

Perancangan Mesin Sosoh Beras dan Sorgum Tipe *Triple Cylinders Portable* Sebagai Solusi Ketahanan Pangan di Kabupaten Bandung

Heri Setiawan^{1*}, Bustami Ibrahim², Hilda Khoirunnisa³,
Muhammad Asfari Nashrurrazzaq⁴

¹ Program Studi Teknologi Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung

² Program Studi Teknologi Perancangan Mekanik, Politeknik Manufaktur Bandung

³ Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika, Politeknik Manufaktur Bandung

⁴ Program Studi Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung

* herisetiawan529@gmail.com

Abstrak

Kebutuhan pangan di Indonesia mengonsumsi beras, jagung, gandum, sagu dan lain-lain. Pangan yang paling banyak dikonsumsi adalah beras, sehingga kebutuhan beras relatif tinggi. Pasokan beras yang ada di Indonesia masih kurang bisa memenuhi kebutuhan beras masyarakat. Salah satunya di kampung Ciharalang desa Mekarsaluyu Kabupaten Bandung. Penyebab petani di kampung Ciharalang, memiliki produksi beras yang sedikit karena informasi mengenai teknologi pascapanen sorgum masih belum terapkan dengan baik di kalangan petani. Sosoh adalah suatu proses untuk memutihkan dan mengikis lapisan kulit ari. Pada penelitian ini dirancang suatu mesin yang dapat menyosoh beras dan sorgum dalam satu mesin yang sama dan dapat menyosoh hingga tiga kali dalam satu kali proses. Penelitian menggunakan metodologi perancangan VDI 2222. Untuk pembuatan model rancangan dan validasi kekuatan komponen kritis menggunakan software Solidworks. Dihasilkan mesin sosoh yang dapat menyosoh beras dan sorgum dalam satu mesin yang sama dengan tiga ruang penyosohan. Mesin ini beroperasi dengan motor diesel Hong Tong Fang S195N dengan daya 8,45 kW pada 2000 rpm dan 45,19 Nm pada 1600 rpm. Mesin ini mempunyai konstruksi komponen tipe abrasif dan friction yang dapat dilepas pasang sesuai skema sosoh yang dibutuhkan oleh masing-masing material. Konstruksi mesin dirancang ringkas dan mampu pindah. Pengoperasian mesin yang mudah karena diadopsi dari mesin sosoh yang familiar digunakan oleh pelaku usaha penggiling padi, membuat produksi beras dan sorgum di kampung Ciharalang menjadi lebih efektif dengan memiliki kualitas hasil sosoh yang baik.

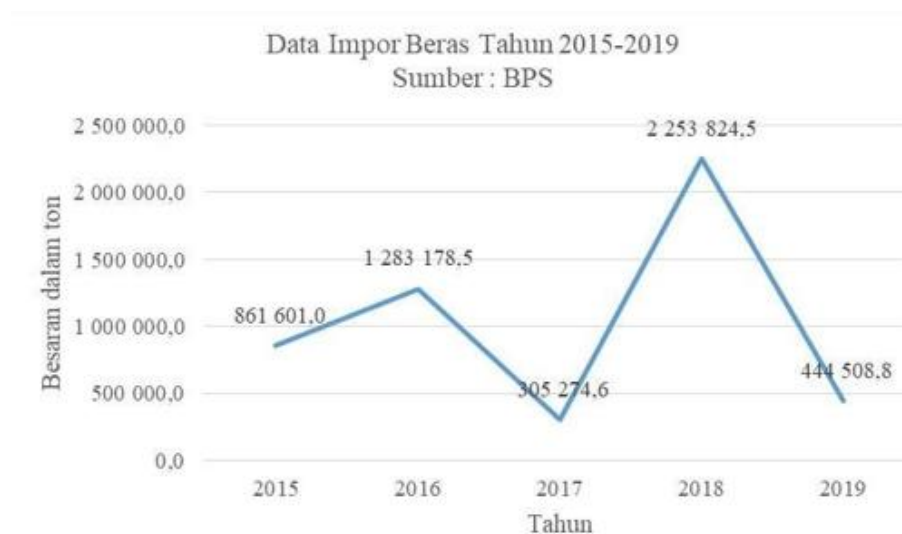
Kata Kunci: mekanisasi pertanian, perancangan mesin, mesin sosoh, beras, sorgum

Pendahuluan

Permasalahan yang berhubungan dengan ketahanan pangan adalah penyediaan, distribusi dan konsumsi pangan (Wibawa et al., 2023). Konsumsi pangan masyarakat masih didominasi oleh nasi atau beras sehingga pemenuhan kebutuhan pangan menjadi

