

**ANALISIS KINERJA PISAU PEMOTONG PADA MESIN PEMIPIL
JAGUNG**



AFI SEPTIANSYAH

NIM 18212011001

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI CILACAP
2023**

MOTTO

Keberanian, atau keikhlasan. Jika tidak berani, ikhlaslah menerimannya. jika tidak ikhlas, beranilah mengubahnya.

Sebuah perjalanan yang penuh lika-liku dari awal kuliah sampai selesai. Dengan dorongan semangat teman-teman, sahabat dan tak lupa orang tua yang telah banyak pengorbanan untuk dicapai cita-citanya. Yang aku harapkan orang tua dapat melihat aku bahwa aku telah selesai kuliahnya hingga wisuda ini. Terima kasih ayah dan ibu atas semuanya... I love you.

Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.

(QS Al Baqarah 216)

My : Afi Septiansyah

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

TUGAS AKHIR

Sebagai Civitas Akademika Universitas Nahdatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA)
Cilacap, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afi Septiansyah
NIM : 18212011001
Progam Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknologi Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi kepentingan pengembangan keilmuan, saya setuju untuk memberikan hak bebas non eksklusif kepada Universitas Nahdatul Ulama Al Ghazal (UNUGHA) atau tesis saya yang berjudul “Analisis Kinerja Pisau Pemisah Jagung di Desa Datar Kecamatan Sumbang Kabupaten Banyumas” dengan peralatan yang ada (jika ada) . Dengan hak bebas eksklusif ini, Universitas Nahdatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) berhak untuk menyimpan, menyimpan dalam bentuk database, menyimpan dan menerbitkan skripsi saya selama masih mencantumkan nama dan hak cipta saya sebagai pengarang/pencipta. pemilik

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada unsur paksa dari pihak lain.

Cilacap, 31 Mei 2023



Afi Septiansyah
NIM. 18212011001

PENGESAHAN

PENGESAHAN

Tugas Akhir Saudara,

Nama : Afi Septiansyah
NIM : 18212011001
Judul : Analisis Kinerja Pisau Pemotong pada Mesin Pemipil Jagung

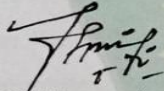
Telah disidang Tugas Akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap pada hari / tanggal :

Rabu, 31 Mei 2023

Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata 1 (S.1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

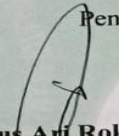
Mengetahui,

Penguji 1



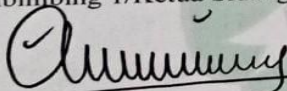
Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd.
NIDN. 0612109001

Penguji 2



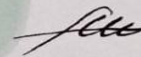
Yunus Ari Rokhim, S.Pd., M.T.
NIDN. 0603078802

Pembimbing 1/Ketua Sidang



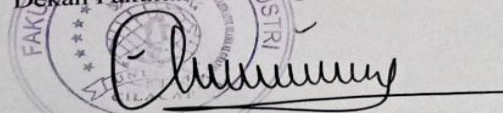
Christian Soolany, S.TP., M.Si
NIDN. 0627128801

Pembimbing 2



Frida Amriyati Azzizzah, M.Pd.
NIDN. 0607049101

Cilacap, ~~27~~ 28 Juni 2023
Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Industri



Christian Soolany, S.TP., M.Si.
NIDN. 0627128801

PERNYATAAN ORISINILITAS TUGAS AKHIR


Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Afi Septiansyah
NIM : 18212011001
Fakultas/Prodi : Teknik Mesin
Tahun : 2018
Judul Skripsi : Analisis Kinerja Pisau Pemotong Pada Mesin Pemipil Jagung

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar benar orisinal/asli di buat oleh saya sendiri, tidak ada pihaklain yang membuat laporan ini, tidak ada unsur plagiat kecuali pada bagian bagian yang di sebutkan rujukannya. Jika suatu hari di temukan adanya indikasi di buat oleh pihak lain atau plagiat, maka saya bersedia menerima konsekuensi dari institusi

Dengan demikian surat pernyataan ini di buat dengan penuh kesadaran tanpa ada paksaan

Cilacap 31 Mei 2023



Afi Septiansyah
NIM. 18212011001

Scanned by TapScanner

NOTA KONSULTAN

Hal : Naskah Skripsi Afi Septiansyah

Lamp :-

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali
Cilacap
Di -
Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, mengkoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka konsultan berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Afi Septiansyah

NIM : 18212011001

Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Mesin

Judul skripsi : Analisis Kinerja Pisau Pemotong Pada Mesin Pemipil Jagung
(Studi Kasus Desa Datar, Kecamatan Sumbang, Kabupaten Banyumas)

Telah dapat diajukan kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar Strata Satu (S-1).

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, 16 Juli 2023
Konsultan



Dhimas Oki Permata Aji. M.Pd.
NIDN. 0612109001

Scanned by TapScanner

ABSTRAK

Berbagai bidang teknologi yang ada di masyarakat belum dapat dimanfaatkan secara efektif. Penggiling jagung/corn thresher adalah mesin pertanian yang digunakan sebagai penghancur jagung. Hasil jagung pipil pisau spiral. Mesin potong jagung banyak berkembang di masyarakat, salah satu mesin yang diterapkan pada proses pengupasan jagung yang sudah ada di masyarakat biasanya dibuat satu lingkaran dengan kecepatan mata pisau yang tinggi dengan beberapa kendala yaitu menggiling jagung yang sudah dikupas. di bulan Mei Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kinerja mesin pemotong kulit jagung untuk mendapatkan hasil yang optimal. kerja mesin pemotong kulit jagung untuk mendapatkan hasil yang optimal. Penelitian ini menggunakan alat pengupas jagung khusus mesin listrik 1300 rpm dengan jarak antar pisau yaitu 5 cm. Sehingga pada penelitian ini peneliti ingin melihat hasil mesin apakah sudah optimal atau belum dalam pengerjaannya dan menganalisis kinerja mata pisau pemotong pada mesin pemipil jagung dengan jarak mata pisau spiral yaitu 5cm. bahwa mesin pemipil jagung lebih efektif di gunakan pada jagung yang ukurannya kecil karena memperoleh hasil yang maksimal ketimbang di uji coba pada jagung yang ukurannya besar karena hasilnya kurang maksimal dan cenderung sedikit.

Kata kunci : Pemipil Jagung, Jarak Mata Pisau, Kapasitas.

