

DESAIN MESIN MULTI PROSES PENGUPAS, PEMIPIL DAN PENGOLAH LIMBAH JAGUNG UNTUK PAKAN TERNAK

Zulzain Ilahude¹⁾, Burhan Liputo²⁾ Yunita Djamilu³⁾, Evi Sunarti Antu⁴⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Universitas Negeri Gorontalo

^{2,4)}Program Studi Teknik Mesin, Universitas Nahdlatul Ulama Gorontalo

³⁾Program Studi Teknik Arsitektur, Universitas Ichsan Gorontalo

Email: zulzainilahude@ung.ac.id¹⁾

Asal Negara: Indonesia

ABSTRAK

Di Provinsi Gorontalo, komoditas tanaman pangan merupakan komoditas yang dominan dan dikembangkan secara intensif terutama tanaman jenis jagung. Mengamati kondisi potensi ketersediaan lahan dan komoditi tanaman jagung yang terus dikembangkan di daerah ini, tentu akan sangat membutuhkan teknologi praktis untuk membantu para petani dalam mengolah hasil panen komoditi jagung. Akan tetapi limbah jagung yang dihasilkan berupa kulit dan tongkol juga akan berdampak dan berpotensi meningkat. Berdasarkan kondisi ini, maka tim peneliti akan membuat rancangan sebuah sistem mesin dengan prinsip mekanik multi proses berupa fungsi pengupas, pemipil dan pengolah kulit dan tongkol jagung menjadi pakan ternak sehingga lebih praktis membantu para petani jagung dan peternak. Dengan menerapkan karakteristik mekanik multi proses ini, maka pekerjaan yang membutuhkan beberapa kali tahapan pengolahan dapat dilakukan hanya dengan sekali tahapan.

Kata kunci: Multi proses; Pengupas; Pemipil; Penggiling; Sistem Mekanik

ABSTRACT

In Gorontalo Province, food crop commodities are the dominant and intensively developed commodities, especially corn. Observing the potential condition of land availability and corn crop commodities that continue to be developed in this area, of course, practical technology will be needed to assist farmers in processing their crops. corn commodity. However, corn waste produced in the form of husks and cobs will also have an impact and have the potential to increase. Based on this condition, the research team will design a machine system with multi-process mechanical principles in the form of peeling, shelling and processing functions of corn husks and cobs into animal feed so that it is more practical to help corn farmers and breeders. By applying this multi-process mechanical characteristic, work that requires several processing steps can be done only in one step.

Keywords: Multi-process; peeler; Sheller; Grinder; Mechanical System

1. PENDAHULUAN

Di Provinsi Gorontalo, komoditas tanaman pangan merupakan komoditas yang dominan dan dikembangkan secara intensif terutama tanaman jenis jagung (M.S. Entengo, 2017). Luas Lahan kering di Gorontalo mencapai 390.929 hektar. Pada luasan tersebut, sekitar 220.406 hektar merupakan lahan yang potensial untuk pengembangan komoditas jagung. Berdasarkan potensi lahan yang ada, baru sekitar 99.176 hektar sudah dimanfaatkan dan sisanya sekitar 121.230 hektar belum dimanfaatkan, (BKPPIJ, 2014).

Mengamati kondisi potensial aspek ketersediaan lahan dan aspek komoditi tanaman jagung yang mengalami pengembangan di daerah ini, tentu akan meningkatkan produksi jagung dan juga berpotensi pada peningkatan dampak limbah hasil pengolahan berupa kulit jagung dan tongkol jagung. Kondisi ini disebabkan karena teknologi yang ada dan digunakan saat ini masih berfokus pada pengolahan hasilnya, dan tidak memiliki daya

guna untuk mengolah limbah yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa dampak limbah kulit dan limbah tongkol yang dihasilkan belum mendapatkan solusi teknologi praktis untuk mengolah dan memanfaatkannya.

Sebagai pengembangan sistem mesin pemipil sebelumnya, maka tim peneliti akan membuat rancangan teknologi sistem mesin yang berdaya guna dan hasil guna untuk memproduksi jagung sekaligus pakan ternak dengan tahapan proses yang praktis dan efisien. Sistem mesin ini didesain dengan menerapkan prinsip mekanik fungsi ganda dan memiliki karakteristik proses pengupasan, pemipilan, dan pengolahan pakan dalam satu tahapan secara sekaligus. Pengembangan teknologi praktis ini dapat memberikan solusi kepada masyarakat petani dan peternak baik pada aspek hasil dan aspek manfaat.

