

Introduksi Teknologi Pascapanen kepada Petani Jagung di Dusun Pasa Timur – Pasa Pakandangan, Kecamatan VI Lingkung, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat

¹Adjar Pratoto*, ²Rispani, ²Akmal Febrianto, ¹Ansarullah Lawi

¹Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Batam, Batam, Indonesia

²Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

*Corresponding Author

Jl. Gajah Mada, Tiban, Batam, Kep. Riau, Indonesia 28425, Telp. +62 778 3540889

E-mail: adjar@iteba.ac.id

Received:
3 December 2025

Revised:
23 February 2026

Accepted:
27 April 2026

Published:
26 May 2026

Abstrak

Jagung merupakan salah satu komoditi pertanian yang memiliki peran penting dalam mendukung baik dalam penyediaan bahan pangan maupun pengembangan usaha ternak. Walaupun jagung merupakan tanaman multiguna, usaha budidaya jagung sangat dipengaruhi oleh kondisi pasar. Pada saat kondisi pasar kurang baik, diperlukan upaya-upaya untuk menjaga agar budidaya jagung masih tetap menguntungkan. Di sisi lain, produksi jagung di kalangan petani kebanyakan dilakukan, khususnya pengelolaan pasca panen, secara tradisional sehingga menyebabkan waktu produksi yang tidak efisien. Salah satu upaya untuk meningkatkan produktifitas tersebut adalah penerapan teknologi pascapanen. Tujuan kegiatan ini adalah melakukan introduksi mesin pengupas kulit dan pemipil jagung terpadu kepada petani jagung di Dusun Pasa Timur – Pasa Pakandangan, Kecamatan VI Lingkung, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. Tahap-tahap kegiatan meliputi identifikasi kebutuhan petani, pengembangan mesin, uji performa mesin, dan introduksi mesin kepada petani. Dari uji coba, mesin dengan kapasitas desain sebesar 100 kg jagung/jam ini memiliki kinerja sebagai berikut: kerusakan hasil pipil 2,6%, jagung tercecer 1.46%, jagung tidak terpipil 3.76%, dan efisiensi pemipilan 96,24%. Adapun, konsumsi bahan bakar adalah 0.027 l/kg. Performa mesin ini telah memenuhi Standar SNI 7428:2008. Sedangkan, dari uji coba di lapangan, secara umum petani menyatakan cukup puas. Selain bermanfaat bagi calon pengguna teknologi, kegiatan introduksi ini juga meningkatkan minat dari beragam pemangku kepentingan yang pada gilirannya akan menciptakan ekonomi bergulir

Kata kunci: Jagung; pemipil jagung; pengupas kulit jagung; teknologi pascapanen

Abstract

Corn preserves a strategic position in supporting either the human food supply and/or the livestock raising. Despite of its multiple benefits, corn farming activities depend to a large extent on the market dynamics. At the moment of which the market is unfavourable, some measure should be taken such that corn farming could be maintained liable. Among options available, the use of post-harvest technology could be considered to improve the post-harvest processing productivity. The present community service deals with the introduction a combined corn peeler and corn sheller to the corn farmers at Dusun Pasa Timur – Pasa Pakandangan, VI Lingkung Sub-District, Padang Pariaman District, West Sumatera. The approach adopted consists of identifying the customer requirement, the corn peeler-sheller development, realisation of the design, performance testing, and introduction to the farmers. Prior to introducing to the farmer, performance testing was carried out. From the testing, the 100 kg corn/hour-machine showed 2,6% shelling damage, 1,46% scattered kernels,

3,76% unshelled kernels, and 96,24% of shelling efficiency. This shelling performance complies with the National standard SNI 7428:2008. The on-site trial was also carried out. Upon completion of the field test, the farmers expressed their satisfaction. While the machine designed will be benefited by the targeted corn farmer, this technology introduction also draw interest of diverse parties which in turn could create circular economy.

Keywords: Corn; corn peeler; corn sheller; post-harvest technology

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea Mays L.*) berasal dari benua Amerika dan saat ini telah dibudidayakan di berbagai negara, khususnya di negara-negara tropis dan sub-tropis. Jagung merupakan tanaman serelia yang termasuk dalam famili *graminae* dan sub-famili *myadeae*. Berdasarkan pada bentuk dan struktur bijinya, jagung dapat digolongkan ke dalam beberapa jenis, yaitu jagung mutiara (*flint corn*), jagung gigi kuda (*dent corn*), jagung manis, jagung pod, jagung berondong (*pop corn*), jagung pulut, jagung QPM (*Quality Protein Maize*), dan jagung minyak tinggi (Subekti, *et al.*, -).