ABSTRACT

Various fields of technology that exist in society can not be utilized effectively. A corn grinder/corn thresher is an agricultural machine used as a corn crusher. Spiral knife shelled corn results. Corn cutting machines have developed a lot in the community, one of the machines that is applied to the corn stripping process that already exists in the community is usually made in a circle with a high blade speed with several obstacles, namely grinding the peeled corn. in May The purpose of this study was to analyze the performance of the corn husk cutting machine to obtain optimal results. corn husk cutting machine work to get optimal results. This study used a special corn peeler with a 1300 rpm electric machine with a blade spacing of 5 cm. So that in this study the researchers wanted to see whether the results of the machine were optimal or not in the process and analyzed the performance of the cutting blades on the corn sheller machine with a spiral blade spacing of 5cm. that the corn sheller machine is more effective in use on small sized corn because it obtains maximum results rather than being tested on large sized corn because the results are less than optimal and tend to be few.

Keywords : *Corn sheller, Blade Distance, Capacity.*

DAFTAR ISI

ABSTRAK	
ABSTRACT	
DAFTAR ISI	
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Mesin pemipil jagung	5
2.2 Elemen-Element Mesin Pemipil Jagung	5
2.3 Jagung	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	9
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian	9
3.2.1 Waktu	9
3.2.2 Tempat	9
3.2 Alat Dan Bahan	10
3.2.2 Uji Mesin.....	11
3.4 Variabel Pengamatan.....	11
3.5 Analisis Data	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Design mesin	14
4.2 Hasil Modifikasi Mesin Pemipil Jagung <i>Type Silinder Screw</i>	15
4.3 Uji Kinerja Mesin	18
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	25

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Rancangan Fungsional	15
Tabel 4.2 Hasil pengambilan data perontok jagung menggunakan pisau screw	20
Tabel 4.3 Data hasil pengujian pemipil jagung pisau sprial scew	21
Tabel 4.4 Ukuran pemipilan jagung ukuran kecil dan jarak pisau 5cm	21
Tabel 4.5 hasil pengujian jagung ukuran besar dengan jarak mata pisau 5cm.....	22
Tabel 4.6. Informasi kapasitas produksi jagung pipilan.....	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin pemipil jagung	5
Gambar 2.2 motor listrik	5
Gambar 2.3 Pulley	6
Gambar 2.5 Poros	7
Gambar 2.6 Mata pisau	7
Gambar 2.7 Rangka.....	7
Gambar 2.8 Jagung.....	8
Gambar 4. 1 design mesin	14
Gambar 4. 2 Rangka Mesin Pemipil Jagung Type Silinder Screw	19
Gambar 4. 3 hasil modifikasi mesin pemipil jagung type silinder screw	21
Gambar 4.4. Gambar 4.4 menunjukkan pengupasan jagung besar jarak tanam 5 cm	21
Gambar 4.5 grafik ukuran pemipilan jagung ukuran besar dengan jarak pisau 5.....	22

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan nikmat, rahmat dan salam yang tak terhitung jumlahnya, tidak lupa kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Analisis Mesin Pengupas Jagung Dengan Pisau Pemotong Di Desa Datar Kecamatan Sumbang Kabupaten Banyumas .Keberhasilan penyelesaian laporan ini juga tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak yang secara sukarela berkontribusi dalam penyusunan produk akhir proyek dan pencatatan hasilnya, baik moril maupun material. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. KH Nasrulloh, MH selaku Rektor Universitas Nahdatul Ulama Al Ghazali Cilacap
 2. Bapak Christian soolany, S.TP., MSI selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri S1 Teknik Mesin Universitas Nahdatul Ulama Al Ghazali Cilacap
 3. Bapak Dhimas Oki Permata Aji, MPd. selaku Kaprodi Teknik mesin Fakultas Teknologi Industri S1 Teknik Mesin Universitas Nahdatul Ulama Al Ghazali Cilacap
 4. Ibu Frida Azzizah Amriyati, M.Pd selaku pembimbing II laporan Tugas Akhir saya
 5. Bapak dan Ibu dosen Pembimbing program studi S1 Teknik Mesin. Universitas Nahdatul Ulama Al Ghazali Cilacap
 6. Ibu dan Bapak tercinta yang telah memberikan doa restu serta dorongan semangat.
 7. Kawan – kawan seperjuangan dan seseorang yang telah memberikan semangat terus – menerus, yang tidak bisa disebutkan satu persatu Teknik mesin Angkatan 2018
- Menyadari tugas ini bahwa jauh dari sempurna, dengan mengharapkan saran dan kritik untuk membangun dari pembaca guna untuk memperbaiki tugas yang disusun.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Biji jagung dapat dimanfaatkan sebagai penghasil minyak, pati jagung dan pakan (Ellezandi et al., 2017). Menurut Khalil dan Anwar (2006), biji jagung juga dikenal sebagai raja biji-bijian dan memiliki kualitas yang baik untuk pakan ternak. Sesuai dengan kebutuhan dan potensi pasar, jagung merupakan komoditas dengan prospek pengembangan yang baik, yang mendapat perhatian khusus dari pemerintah. Menurut Winarson (2012), teknologi merupakan faktor penting dalam keberhasilan petani jagung, khususnya dalam penanganan pascapanen jagung. Menurutnya, operasi pascapanen jagung masih menyebabkan kehilangan hasil yang tinggi akibat penanganan yang kurang baik. Dalam pengolahan jagung pascapanen, pengupasan merupakan operasi penting yang membutuhkan perhatian khusus. Hulling adalah proses mengeluarkan biji dari tongkol jagung. Kerusakan benih akibat kesalahan penanganan pascapanen mencapai 12-15% dari total produksi. Proses pengupasan merupakan salah satu titik kritis yang dapat menurunkan produksi jagung hingga 8%. Mengupas biji jagung mempengaruhi kerusakan biji, adanya kotoran dan membantu mempercepat pengeringan. Salah satu alat mekanis untuk pengolahan pasca panen jagung adalah pemipil jagung. Pemipil jagung menggunakan teknologi sederhana yang digunakan untuk membantu operasional petani (Rasid et al., 2014). Jadi pengupasan jagung dapat dilakukan dengan lebih efisien dan efektif daripada dengan tangan. Salah satu mesin yang paling umum digunakan dalam pemipil jagung adalah pemipil jagung pakan langsung. Salah satu kelebihan dari mesin ini adalah dapat menghasilkan daya peeling yang tinggi. Namun, diperlukan analisis lebih lanjut tentang kualitas jagung pipilan dan kulit jagung yang dihasilkan.

Susut pemipilan adalah kehilangan hasil selama proses pemipilan jagung, yang dilakukan dengan metoda/ cara pemipilan sesuai kebiasaan petani di lokasi terpilih. Susut pemipilan/pemipilan terdiri dari (1) susut yang akibat adanya butir jagung pipilan yang hilang/ tercecer karena terlempar keluar dari alas pemipilan, (2) butir pipilan jagung yang

melekat pada tongkol jagung, dan (3) butir jagung terpipil yang terbawa kotoran dan menempel pada alat pemipil. Susut dibagi menjadi dua bagian yaitu susut pemipilan manual dan mekanis (Aqil, 2010). Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis kinerja mesin pemipil jagung tipe pengumpanan langsung. Jagung ditanam secara meluas di seluruh wilayah Jawa Tengah, termasuk Kabupaten Banyumas. Pada tahun 2015, luas panen di Kabupaten Banyumas meliputi 4.033 ha dengan produksi mencapai 21.340 ton. Kecamatan Sumbang terdiri dari 19 desa, dari semua desa tersebut rumah tangga sasaran paling banyak berada di Desa Kotayasa dengan jumlah total sebanyak 1.040 rumah tangga, diikuti dengan Desa Gandatapa dan Desa Banteran.

