



**RANCANG BANGUN MESIN PENGAYAK BENIH JAGUNG
MEKANISME GETAR**

SKRIPSI

Oleh:

**Dimas Ardi Oktamaga
121710201108**

**TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**RANCANG BANGUN MESIN PENGAYAK BENIH JAGUNG
MEKANISME GETAR**

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:

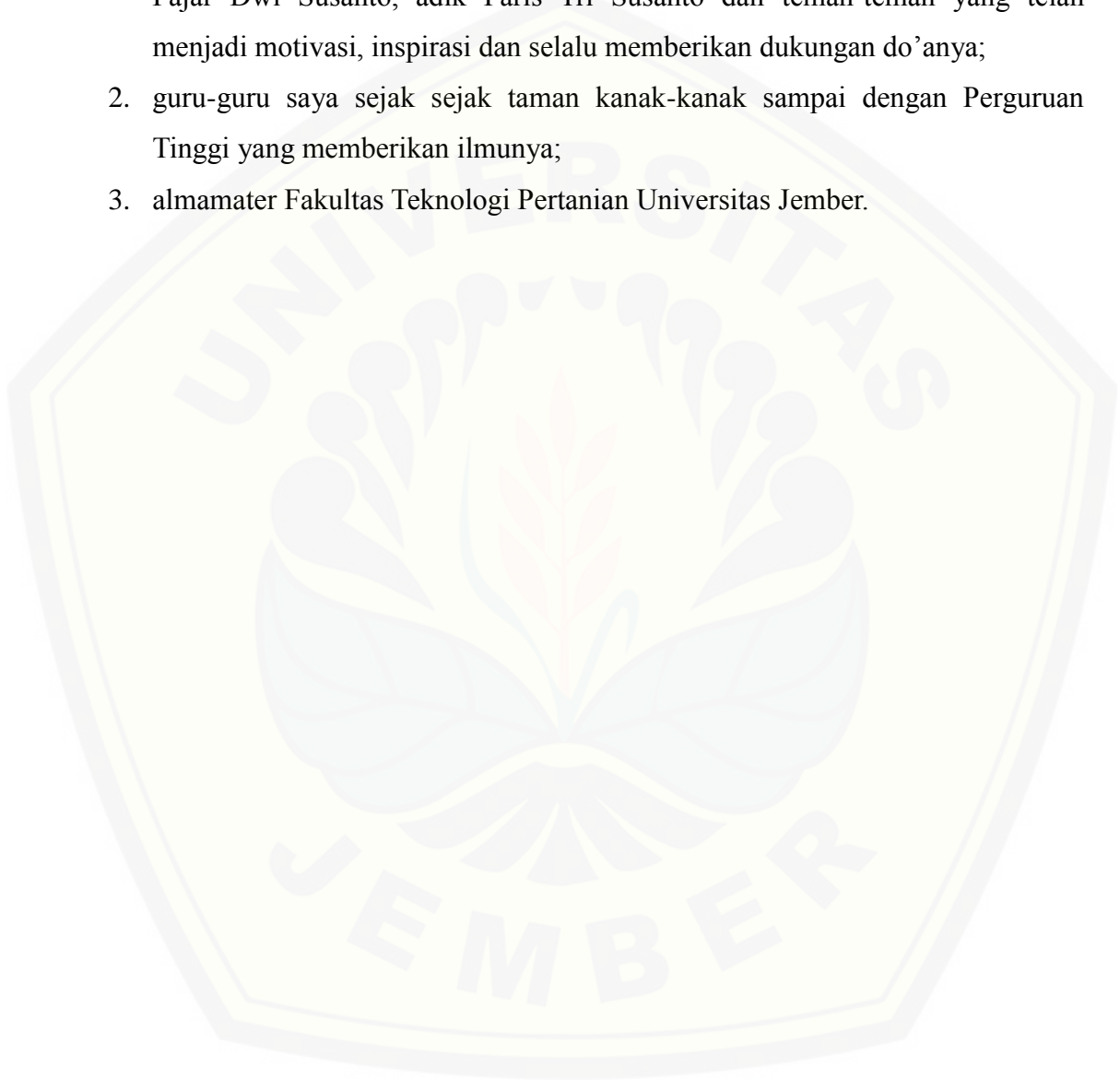
**Dimas Ardi Oktamaga
121710201108**

**TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan sebagai rasa terima kasih saya kepada:

1. kedua orang tua saya Ibunda Sri Ambarwati dan Bapak Edi Susanto serta adik Fajar Dwi Susanto, adik Faris Tri Susanto dan teman-teman yang telah menjadi motivasi, inspirasi dan selalu memberikan dukungan do'anya;
2. guru-guru saya sejak sejak taman kanak-kanak sampai dengan Perguruan Tinggi yang memberikan ilmunya;
3. almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.



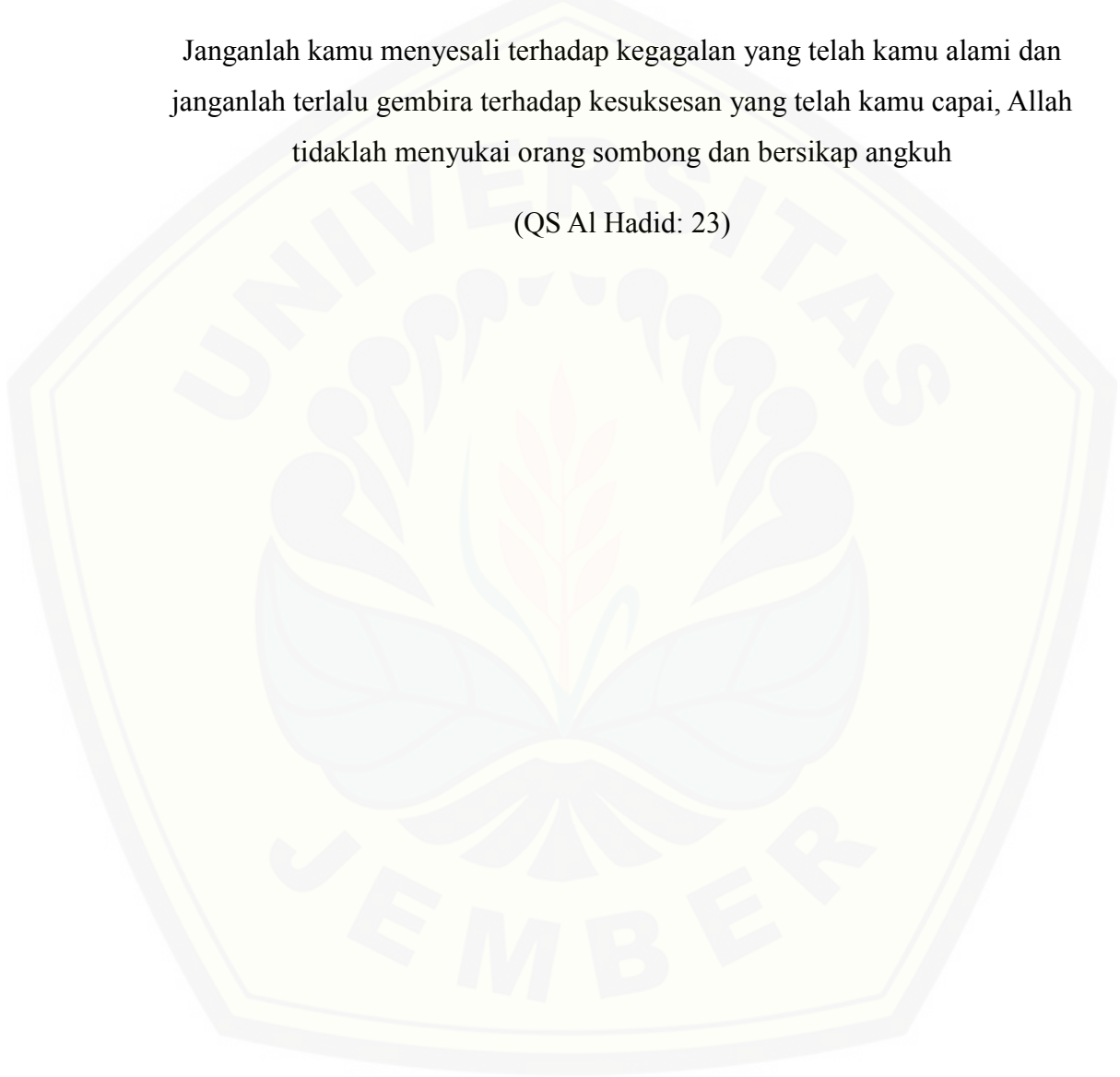
MOTO

Bertakwalah kepada Allah maka Allah akan mengajarimu. Sesungguhnya
Allah Maha Mengetahui segala sesuatu

(QS Al-Baqarah: 282)

Janganlah kamu menyesali terhadap kegagalan yang telah kamu alami dan
janganlah terlalu gembira terhadap kesuksesan yang telah kamu capai, Allah
tidaklah menyukai orang sombong dan bersikap angkuh

(QS Al Hadid: 23)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dimas Ardi Oktamaga

NIM : 121710201108

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Pengayak Benih Jagung Mekanisme Getar ” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada intitusi 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, Juni 2019

Yang menyatakan,

Dimas Ardi Oktamaga
NIM 121710201108

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN MESIN PENGAYAK BENIH JAGUNG
MEKANISME GETAR**

Oleh

Dimas Ardi Oktamaga

NIM 121710201108

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 Pengayak Benih Jagung Mekanisme Getar” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari :

Tanggal :

Tempat :

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Soni Sisbudi Harsono, M.Eng.M.Phil
NIP. 196412311989021040

Dr. Siswoyo Soekarno, S.T.P.,M.Eng.
NIP. 196809231994031009

Tim Penguji

Ketua

Dosen Pembimbing Anggota

NIP.