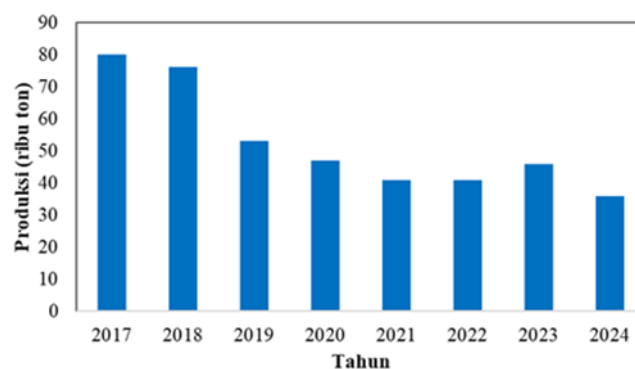
Jagung merupakan salah satu komoditas pertanian yang cukup penting dengan beragam manfaat. Hasil utama tanaman jagung adalah biji jagung; selebihnya berupa daun, tangkai, tongkol, dan kulit atau klobot yang dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak, kompos, ataupun bahan bakar. Tergantung dari jenisnya, biji jagung juga dapat dipersiapkan sebagai campuran ransum ternak.

Biji jagung tersusun atas endosperma (82-83%), *germ* (10-11%), *pericarp* (5-6%), dan *tip cap* (0,8-1,0%) (Singh, *et al.*, 2014). Pericarp merupakan lapisan terluar dari biji jagung yang tersusun atas hemiselulosa, selulosa, dan lignin. Saat ini, telah dikembangkan berbagai varietas jagung untuk mendapatkan jagung sebagai pangan fungsional dengan sifat khusus (*specialty corn*) melalui teknik hibrida, komposit, ataupun rekayasa genetik. Sebagai bahan pangan, jagung merupakan sumber karbohidrat dan juga protein. Selain itu, jagung juga mengandung komponen pangan fungsional lainnya, seperti serat, asam lemak esensial, isoflavon, mineral-mineral (Ca, Mg, K, Na, P, Ca, dan Fe), antosianin, betakaroten, dan lainnya (Ariati, 2022). Komposisi nutrisional dari beragam jenis jagung dapat dilihat pada berbagai literatur (Sharma, *et al.*, 2022; Zilic, *et al.*, 2011).

Jagung dan produk turunannya tidak hanya berperan sebagai sumber bahan pangan, tetapi juga memiliki posisi strategis dalam mendukung sektor peternakan melalui penyediaan pakan ternak. Peran ini menjadikan jagung sebagai komoditas yang banyak dibudidayakan oleh berbagai kalangan, baik pemodal besar maupun pemodal kecil atau petani. Di Kabupaten Padang Pariaman, Provinsi Sumatera Barat, jagung termasuk salah satu komoditas yang dibudidayakan oleh sebagian petani. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat (Anonim, 2024), produksi jagung di Kabupaten Padang Pariaman selama periode 2017–2025 menunjukkan tren penurunan yang cukup signifikan (Gambar 1). Pada tahun 2017, produksi jagung tercatat sebesar 80 ribu ton, kemudian menurun menjadi 60 ribu ton pada tahun 2018. Penurunan tajam terjadi pada tahun 2019 dengan produksi hanya 53 ribu ton, yang dipengaruhi oleh dampak pandemi COVID-19. Tren penurunan mencapai titik terendah pada tahun 2020 dengan produksi sebesar 33 ribu ton, kemudian naik sedikit menjadi 53 ribu ton pada tahun 2021. Namun, setelah itu produksi kembali menurun menjadi 41 ribu ton pada tahun 2022, 46 ribu ton pada 2023, 36 ribu ton pada 2024, dan sebesar 39 ribu ton pada tahun 2025. Produksi jagung tidak kembali ke level sebelum pandemi. Salah satu faktor utama adalah penurunan harga jual jagung di tingkat petani, yang menyebabkan sebagian petani beralih ke komoditas lain yang dianggap lebih menguntungkan. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun jagung memiliki peran penting dalam penyediaan nutrisi dan mendukung sektor peternakan, produksi tetap dipengaruhi oleh dinamika pasar yang umumnya tidak dapat dikendalikan oleh petani.

Petani yang masih membudidayakan jagung berusaha untuk menekan biaya-biaya operasi untuk mengkompensasi penurunan harga jual jagung. Di tingkat petani, biaya-biaya yang timbul dalam produksi jagung meliputi penyediaan bibit, penanaman, pemeliharaan, pemanenan, dan pengolahan pascapanen. Pengolahan pascapanen meliputi pengupasan kulit jagung, perontokan biji jagung, dan pengeringan untuk meningkatkan masa simpan (*shelf-life*). Aktivitas-aktivitas produksi tersebut dapat dilakukan sendiri oleh petani atau dilakukan bersama-sama dengan pihak ketiga. Namun demikian, penanganan dengan pihak ketiga akan membutuhkan biaya tambahan.