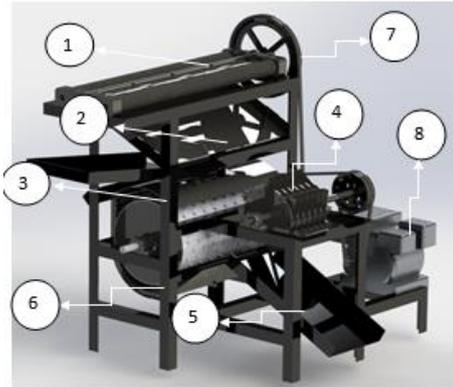
Metode simulasi dan analisis desain adalah metode yang digunakan dalam penelitian ini, dengan tujuan untuk mendapatkan hasil desain yang presisi

dan akurasi sesuai hasil yang diharapkan. Tujuan penelitian adalah membuat rancangan pengembangan sistem mesin pemipil jagung menggunakan sistem mekanik multi proses atau solid work dalam pemrosesan yaitu proses pengupasan, pemipilan dan pengolah limbah kulit dan limbah tongkol jagung.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Desain Konsep Sistem Mekanik

Secara umum konstruksi mesin pengupas, pemipilan dan penggiling jagung fungsi ganda dirincikan pada Gambar 3.2 tampak berikut :



Gambar 1. Mesin pengupas dan pemipil jagung

Keterangan bagian-bagian mesin :

1. Pisau Pengupas
2. Output Kulit Jagung
3. Pisau Pemipil (rotor dan stator)
4. Pisau Pencacah Tongkol dan Kulit Jagung
5. Output Tongkol dan Kulit Jagung Hasil cacahan
6. Output Jagung hasil pipilan
7. Sistem Transmisi (pulli, V-belt, bantalan, pasak, poros, roda gigi)
8. Motor Bensin Honda Thailand GX160, 5.5 HP, 3600 rpm

2.2. Membuat Komponen Mekanik

Komponen-komponen mekanik mesin pengupas, pemipil dan pencacah jagung akan dirancang berdasarkan pola pada desain konsep rancangan dengan mengikuti dimensi-dimensi yang telah ditentukan. Hal ini dilakukan untuk memastikan bentuk dan konstruksi dari komponen tetap akurat dan presisi, sehingga ketika akan melakukan pemasangan atau perakitan secara konstruksi tidak akan mengalami kendala ketidaksesuaian.

2.3. Rancangan Konstruksi Rangka Mesin

Langkah terakhir pada proses fabrikasi adalah melakukan pemasangan konstruksi mekanik mesin secara bertahap, sesuai dengan tata urutan komponen-komponen bagian mesin. Secara garis besar pemasangan komponen mekanik mesin dimulai pada pemasangan struktur rangka, struktur

mekanik komponen aktif, struktur badan mesin dan pengecatan. Tahap-tahap pemasangan konstruksi mesin ini harus dilakukan dengan teliti sehingga pada proses pengujian tidak terjadi dampak gangguan mekanis yang beresiko dan dapat membahayakan.

2.4. Menguji Kinerja Mesin

Pengujian kinerja mesin dilakukan dengan beberapa bagian secara bertahap. Tahap pertama mesin dijalankan tanpa memberikan beban jagung. Pada tahap ini akan diamati reaksi kerja terhadap kondisi komponen-komponen aktif ketika pengujian dilakukan. Tahap berikut adalah setiap gerakan dan efek yang ditimbulkan untuk memastikan keadaan dari komponen tersebut. Tahap terakhir adalah pengujian mesin dengan memberikan beban jagung untuk diproses dari pengupasan sampai pada pemipilan. Masing-masing proses ini akan diamati hasil kerja dan kemudian akan dievaluasi untuk pengoptimalan.

Alat ukur yang dibutuhkan :

1. Tachometer untuk mengetahui putaran yang dihasilkan
2. Timbangan digital untuk mengetahui massa jagung sebelum dikupas dan selesai dipipil
3. Moisture tester untuk mengetahui kadar air jagung yang dipipil
4. Dial indikator untuk kepresisian dalam pembuatan/pembubutan komponen bahan
5. Jangka sorong untuk mengukur bahan/benda kerja

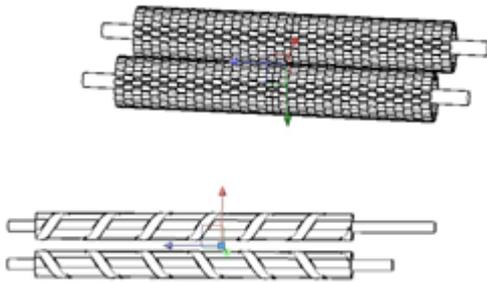
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Proses Pekerjaan Perancangan

Rancangan struktur mesin yang meliputi konstruksi komponen mata pisau, poros, dudukan poros dan rangka konstruksi telah mencapai sekitar 35%. Masing-masing persentasi konstruksi komponen yaitu konstruksi pisau pengupas 3%, pisau pemipil 17%, pisau pencacah 10%, poros pisau 5%. Untuk konstruksi rangka mesin masih dalam keadaan penyediaan material dengan persen 0%.