NIP.

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Siswoyo Soekarno, S.T.P.,M.Eng.
NIP. 196809231994031009

RINGAKSAN

Rancang Bangun Mesin Pengayak Benih Jagung Mekanisme Getar. Dimas Ardi Oktamaga, NIM 121710201108; 26 halaman; Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Jagung adalah komoditi penting bagi perekonomian masyarakat Indonesia. Kebutuhan jagung di Indonesia setiap tahun cukup besar sebagai bahan pangan dan industri pakan ternak. Pada tahun 2015 produksi jagung nasional mencapai 19,61 juta ton, dan mengalami peningkatan sebesar 3,17% atau lebih tinggi 0,16 juta ton. Pada tahun 2016, Kementerian Pertanian Republik Indonesia memproyeksi produksi jagung naik menjadi 24 juta ton. Dengan meningkatnya produksi jagung perlu adanya inovasi baru dalam proses pengolahan jagung karna mayoritas para petani di desa kebanyakan melakukan proses pengolahan dengan cara manual. Dalam proses produksi benih jagung, hal yang sangat penting adalah tetap menjaga kualitas benih jagung, salah satunya dengan cara mengukur kualitas benih yang di produksi, dan salah satu teknik produksi benih jagung untuk mempertahankan kualitas benih jagung adalah dengan cara proses sortasi. Berdasarkan survey yang sudah dilakukan di Desa Sukorejo Kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember, para petani disini proses pengolahan benih jagung masih secara manual dengan menggunakan tangan untuk memisahkan kotoran dari jagung. Dari sinilah muncul ide baaru untuk membuat alat mesin pangayak benih jagung dimana alat ini dapat mempermudah proses sortasi jagung, menjaga kualitas benih jagung, dan tentunya mempercepat produksi benih jagung.

SUMMARY

Design of Sieve Machine Type Vibrate at Seeds Corn, Dimas Ardi Oktamaga, NIM 121710201108; 26 pages; Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Technology; Jember University.

Corn is an important commodity for the economy of the Indonesian people. The need for corn in Indonesia every year is quite large as food and animal feed industry. In 2015 National corn production reached 19.61 million tons, and increased by 3.17% or higher by 0.16 million tons. In 2016, the Ministry of Agriculture of the Republic of Indonesia projected corn production rose to 24 million tons. With the increase in corn production there needs to be new innovations in the processing of corn because the majority of farmers in the village mostly do the processing manually. In the process of corn seed production, the most important thing is to maintain the quality of corn seeds, one of which is by measuring the quality of seeds produced, and one of the techniques of corn seed production to maintain the quality of corn seeds is by sorting. Based on a survey conducted in Sukorejo Village, Bangsalsari Subdistrict, Jember district the farmers in here are still manually processing corn seeds using their hands to separate dirt from corn. From here came the idea of making corn seed sieve machine where this tool can simplify the process of sorting corn, maintaining the quality of corn seeds, and of course accelerating the production of corn seeds.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Rancang Bangun Mesin Pengayak Benih Jagung Mekanisme Getar”. 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.

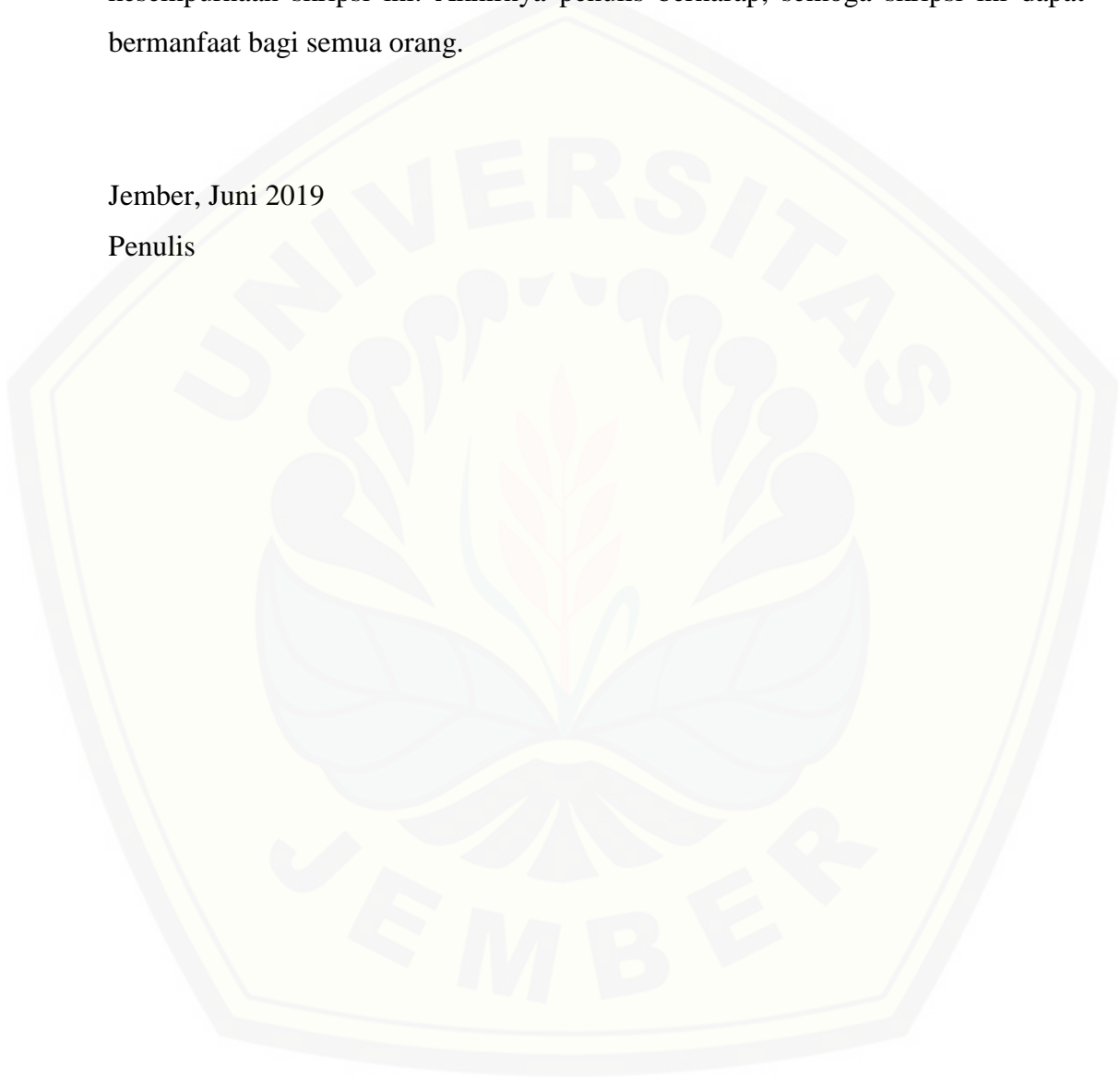
1. Dr. Ir. Soni Sisbudi Harsono, M.Eng., M.Phil. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Siswoyo Soekarno, S.T.P., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan tenaga, waktu, pikiran, dan perhatian dalam membimbing penulisan skripsi ini.
2. Dr. Dedy Wirawan Soediby, S.T.P., M.Si., selaku Komisi Bimbingan Jurusan Teknik Pertanian.
3. Prof. Dr. Indarto, S.T.P., DEA. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa.
4. Teman istimewa Nur Ilyan, Indra Setiawan, Muhammad Fajar dan Fathur Rossi yang selalu memberikan motivasi dan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Amarta Dian yang selalu meluangkan waktu untuk doa, dukungan dan ketulusan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Saudara seperjuangan Arofiq, Ikhsan, dan Faisal, terima kasih telah menemani dan membantu saya selama studi di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
9. Teman-teman Jurusan Teknik Pertanian angkatan 2012 dan 2013, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, terimakasih atas nasehat serta motivasinya.