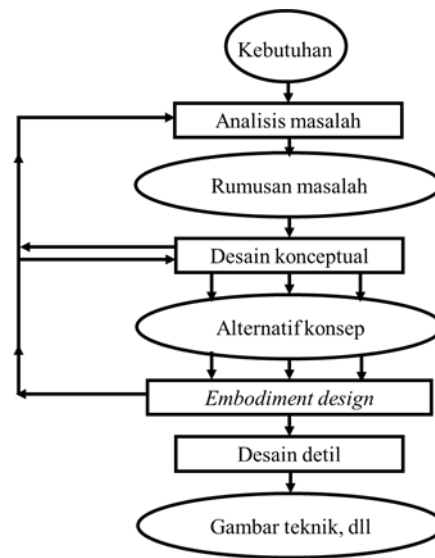
Strategi lain untuk menyikapi penurunan harga jual jagung bagi petani yang masih membudidayakannya adalah dengan meningkatkan produktifitas, yang dalam hal ini adalah mempersingkat waktu pengolahan pascapanen sehingga penghematan waktu yang diperoleh dapat dimanfaatkan untuk aktifitas ekonomi lainnya. Salah satu cara ini adalah dengan menggunakan teknologi tepat guna untuk pengolahan pascapanen. Dengan menggunakan teknologi pascapanen ini, waktu penanganan hasil panen akan lebih singkat dibandingkan dengan cara tradisional atau cara manual. Tujuan penelitian ini adalah untuk introduksi perangkat pengupas dan pemipil jagung kepada petani jagung di Kabupaten Padang Pariaman, Provinsi Sumatra Barat, khususnya di Dusun Pasa Timur – Pasa Pakandangan, Kecamatan VI Lingkung, sebagai upaya meningkatkan efisiensi pengolahan pascapanen dan mendukung keberlanjutan usaha tani jagung.



Gambar 1. Produksi jagung di Kabupaten Padang Pariaman, Sumatra Barat dalam kurun 2017-2024

METODE PELAKSANAAN

Secara garis besar, tahapan penelitian meliputi perancangan mesin pascapanen untuk jagung, realisasi perangkat, pengujian mesin, dan introduksi kepada pengguna/petani. Untuk proses perancangan, langkah-langkah yang ditempuh adalah mengadopsi fase-fase perancangan model French (Cross, 2021) yang secara skematik dapat dilihat pada Gb. 2.



Gambar 2. Fase-fase perancangan

Analisis Masalah

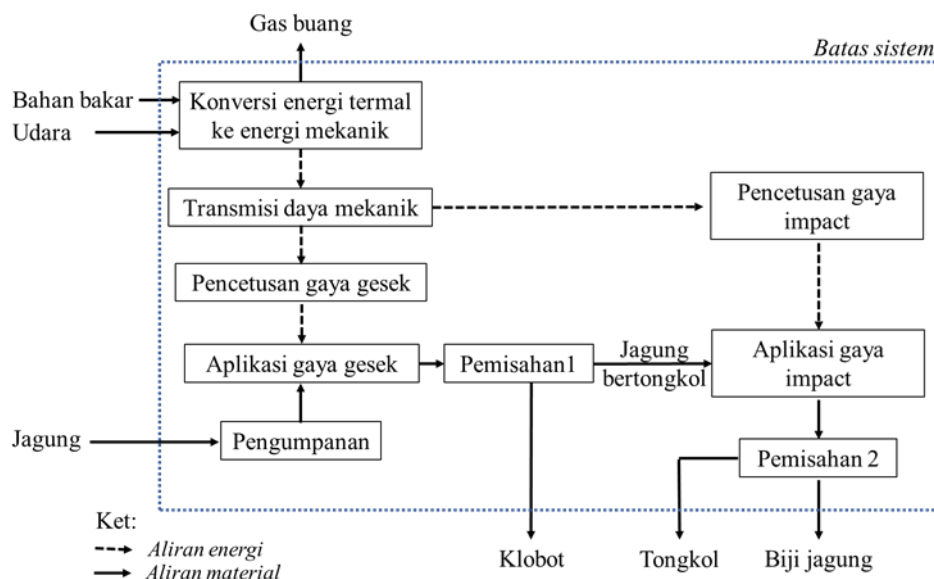
Berangkat dari kebutuhan, fase pertama adalah analisis masalah atau perumusan masalah. Analisis masalah pada hakikatnya adalah mencari atau mengidentifikasi kebutuhan *customer* yang dalam hal ini adalah calon pengguna alat teknologi pascapanen tersebut. Identifikasi kebutuhan dilakukan melalui teknik wawancara. Dari hasil wawancara tersebut, diperoleh rumusan terhadap kebutuhan pengguna (*customer requirement*, CR) sebagai berikut:

- perangkat mekanis pengupas kulit jagung (CR 1),
- perangkat mekanis pemipil jagung (CR 2),
- satu perangkat yang memiliki dua fungsi sekaligus, yaitu pengupas dan pemipil (CR 3),
- perangkat yang memiliki laju operasi yang cukup tinggi (CR 4),
- menggunakan sumber energi yang mudah diperoleh (CR 5),
- perawatan perangkat mesin mudah (CR 6),
- perbaikan perangkat mesin mudah (CR 7), dan
- perangkat mesin aman digunakan (CR 8).

