

Redesain mata pisau pada mesin pemipil jagung dengan kapasitas 1 ton / jam

^{1*}**Muhammad Hani Fitrian Isnani, ² Ah. Sulhan Fauzi**

¹ Teknik Mesin, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ^{*1}muhammadhani2133@gmail.com ²sulhanfauzi@unpkediri.co.id.

Penulis Korespondens : Muhammad Hani Fitrian Isnani

Abstrak—Penelitian ini mengkaji redesain mata pisau mesin pemipil jagung kapasitas 1 ton/jam guna meningkatkan efisiensi dan kinerja operasional secara signifikan. Proses pengembangan meliputi studi literatur, observasi lapangan, analisis dimensi, perancangan ulang, fabrikasi komponen, pengujian kinerja, serta validasi hasil. Mata pisau baru dibuat dari baja S45C berukuran $100 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 6 \text{ mm}$. Desain ditingkatkan dengan menambah jumlah pisau dari 9 menjadi 14 unit, serta menerapkan konfigurasi 7 rantai dan 5 pisau pemukul. Pengujian membuktikan peningkatan kapasitas kerja dan efisiensi operasional mesin. Inovasi ini menjadi solusi tepat guna meningkatkan produktivitas UMKM pertanian, khususnya dalam kegiatan pascapanen jagung.

Kata Kunci—efisiensi mesin, jagung, mata pisau, pemipilan, UMKM

Abstract—This study examines the redesign of the blade component in a corn sheller machine with a capacity of 1 ton per hour, aimed at significantly improving efficiency and operational performance. The development process involved a literature review, field observations, dimensional analysis, new design creation, component fabrication, performance testing, and result validation. The new blade was manufactured from S45C steel with dimensions of $100 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 6 \text{ mm}$. A major improvement was made by increasing the number of blades from 9 to 14 units, and by implementing a configuration of 7 chains and 5 striking blades. Testing demonstrated enhanced working capacity and machine efficiency. This design innovation provides an effective solution for increasing productivity in agricultural SMEs, particularly in post-harvest corn processing.

Keywords—Design, sieve, tube, chopper machine

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Jagung merupakan komoditas pangan penting bagi kehidupan manusia dan menempati urutan kedua setelah padi dalam bahan pangan masyarakat, dalam beberapa waktu terakhir penggunaan jagung semakin meningkat karena hampir seluruh bagian dari tanaman ini memiliki nilai guna. Selain menjadi sumber pangan, jagung juga dimanfaatkan sebagai pakan ternak, bahan baku tepung maizena, dan berbagai produk lainnya [1]. Beragam metode telah digunakan untuk proses pemipilan biji jagung, mulai dari cara manual menggunakan tangan, alat sederhana dengan tenaga manusia, hingga menggunakan mesin pemipil jagung.

Mesin pemipil ini berfungsi untuk memisahkan biji jagung dari bonggolnya dan membersihkan kotoran yang dapat mengganggu proses pengolahan maupun penyimpanan. Dengan kemajuan teknologi dalam sektor pertanian, kini petani tidak lagi bergantung pada metode konvensional [2]. Jagung yang memiliki kadar gula rendah, banyak diolah menjadi produk seperti tepung, minyak, dan pemanis. Untuk memenuhi kebutuhan industri, dibutuhkan alat yang lebih efisien dan efektif dalam proses pemipilan, sehingga dapat meningkatkan kualitas dan mempercepat produksi. Berdasarkan hal tersebut, dirancanglah mesin pemipil jagung yang hemat biaya, mengurangi ketergantungan terhadap tenaga kerja manusia, dan mampu meningkatkan hasil panen secara optimal [3].

Produksi jagung dalam jumlah besar perlu didukung oleh penanganan pasca panen yang baik agar kualitas biji tetap terjaga. Mengupas jagung secara manual tentu tidak memungkinkan untuk kapasitas besar. Dengan demikian, penggunaan mesin menjadi solusi modern untuk proses pemipilan. Namun, mesin dengan daya besar sering kali memiliki harga tinggi dan tidak terjangkau oleh petani kecil [4]. Maka dari itu, inovasi diperlukan dalam merancang mesin pemipil dengan daya rendah namun tetap efisien, serta mudah dioperasikan dan dirawat. Proses pemipilan biasanya dilakukan dengan alat genggam atau bahkan modifikasi mesin kendaraan. Masih banyak petani yang mengandalkan metode manual yang memerlukan tenaga fisik, berisiko, dan kurang efisien. Bagi petani kecil, hal ini berdampak signifikan terhadap kualitas dan hasil produksi [5].