10. 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, Juni 2019

Penulis



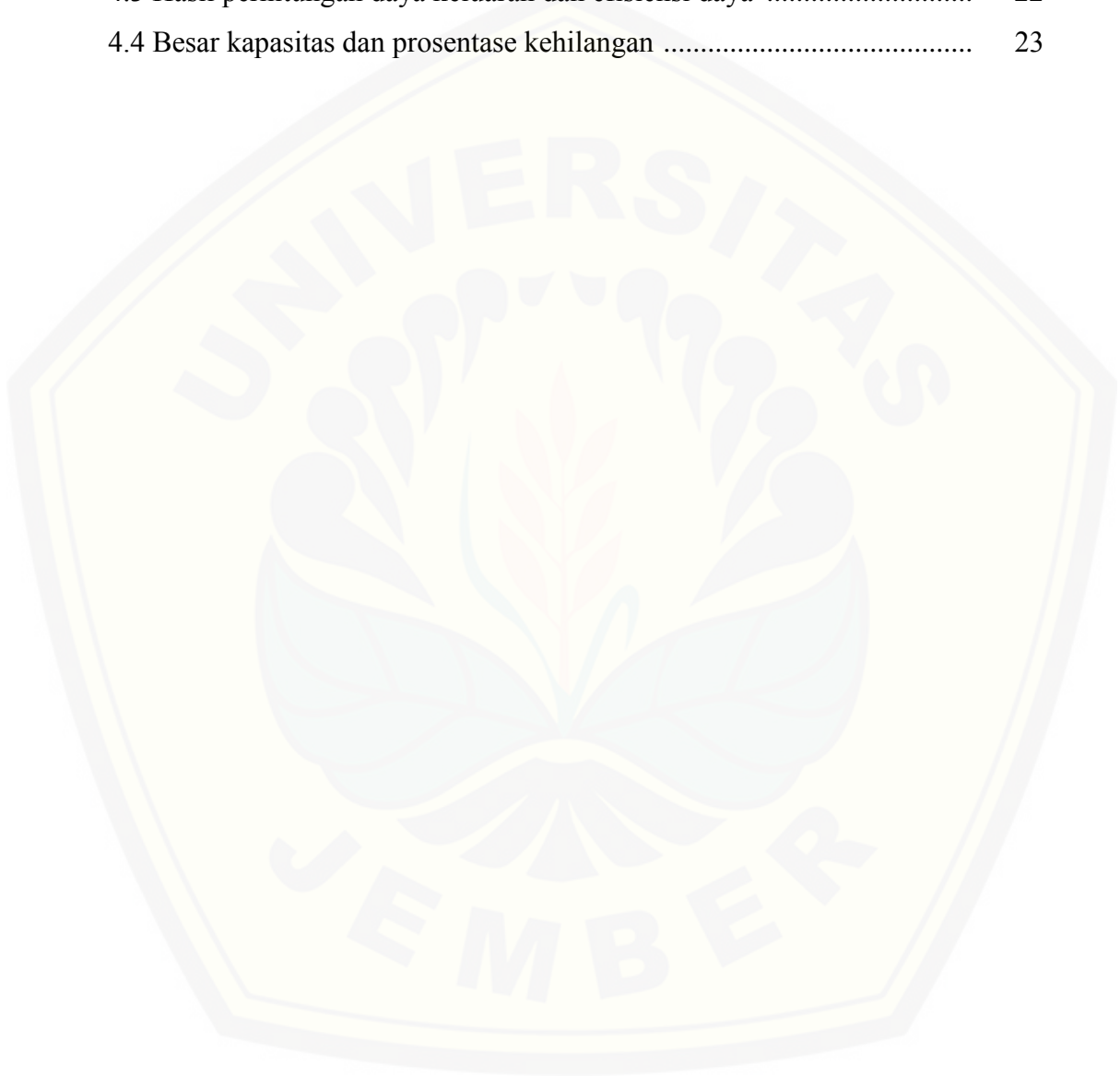
DAFTAR ISI

	Halaman
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	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Botani Tanaman Jagung	3
2.2 Budidaya Tanaman Jagung	4
2.2.1 Pembenuhan	4
2.3 Benih	4
2.4 Proses Pengolahan Benih Jagung	4
2.5 Sortasi Benih Jagung	5
2.7 Pengayak	5
2.8 Jenis-jenis Ayakan	5
2.7.1 Ayakan stasioner	6
2.7.2 Ayakan girasi	6
2.7.3 Ayakan getar	7
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	8
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Tahapan Penelitian	8
3.3.1 Studi literatur	9
3.3.2 Desain Mesin	9
3.3.3 Pemilihan Komponen Mesin	11
3.3.4 Perakitan	11
3.3.5 Uji Mesin	13
3.3.6 Analisa Data	13

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Bahan Penelitian	16
4.2 Hasil Rancangan	16
4.2.1 Kerangka Mesin	16
4.2.2 Lubang Pemasukan /Hopper	17
4.2.3 Pengeluaran Benih Jagung Tidak Terayak	18
4.2.4 Pengeluaran Benih Jagung yang Terayak	18
4.2.5 Ayakan	19
4.2.6 Tenaga Penggerak	19
4.3 Uji Fungsional	20
4.3.1 Uji Putaran Pulley	20
4.3.2 Daya Keluaran	22
4.4 Uji Elementer	23
4.4.1 Kapasitas Mesin	23
4.4.2 Besar Kehilangan	23
4.5 Kendala Pada Mesin	24
BAB 5. PENUTUP	25
5.1 Kesimpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	27

DAFTAR TABEL

4.1 Spesifikasi mesin pengayak benih jagung	20
4.2 Hasil uji putaran pully	21
4.3 Hasil perhitungan daya keluaran dan efisiensi daya	22
4.4 Besar kapasitas dan prosentase kehilangan	23



DAFTAR GAMBAR

2.1 Struktur biji jagung	3
2.2 Ayakan <i>Grizzlies</i>	6
2.3 <i>Gyrating Screen</i>	6
2.4 Ayakan getar	7
3.1 Diagram alir rancang bangun alat mesin sortasi benih jagung	9
3.2 Gambar mesin sortasi benih jagung	11
3.3 Mesin sortasi benih jagung	12
3.4 Diagram alir mesin sortasi benih jagung	12
3.5 Ilustrasi mekanisme kerja mesin sortasi benih jagung 3D	13
4.1 Kerangka mesin pengayak benih jagung	17
4.2 Lubang pemasukan/hooper	17
4.3 Lubang pengeluaran benih jagung yang tidak terayak	18
4.4 Lubang pengeluaran kotoran jagung yang terayak	18
4.5 Kerangka ayakan	19
4.6 Tenaga penggerak	19
4.7 Penyalur tenaga mesin pengayak benih jagung	21

DAFTAR LAMPIRAN

A. Data hasil kecepatan putar teoritis dan aktual	27
A1. Nilai kecepatan putar tanpa beban	27
A2. Nilai kecepatan putar dengan beban	28
A3. Slip dan efisiensi kecepatan putar tanpa beban	28
A4. Slip dan efisiensi kecepatan putar dengan beban	29
B. Daya hasil perhitungan daya keluaran	31
B1. Daya hasil perhitungan tanpa beban	31
B2. Daya hasil perhitungan dengan beban	31
C. Data hasil pengeluaran dan presentase besar kehilangan	32
D. Dokumentasi penelitian	33

BAB 1.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung adalah komoditi penting bagi perekonomian masyarakat Indonesia. Hal ini dibuktikan dari hasil riset Kementerian Pertanian Republik Indonesia terkait dengan produksi jagung. Menurut hasil riset Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2016), produksi jagung nasional tahun 2015 sebesar 19,61 juta ton, mengalami peningkatan sebesar 3,17% atau lebih tinggi 0,16 juta ton dibanding produksi tahun 2014 sebesar 19 juta ton. Pada tahun 2016, Kementerian Pertanian Republik Indonesia memproyeksi produksi jagung naik menjadi 24 juta ton atau diharapkan meningkat sebesar 8,8%.

Untuk meningkatkan produktivitas jagung dapat dilakukan menggunakan benih jagung hibrida untuk mengganti jagung komposit dan jagung lokal yang produktivitasnya sangat rendah. Produktivitas jagung hibrida berkisar 10-13 ton/ha lebih tinggi dibanding varietas komposit atau lokal yang hanya < 3 ton/ha (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2014).