Secara tahunan, Kabupaten Sumbang merupakan kecamatan dengan luas tanam jagung tertinggi di Kabupaten Banyumas yaitu mencapai 9194,02 ton dari 1738 hektar pada tahun 2015 (Pemda Banyumas, 2016). Desa Tambaksogra di Kabupaten Sumbang memiliki potensi yang besar untuk pengembangan produksi pangan, termasuk jagung, baik dari segi sumber daya alam maupun manusia serta pasar yang tersedia. Salah satu petani yang menanam jagung di desa Tambaksogra adalah kelompok penggilingan jagung manual mugi Rahayu.

Mesin pemipil jagung ini merupakan sebuah mesin yang digunakan untuk memisahkan biji jagung dengan bonggol jagung. Sebelumnya adanya mesin pemipil jagung ini mereka menggunakan manual atau dengan persatu-satu menggunakan tangan dan ini merupakan pekerjaan yang melelahkan pada menggunakan bensin sebagai bahan bakarnya. Dengan adanya mesin ini pekerjaan mesin pemipil jagung ini jauh lebih efektif dan efisiensi dalam bekerja dibandingkan dengan manual, yang menggunakan tangan. Irwan S. (2017). Mesin pemipil jagung dibuat dari bahan yang tidak dapat mudah berkarat, jika menggunakan bahan yang mudah berkarat sebaiknya dilakukan pengecatan pada bagian tersebut, untuk menghindari karat yang dapat merusak bentuk fisik mesin. Arifki.M.H (2018)

Beberapa penelitian telah dilakukan terhadap alat pemecah jagung antara lain Azis (2015), alat pemecah jagung bertenaga bensin dengan skala UKM 5,5 hp, ukuran alat 70 cm, lebar 54 cm, tinggi 76 cm, dan daya tampung beban. 720 kg. Dalam studi Rasid et al. (2014), pemuatan jagung semi mekanis berhasil dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan kinerja pemuatan jagung sebelumnya dan memperoleh format pemuatan

jagung yang sesuai. silinder dengan cangkang. Pakar ahli ini mampu merancang alat pemuat jagung semi mekanis berukuran 100cm x 50cm x 115cm untuk mengukur dan desain alat pemuatan jagung yang tepat. Penelitian tersebut dilakukan oleh M. Arifki harnas dkk., (2018). Rencana produksi perontok atau pemipil jagung adalah untuk menolong para petani atau masyarakat untuk menguliti tanaman. Penulis mencoba menganalisis jumlah mata rantai pada lingkaran 8 dan 11. Pada saat yang sama, seorang pemecah jagung menyelidiki pengaruh jarak tanam pada jarak tanam 5 cm. Mesin pemotong spiral sudah banyak berkembang di masyarakat, salah satu mesin yang diterapkan dalam proses pengupasan jagung yang sudah ada di masyarakat biasanya dibuat dengan pisau berkecepatan tinggi dalam satu lingkaran yang memiliki beberapa masalah yaitu menghancurkan buah anggur. jagung dikupas. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis unjuk kerja mesin pemotong kulit jagung untuk mendapatkan hasil yang optimal. Penelitian ini menggunakan alat pengupas jagung khusus mesin listrik 1300 rpm dengan jarak antar pisau yaitu 5 cm.

Sehingga pada penelitian ini peneliti ingin melihat hasil mesin apakah sudah optimal atau belum dalam pengerjaannya dan menganalisis kinerja mata pisau pemotong pada mesin pemipil jagung dengan jarak mata pisau spiral yaitu 5cm. Berdasarkan hasil latar belakang ini maka proposal tugas akhir ini untuk judul “ANALISIS KINERJA PISAU PEMOTONG PADA MESIN PEMIPIL JAGUNG”

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana hasil kinerja mesin pemipil jagung?
2. Berapa kecepatan putaran pisau pemipil jagung jarak 5 cm ?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, perancang membatasi penelitian karena banyaknya perumusan masalah maka perlu di adakannya pembatasan penelitian dan batas penelitian ini adalah menggunakan varian pemipil mata pisau 5 cm

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui hasil kinerja pisau mesin pemipil yang di hasilkan jagung
2. Mengetahui kecepatan putaran pisau pemipil jagung jarak 5 cm

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian adalah :

1. Agar meringankan biaya proses pemipil
2. Mengeifisien tenaga dan waktu.
3. Mengetahui efisiensi jarak mata pisau

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Mesin Pemipil Jagung

Penggiling jagung / corn thresher adalah mesin pertanian yang digunakan sebagai penghancur jagung. Mesin ini dapat memisahkan tongkol jagung menjadi jagung pipil. Alat pertanian ini bekerja untuk pemipil jagung yang dapat menghasilkan jagung pipilan jumlah yang banyak.



Gambar 2.1 Mesin pemipil jagung

2.2 Komponen Pada Mesin Pemipil Jagung

Ada banyak komponen dalam pengoperasian alat yang menolong alat bergerak dan berfungsi, berikut adalah komponen-komponen yang mendukung pengoperasian alat pengupas jagung.

1. Motor Listrik



Gambar 2.2 motor listrik

Motor listrik (electrical machine) merupakan suatu alat yang dapat mengkonversi energi mekanis menjadi energi listrik maupun sebaliknya, energi listrik menjadi energi mekanis. Suatu mesin listrik yang menghasilkan energi listrik dari energi mekanis dikenal dengan nama generator

2. Sabuk

Belt adalah loop tak berujung dari bahan fleksibel yang digunakan untuk menghubungkan dua poros berulir secara mekanis. Sabuk ini untuk distributor arus yang efisien. Gambar *V-belt* pada Gambar 2.6



Gambar 2.3 Pulley (www.google.com)

3. Pulley

Katrol adalah alat mekanis yang digunakan untuk mengarahkan gaya alur yang mendukung pergerakan sabuk atau sabuk melingkar menghantarkan suatu daya. Dalam komponen pulley primer terdapat dua bagian khusus yaitu: primary sheave dan primary sliding sheave. Pada primary fixed sheave adalah pulley yang salah satunya seginya tersambung secara fixed atau tetap ke bagian poros pulley primer. Primary sliding sheave adalah komponen pulley yang tersambung secara tidak tetap karena itu bisa berubah ke kiri dan ke kanan. Gambar *pulley* pada Gambar 2.7



Gambar 2.4 Pulley (www.google.com).