Observasi serta wawancara yang dilakukan pada UMKM bidang pertanian jagung menunjukkan bahwa kegiatan usaha meliputi penanaman, panen, pengolahan, dan pemasaran produk seperti jagung kering, pipilan, dan pakan ternak. UMKM ini masih mengandalkan teknologi sederhana, namun memiliki potensi berkembang melalui penerapan teknologi modern. Penelitian dilakukan di Desa Parerejo, Gedangsewu, Kecamatan Pare, Kabupaten Kediri, Jawa Timur, dengan objek mesin milik mitra tersebut. Usaha beliau yang dirintis sejak Oktober dan telah berjalan selama 14 tahun, mengalami pertumbuhan signifikan sejak menggunakan mesin modern seperti mesin pemipil, penggiling tongkol, pengering, dan pengayak jagung. Meski beberapa pelaku usaha telah memiliki mesin, kinerjanya masih kurang optimal, menyebabkan hasil panen tidak maksimal. Permasalahan utama yang ditemukan adalah kurang efisiennya kinerja mesin, khususnya pada bagian pisau pemipil. Hal ini mengakibatkan proses pemipilan menjadi lambat dan kurang maksimal, sehingga dibutuhkan redesain pisau pemipil yang sesuai dengan kebutuhan mesin berkapasitas 1ton/jam. Meskipun mesin pemipil banyak ditemukan, jarang yang memiliki kapasitas besar dan harga terjangkau untuk petani lokal. Pisau merupakan komponen penting dalam mesin pemipil, sehingga desainnya perlu disesuaikan agar proses pemipilan berjalan optimal dan aman saat dioperasikan. Berdasarkan hasil lapangan, waktu pemipilan yang lama dan kinerja mesin yang kurang efektif menjadi hambatan utama [6].

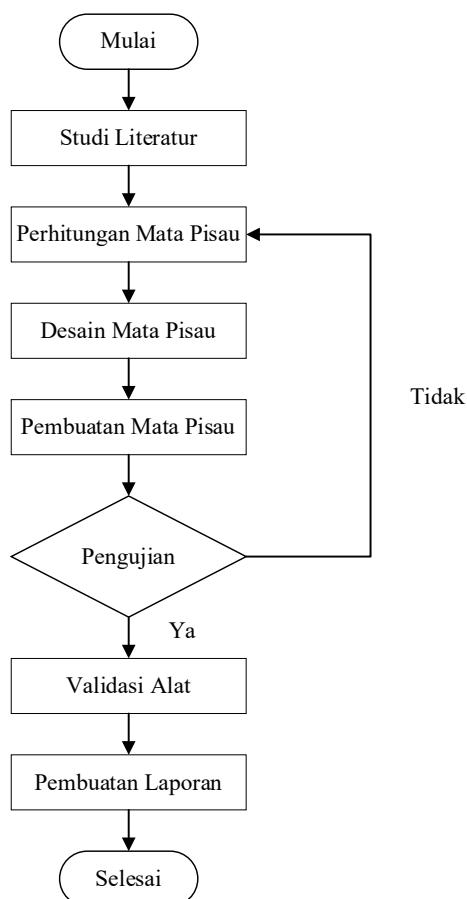
II. METODE

A. Pendekatan perancangan

Pendekatan perancangan dilakukan merupakan suatu cara pandang dalam merancang produk atau alat, dengan mempertimbangkan berbagai elemen penting. Dalam proses ini, perancang menyusun konsep yang mencakup pemilihan bahan, perancangan visual, sketsa teknis, serta alat kerja yang diperlukan [7]. Setelah menentukan langkah-langkah penting dalam proses perancangan, tahap awal yang dilakukan adalah mendesain produk secara menyeluruh yang berguna untuk mencapai efisiensi dan hasil produksi yang lebih optimal dari sebelumnya [8], sebagai bagian dari perencanaan mesin pemipil jagung berkapasitas 1 ton per jam, data dikumpulkan melalui studi literatur dan observasi. Informasi yang dihimpun meliputi jenis material yang digunakan, spesifikasi bahan mata pisau, ukuran mata pisau, serta pengukuran teknis lainnya yang dibutuhkan untuk menunjang proses pembuatan mesin tersebut.