Penjagaan kualitas benih jagung dalam proses produksi sangat diperlukan untuk meningkatkan produktivitas jagung. Salah satu teknik yang digunakan agar dapat menjaga kualitas benih jagung adalah teknik sortasi

Bangsalsari merupakan salah satu Kecamatan di Kabupaten Jember dimana mayoritas petaninya memproduksi benih jagung. Mayoritas petani jagung melakukan pengayakan benih jagung secara manual. Teknik sortasi yang dilakukan secara manual yaitu dengan menggunakan tangan untuk memisahkan kotoran yang ikut pada benih jagung memisahkan benih yang pecah dan juga menyeragamkan ukuran. Dari sini muncul ide baru untuk membuat mesin pengayak benih sistem getar yang fungsinya adalah memisahkan kotoran yang ikut dan menyeragamkan ukuran.

1.2 Rumusan Masalah

Selama ini para petani melakukan proses sortasi benih jagung dengan cara manual. Dengan cara ini membutuhkan banyak tenaga kerja dan waktu yang

cukup lama. Hal ini dapat mempengaruhi kualitas benih, karena benih jagung yang lama tersimpan di gudang dapat mempengaruhi kadar air benih dan mudah terserang hama. Berdasarkan hal tersebut, perlu adanya perancangan dan pembuatan alat mesin pengayak benih jagung yang fungsinya adalah menyeragamkan ukuran, dan memisahkan kotoran. Hal ini dapat mengurangi jumlah pekerja dan waktu yang dibutuhkan dalam proses pengayakan benih.

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini yaitu melakukan desain dan pembuatan mesin pengayak jagung dengan bahan baku jagung. Output yang ingin dihasilkan yaitu jagung yang bersih dan terpisah dari kotoran.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Merancang alat mesin pengayak benih jagung mekanisme getar;
2. Menguji kinerja alat mesin pengayak benih jagung mekanisme getar dengan tiga perlakuan yaitu lambat, sedang, dan cepat.
3. Menentukan hasil terbaik berdasarkan percobaan pada kapasitas dan prosentase kehilangan.

1.5 Manfaat

Manfaat yang ingin dicapai dari pembuatan alat mesin pengayak benih jagung mekanisme getar adalah:

1. Mengembangkan pengetahuan di bidang keteknikan pertanian.
2. Memberikan alternatif kepada pengusaha jagung untuk mempermudah proses sortasi benih jagung.

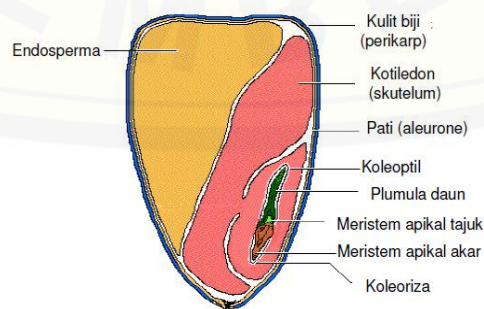
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Jagung.

Jagung merupakan tanaman semusim. Satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari. Paruh pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan vegetatif dan paruh kedua untuk tahap pertumbuhan generatif. Tinggi tanaman jagung sangat bervariasi. Meskipun tanaman jagung umumnya berketinggian antara 1 m sampai 3 m, ada varietas yang dapat mencapai tinggi 6 m. Tinggi tanaman biasa diukur dari permukaan tanah hingga ruas teratas sebelum bunga jantan (Warisno, 1998:18). Klasifikasi tanaman jagung adalah sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Monokotyledoneae
Sub Kelas	: Commelinidae
Ordo	: Poales / Graminae
Famili	: Gramineae
Genus	: Zea
Spesies	: Zea mays L

Tanaman jagung mempunyai batang yang tidak bercabang, batang memiliki tiga komponen jaringan utama, yaitu kulit (epidermis), jaringan pembuluh (bundles vaskuler), dan pusat batang (pith). Berikut struktur biji jagung dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Struktur biji jagung
(Subekti *et al*, 2004)

2.2 Budidaya Tanaman Jagung

Di Indonesia jagung dapat ditanam di dataran rendah dan dataran tinggi, baik di tanah sawah, tegal maupun di tanah pekarangan. Lahan yang tersedia akan menentukan kebijaksanaan perencanaan tanam, misalnya pola tanam, kepentingan penanaman, keperluan benih sesuai jarak tanamnya. Dalam budidaya jagung perlu adanya pembenihan.

2.2.1 Pembenihan

Pembenihan dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu memenuhi persyaratan benih, penyiapan benih, dan pemindahan benih. Persyaratan benih yaitu memilih bibit unggul, bebas dari hama dan penyakit dan benih dapat tumbuh dengan baik. Penyiapan benih dilakukan dengan merendam benih ke dalam fungisida bertujuan agar tidak mudah terserang hama dan penyakit. Sedangkan pemindahan benih dilakukan setelah perendaman sudah dilakukan lalu dipindahkan ke lahan tanam (Warisno, 1998:34).

2.3 Benih

Benih adalah tanaman atau bagian dari tanaman yang digunakan untuk mengembangbiakkan dan memperbanyak tanaman tersebut. Dalam budidaya tanaman jagung, benih sangatlah berpengaruh penting terhadap hasil tanam. Untuk mendapatkan hasil tanam yang tinggi dibutuhkan benih yang berkualitas tinggi. Ada 3 hal penting yang berkaitan dengan kualitas benih adalah teknik produksi benih berkualitas, teknik mempertahankan kualitas benih yang telah dihasilkan, dan teknik deteksi atau mengukur kualitas benih (Arif *et al.*, 2007:20).

2.4 Proses Pengolahan Benih Jagung

Benih adalah tanaman atau bagian dari tanaman yang digunakan untuk mengembangbiakkan dan memperbanyak tanaman tersebut (arif *et al.*, 2007:20). Setelah jagung di panen dari lahan ada beberapa proses untuk mengolah menjadi benih jagung. Dalam memproduksi benih jagung ada beberapa aspek penting yang dalam menjaga kualitas benih yang dihasilkan seperti, pengeringan jagung

bertujuan untuk mengurangi kadar air pada jagung agar tidak mudah terserang hama penyakit. Pengeringan jagung dapat dilakukan secara alami atau buatan (Takdir *et al.*, 2007: 20-29).

2.5 Sortasi Benih Jagung

Tujuan sortasi adalah untuk mengelompokkan keseragaman benih dalam hal ukuran, bentuk, dan faktor mutu lainnya. Sortasi dapat dilakukan secara manual (tradisional) dan secara mekanik. Pada proses sortasi secara manual memerlukan tenaga terampil dan terlatih, memerlukan jumlah pekerja yang banyak, dan waktu yang cukup lama. Penanganan sortasi secara mekanis membutuhkan bantuan alat atau mesin pengayak benih. Proses sortasi bertujuan untuk memisahkan benih-benih yang berukuran kecil, benih yang rusak, dan kotoran seperti rambut jagung, tongkol jagung, klobot jagung. Proses sortasi benih ini sangat berpengaruh penting untuk menjaga kualitas benih jagung itu sendiri (Haslizen, 2015:160-161).

2.6 Pengayakan

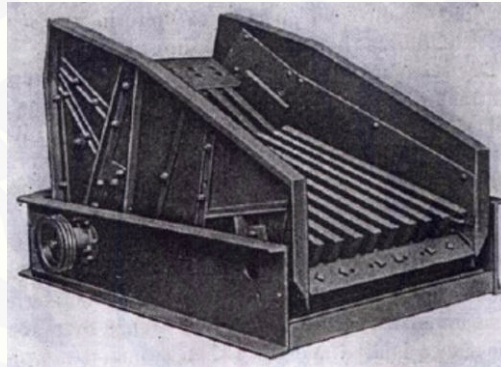
Pengayakan merupakan pemisahan berbagai campuran partikel padatan yang mempunyai berbagai ukuran bahan dengan menggunakan ayakan. Proses pengayakan juga digunakan sebagai alat pembersih, pemisah kotoran yang ukurannya berbeda dengan bahan baku. Dengan demikian pengayakan dapat didefinisikan sebagai suatu metode pemisahan berbagai campuran partikel padat sehingga didapat ukuran partikel yang seragam serta terbebas dari kotoran yang memiliki ukuran yang berbeda (Suharto, 1998:4-5).