4. Poros

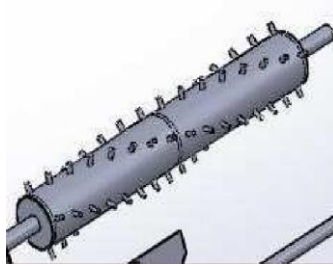
Poros adalah bagian berputar stasioner, biasanya dengan penampang melingkar, di mana elemen-elemen seperti roda gigi, katrol, roda gila, engkol, roda gigi dan elemen transmisi daya lainnya terpasang.



Gambar 2.5 Poros (www.google.com)

5. Mata Pisau

Peeling loop adalah sebuah alat terpenting dari alat pengupas jagung yang memiliki bagian pahat, bentuk pahat tumpul dan kipas pahat. Sheller bit menjaga tenaga biji jagung dan kenyamanan biji jagung. Pandangan mata Sheller pada Gambar 2.9



Gambar 2.6 Mata pisau (www.google.com)

6. Rangka

Rangka menopang beban dan alat mesin, biasanya rangka adalah rangka besi atau baja. Gambar rangka dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.7 Rangka (www.google.com).

7. Jagung

Sebuah jagung yang kategori jagung terpenting di Indonesia, tidak hanya sebagai bahan makanan pokok selain beras untuk diversifikasi pangan, tetapi juga sebagai makan ternak. Jagung jenis yang akan dikembangkan di Indonesia ini merupakan gabungan dari jagung hibrida, jagung tongkol dan jagung transgenik. Jagung hibrida merupakan keturunan pertama yang disilangkan dengan dua tetua yang memiliki sifat unggul. Shull (1908) adalah orang pertama yang mengamati bahwa pemisahan tanaman jagung menyebabkan depresi perkawinan sedarah dan dua persilangan yang homozigot berupa F1 yang sangat kuat. Jagung hibrida atau sering disebut jagung sejati merupakan jenis jagung yang dibudidayakan pada zaman dahulu oleh petani lokal yang melakukan penyerbukan sendiri tanpa bantuan manusia. Jagung transgenik adalah jenis jagung yang diproduksi dengan menyisipkan gen ketahanan penyakit, gen ketahanan hama, dan gen ketahanan obat kimia yang mungkin asal atau tidak asal hidup dari organisme.



Gambar 2.8 Jagung

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu penelitian

Adapun waktu yang di gunakan dalam penelitian ini meliputi analisis variasi kinerja mata pisau

oNo	Nama Kegiatan	Februari				Maret				April				Mei			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pembuatan Proposal	■	■														
2	Seminar proposal			■													
3	Proses pengerjaan mesin				■	■	■	■									
4	Pengujian mesin							■	■	■							
5	Alat selesai								■	■	■	■					
6	Sidang akhir											■	■	■	■	■	

3.2 Alat Penelitian

Tempat peneliyian di lakukan di laboratorium konversi energi fakultas teknologi industri (FTI) UNUGHA CILACAP

ALAT		
NO	Nama alat	Jumlah
1	Las listrik	1 set
2	Grinda tangan	1 set
3	Bor tangan	1 set
4	Penggaris siku	1 buah
5	Roll meter	1 buah
6	Kunci Ring	1 set
7	Tang	1 buah

3.3 Bahan

Bahan		
NO	Nama Bahan	Jumlah
1	Besi Siku	2 buah
2	Motor Listrik	1 set
3	Pulley	1 set
4	V-Belt	1 buah
5	Besi plat	1 buah
6	Bearing	2 set
7	Poros	1 buah
8	Mur Baut	1 set
9	Saklar on off	1 buah
10	Jagung	9 kg

3.4. Alat Uji mesin

NO	Nama Alat	Jumlah
1	Alat Tulis	1 set
2	Timbangan	1 buah
3	Penampung	2 buah
4	Stopwatch	1 buah

3.5 Proses Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data adalah pengumpulan informasi terkait topik penelitian dari internet, buku referensi dan majalah.

1. Proses *Literatur*

Ini adalah metode yang sistematis, jelas, dan berulang untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis artikel penelitian dan hasil penelitian yang dihasilkan oleh peneliti dan praktisi menggunakan metode pengumpulan informasi penulis dari Internet, dan jurnal terkait tugas akhir ini.

2. Proses Observasi

Ini adalah teknik pengumpulan data yang memiliki karakteristik khusus dibandingkan dengan teknik lainnya. Dalam proses ini, penulis ini melakukan pengumpulan hasil data dari pengamatan langsung. Dalam pengupasan jagung secara manual, masyarakat tidak menggunakan pengupasan jagung.

3. Proses *interview*

Pertemuan antara dua orang dimana informasi atau pemikiran dipertukarkan melalui tanya jawab sedemikian rupa untuk mengetahui kesimpulan atau makna dari subjek. Dalam metode ini, penulis mengumpulkan informasi dengan cara mengajukan pertanyaan dan jawaban kepada para petani jagung.

4. Proses *Experimen*

Metode ini adalah sebuah metode yang dimana sebuah pemberian kepada anak untuk mengetahui kapasitasnya menggunakan pisau horisontal pada hasilnya percobaan.

3.6 Variabel Penelitian

Suatu metode dimana siswa secara individu atau kelompok dilatih untuk melakukan suatu proses atau percobaan dengan menggunakan metode tersebut. Penulis ini melakukan percobaan pengupasan jagung untuk mengetahui hasil kapasitas bebannya pada pisau spiral screw.

1. Variabel Bebas

Variabel bebas untuk pengambilan data ini adalah sebuah alat pemipil jagung yang memakai jenis pisau spiral screw dengan jarak antar pisau 5 cm dan motor listrik dengan kecepatan 1300 rpm.

2. Variabel Terikat

Variabel dependen adalah variabel yang dipengaruhi oleh atau merupakan akibat dari variabel independen. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kinerja pemipil jagung.