Kedelapan CR tersebut merupakan rumusan masalah yang dijadikan referensi untuk tahap atau fase perancangan berikutnya.

Desain konseptual

Setelah identifikasi kebutuhan pengguna, langkah berikutnya adalah menentukan konsep atau cara kerja perangkat atau mesin. Untuk merumuskan cara kerja perangkat, terlebih dahulu dilakukan *benchmarking* terhadap perangkat sejenis yang telah ada, baik dari publikasi di jurnal (Akor, *et al.*, 2004; Amare, *et al.*, 2017; Mashood, *et al.*, 2019) maupun katalog produk dari *vendor*. Dari analisis fungsi terhadap perangkat-perangkat yang telah ada tersebut, kemudian dikembangkan struktur fungsi untuk desain yang dimaksud. Fungsi-fungsi yang masih umum dielaborasi lagi ke dalam fungsi sekunder maupun tersier (Dieter & Schmidt, 2009; Hirtz, *et al.*, 2002). Gambar 3 memperlihatkan diagram struktur fungsi yang disederhanakan (fungsi sekunder atau tersier tidak diperlihatkan).



Gambar 3. Diagram struktur fungsi

Struktur yang dibangun (Gambar 3) mengacu pada fungsionalitas desain atau *basic quality*. Kebutuhan pengguna yang merujuk pada kepuasan (*performance quality*), misalnya CR 6 – CR 8, tidak digambarkan dalam diagram struktur fungsi, tetapi dituangkan dalam bentuk karakteristik teknik (*Engineering Characteristics, EC*). Hubungan antara CR dengan EC dapat dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$\{EC\} = [A]\{CR\} \quad (1)$$

dimana [A] adalah matriks relasi.

Pers.(1) juga dapat dinyatakan secara grafis dalam bentuk rumah mutu (*house of quality*) sebagaimana yang diperlihatkan dalam Gb. 4. Pada gambar tersebut, lingkaran hitam menunjukkan hubungan kuat, lingkaran setengah hitam hubungan sedang, dan lingkaran putih hubungan lemah. Sedangkan sel kosong menunjukkan tidak adanya hubungan antara EC dengan CR. CR 8 masih merupakan pernyataan yang umum sehingga belum dapat diterjemahkan ke dalam karakteristik teknik yang lebih spesifik. Untuk itu, dilakukan artikulasi dengan menggunakan metode *objective tree diagram* (Cross, 2021). Dapat dilihat pada Gb. 4, CR 8 diartikulasikan ke dalam tiga elemen.

	Standard parts	Proses produksi sederhana	Casing kuat	Perangkat system lepas-pasang	Gaya gesek dan impact sibatasi
CR 6 Perawatan mudah	●			●	
CR 7 Perbaikan mudah	●	●		●	
CR 8 Aman bagi operator			●		●
CR 8 Aman bagi produk					●
CR 8 Aman bagi mesin			●		○

Gambar 4. House of quality untuk performance quality

Matriks relasi yang menghubungkan antara EC dengan CR tersebut juga dapat dinyatakan dalam bentuk skoring, misalnya untuk hubungan kuat diberi skor 9, hubungan sedang dengan skor 3, dan hubungan lemah diberi skor 1 (Dieter & Schmidt, 2009).

Embodiment Design

Setelah fungsi-fungsi didefinisikan, langkah berikutnya adalah menentukan atau memilih komponen atau *sub-assembly* untuk merealisasikan fungsi tersebut. Untuk memudahkan dalam proses perawatan mesin atau perbaikan mesin bilamana terjadi kerusakan dalam operasinya, maka diupayakan semaksimal mungkin untuk menggunakan komponen standar dan menekan sedapat mungkin penggunaan komponen khusus (*special purpose parts*).

Sebuah fungsi dapat direalisasikan oleh sebuah jenis komponen/*sub-assembly* atau lebih. Untuk sebuah fungsi yang dapat direalisasikan oleh lebih dari satu jenis komponen/*sub-assembly*, perlu dilakukan pemilihan di antara alternatif-alternatif yang ada tersebut. Proses pemilihan komponen/*sub-assembly* dilakukan dengan menggunakan matriks evaluasi alternatif dengan kriteria pemilihan yang meliputi: biaya, ketersediaan, kemudahan perawatan, dan efisiensi. Setiap kriteria diberikan bobot sesuai tingkat kepentingannya dengan cara membandingkan kriteria yang satu dengan yang lainnya (*criteria in pairs*). Dari proses perbandingan tersebut, ditetapkan bobot sebagai berikut: biaya (0,3), ketersediaan (0,2), kemudahan perawatan (0,2), dan efisiensi (0,3). Alternatif komponen untuk setiap fungsi utama dievaluasi dengan skala 1–5, kemudian dikalikan dengan bobot untuk memperoleh skor total. Komponen dengan skor tertinggi dipilih untuk setiap fungsi, seperti terlihat pada tabel 1. matriks pengambilan keputusan pemilihan komponen atau *sub-assembly*.