2.7 Jenis-Jenis Ayakan

Ada berbagai jenis alat pengayak yang di gunakan dalam industri. Hampir semua industri memerlukan mesin penggerak untuk menggetarkan, mengguncang ataupun memutar. Berikut adalah berbagai macam alat pengayak yang pernah di buat :

2.7.1 Ayakan stasioner dan *Grizzlies*

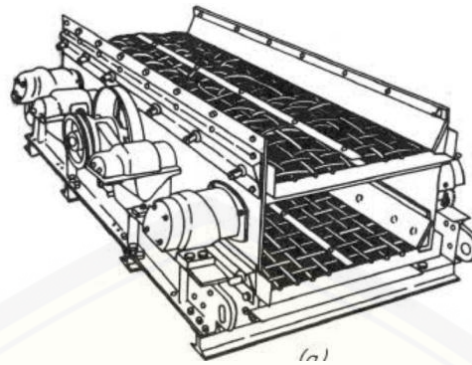
Grizzlies sering digunakan untuk mengayak partikel berukuran besar, umumnya di atas 1 inch (biasanya hasil dari crusher). *Grizzlies* tersusun dari batangan-batangan logam yang tersusun paralel dengan jarak antar batangan tertentu, antara 2 sampai 8 inch. Batangan-batangan logam tersusun miring dengan sudut tertentu (20° sampai 50° terhadap sumbu horizontal). Untuk memudahkan padatan bergerak, kapasitas *grizzlies* mencapai 100 sampai 150 ton/ft² per 24 jam, dengan ukuran sekitar 1 in.



Gambar 2.2 Ayakan *Grizzlies*
Sumber: Anonim (2003)

2.7.2 Ayakan girasi (*gyrating screen*) atau *Reciprocating screens*

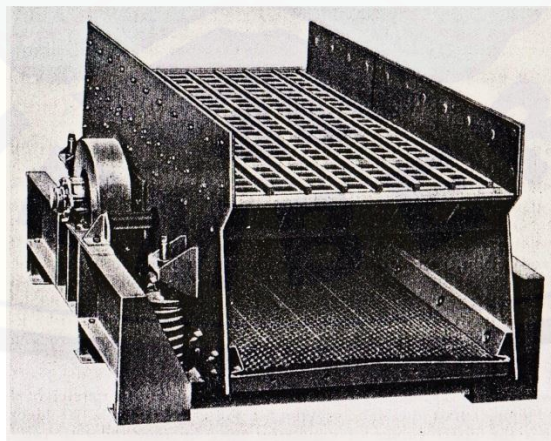
Mesin pengayak ini biasanya tersusun atas beberapa dek ayakan dengan berbagai ukuran. Ayakan digetarkan memutar untuk meloloskan partikel dari satu dek ke dek yang lain, dan memindahkannya dari tempat masuk sampai tempat keluarnya partikel. Sudut kemiringan ayakannya antara 16° - 30° terhadap sumbu horizontal.



Gambar 2.3 Gyrating Screen
Sumber: Anonim (2003)

2.7.3 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° . Gambar di bawah ini adalah contoh ayakan getar tripel dek (Anonim, 2003).



Gambar 2.4 Ayakan Getar
Sumber: Anonim (2003)

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian

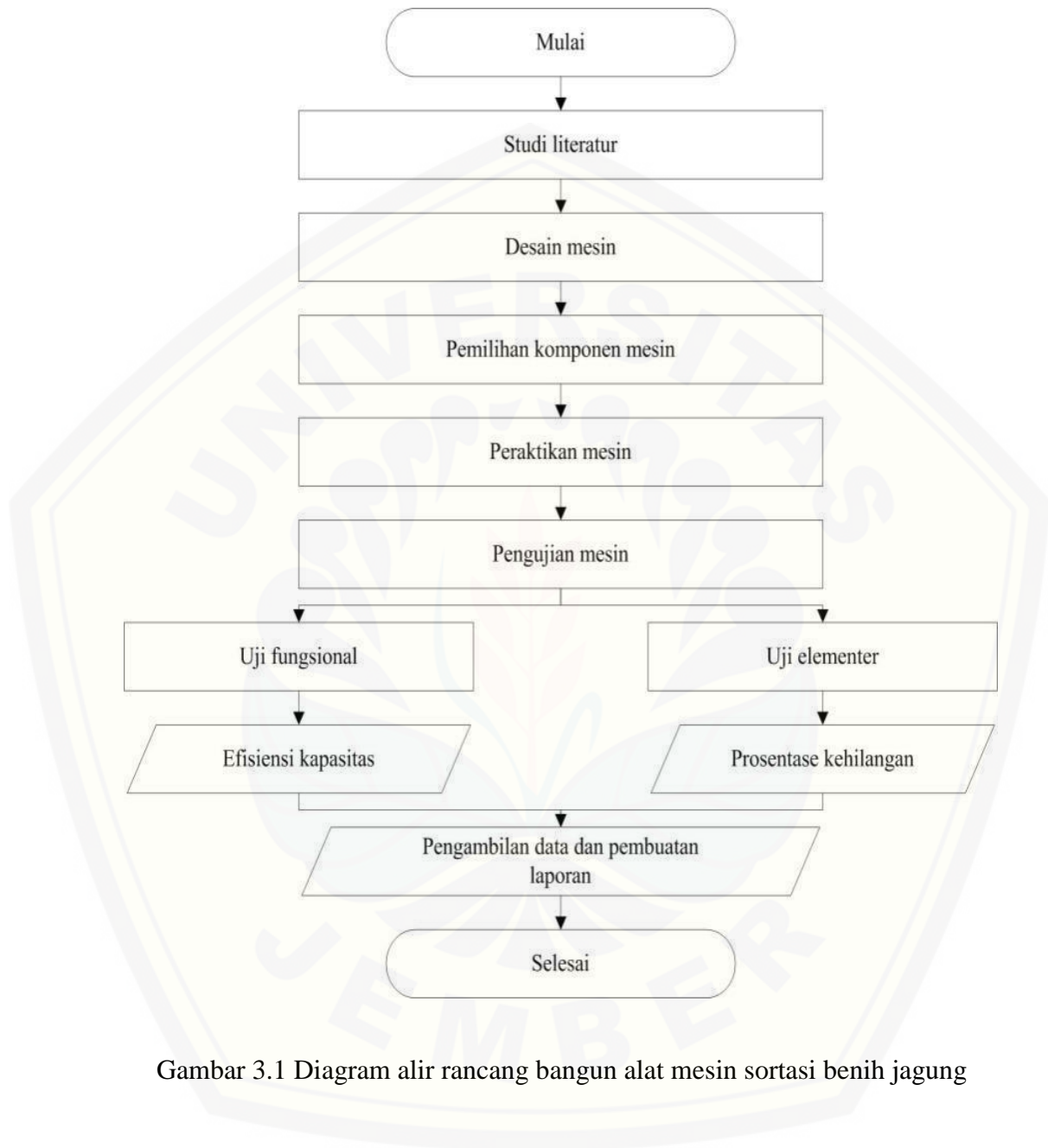
Pembuatan alat dilakukan di Bengkel Sinar Alam Jalan Danau Toba No. 17A dan Laboratorium Rekayasa Alat Mesin Pertanian pada Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Pelaksanaan penelitian dilakukan mulai bulan September 2018 sampai November 2018.

3.2 Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan mesin yaitu las listrik, gerinda, mesin bor, kompresor. Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan mesin sortasi benih jagung yaitu motor bensin, ayakan mesh, plat besi, bantalan, poros engkol, *bearing*, *pully*, *V belt*, baut, *thinner*, dan cat.

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian diawali dengan studi literatur kemudian dilanjutkan dengan pembuatan desain, dilanjutkan dengan perancangan alat dan pemilihan komponen-komponen alat yang dibutuhkan demi memenuhi proses perancangan. Setelah itu dilakukan perakitan mesin kemudian setelah itu melakukan uji mesin apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan. Jika sudah sesuai, maka akan dilakukan pengambilan data. Adapun diagram alir rancang bangun mesin sortasi benih jagung pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram alir rancang bangun alat mesin sortasi benih jagung