3. Variabel Control

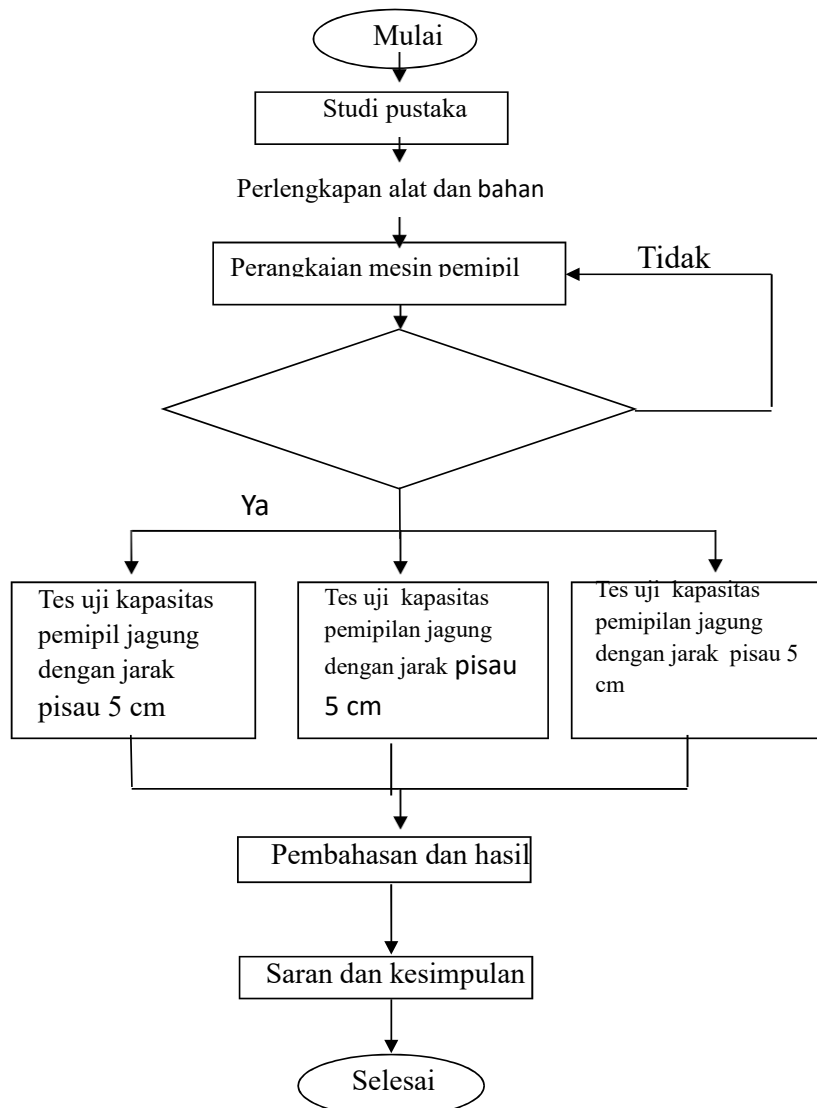
Variabel kontrol adalah variabel yang dimanipulasi atau dipertahankan konstan sehingga pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen tidak dipengaruhi oleh faktor eksternal yang tidak diteliti. Variabel kontrol pada hasil ini adalah jagung kecil dengan panjang: 91,41 mm diameter 39,25 mm dan berat 2,0 kg, jagung sedang dengan panjang 125,50 mm diameter 41,50 mm dan berat 2,0 kg dan jagung besar dengan ukuran panjang 143,10 mm. diameter 45,50 mm dan berat 2,0 kg.

3.7 Langkah - langkah proses pemipilan jagung

1. Siapkan jagung dan timbang jagung ukuran kecil, dan besar
2. Pasang pisau tipe horizontal menggunakan range
3. Tempatkan katrol pada mesin diesel dan katrol pada poros bilah rumah
4. Jalankan pemipil jagung dengan menarik kabel mesin diesel
5. Selama mesin berjalan masukkan jagung ukuran kecil, sedang dan besar ke dalam mesin, timbang dan catat hasil pipilan jagung pada timbangan kulit berdasarkan volume meteran masing-masing sampai selesai.
6. Setelah itu, langkah selanjutnya adalah percobaan mengupas jagung dengan pisau mendatar dengan jarak 3 cm dan 5 cm.

3.8 Metode Analisi hasil data

hasil data penelitian ini menggunakan pemipilan jagung menggunakan mata pisau

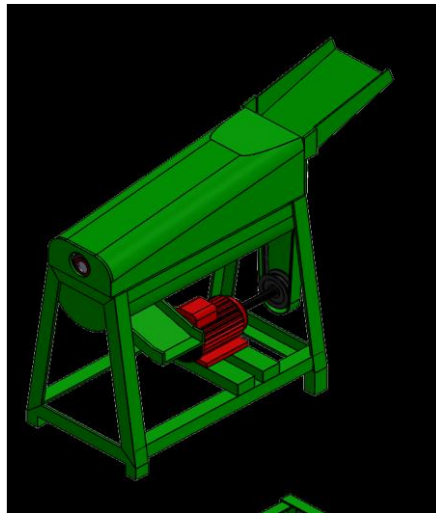


spiral dengan jarak mata pisau ukuran 5cm. dan hasil datanya.

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Design mesin

Dalam memodifikasi Mesin Pemipil Jagung Type Silinder Screw ini tentunya dibutuhkan design awal yang dimana berfungsi untuk menjadi acuan utama dalam membangun mesin ini. Adapun design mesin pemipil jagung type silinder screw ini adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 1 design mesin

Dengan melihat gambar 4.1 dengan material rangka berbahan besi siku, sedangkan untuk hopper bawah dan case menggunakan material besi plat dengan tebal 2 mm, untuk bagian mata pemipil menggunakan besi yang di bengkokan dengan ketebalan 1 mm dengan jarak antar mata pemipil yakni 3 mm dan lebar mata pemipil 2 mm, dan dari bearing menggunakan bearing type pillowblock, sedangkan untuk bagian silinder screw ini menggunakan pipa berdiameter 3 inch dengan poros as rotor berdiameter 1 inch, penggerak utama dari mesin pemipil jagung type silinder screw ini menggunakan motor listrik sebesar ½ HP dengan ukuran pulley motor type V berdiameter 1,5 inch, dari segi pemindahan putaran dari motor listrik menggunakan V-belt dengan type A berukuran 41 mm, sedangkan untuk pulley poros berdiameter 4 inch.

4.1.2 Rangka

Rangka mesin pemipil jagung Type silinder Screw ini sebagai penempatan komponen yang tersusun hingga menjadi sebuah mesin pemipil jagung Type silinder Screw. Rangka ini dibuat dengan menggunakan 4 kaki – kaki dengan tujuan supaya mudah dalam melakukan pemindahan dengan spesifikasi sebagai berikut :

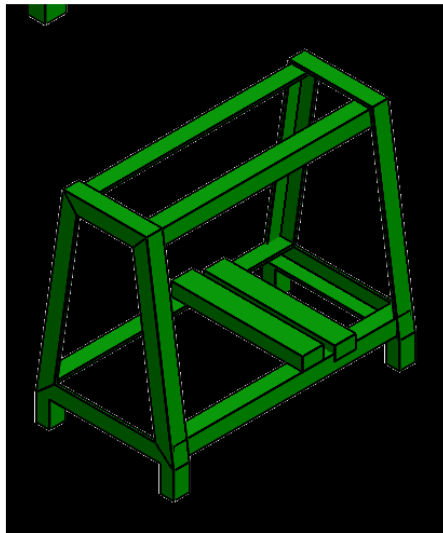
Tinggi : 600 mm

Lebar Atas : 310 mm

Lebar Bawah : 410 mm

Panjang : 600 mm

Adapun material yang digunakan menggunakan besi siku 40x40 mm.