B. Prosedur perancangan

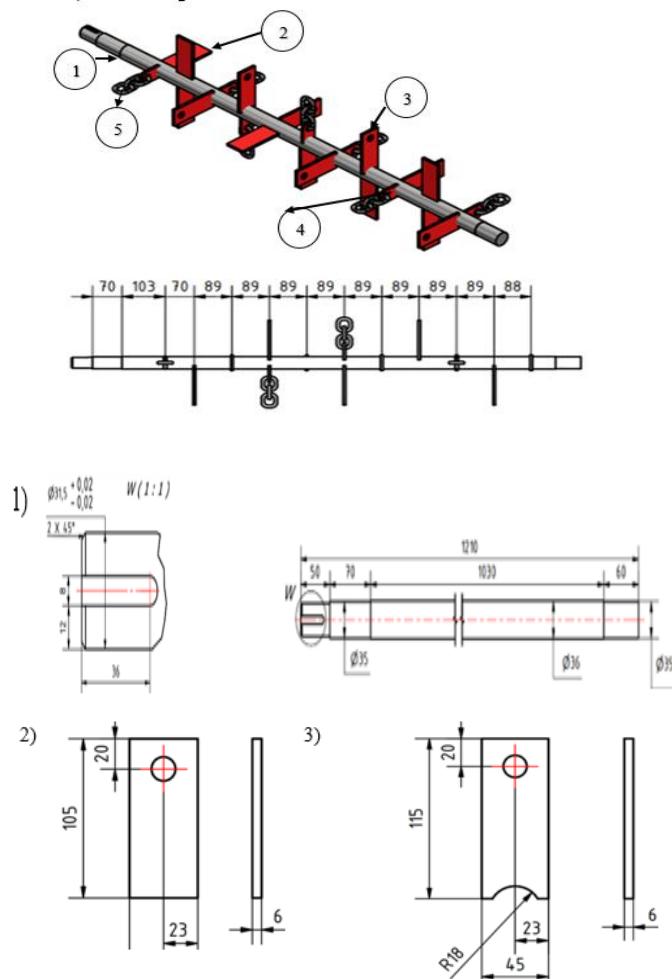
Tahapan kerja yang digunakan dalam perancangan ini memiliki suatu objek rancangan kerja pembuatan mesin pemipil jagung dan juga ada beberapa prosedur :

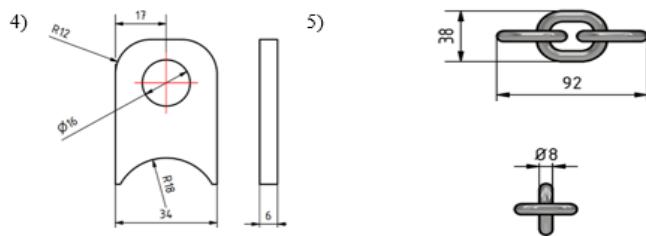


Gambar 1 diagram produk perencanaan

Tahapan berikutnya adalah Proses perancangan mata pisau pada mesin pemipil jagung berkapasitas 1 ton per jam dimulai dengan studi literatur, yaitu pendalaman teori dan pengumpulan informasi dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, serta hasil observasi lapangan di Desa Parerejo, Gedangsewu, Kecamatan Pare, Kabupaten Kediri. Setelah itu, dilakukan perhitungan dimensi mata pisau untuk memastikan kekuatan dan efektivitasnya saat digunakan. Berdasarkan hasil perhitungan dan referensi yang telah dikaji, tahap berikutnya adalah merancang desain mata pisau sesuai spesifikasi yang dibutuhkan, dengan kemungkinan revisi apabila desain awal belum optimal.

Setelah desain ditetapkan, proses dilanjutkan ke tahap pembuatan fisik mata pisau. Mesin yang telah dilengkapi pisau kemudian diuji untuk menilai kinerja dan fungsionalitas setiap komponen. Tahap penting selanjutnya adalah validasi, yaitu memastikan bahwa hasil rancang bangun sesuai dengan spesifikasi teknis dan standar industri yang berlaku, serta melakukan evaluasi untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kekurangan sebelum mesin digunakan secara luas. Terakhir, seluruh proses tersebut didokumentasikan dalam bentuk laporan yang memuat langkah-langkah perancangan, perhitungan teknis, dan faktor-faktor keberhasilan dalam pembuatan mata pisau mesin pemipil jagung.





Gambar 2 Pisau Pemipil Jagung Full Set

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan ini bertujuan untuk mengembangkan pisau pemipil pada mesin pemipil jagung berkapasitas 1ton/jam memiliki spesifikasi sebagai berikut: menggunakan material baja karbon tipe S45C dengan jumlah 9 mata pisau pemipil, 7 mata rantai, dan 5 pisau pemukul. Dimensi pisau meliputi ketebalan 6 mm, panjang 100 mm, lebar 50 mm, serta jarak antar mata pisau 89 mm. Pisau pemipil berfungsi untuk memisahkan biji jagung dari tongkolnya melalui gerakan memutar. Proses kerja dimulai dengan menyalakan motor bakar, mengatur kecepatan sesuai kebutuhan, lalu memasukkan jagung [9].