Tabel 1. Matriks pengambilan keputusan pemilihan komponen atau *sub-assembly*

Fungsi	Alternatif	Biaya (0,3)	Ketersediaan (0,2)	Kemudahan Perawatan (0,2)	Efisiensi (0,3)	Skor Total
Pengumpanan	Belt conveyor	3 (0,9)	4 (0,8)	3 (0,6)	3 (0,9)	3.2
	Screw conveyor	4 (1,2)	3 (0,6)	3 (0,6)	4 (1,2)	3.6
	Hopper	5 (1,5)	5 (1,0)	5 (1,0)	4 (1,2)	4.7
Konversi energi termal	Turbin	2 (0,6)	2 (0,4)	2 (0,4)	3 (0,9)	2.3
	Motor bakar	4 (1,2)	5 (1,0)	4 (0,8)	5 (1,5)	4.5
Transmisi daya	Roda gigi	3 (0,9)	4 (0,8)	3 (0,6)	3 (0,9)	3.2
	Rantai	3 (0,9)	3 (0,6)	3 (0,6)	4 (1,2)	3.3
	Sabuk	4 (1,2)	5 (1,0)	5 (1,0)	4 (1,2)	4.4
Gaya gesek	Rotating shaft	4 (1,2)	5 (1,0)	4 (0,8)	4 (1,2)	4.2
	Reciprocating plates	3 (0,9)	3 (0,6)	3 (0,6)	3 (0,9)	3
Gaya impact	Rotating spikes	4 (1,2)	5 (1,0)	4 (0,8)	4 (1,2)	4.2
	Reciprocating spikes	3 (0,9)	3 (0,6)	3 (0,6)	3 (0,9)	3
Pemisahan	Inertial separator	3 (0,9)	3 (0,6)	3 (0,6)	3 (0,9)	3
	Screen	5 (1,5)	5 (1,0)	5 (1,0)	4 (1,2)	4.7
	Siklon	2 (0,6)	2 (0,4)	2 (0,4)	3 (0,9)	2.3
Pemisahan 2	Inertial separator	3 (0,9)	3 (0,6)	3 (0,6)	3 (0,9)	3
	Screen	5 (1,5)	5 (1,0)	5 (1,0)	4 (1,2)	4.7
	Siklon	2 (0,6)	2 (0,4)	2 (0,4)	3 (0,9)	2.3

Dari hasil perhitungan sebagaimana yang ditampilkan pada Tabel 1, maka dapat dipilih komponen/*sub-assembly* untuk masing-masing fungsi yang akan digunakan dalam desain. Komponen/*sub-assembly* yang dipilih adalah yang memiliki skor tertinggi pada masing-masing kategori fungsi. Pada Tabel 2 ditunjukkan komponen/*sub-assembly* yang dipilih, yaitu komponen-komponen/*sub-assembly* yang diberi tanda lingkaran.

Pendekatan berbasis bobot dan skor ini memberikan dasar yang objektif dalam pemilihan komponen. Dengan demikian, desain yang dihasilkan tidak hanya memenuhi fungsi teknis tetapi juga mempertimbangkan aspek ekonomis dan kemudahan perawatan. Tahap selanjutnya adalah menentukan tata letak komponen dan konfigurasi perakitan agar membentuk sistem yang optimal.

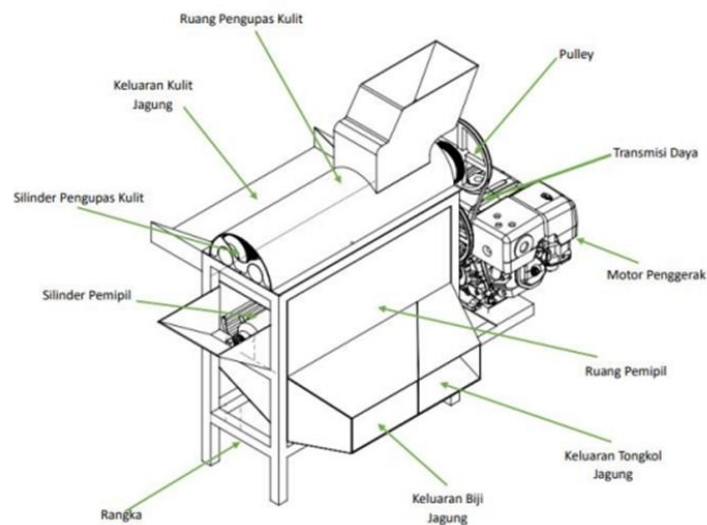
Dalam *embodiment design* ini terdapat dua tahapan, yaitu pemilihan komponen dan selanjutnya penentuan tata letak komponen atau perakitan komponen-komponen untuk membentuk sebuah sistem atau sebuah konfigurasi. Komponen-komponen pendukung yang bukan merupakan fungsi utama juga ditambahkan dalam perakitan tersebut, seperti misalnya rangka.