Gambar 4. 2 Rangka Mesin Pemipil Jagung Type Silinder Screw

4.1.3 Rancangan Fungsional

Rancangan fungsional bertujuan untuk menentukan fungsi dari masing-masing komponen penyusun mesin pemipil jagung Type silinder Screw. Adapun beberapa komponen serta fungsinya adalah sebagai berikut:

Tabel 5.1 Rancangan Fungsional

NO	Nama Komponen	Fungsi
1	Pulley	Pulley yang berfungsi sebagai komponen atau penghubung putaran yang diterima dari motor listrik.
2	Motor Listrik	Motor listrik berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik.
3	Bantalan	Bantalan berfungsi untuk mengurangi gesekan dari suatu putaran.
4	Rangka	Rangka berfungsi sebagai penempat setiap perkomponen agar menjadi suatu alat yang seutuhnya
5	<i>Hopper</i> Keluar	<i>Hopper</i> keluar berfungsi sebagai output dari hasil biji jagung yang telah dipipil
6	Mata Pemipil	Mata pemipil berfungsi untuk melepaskan biji jagung dari bonggolnya
7	Poros	Poros berfungsi sebagai pemutar jagung hingga nanti bonggol yang bersih keluar
8	Hopper Masuk	Hopper masuk berfungsi untuk tempat tampung sementara jagung lalu masuk 1 per 1
9	V Belt	<i>v-belt</i> berfungsi untuk mentransmisikan energi putar dari motor listrik ke pulley atas sehingga poros berputar
10	Case Mesin Pemipil Jagung	Case mesin pemipil jagung berfungsi sebagai pencegah biji jagung keluar bertebaran

4.1.4 Rancangan Struktural

Dalam menentukan bentuk, ukuran serta tata letak dari setiap komponen mesin pemipil jagung Type silinder Screw ini maka diperlukan rancangan struktural sehingga setiap detail komponen di gambarkan dengan lebih jelas. Adapun komponen dan ukurannya adalah sebagai berikut:

- 1) Pulley motor : A1x1,5 inch
- 2) Pulley poros : A1x4 inch
- 3) Poros as rotor : 1 inch
- 4) Bearing : UC P205 pillowblock
- 5) Mata pemipil : besi dengan ketebalan 1 mm , diameter 2mm, serta jarak antar mata 3 mm
- 6) Body : plat 2 mm
- 7) Rangka : besi siku 40x40 mm
- 8) V-belt : Type A-41
- 9) Pipa rotor pemipil : 3 inch

4.1.5 Motor Listrik

Motor listrik sebagai penggerak di mesin pemipil jagung Type silinder Screw ini. Motor listrik berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi mekanik. Adapun motor listrik yang di gunakan dengan Type BLY 71M2-4 dengan spesifikasi sebagai berikut:

Kapasitas	Satuan
0,37 Kw	½ HP
220	V
2,8	A
50	HZ
1330	r/min

4.1.6 Hasil Modifikasi Mesin Pemipil Jagung Type Silinder Screw



Gambar 4. 3 hasil modifikasi mesin pemipil jagung type silinder screw

Dalam mesin pemipil jagung type silinder screw ini berbeda dengan yang lainnya dimana dari segi mata pemipil yang di design dengan ukuran 2 cm dan antar celah 3 cm. serta penambahan sirip di dalam silinder pemipil yang diamana berfungsi untuk mengeluarkan bonggol jagung didalamnya. Dari segi poros screw yang menggunakan ulir dari besi tidak menggunakan baut dimana pemilihan menggunakan poros ulir besi tidak membuat hancur biji jagungnya. Lalu dari segi motor penggerak menggunakan dinamo ½ HP dengan kecepatan putar 1330 rpm dan daya listrik yang digunakan sebesar 220 V.

4.1.7 Uji Kinerja Mesin

Dalam melakukan pengujian mesin pemipil jagung Type silinder Screw ini penulis didampingi oleh Bapak dekan FTI sekaligus pembimbing 1 beliau Bapak Christian Soolany, S.TP, M.Si. dengan hasil kinerja mesin yang telah dimodifikasi di bagian mata pemipil dan silinder porosnya dengan cara jagung yang sudah kering dengan persentase kadar air di jagung tidak lebih dari 18% (Dinpertanpangan,2021) ditimbang dengan masing-masing berat sejumlah 3000 gram. Lalu jagung yang telah ditimbang dimasukan ke dalam Hopper masuk sehingga jagung masuk satu persatu dengan cara operator mendorong tuasnya. Sehingga biji jagung dan bonggol keluaranya terpisah.

4.2 Hasil Pengambilan Data

4.2.1 Hasil data percobaan ke 1 pemipilan jagung dengan pisau spiral screw jarak mata pisau 5 cm.

Hasil data pengambilan kapasitas pemipilan jagung ukuran kecil, dan besar dengan pisau screw dengan jarak pisau 5cm pada Tabel 4.1.

No	Jagung ukuran	Beban Jagung(Kg)	Waktu Pemipilan (Detik)	Rata-Rata Waktu (Detik)
1.	Kecil	1.720	05,27	33,4
2.	Kecil	1.495	04,27	
3.	Kecil	1.595	01,23	
1.	Besar	1,625	01,34	44,8
2.	Besar	1,440	01,18	
3.	Besar	1,465	01,33	

4.2.2 Hasil Data percobaan ke 2 pemipilan jagung menggunakan pisau spiral screw jarak mata pisau 5cm.

Hasil pengambilan data perontok jagung ukuran kecil, dan besar menggunakan pisau screw dengan jarak pisau 5 cm. pada Tabel 4.2.

No	Jagung ukuran	Beban Jagung Akhir (Kg)	Waktu Pemipilan (Detik)	Rata-Rata Waktu
1.	Kecil	1,134	41,90	42,05
2.	Kecil	1,132	41,25	
3.	Kecil	1,133	43,00	
4.	besar	1.025	47,90	48,8
5.	besar	1.046	48,20	
6.	besar	1.034	50,3	

4.2.3 Hasil Data percobaan ke 3 pemipilan jagung menggunakan pisau spiral screw jarak mata pisau 5cm.

Hasil pengambilan data untuk kulit jagung ukuran kecil, dan besar menggunakan pisau mendatar dengan jarak pisau 5 cm. pada tabel

Tabel 4.3 Data hasil pengujian pemipil jagung kapasitas menggunakan pisau sprial scew jarak pisau 5cm.