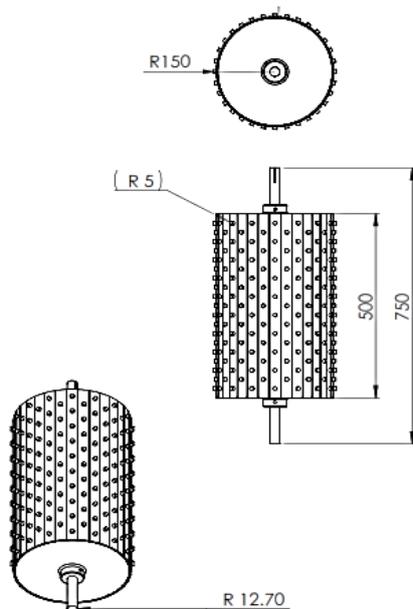
Pembuatan awal adalah pada poros pengantar yang berfungsi meneruskan jagung yang sudah terkupas kulitnya ke pemipil. Poros pengantar berukuran 50.8 mm menggunakan jenis besi st37 serta besi plat dengan ketebalan 2 mm, lebar 10 mm yang di pasang pada permukaan poros pengantar dengan cara dilakukan pengelasan menggunakan mesin Las SMAW/MMAW untuk mempermudah jagung jatuh pada pemipil.

Pisau pengupas kulit jagung. Pisau pengupas ini berukuran \varnothing 75 mm menggunakan bahan karet agar mempermudah pengupasan dan mengurangi kerusakan jagung.



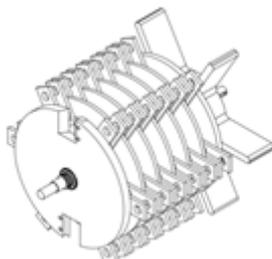
Gambar 2. Proses pengantar dan pisau pengupas

Pada tahap selanjutnya pembuatan pisau pemipil jagung yang dirancang terlebih dahulu menggunakan software solid work, dengan dimensi diameter poros 25,4 mm, diameter pisau pemipil 300 mm panjang poros 700 mm dan panjang pisau pemipil 500 mm.



Gambar 3. Pisau pemipil Jagung

Pisau pemipil berfungsi untuk memisahkan biji jagung dari tongkol dilengkapi dengan dua cerobong yakni untuk keluaran jagung pipilan dan untuk keluaran tongkol jagung yang kemudian masuk kepisau pencacah.



Gambar 4. Pisau pencacah jagung

Pisau pencacah berfungsi untuk mencacah kulit jagung dan tongkol jagung. Dimensi pisau pencacah adalah diameter 300 mm panjang poros 700 mm dan panjang pisau pencacah 500 mm.

3.2. Fungsi dan Prinsip Kerja Sistem Mesin

Motor bensin dijalankan dan setelah putaran motor stabil, dilakukan dengan cara meletakkan jagung yang belum terkupas kedalam corong penampung, kemudian jagung akan masuk pada rumah pengupas jagung yang di bawahnya terdapat dudukan pisau dan pisau pengupas yang berputar. Jagung yang dimasukan terkupas oleh pisau pengupas dan kemudian dihantar oleh poros penghantar ke pisau pemipil dan kemudian terjadi proses pemipilan yang dimana pada proses tersebut jagung pipilan masuk kecorong output jagung pipilan dan tongkol jagung masuk kebagian pisau pencacah dan tercampur dengan kulit jagung yang dicacah.

3.3. Analisis Data Hasil Uji Sistem Mesin

Berdasarkan data uji parameter sistem mesin, telah memberikan hasil fungsi kerja mesin dengan rincian data masing-masing parameter adalah sebagai berikut :

Uji analisis kapasitas pengupas :

Asumsi kerja mesin	: 8	(jam/hari)
Jagung kering	: 16	(kg)
Waktu proses	: 5	(menit)
Daya kerja mesin	: 192	(kg/hari)
Produksi per hari	: 1.536	(kg/hari)

Uji analisis kapasitas pemipil :

Diameter jagung	: 30	(mm)
Panjang tongkol	: 150	(mm)
Volume jagung pada tongkol	: 105.975	(mm ²)
Massa jenis jagung	: 721	(kg/m ³)
Kapasitas pipilan	: 42	(buah/menit)