Tabel 2. Komponen/sub-assembly yang dipilih untuk desain perangkat

FUNGSI	KOMPONEN / SUB-ASSEMBLY		
Pengumpanan	Belt conveyor	Screw conveyor	Hopper
Konversi energi termal	Turbin	Motor bakar	
Transmisi daya	Roda gigi	Rantai	Sabuk
Gaya gesek	Rotating shaft	Reciprocating plates	
Gaya impact	Rotating spikes	Reciprocating spikes	
Pemisahan 1	Inertial separator	Screen	Siklon
Pemisahan 2	Inertial separator	Screen	Siklon

Desain detail

Langkah terakhir fase perancangan adalah penyusunan gambar teknik. Gambar teknik ini selanjutnya diserahkan ke bengkel atau workshop untuk fabrikasi. Pada Gb. 5 diperlihatkan isometri dari rancangan perangkat pengupas kulit-pemipil jagung.



Gambar 5. Isometri perangkat kombinasi pengupas kulit-pemipil jagung

Fabrikasi dan Uji Coba Mesin

Desain detail merupakan langkah terakhir dari proses perancangan. Berdasarkan hasil dari proses perancangan tersebut, langkah berikutnya adalah fabrikasi. Pada proses produksi, dipilih proses-proses yang menggunakan alat produksi yang sederhana, yaitu alat-alat yang tersedia di bengkel-bengkel di sekitar tempat tinggal petani. Hal ini untuk memudahkan perbaikan bilamana terdapat kerusakan. Rakitan atau sambungan-sambungan diupayakan menggunakan sistem *knocked-down* dan sedapat mungkin menghindari sambungan-sambungan permanen. Hal ini juga dimaksudkan

untuk memudahkan dalam perawatan dan perbaikan. Pada Gb. 6 diperlihatkan perangkat pengupas kulit-pemipil jagung yang telah selesai difabrikasi di bengkel setempat.



Gambar 6. Perangkat pascapanen di lokasi calon pengguna/petani

Mesin yang telah selesai difabrikasi tersebut kemudian diujicobakan terlebih dahulu sebelum diintroduksikan kepada petani sebagai calon pengguna. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui fungsionalitas mesin dan untuk mengukur performa mesin. Pengujian dilakukan dua tahap. Tahap pertama adalah pengujian di laboratorium. Pengujian ini meliputi pengukuran: jumlah biji jagung yang rusak akibat pemipilan, jumlah jagung yang tercecce, jumlah jagung yang tidak terpipil, efisiensi pemipilan, dan konsumsi bahan bakar. Adapun, pengujian tahap kedua adalah pengujian di lapangan untuk mengetahui tingkat kepuasan dari calon pengguna atau petani.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Spesifikasi dan Performa Mesin

Pada Tabel 3 diperlihatkan spesifikasi mesin pengupas kulit-pemipil jagung yang telah dibuat. Sebagai penggerak, dipilih motor bakar dengan bahan bakar bensin. Pemilihan ini didasarkan pada kemudahan dalam mendapatkan bahan bakar. Penggerak dengan energi listrik tidak dipilih karena daya terpasang di tingkat petani biasanya terbatas.

Performa mesin dari hasil uji laboratorium diperlihatkan pada Tabel 4. Adapun, Gb. 7 memperlihatkan hasil pemipilan dengan mesin yang dibuat pada uji lapangan. Bila dibandingkan dengan persyaratan yang distandarkan dalam SNI 7428:2008, performa mesin yang dirancang telah memenuhi standar.

Tabel 3. Spesifikasi mesin

Kapasitas	: 100 kg/jam
Penggerak	: Motor bakar 4 langkah, berpendingin udara, OHV silinder tunggal
Daya Motor	: 5,5 kW
Bahan bakar	: Bensin/Oktana

Tabel 4. Performa teknis mesin

Kerusakan hasil pipilan	: $(2,6 \pm 0,5)\%$
Jagung tercecce	: $(1,46 \pm 0,9) \%$
Biji jagung tidak terpipil	: $(3,76\% \pm 0,9) \%$
Efisiensi pemipilan	: $(96,24 \pm 0,9) \%$
Konsumsi bahan bakar	: 0,027 l/kg

Perlu ditekankan bahwa parameter performa yang ditampilkan dalam Tabel 4 merupakan hasil pengujian di laboratorium dan bersifat indikatif. Performa mesin sesungguhnya di lapangan

akan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jenis varietas jagung, kadar air jagung, dan sebagainya (El Sharawy, *et al.*, 2017; Feng, *et al.*, 2023; Li, *et al.*, 2023).