No	Jagung ukuran	Beban Jagung Akhir (Kg)	Waktu Pemipilan (Detik)	Rata-Rata Waktu (Detik)
1.	Kecil	1,070	48,90	49,8
2.	Kecil	1,060	49,70	
3.	Kecil	1,080	50,80	
1.	Besar	1,010	52,52	56,75
2.	Besar	1,020	53,88	
3.	Besar	1,030	60,85	

4.2.4 Pembahasan

Ukuran pemipilan jagung ukuran kecil dan jarak pisau 5cm menggunakan mata pisau screw dapat dilihat pada Tabel 4.4

No	Jagung ukuran	Jarak Pisau (Cm)	Rata-Rata Beban Jagung Akhir (Kg)	Rata-Rata Waktu Pemipilan (Detik)
1	Kecil	5cm	1,720	33,4
2	Kecil	5cm	1,134	42,05
3	Kecil	5cm	1,070	49,8

Kapasitas hasil pengujian jagung ukuran besar dengan jarak mata pisau 5cm menggunakan mata pisau spiral screw dapat dilihat pada Tabel 4.5

No	Jagung ukuran	Jarak Pisau (Cm)	Rata-Rata Beban Jagung Akhir (Kg)	Rata-Rata Waktu Pemipilan (Detik)
1	Besar	5cm	1,625	44,5
2	Besar	5cm	1,025	48,8
3	Besar	5cm	1,010	56,75

4.2.5 Data hasil pemipilan jagung

Pengumpulan produksi ukuran jagung kecil, dan besar dengan jarak mendatar 5 cm adalah sebagai berikut:

- 4.1.6 Kapasitas pengupasan jagung kompak Penyisipan jagung ukuran kecil dengan jarak biji 5 cm adalah sebagai berikut:
1. Kapasitas pengupasan jagung kecil dan jarak antar butir 5cm. Berdasarkan pengujian hasil, berat akhir pengupasan jagung adalah 1.720 kg dalam waktu pengupasan 33,4 detik. Kapasitas pengupasan jagung kg/jam adalah: Kapasitas pengupasan jagung = berat (kg) Daya dukung kulit jagung = 1.720 (kg) Laju pengupasan jagung = 185,38 kg/jam
 2. Kapasitas pengupasan jagung kecil dan celah biji 5cm. Hasil pengujian memberikan bobot akhir sekam jagung sebesar 1,134 kg dalam waktu pengupasan 42,05 detik. Tempat pengupasan jagung kg/jam adalah: Kapasitas pengupasan jagung = berat (kg) Daya dukung kulit jagung = 1,134 (kg) Laju pengupasan jagung = 97,08 kg/jam
 3. Kemampuan mengupas jagung kecil dan jarak antar biji 5 cm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa berat akhir jagung pipilan adalah 1.070 kg dengan waktu pengupasan 49,8 detik. tempat pengupasan jagung kg/jam adalah: tempat pengupasan jagung = berat (kg) Daya dukung kulit jagung = 1.070 (kg) Kecepatan pengupasan jagung = 77,34 kg/jam

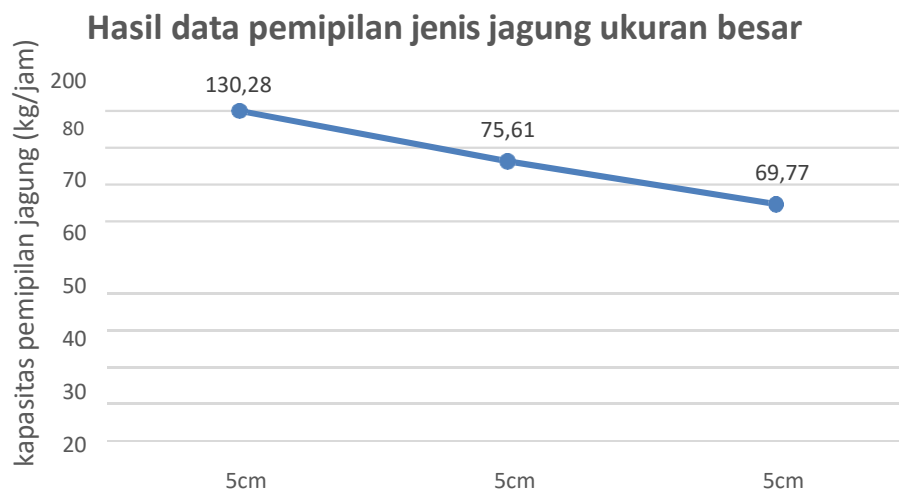
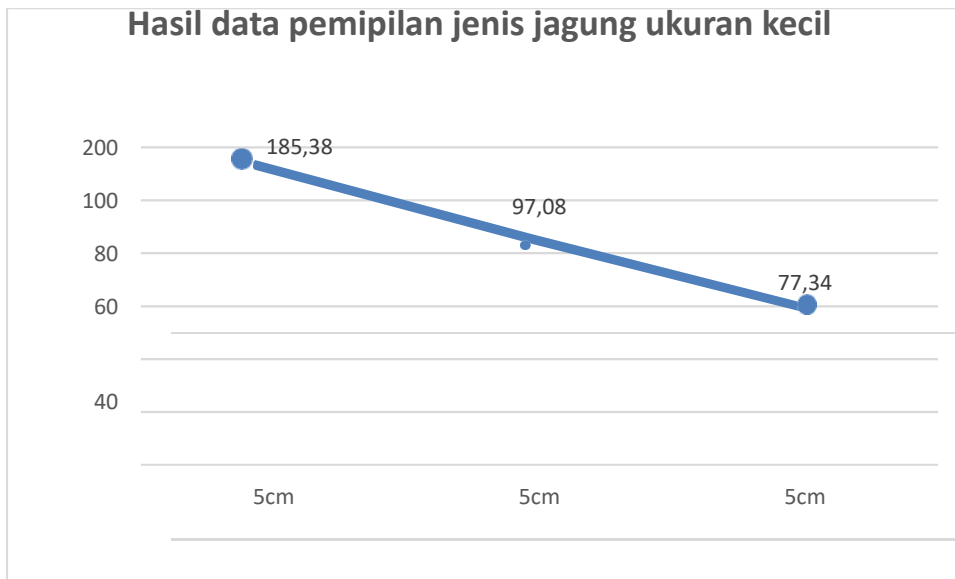
4.2.6 Kapasitas Pemipil Jagung Dengan Ukuran Besar

Pembagian jagung ukuran besar dengan jarak 5 cm adalah sebagai berikut: 1. Jagung pipilan tinggi, jarak tanam 5 cm. Hasil pengujian diperoleh bobot akhir pengupasan jagung sebesar 1625 kg dan waktu pengupasan 44,9 detik. tempat pengupasan jagung dalam kg/jam adalah : ruang pengupasan jagung = berat (kg) Daya dukung kulit jagung = 1625 (kg) Kecepatan pengupasan jagung = 130,28 kg/jam 2. Kemampuan mengupas jagung tinggi, jarak tanam biji 5 cm. Berdasarkan hasil data pengujian dapat beban akhir pengupasan jagung adalah 1,025 kg dan waktu pengupasan adalah 48,8 sekon. Kapasitas pengupasan dalam dalam kg/jam adalah : Ruang pengupasan jagung = berat (kg) Volume pengupasan jagung = 1,025 (kg) Kecepatan pengupasan jagung = 75,61 kg/jam 3. Giling jagung besar dengan jarak biji 5 cm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa berat akhir jagung pipilan adalah 1,10 kg dan waktu pengupasan adalah 56,75 sekon. Kapasitas pengupasan jagung dalam kg/jam adalah : ruang pengupasan jagung = berat (kg) Volume pengupasan jagung = 1,10 (kg) Kecepatan pengupasan jagung = 69,77 kg/jam