Pembuatan pisau pemipil dilakukan dengan memotong dan mengukur besi S45C, membuat poros, mengebor lubang diameter 16 mm, lalu mengelas pisau dengan jarak yang ditentukan. Pisau pemukul sendiri berfungsi untuk mengoptimalkan proses pemisahan dengan memukul sisa biji yang masih menempel agar bersih dari tongkol, serta mencegah serpihan tercampur. Pisau ini bekerja dengan memukul permukaan tongkol secara merata dan mendorong tongkol keluar dari silinder[10]. Proses pembuatannya meliputi pemotongan plat S24C berukuran 100x50x6 mm, kemudian dilas pada poros dengan jarak antar mata pisau 89 mm. Sementara itu, pisau rantai berfungsi menghantam permukaan tongkol dengan kekuatan cukup agar biji terlepas tanpa merusaknya, meningkatkan efisiensi pemipilan. Rantai bekerja dengan berputar di dalam tabung silinder dan mendorong tongkol keluar dari mesin. Pembuatan pisau rantai dilakukan dengan menyiapkan plat S45C sebagai dudukan, membuat lubang berdiameter 16 mm, lalu memasang rantai sepanjang 92 mm pada poros[4].



Gambar 3 mesin dan mata pisau pemipil jagung

Dengan spesifikasi Rancang bangun mesin pemipil jagung yang direncanakan dapat menghasilkan 1 ton/jam.

Massa 1 tongkol jagung

$$= \pm 200 \text{ gram}$$

Kadar air jagung segar

$$= \pm 75\%$$

Kadar air jagung kering

$$= \pm 12\%$$

Massa 1 tongkol jagung kering

$$= massa basah - 1 \times \frac{kadar air awal - kadar air akhir}{100} (1)$$

Penyelesaian

$$\begin{aligned} &= massa kering = 200 - (1 \times \frac{75-12}{100}) (2) \\ &= 116 \text{ gram} = 0,116 \text{ kg} \end{aligned}$$

Maka kapasitas/proses $\frac{1000 \text{ kg}}{0,116 \text{ kg}}$

$$= 862,06 \approx 862 \text{ jagung}$$

Rumus mencari putarannya

$$\begin{aligned} &= \frac{1.000.000 \text{ gram}}{350 \text{ jagung} \times 116 \text{ gram}} \times 7000 (3) \\ &= 17.241 \text{ putaran [11].} \end{aligned}$$

Dalam proses pemipilan memerlukan waktu jedah/ waktu untuk memasukkan bahan kedalam rumah pemipil yaitu 10 menit, waktu proses pemipilan yaitu [12].

$$60 - 10 = 50 \text{ menit} = \frac{17,241 \text{ putaran}}{50 \text{ menit}} = 344,82 \text{ RPM (4)}$$

Massa Mata Pisau Pemipil Jagung :

Panjang pisau : 100 mm

Tebal pisau : 6 mm

Lebar pisau : 50 mm

$$\begin{aligned} V &= p \times l \times t (5) \\ &= 0.1 \text{ m} \times 0.05 \text{ m} \times 0.006 \text{ m} \\ &= 0.00003 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Maka

Hitung massa pisau

$$\left(\rho = 7850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

$$\text{Massa} = \rho \times \text{Volume} (6)$$

$$\begin{aligned} \text{Massa} &= 7.850 \text{ kg/m}^3 \times 0.00003 \text{ m}^3 \\ &= 0.2355 \text{ gram} \end{aligned}$$

Banyak mata pemipil jagung adalah 14 buah yang disambung dengan menggunakan pengalasan

a. Massa Mata Rantai

Panjang : 92 mm

Tebal : 16 mm

Lebar : 16 mm

$$\begin{aligned} V &= p \times l \times t (7) \\ &= 0.092 \text{ m} \times 0.016 \text{ m} \times 0.016 \text{ m} \\ &= 0.00002356 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Maka

Hitung massa rantai

$$\begin{aligned} M &= V \times \rho (8) \\ &= 0.00002356 \text{ m}^3 \times 7.850 \text{ kg/m}^3 \\ &= 0.1845 \text{ gram} \end{aligned}$$