Gambar 7. Hasil pemisahan biji jagung dari tongkolnya dengan mesin pengupas kulit-pemipil jagung

Kepuasan Pengguna

Dari identifikasi kebutuhan pengguna (*customer requirement*) yang terkait dengan *performance quality*, diperoleh tiga masukan, yaitu mesin yang mudah perawatannya, mudah dalam perbaikan, dan aman dioperasikan. Untuk memudahkan dalam perawatan, panutup (*casing*) dipasang pada rangka dengan menggunakan baut, bukan dengan cara pemasangan permanen, seperti misalnya dengan pengelasan. Dengan menggunakan baut, maka pembersihan-pembersihan di dalam mesin lebih mudah dilakukan.

Untuk *performance quality* kedua, yaitu mudah dalam perbaikan, pemilihan komponen diarahkan sebanyak mungkin pada komponen standar, yaitu jenis-jenis komponen yang sudah terstandar dan tersedia di pasaran. Hal ini akan memudahkan penggantian komponen bilamana terdapat keharusan untuk mengganti komponen. Untuk komponen yang khusus, pemilihan bahannya diupayakan dari bahan yang mudah diperoleh dan teknik manufakturingnya dipilih yang sederhana sehingga bilamana terjadi kerusakan, perbaikan dapat dilakukan oleh bengkel setempat.

Untuk *performance quality* yang ketiga, yaitu mesin yang aman saat dioperasikan. Pernyataan “aman” dari pengguna (*customer*) dapat memiliki beberapa makna. Untuk, pernyataan semacam ini perlu diklarifikasikan lebih lanjut dengan menggunakan, misalnya, *objective tree diagram* (Cross, 2021). Elaborasi lebih lanjut terhadap pernyataan “aman” menghasilkan rumusan berikut:

- aman terhadap operator, yaitu bahwa selama pengoperasian mesin, operator terhindar dari risiko kecelakaan
- aman terhadap produk, artinya jagung hasil pipilan tidak rusak, tidak tercemar, dan lain-lain
- aman bagi mesin itu sendiri, artinya bahwa saat dioperasikan, mesin tidak mengalami kegagalan, misalnya patah,

Pemenuhan *performance quality* ini telah diikhtisarkan dalam Gambar 4.

Pada saat uji lapangan, petani menginginkan kapasitas yang agak lebih besar. Kebutuhan akan kapasitas yang besar ini sebenarnya telah diidentifikasi pada tahap analisis masalah. Namun, seperti yang umum terjadi, calon pengguna juga tidak dapat menyampaikan secara spesifik (Cross, 2021). Salah satu alternatif untuk meningkatkan kapasitas mesin adalah dengan memperbesar saluran pengumpanan (*hopper*). Modifikasi ini mudah dilaksanakan di bengkel setempat. Alternatif lain untuk meningkatkan kapasitas adalah dengan menaikkan daya motor. Tetapi, dengan menaikkan daya motor, gaya gesek dan gaya impact menjadi lebih besar dan ini akan meningkatkan risiko terbentuknya serpihan-serpihan lembut yang bagi beberapa kalangan bisa menimbulkan rasa gatal bila terkena.

Dari uji lapangan, secara umum petani menyatakan puas. Bahkan, bengkel setempat juga berminat untuk memproduksi mesin serupa karena teknologi pembuatannya relatif sederhana dan dapat ditangani sepenuhnya oleh bengkel-bengkel biasa. Melalui introduksi perangkat pengolahan pascapanen juga dapat diwujudkan efek ekonomi bergulir.