Selain itu, kemampuan mengupas jagung kecil, dan besar dengan pisau spiral screw dengan jarak pisau 5 cm. Pada tabel 4.6. Informasi kapasitas produksi jagung pipilan

No	Ukuran Jagung	Jarak Mata Pisau (Cm)	Kapasitas Pemipilan Jagung (Kg)
1.	Kecil	5 cm	185,38
2.		5 cm	97,08
3.		5 cm	77,34
1.	Besar	5 cm	130,28
2.		5 cm	75,61
3.		5 cm	69,77

Cangkang jagung kecil dengan jarak tanam 5 cm ditunjukkan pada Gambar 4.8. Gambar 4.4 menunjukkan pengupasan jagung besar jarak tanam 5 cm.



Gambar 4.5 grafik ukuran pemipilan jagung ukuran besar dengan jarak pisau 5 cm.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

a.) Berdasarkan penjelasan mekanisme kerja alat pemipil jagung dengan celah mata pisau horizontal 5 cm, diperoleh informasi sebagai berikut: (a) Pemetikan jagung kecil dengan jarak tanam 5 cm menghasilkan produktivitas 185,38 kg/jam pada percobaan 1, 97,08 kg/jam pada percobaan 2 dengan jarak tanam 5 cm, dan 77,34 kg/jam pada percobaan 1 . 3 dengan jarak antar butir 5 cm. b) Kapasitas pengupasan jagung ukuran besar dengan jarak tanam 5 cm adalah 130,28 kg/jam, dengan jarak tanam 5 cm 75,61 kg per jam, dengan jarak tanam 5 cm kapasitas pengupasan adalah 69,77. kg/jam didapat..

b.) Hasil yang di peroleh hasil pengujian terhadap jarak mata pisau ukuran 5cm pada uji coba sampai 3 kali pada ukuran jagung kecil di peroleh angka paling besar 185,38kg/jam sedangkan percobaan jarak mata pisau ukuran 5cm pada ukuran jagung besar di dapatkan angka paling besar 130kg/jam. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa mesin pemipil jagung lebih efektif di gunakan pada jagung yang ukurannya kecil karena memperoleh hasil yang maksimal ketimbang di uji coba pada jagung yang ukurannya besar karena hasilnya kurang maksimal dan cenderung sedikit.

DAFTAR PUSTAKA

Irwan 2017 pelatihan penggunaan mesin pemipil jagung di kelompok pemuda tani mandiri desa kutai lama, kecamatan anggana samarinda Kalimantan timur
<http://www.openjournal.unpam.ac.id/index.php/JPK/article/view/6535>

Arifki.M.H 2018 pengaruh jarak mata pisau terhadap kapasitas pemipil jagung DIII Teknik mesin politeknik harapan bersama 2021

Azis 2015 bangun mesin pemipil jagung skala ukm universitas sumatera 2015
<http://www.openjournal.umsu.ac.id/index.php/Journal/article/view/2341>

Trisno, D. 2012. Elemen Mesin Cetakan pertama, Citra Harta Prima, Jakarta. Mott, R.L.

EUslianti, S., Wahyudi, T., Saleh, M., Priyono. S., Studi, P., Industri, T., Program, Elektro, S, T., Teknik, J., Fakultas Teknik, E., Agroteknologi, S., & Pertanian, F. (2014). Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Untuk Meningkatkan Hasil Pemipilan Jagung Kelompok Tani Desa Kuala Dua. In *Jurnal ELKHA* (Vol. 6, Issue 1). Diakses dari lemen-elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis.

https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=Uslianti%2C+S.%2C+Wahyudi%2C+T.%2C+Saleh%2C+M.%2C+Priyono.+S.%2C+Studi%2C+P.%2C+Industri%2C+T.%2C+Program%2C+Elektro%2C+S%2C+T.%2C+Teknik%2C+J.%2C+Fakultas+Teknik%2C+E.%2C+Agroteknologi%2C+S.%2C+%26+Pertanian%2C+F.+%282014%29.+Rancang+Bangun+Mesin+Pemipil+Jagung+Untuk+Meningkatkan+Hasil+Pemipilan+Jagung+Kelompok+Tani+Desa+Kuala+Dua.+In+Jurnal+ELKHA+%28Vol.+6%2C+Issue+1%29.&btnG=

Yogyakarta. Soelarso, 1997 Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin Cetakan ke 9, , Pradya Paramita, Jakarta.

Rasid dkk.(2014) mesin pemipil jagung tipe silinder screw dengan variasi jarak mata pisau dan putaran mesin terhadap kapasitas jurnal teknik mesin 4 (1) 20-21,2021

<http://www.openjournal.umy.ac.id/index.php/Journal/article/view/7654>

Badan Pusat Statistik. 2013. Produksi Jagung Indonesia.

<http://www.bps.go.id/tmn/pgn.php?kat=3>. Diases pada 07 Juni 2013.

Dinas pertanian dan ketanahan pangan. *Jumlah Produksi Tanaman Pangan (Ton), 2016-2018*.

Diambil kembali dari BADAN PUSAT STATISTIK KABUPATEN BANYUMAS.

<https://banyumaskab.bps.go.id>

Contitech.1994.Conveyor Belt System Design. Hannover: Contitech Transport band systeme GmbH.

M. arifki harmas dkk 2015 Pengaruh jarak mata pisau terhadap kapasitas pemipil jagung diiii teknik mesin politeknik harapan bersama

<http://www.openjournal.umy.ac.id/index.php/Journal/article/view/5432>

Putra, D. (2017). RANCANG BANGUN MESIN PEMIPIL JAGUNG MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK. Dalam skripsi.

<https://pdfcoffee.com/tugas-akhir-rancang-bangun-mesin-pemipiljagungpdf-pdf-free.html>

Mustapa, R., Djafar, R., Botutihe, S., Program, M., Mesin, S., Pertanian, P., Gorontalo, P., & Program, D. (2020). RANCANG BANGUN DAN UJI KINERJA MESIN PEMIPIL JAGUNG MINI TYPE SYLINDER. In Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG) (Vol. 9, Issue 1).

<http://jurnal.poligon.ac.id/index.php/jtpg/article/view/544>

LAMPIRAN FOTO