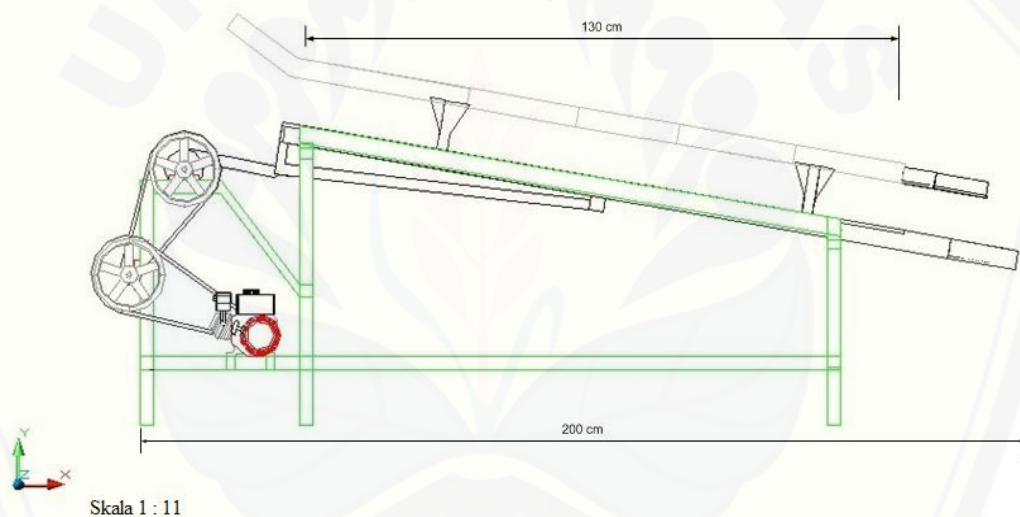
3.3.1 Studi Literatur

Penelitian dimulai dari studi literatur. Studi literatur dilakukan untuk meninjau mengenai proses sortasi benih jagung. Studi literatur juga memberikan gambaran mengenai perancangan alat mesin sortasi benih jagung dan komponen apa saja yang digunakan dalam perancangan ini. Literatur yang digunakan

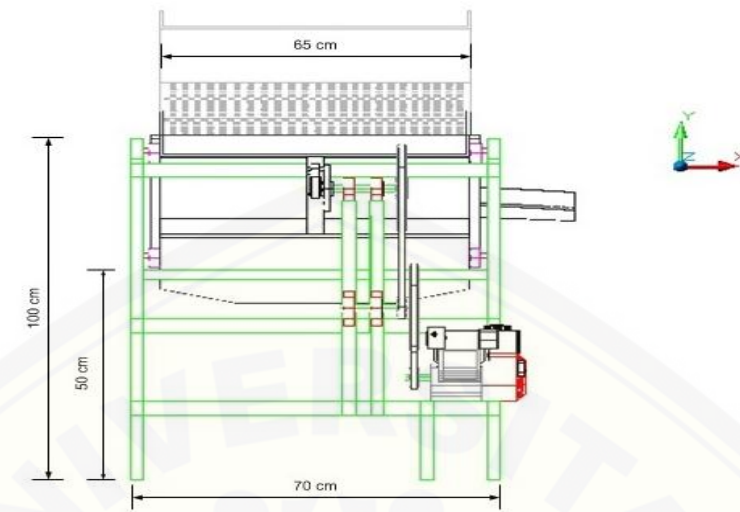
meliputi berbagai buku, jurnal, majalah, karya ilmiah dipublikasikan dan tidak dipublikasikan, serta tulisan online.

3.3.2 Desain mesin

Dalam pembuatan desain mesin dilakukan sebagai gambaran untuk melakukan perancangan agar memperoleh sebuah pandangan dalam bentuk nyata agar dapat diamati. Pembuatan desain mesin yang pertama dilakukan menggunakan kertas gambar A4 kemudian setelah itu dilakukan penggambaran menggunakan aplikasi Autocad. Adapun rancangan mesin pengayak benih jagung 2D dapat dilihat pada Gambar 3.2

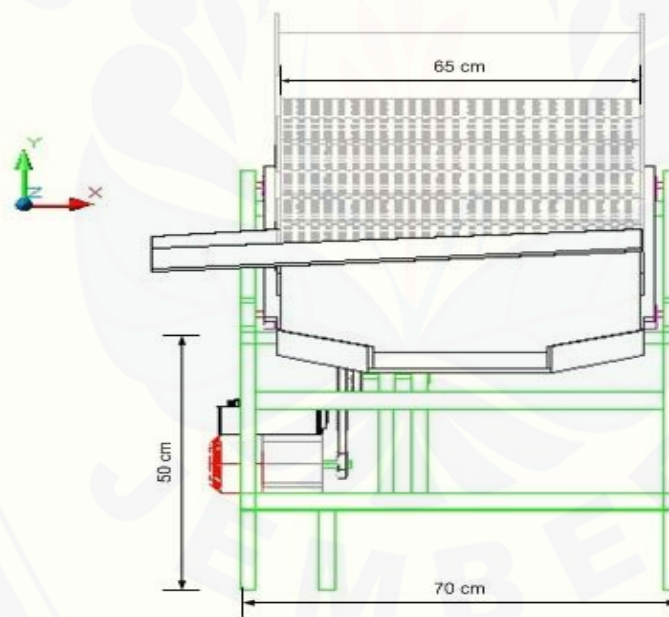


(a)



Skala 1 : 5

(b)



Skala 1 : 5

(c)

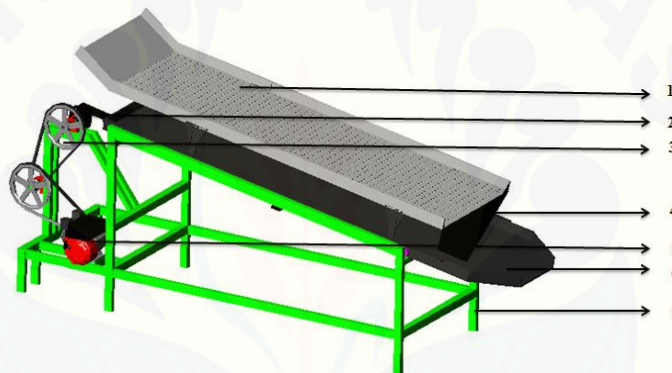
Gambar 3.2 Gambar mesin sortasi benih jagung (a) tampak bagian samping, (b) tampak bagian belakang, (c) tampak bagian depan

3.3.3 Pemilihan komponen mesin

Komponen yang akan digunakan untuk mesin pengayak benih jagung ini adalah komponen yang dapat memaksimalkan kinerja mesin meliputi tenaga penggerak motor bensin dan bagian yang lainnya.

3.3.4 Perakitan

Perakitan dilakukan dengan tujuan untuk membentuk komponen-komponen sesuai dengan rancangan yang sebelumnya telah di desain terlebih dahulu agar mesin dapat bekerja maksimal dan efisien. Gambar mesin pengayak benih jagung dapat dilihat pada Gambar 3.3

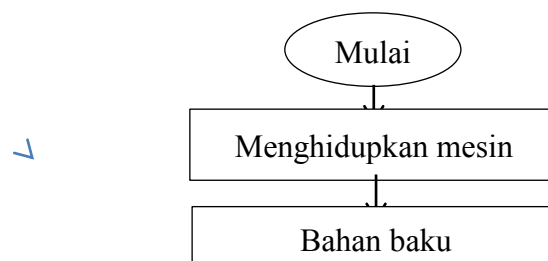


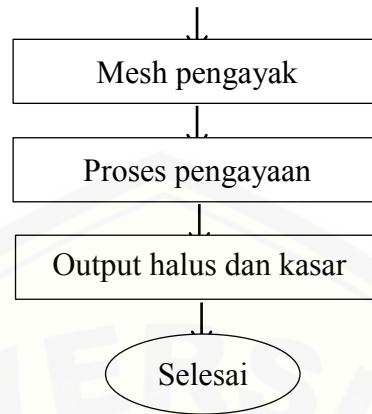
Gambar 3.3 Mesin sortasi benih jagung.

Keterangan gambar 3.3 :

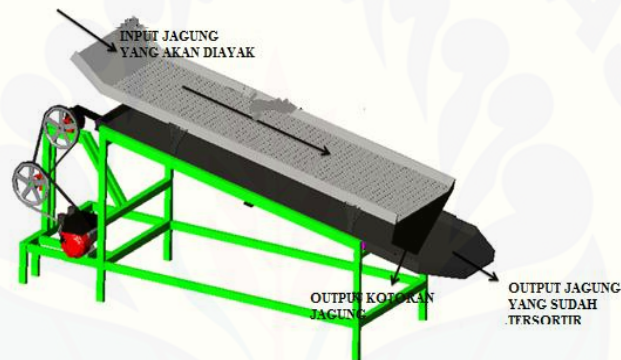
- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| 1. Mesh pengayak | 5. Motor penggerak |
| 2. Poros | 6. Hopper output kotoran |
| 3. Pully dan Vbelt | 7. Kerangka |
| 4. Hopper output benih jagung | |

Untuk mekanisme kerja mesin sortasi benih jagung dapat dilihat pada diagram alir dan ilustrasi gambar 3D di bawah ini:





Gambar 3.4 Diagram alir mesin sortasi benih jagung



Gambar 3.5 Ilustrasi mekanisme kerja mesin sortasi benih jagung 3D

3.3.5 Uji mesin

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

a. Uji Fungsional.