<https://madaniya.pustaka.my.id/journals/contents/article/view/459>

penting untuk keberlangsungan hidup sehingga berapa aspek juga harus terpenuhi untuk menjaga nilai ketahanan pangan (Saputro et al., 2023). Penyediaan pangan meliputi penjaminan akan ketersediaan pangan di Indonesia untuk seluruh lapisan masyarakat oleh negara. Sedangkan data yang dihimpun oleh Badan Pusat Statistik (Badan Pusat Statistik, 2019), Indonesia masih mengimpor beras sebanyak 445,508.8-ton pada tahun 2019 seperti pada Gambar 1. Oleh karena itu, bahan pangan fungsional mempunyai potensi pengembangan yang sangat besar karena untuk mencapai kestabilan ketahanan pangan dengan memanfaatkan potensi lokal daripada harus bergantung pada impor. Salah satu bahan pangan fungsional yang mempunyai potensi untuk dikembangkan di Indonesia adalah sorgum.



Gambar 1. Data Impor Beras 2015-2019 (BPS)

Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) merupakan salah satu jenis tanaman sereal yang mengandung banyak manfaat. Sorgum mempunyai banyak manfaat dari setiap bagian tanamannya. Namun, informasi mengenai manfaat, pengolahan, dan juga pemanfaatan sorgum masih sangat minim dan belum optimal. Hal ini disebabkan oleh pengolahan pascapanen dari segi teknologi yang tidak optimal menjadi penyebab terbatasnya pemanfaatan potensi sorgum (WAHONO et al., 2011).

Permasalahan terjadi di Kampung Ciharalang Desa Mekarsaluyu Kec. Cimenyan Kab. Bandung. Terdapatnya kebutuhan mesin sosoh untuk menyosoh sorgum yang dilakukan oleh Gabungan Kelompok Tani Agro Forest untuk meningkatkan nilai jual sorgum di desa tersebut. Permasalahan lain pun muncul ketika petani mencoba menyosoh sorgum pada mesin sosoh khusus padi, hasilnya sorgum yang disosoh pada mesin tersebut hancur. Ini disebabkan terdapatnya konfigurasi mesin yang berbeda untuk masing-masing material. Mesin yang menjadi referensi untuk penggabungan fungsi adalah mesin sosoh beras Ichi Tipe N50 seperti pada Gambar 2 dan mesin penyosoh sorgum tipe silinder vertical tingkat tiga seperti pada Gambar 3.



Gambar 2. *Mesin Sosoh Beras Ichi Tipe N50*

Mesin ini merupakan solusi teknologi agar nantinya para petani/kelompok tani dapat melakukan pascapanen sorgum dan padi dalam satu mesin yang sama di satu kawasan pertanian serta meningkatkan nilai jual hasil panen berupa produk setengah jadi. Solusi ini sangat tepat guna mendorong produksi sorgum dan menekan impor padi, sekaligus mendukung Program Kementerian Pertanian pada tahun 2020 yaitu program bantuan benih pangan alternatif dimana salah satu bahan pangan alternatif tersebut adalah sorgum dimana sudah dialokasikan 5,000 hektar lahan untuk mengembangkan sorgum.



Gambar 3. *Mesin Penyosoh Sorgum Tipe Silinder Vertical Tingkat*

Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan yang digunakan dalam penelitian ini VDI 2222. Tahapan utama dalam metodologi tersebut adalah merencana, mengonsep, merancang, dan penyelesaian.

Tahap Merencana

Pada tahap merencana ini, terdapat dua kegiatan yaitu identifikasi masalah dan daftar tuntutan. Adapun pengumpulan data yang dibutuhkan dan analisis mengenai permasalahan yang ada pada mesin-mesin yang dikembangkan sebelumnya, dan juga studi pustaka dengan membaca jurnal, buku, dan hasil penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini.