Banyak mata pisau rantai jagung adalah 7 buah yang disambung

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian dan redesain mata pisau pada mesin pemipil jagung kapasitas 1 ton/jam menunjukkan peningkatan signifikan dalam efisiensi dan kinerja. Penambahan jumlah pisau dari 9 menjadi 14, panjang pisau dari 80 mm menjadi 100 mm, serta mata rantai dari 5 menjadi 7 unit, meningkatkan hasil pipilan dan efektivitas kerja mesin. Material baja karbon S45C/ASTM A36 terbukti mendukung daya tahan dan kekuatan pisau. Uji kinerja menunjukkan mesin bekerja sesuai harapan, meski masih ada kendala minor seperti penyumbatan silinder. Secara keseluruhan,

redesain ini berhasil meningkatkan produktivitas dan mendukung sektor pertanian, khususnya UMKM.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. S. Amin, “EFISIENSI PEMASARAN JAGUNG BISI-18 (*Zea*) di DESA KEANG KECAMATAN KALUKKU KABUPATEN MAMUJU,” *AgriMu*, vol. 2, no. 2, 2022, doi: 10.26618/agm.v2i2.7810.
- [2] H. L. Guntur, A. A. Amin Daman, and W. Hendrowati, “Pemanfaatan Mesin Pemipil Jagung untuk Meningkatkan Kinerja Petani Jagung di Desa Petung, Gresik,” *Sewagati*, vol. 6, no. 2, 2022, doi: 10.12962/j26139960.v6i2.243.
- [3] D. Ardianto, I. Salim, and A. Waris, “Uji Kinerja Mesin Pemipil Jagung Berekelobot Produksi BBPP Batangkaluku,” *J. Agritechno*, vol. 12, no. 1, pp. 9–16, 2019, doi: 10.20956/at.v12i1.182.
- [4] A. Yonanda, Harmen, Martinus, Amrizal, A. Rizsal, and D. Prasetyo, “Pembuatan Mesin Pemipil Jagung Rotary Spiral Dengan Skala Industri Rumah Tangga Di Desa Sindang Sari Kabupaten Lampung Selatan,” *Nemui Nyimah*, vol. 3, no. 2, pp. 1–10, 2023, doi: 10.23960/nm.v3i2.109.
- [5] R. E. Putri, W. Nepis, and K. Fahmy, “Analisis Konsumsi Energi pada Beberapa Metode Pemipilan Jagung (*Zea mays L.*): Studi Kasus di Padang Pariaman Sumatera Barat,” *J. Teknotan*, vol. 15, no. 1, p. 53, 2021, doi: 10.24198/jt.vol15n1.9.
- [6] M. Basuki, S. Aprilyanti, A. Azhari, and E. Erwin, “Perancangan Ulang Alat Perontok Biji Jagung dengan Metode Quality Function Deployment,” *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 6, no. 1, pp. 23–30, 2020, doi: 10.30656/intech.v6i1.2196.
- [7] P. E. D. K. Wati and H. Murnawan, “Perancangan Alat Pembuat Mata Pisau Mesin Pemotong Singkong Dengan Mempertimbangkan Aspek Ergonomi,” *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 9, no. 1, p. 59, 2022, doi: 10.24853/jisi.9.1.59-69.
- [8] F. S. D. Anggara, M. M. Ilham, and ..., “Rancang Bangun Sistem Pemanas Mesin Pengering Cengkeh,” *Pros. SEMNAS* ..., pp. 95–100, 2021, [Online]. Available: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/1086%0Ahttps://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/download/1086/697>
- [9] S. Lestari and F. Kurniawan, “Kinerja Alat Pemipil dan Pengukuran Susut Pemipilan Jagung,” *J. Penelit. Pertan. Terap.*, vol. 21, no. 3, pp. 262–269, 2021, doi: 10.25181/jppt.v21i3.1939.
- [10] J. T. Mesin, U. H. Oleo, P. Vokasi, T. Mesin, and U. H. Oleo, “SISTEM MEKANIS BERBASIS SILINDER BERGERIGI,” vol. 16, pp. 233–237, 2024, doi: 10.33772/DJITM.V14I1.50069.
- [11] L. Pranayuda *et al.*, “DESAIN PISAU PEMOTONG PADA MESIN CHOPPER,” 2024.
- [12] R. Arie Sugiarto, M. Muslimin Ilham, and A. Sulhan Fauzi, “Analisa Sudut dan Jumlah Mata Pisau Pada Alat Pencacah Daun Kering Terhadap Hasil Cacahan,” *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, pp. 237–240, 2020.