KESIMPULAN

Merujuk kebutuhan petani jagung, sebuah alat kombinasi pengupas kulit dan pemipil jagung telah dirancang, direalisasikan, dan diintroduksi kepada petani. Hasil pengujian laboratorium terhadap mesin gabungan pengupas kulit-pemipil jagung memperlihatkan hasil yang memuaskan, yaitu kerusakan hasil pipilan hanya 2,6%, jagung tercecce 1,46%, bonggol jagung tidak terpipil 3,76%, dan efisiensi pemipilan mencapai 96,24%. Adapun, konsumsi bahan bakar bensin adalah 0,027 l/kg. Performa mesin yang dibuat telah memenuhi standar SNI 7428:2008. Dari uji lapangan, walaupun belum melingkupi seluruh parameter obyek, secara umum petani jagung atau calon pengguna teknologi pascapanen tersebut menyatakan kepuasannya. Di samping itu, kegiatan introduksi peralatan pengolahan pascapanen ini juga menarik minat beragam pemangku kepentingan yang pada gilirannya dapat menciptakan peluang untuk aktifitas ekonomi yang baru.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Sdr. M. Fadhil Rahman yang telah membantu dalam pengelolaan di lapangan dan Sdr. John Feri dalam fabrikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akor, A. J., Ugwoha, E. & Davis, D. D. (2004), Design and Development of a Cost-Effective Semi-Mechanized Maize Thresher, *Journal of Agricultural and Environmental Engineering Technology*, 1(2), 178-189
- Amare, D., Endalew, W., Yayu, N., Endeblihatu, A., Biweta, W., Tefera, A., Tekeste, S. (2017), Evaluation and demonstration of maize shellers for small-scale farmers, *MOJ App Bio Biomech.*, 1(3), 93–98
DOI: [10.15406/mojabb.2017.01.00014](https://doi.org/10.15406/mojabb.2017.01.00014)
- Anonim (2024) Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Jagung 2020- 2022, <https://rb.gy/hno88y> diakses tanggal 30 Mei 2024
- Ariati, N, (2022), Mengenal varietas jagung fungsional sebagai sumber pangan sehat, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Kementerian Pertanian Republik Indonesia, <https://rb.gy/r3sb00> diakses tanggal 29 Mei 2024
- Cross, N. (2021), *Engineering Design Methods: Strategies for Product Design*, (pp. 122-132), 5th Ed., Chichester, John Wiley & Sons
- Dieter, G.E. & Schmidt, L.E. (2009), *Engineering Design*, 4th Ed., Singapore, McGraw-Hill Intl. Ed.,

- El Sharawy, H.M., Bahnasawy, A.H., EL Haddad, Z.A. and Afif, M.T. (2017), A Local Corn Sheller Performance as Affected by Moisture Content and Machine Rotational Speed, *Misr J. Ag. Eng.*, 34 (4-2), 2015-2034 DOI: [10.21608/mjae.2017.96240](https://doi.org/10.21608/mjae.2017.96240)
- Feng, X.; Wang, L.; Bi, S.; Wang, B.; Ma, Z.; Gao, Y. (2023), Effects of Threshing Devices, Maize Varieties and Moisture Content of Grains on the Percentage of Maize Grains Broken in Harvesting, *Agronomy*, 13,1615 <https://doi.org/10.3390/agronomy13061615>
- Hirtz, J., Stone, R. B., McAdams, D.A., Szykman, S., & Wood, K L. (2002), A functional basis for engineering design: Reconciling and evolving previous efforts, *NIST Technical Note 1447*, Technology Administration, U.S. Department of Commerce https://tsapps.nist.gov/publication/get_pdf.cfm?pub_id=821676 diakses 29 Mei 2024
- Li, X.; Zhang, W.; Xu, S.; Du, Z.; Ma, Y.; Ma, F.; Liu, J. (2023), Low-Damage Corn Threshing Technology and Corn Threshing Devices: A Review of Recent Developments, *Agriculture*, 13, 1006. <https://doi.org/10.3390/agriculture13051006>
- Mashood, A.A., Ayinde, W.F., Yusuf, S.M., Abiola, O.O. and Tope, F. (2019), Performance Evaluation of a Maize Cob Thresher, *Journal of Agricultural Science and Technology A*, 9, 66-72 <https://doi.org/10.17265/2161-6256/2019.01.007>
- Sharma, Y., Wadhawan, N., Lakhawat, S., Jain, S.K. and Babel, R. (2022), Analysis of nutritional composition of popular maize varieties, *The Pharma Innovation Journal*, SP-11(10), 238-241 <https://www.thepharmajournal.com/archives/2022/vol11issue10S/PartD/S-11-9-318-387.pdf>
- Singh, N., Kaur, A., and Shevkani, K. (2014), Maize: grain structure, composition, milling, and starch characteristics in Chaudhary, D.P., et al. (eds.), *Maize: Nutrition Dynamics and Novel Uses*, DOI 10.1007/978-81-322-1623-0_5, Springer India, 65-76
- Subekti, N.A., Syafruddin, Efendi, R. dan Sunarti, S. (-), *Morfologi Tanaman Jagung*, Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros, <https://jagungbisi.com/morfologi-tanaman-jagung/> diakses tanggal 29 Mei 2024
- Yadav, J.P. and Pratyush (2022), Performance Evaluation of Power Operated Corn-Sheller, *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 9 (10), 345-351 <https://www.irjet.net/archives/V9/i10/IRJET-V9I1055.pdf>
- Zilic, S., Milasinovic, M., Terzic, D., Barac, M. and Ignjatovic-Micic, D. (2011), Grain characteristics and composition of maize specialty hybrids, *Spanish Journal of Agricultural Research*, 9(1), 230-241 <https://doi.org/10.5424/sjar/20110901-053-10>