Uji fungsional dilakukan untuk mengetahui fungsi kerja mesin pengayak pada benih jagung yang meliputi beberapa pengujian, antara lain adalah sebagai berikut:

1. mengamati jumlah putaran per menit pada mesin;
2. mengamati waktu pada setiap proses;
3. menghitung slip pada setiap pulley;
4. menghitung daya keluaran dan efisiensi daya.

b. Uji Elementer.

Uji elementer dilakukan untuk mengetahui kapasitas kerja pada mesin pengayak pada benih jagung meliputi kapasitas mesin dan besar kehilangan.

3.3.6 Analisis Data

a. Slip ppm

Nilai hasil secara praktis dan secara aktual didapat dari hasil putaran pulley yang diukur langsung menggunakan *tachometer*, perhitungan putaran pulley (ppm) secara teoritis dihitung berdasarkan putaran motor pada sumber mesin (ppm 1) dari pembacaan *tachometer*, kemudian secara teoritis akan dihitung dengan nilai rasio putaran dan secara aktual diperoleh langsung dengan pembacaan *tachometer*.

Slip (S) yang terjadi dalam sistem transmisi selama proses pengayak pada benih jagung dihitung dengan persamaan sebagai berikut.

$$S = \frac{N t - N a}{N t} \times 100 \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan :

S = Slip (%)

$N t$ = ppm teoritis

$N a$ = ppm aktual

b. Daya Keluaran

Daya keluaran (aktual) merupakan sejumlah daya yang dikeluarkan oleh mesin pengayak benih jagung . 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 pulley (m)

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

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

Keterangan :

ω = kecepatan sudut (rad/det)

ppm = jumlah putaran per menit yang dihasilkan pulley

Besarnya daya keluaran mesin dapat ditentukan dengan persamaan berikut.

$$P = T\omega \dots \dots \dots (3.4)$$

Keterangan :

P = Daya (Watt)

T = Torsi (N.m)

ω = kecepatan sudut (rad/det)

Setelah diperoleh daya keluaran, efisiensi daya dapat dicari dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\eta \text{ Daya} : \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100 \dots \dots \dots (3.5)$$

Keterangan :

P_{out} = Daya keluaran (Watt)

P_{in} = Daya masukan (Watt)

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis data penelitian maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Rancang bangun berhasil menghasilkan mesin pengayak benih jagung.
2. Hasil uji kinerja mesin pengayak benih jagung berdasarkan uji fungsional berhasil mensortasi benih jagung sesuai ukuran ayakan dan bekerja sesuai fungsinya, dan berdasarkan uji elementer dapat diketahui kapasitas mesin pengayak benih jagung sebesar 360 kg/jam.
3. Percobaan terbaik hasil ayakan dan besar kehilangan yaitu percobaan sedang dengan nilai kecepatan putar 2726 ppm dengan persentase kotoran dan kehilangan 1,04%.

5.2 Saran

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

1. Perlu adanya variasi ukuran ayakan agar dapat memisahkan ukuran jagung kecil dan besar.
2. Perlu adanya kombinasi mesin dengan mikrokontroler sebagai monitoring kinerja mesin.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis data penelitian maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Rancang bangun berhasil menghasilkan mesin pengayak benih jagung.
2. Hasil uji kinerja mesin pengayak benih jagung berdasarkan uji fungsional berhasil mensortasi benih jagung sesuai ukuran ayakan dan bekerja sesuai fungsinya, dan berdasarkan uji elementer dapat diketahui kapasitas mesin pengayak benih jagung sebesar 360 kg/jam.
3. Percobaan terbaik hasil ayakan dan besar kehilangan yaitu percobaan sedang dengan nilai kecepatan putar 2726 ppm dengan persentase kotoran dan kehilangan 1,04%.

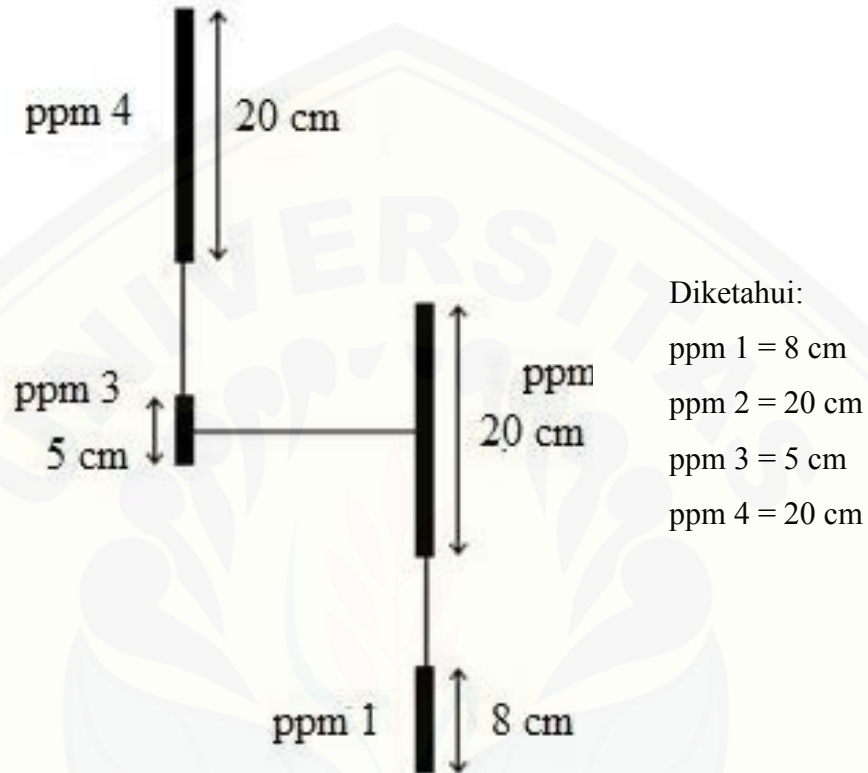
5.2 Saran

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

1. Perlu adanya variasi ukuran ayakan agar dapat memisahkan ukuran jagung kecil dan besar.
2. Perlu adanya kombinasi mesin dengan mikrokontroler sebagai monitoring kinerja mesin.

LAMPIRAN

A. Data Hasil Kecepatan Putar Teoritis dan Aktual



A1. Nilai Kecepatan Putar Tanpa Beban

1. Lambat

$$ppm\ 1 = 2435$$

$$ppm\ 2 = \frac{ppm\ 1 \times D1}{D2} = \frac{2435 \times 8}{20} = 974$$

$$ppm\ 3 = ppm\ 2 = 974$$

$$ppm\ 4 = \frac{ppm\ 3 \times D3}{D4} = \frac{974 \times 5}{20} = 244$$

2. Sedang

$$ppm\ 1 = 2742$$

$$ppm\ 2 = \frac{ppm\ 1 \times D1}{D2} = \frac{2742 \times 8}{20} = 1097$$

$$ppm\ 3 = ppm\ 2 = 1097$$

$$ppm\ 4 = \frac{ppm\ 3 \times D3}{D4} = \frac{1097 \times 5}{20} = 274$$

3. Cepat

$$ppm\ 1 = 3116$$

$$ppm\ 2 = \frac{ppm\ 1 \times D1}{D2} = \frac{3116 \times 8}{20} = 1246$$

$$ppm\ 3 = ppm\ 2 = 1246$$

$$ppm\ 4 = \frac{ppm\ 3 \times D3}{D4} = \frac{1246 \times 5}{20} = 311$$

A2. Nilai Kecepatan Putar Dengan Beban

1. Lambat

$$ppm\ 1 = 2420$$

$$ppm\ 2 = \frac{ppm\ 1 \times D1}{D2} = \frac{2420 \times 8}{20} = 968$$

$$ppm\ 3 = ppm\ 2 = 968$$

$$ppm\ 4 = \frac{ppm\ 3 \times D3}{D4} = \frac{968 \times 5}{20} = 242$$

2. Sedang

$$ppm\ 1 = 2726$$

$$ppm\ 2 = \frac{ppm\ 1 \times D1}{D2} = \frac{2726 \times 8}{20} = 1090$$

$$ppm\ 3 = ppm\ 2 = 1090$$

$$ppm\ 4 = \frac{ppm\ 3 \times D3}{D4} = \frac{1090 \times 5}{20} = 272$$

3. Cepat

$$ppm\ 1 = 3101$$

$$ppm\ 2 = \frac{ppm\ 1 \times D1}{D2} = \frac{3101 \times 8}{20} = 1240$$

$$ppm\ 3 = ppm\ 2 = 1240$$

$$ppm\ 4 = \frac{ppm\ 3 \times D3}{D4} = \frac{1240 \times 5}{20} = 310$$

A3. Slip dan Efisiensi Kecepatan Putar Tanpa Beban

1. Lambat

$$\text{Slip ppm 1} = -$$

$$\eta\ \text{ppm 1} = -$$

$$\text{Slip ppm 2} = \frac{ppm\ \text{teori 2} - ppm\ \text{aktual}}{ppm\ \text{teori 2}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \eta\ \text{ppm 2} &= 100\% - 1,95\% \\ &= 98,05\% \end{aligned}$$

$$= \frac{974 - 955}{974} \times 100\% = 1,95\%$$

Slip ppm 3 = Slip ppm 2

η ppm 2 = -



$$\begin{aligned} \text{Slip ppm 4} &= \frac{\text{ppm teori 4} - \text{ppm aktual}}{\text{ppm teori 4}} \times 100\% & \eta \text{ ppm 2} &= 100\% - 0,82\% \\ & & &= 99,88\% \\ & \frac{244 - 242}{244} \times 100\% = 0,82\% \end{aligned}$$