Uji analisis kapasitas pencacah :

Jumlah mata pisau	: 6	(buah)
Lebar mata pisau	: 12	(mm)
Panjang mata pisau	: 12	(mm)
Koefisien	: 50	(%)
Kapasitas pencacahan	: 202	(kg/jam)

Total perkiraan harga jual alat :

Rp. 17.690.000

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Beberapa hal yang dapat disimpulkan dalam hasil penelitian ini adalah :

1. Sistem mesin ini menggunakan pisau pemipil tipe pin untuk mempercepat proses pemipilan dengan seperempat ruang proses.
2. Pengahntar material tongkol dan kulit jagung menggunakan sistem mekanik dual transfer dengan karakteristik proses *one process two inlet*, untuk mendapatkan waktu dan hasil cacah yang efektif.
3. Sistem mesin hanya membutuhkan daya penggerak sebesar 5,5 PK atau sebesar 400 Watt.

4. Proses pengupasan kulit jagung dilakukan dengan menerapkan karakteristik gaya rotasi gesek dan penghantaran sistem poros berulir.
5. Hasil pemipilan membutuhkan waktu relatif singkat 0,3 – 0,5 detik pertongkol.

Saran

Dari hasil analisis dan kesimpulan, rekomendasi yang ingin dimasukkan dalam penelitian ini adalah :

1. Sebagai dasar dalam meningkatkan dan mengoptimalkan kinerja mesin pada segi sistem konstruksi yang praktis dan *mobile*, fungsi kerja yang efisien, dan hasil kerja yang maksimal, maka Badan Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Gorontalo (BALITBANG) diharapkan dapat merekomendasikan untuk penelitian lanjutan sehingga sistem mesin ini betul-betul dapat bekerja sebagaimana yang diharapkan dan diimplementasikan pada masyarakat sasaran.
2. Sebagai upaya penggunaan mesin ini kepada masyarakat sasaran, BALITBANG Kabupaten Gorontalo diharapkan dapat merekomendasikan kepada semua Kantor Dinas dan SKPD terkait sekabupaten Gorontalo melalui Pemerintah Kabupaten Gorontalo, agar dapat memproduksi secara bertahap sehingga pemanfaatan mesin ini betul-betul berkelanjutan dan sesuai tujuan yang diharapkan.
3. Sebagai terobosan awal oleh BALITBANG Kabupaten Gorontalo pada segi Teknologi Tepat Guna maka diharapkan BALITBANG dapat memberikan rekomendasi kepada Pemerintah Kabupaten Gorontalo untuk mensosialisasikan mesin ini pada semua stakeholder sebagai pengguna dan sebagai mediator kepada masyarakat mengenai manfaat dan penggunaan mesin ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrowindo. 2015. *Mesin Pemipil Jagung*. Diambil dari : <http://www.agrowindo.com/mesin-pemipil-jagung-ppj03.html>. (24 Januari 2017)
- AgustianArie. 2013. *Penanganan Pasca Panen Jagung*. Diambil dari :<http://arriagustian.blogspot.co.id/2013/02/penanganan-pasca-panen-jagung.html>. (23 Januari 2017).
- BKPPIJ (Badan Ketahanan Pangan dan Pusat Informasi Jagung). 2014. *Potensi Pertanian Jagung*. Bone Bolango.
- BSN (Badan Standarisasi Nasional) . 2017. *Detail SNI*. Diambil dari :

http://sisni.bsn.go.id/index.php/sni_main/sni/detail_sni/7768. (24 januari 2017).

Maksindo, 2017. *Mesin pengupas kulit jagung*. Diambil dari : <http://www.tokomesin.com/mesin-pengupas-kulit-jagung-corn-peeling.html>. (22 Januari 2017).

Purwonodan R. Hartono., 2006. *Bertanam Jagung Unggul*. PenebarSawadaya. Jakarta.

Purwono dan Hartono. 2002. *Bertanam Jagung*. Kanisius, Jakarta. Roger S. Pressman, 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku Satu)*, ANDI Yogyakarta.

Saleh, YRS. 2014. *BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. Klasifikasi dan Morfologi Jagung*. Diambil dari : <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEWji8KWS09TRAhVFwI8KHbbMCDkQFggMAE&url=http%3A%2F%2Fprints.ung.ac.id>. (22 Januari 2017).

Kubota. 2017. *Mesin pemipil Jagung*. Diambil dari : <http://ptkubota.co.id/products/mesin-pemipil-jagung-corn-sheller/> (28 Agustus 2017)