2. Sedang

$$\begin{aligned} \text{Slip ppm 1} &= - & \eta \text{ ppm 1} &= - \\ \text{Slip ppm 2} &= \frac{\text{ppm teori 2} - \text{ppm aktual}}{\text{ppm teori 2}} \times 100\% & \eta \text{ ppm 2} &= 100\% - 1,00\% \\ & & &= 99,00\% \\ & \frac{1097 - 1086}{1097} \times 100\% = 1,00\% \end{aligned}$$

$$\text{Slip ppm 3} = \text{Slip ppm 2} \quad \eta \text{ ppm 2} = -$$

$$\begin{aligned} \text{Slip PPM 4} &= \frac{\text{PPM teori 4} - \text{PPM aktual}}{\text{PPM teori 4}} \times 100\% & \eta \text{ ppm 2} &= 100\% - 1,45\% \\ & & &= 98,55\% \\ & \frac{274 - 270}{274} \times 100\% = 1,45\% \end{aligned}$$

3. Cepat

$$\begin{aligned} \text{Slip ppm 1} &= - & \eta \text{ ppm 1} &= - \\ \text{Slip ppm 2} &= \frac{\text{ppm teori 2} - \text{ppm aktual}}{\text{ppm teori 2}} \times 100\% & \eta \text{ ppm 2} &= 100\% - 2,56\% \\ & & &= 97,44\% \\ & \frac{1246 - 1214}{1246} \times 100\% = 2,56\% \end{aligned}$$

$$\text{Slip ppm 3} = \text{Slip ppm 2} \quad \eta \text{ ppm 2} = -$$

$$\begin{aligned} \text{Slip ppm 4} &= \frac{\text{ppm teori 4} - \text{ppm aktual}}{\text{ppm teori 4}} \times 100\% & \eta \text{ ppm 2} &= 100\% - 1,60\% \\ & & &= 98,40\% \\ & \frac{311 - 306}{311} \times 100\% = 1,60\% \end{aligned}$$

A3. Slip dan Efisiensi Kecepatan Putar Dengan Beban

1. Lambat

$$\text{Slip ppm 1} = - \quad \eta \text{ ppm 1} = -$$

$$\begin{aligned} \text{Slip ppm 2} &= \frac{\text{ppm teori 2} - \text{ppm aktual}}{\text{ppm teori 2}} \times 100\% & \eta \text{ ppm 2} &= 100\% - 2,16\% \\ &= \frac{968 - 947}{968} \times 100\% = 2,16\% & &= 97,84\% \end{aligned}$$

$$\text{Slip ppm 3} = \text{Slip ppm 2} \quad \eta \text{ ppm 2} = -$$

$$\begin{aligned} \text{Slip ppm 4} &= \frac{\text{ppm teori 4} - \text{ppm aktual}}{\text{ppm teori 4}} \times 100\% & \eta \text{ ppm 2} &= 100\% - 1,65\% \\ &= \frac{242 - 238}{242} \times 100\% = 1,65\% & &= 98,35\% \end{aligned}$$

2. Sedang

$$\text{Slip ppm 1} = - \quad \eta \text{ ppm 1} = -$$

$$\begin{aligned} \text{Slip ppm 2} &= \frac{\text{ppm teori 2} - \text{ppm aktual}}{\text{ppm teori 2}} \times 100\% & \eta \text{ ppm 2} &= 100\% - 1,01\% \\ &= \frac{1090 - 1079}{1090} \times 100\% = 1,00\% & &= 98,99\% \end{aligned}$$

$$\text{Slip ppm 3} = \text{Slip ppm 2} \quad \eta \text{ ppm 2} = -$$

$$\begin{aligned} \text{Slip ppm 4} &= \frac{\text{ppm teori 4} - \text{ppm aktual}}{\text{ppm teori 4}} \times 100\% & \eta \text{ ppm 2} &= 100\% - 2,20\% \\ &= \frac{272 - 266}{272} \times 100\% = 2,20\% & &= 97,80\% \end{aligned}$$

3. Cepat

$$\text{Slip ppm 1} = - \quad \eta \text{ ppm 1} = -$$

$$\begin{aligned} \text{Slip ppm 2} &= \frac{\text{ppm teori 2} - \text{ppm aktual}}{\text{ppm teori 2}} \times 100\% & \eta \text{ ppm 2} &= 100\% - 1,04\% \\ &= \frac{1240 - 1227}{1240} \times 100\% = 1,04\% & &= 98,96\% \end{aligned}$$

$$\text{Slip ppm 3} = \text{Slip ppm 2} \quad \eta \text{ ppm 2} = -$$

$$\text{Slip ppm 4} = \frac{\text{ppm teori 4} - \text{ppm aktual}}{\text{ppm teori 4}} \times 100\% \quad \eta \text{ ppm 2} = 100\% - 1,29\%$$

$$\frac{310 - 306}{310} \times 100\% = 1,29\% \qquad = 98,71\%$$

B. Daya Hasil Perhitungan Daya Keluaran

$$F = 1,2 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 = 12 \text{ N}$$

$$T_o = F \times LA = 12 \text{ N} \times 0,025 \text{ m} = 0,3 \text{ Nm}$$

B1. Data Hasil Perhitungan Daya Tanpa Beban

Lambat

$$P = T_o \times 2\pi \times (\text{ppm}/60) = 0,3 \text{ Nm} \times 2 \times 3,14 \times (2435/60) = 76,4 \text{ watt}$$

Sedang

$$P = T_o \times 2\pi \times (\text{ppm}/60) = 0,3 \text{ Nm} \times 2 \times 3,14 \times (2742/60) = 86,09 \text{ watt}$$

Tinggi

$$P = T_o \times 2\pi \times (\text{ppm}/60) = 0,3 \text{ Nm} \times 2 \times 3,14 \times (3116/60) = 97,84 \text{ watt}$$

B2. Data Hasil Perhitungan Daya Dengan Beban

Lambat

$$P = T_o \times 2\pi \times (\text{ppm}/60) = 0,3 \text{ Nm} \times 2 \times 3,14 \times (2420/60) = 75,60 \text{ watt}$$

Sedang

$$P = T_o \times 2\pi \times (\text{ppm}/60) = 0,3 \text{ Nm} \times 2 \times 3,14 \times (2726/60) = 85,60 \text{ watt}$$

Tinggi

$$P = T_o \times 2\pi \times (\text{ppm}/60) = 0,3 \text{ Nm} \times 2 \times 3,14 \times (3101/60) = 97,30 \text{ watt}$$

C. Data Hasil Pengeluaran dan Perhitungan Persentase Besar Kehilangan

Percobaan	jagung +kotoran (kg)	Output/Pengeluaran (kg)		Kehilangan(kg)	Waktu (detik)	kapasitas (kg/jam)	% Kehilangan
		Benih bersih	Kotoran				
Lambat	20 + 0,2	19.98	0.18	0,02	316	228	0,10
Sedang	20 + 0,2	19.99	0.11	0,01	200	360	0,05
Cepat	20 + 0,2	19.95	0.08	0,05	90	800	0,25

D. Dokumentasi Penelitian



Keterangan gambar:

- (a) Kerangka mesin pengayak benih jagung tampak keseluruhan
- (b) Kerangka mesin pengayak benih jagung tampak atas
- (c) Lubang pemasukan/hopper
- (d) Lubang pengeluaran benih jagung yang tidak terayak
- (e) Lubang pengeluaran kotoran jagung yang terayak
- (f) Penimbangan kotoran jagung
- (g) Tenaga penggerak tampak samping kanan
- (h) Tenaga penggerak tampak samping kiri
- (i) Kotoran jagung yang terayak