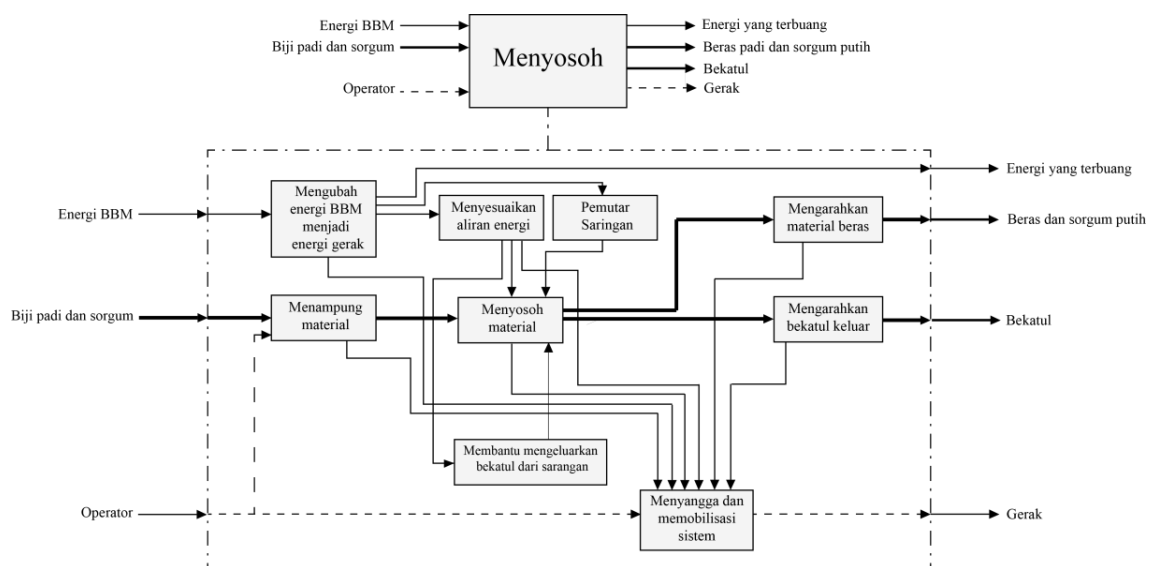
Tahap Mengonsep

Pada tahap mengonsep, dilakukan pembuatan daftar tuntutan yang kemudian dijadikan acuan pada proses perancangan. Daftar tuntutan ini diperoleh dari hasil tahap sebelumnya yaitu tahap merencana.

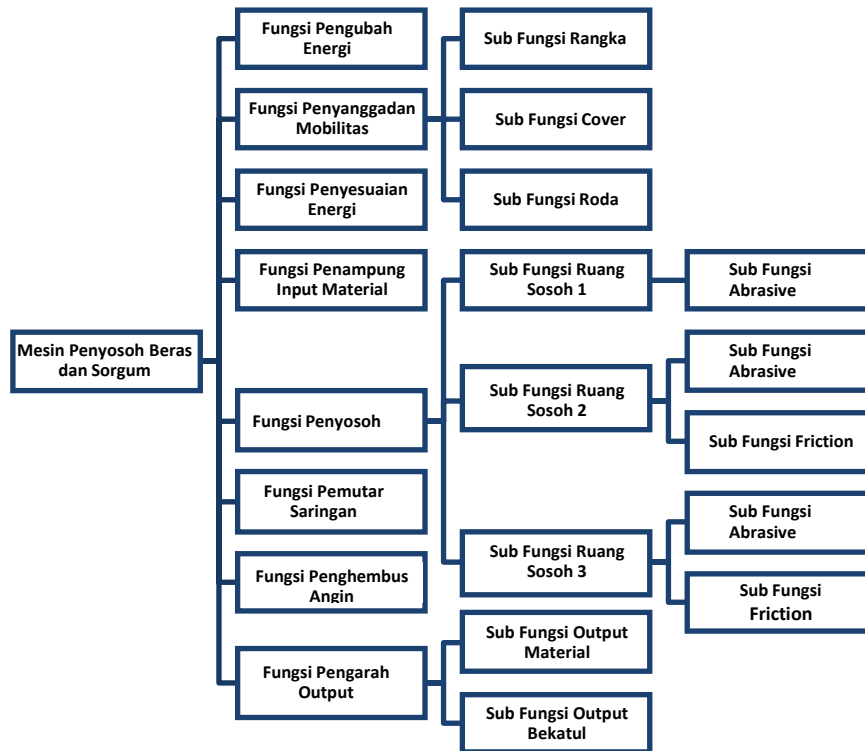
Tabel 1. Daftar Tuntutan

No.	Kriteria	Tuntutan
Tuntutan Utama		
1	Sumber Energi	Motor Diesel
2	Konstruksi Penyosoh	Tipe friksi dan abrasif dengan komponen milling dan saringan yang dapat dilepas pasang sesuai tipe yang dibutuhkan.
3	Konstruksi Rangka	Konstruksi ringkas dan portable
4	Kualitas Fisik Biji Sorgum	Biji Tersosoh Utuh > 90% Biji Sorgum Tidak Tersosoh < 10% Biji Sorgum Pecah < 5%
5	Kualitas Fisik Biji Beras	Derajat Sosoh > 95% Beras Utuh > 80% Beras Pecah < 20% Bekatul < 5%
Tuntutan Sekunder		
6	Dimensi Mesin	Lebar ≤3000 mm Tinggi ≤3000 mm Panjang ≤4000 mm
7	Kapasitas mesin	500-600 kg/jam

Dalam mendefinisikan fungsi bagian dari mesin ini, dibuat black box dan glass box seperti pada Gambar 4. Setelah itu dibuat struktur fungsi bagian pada Gambar 5.

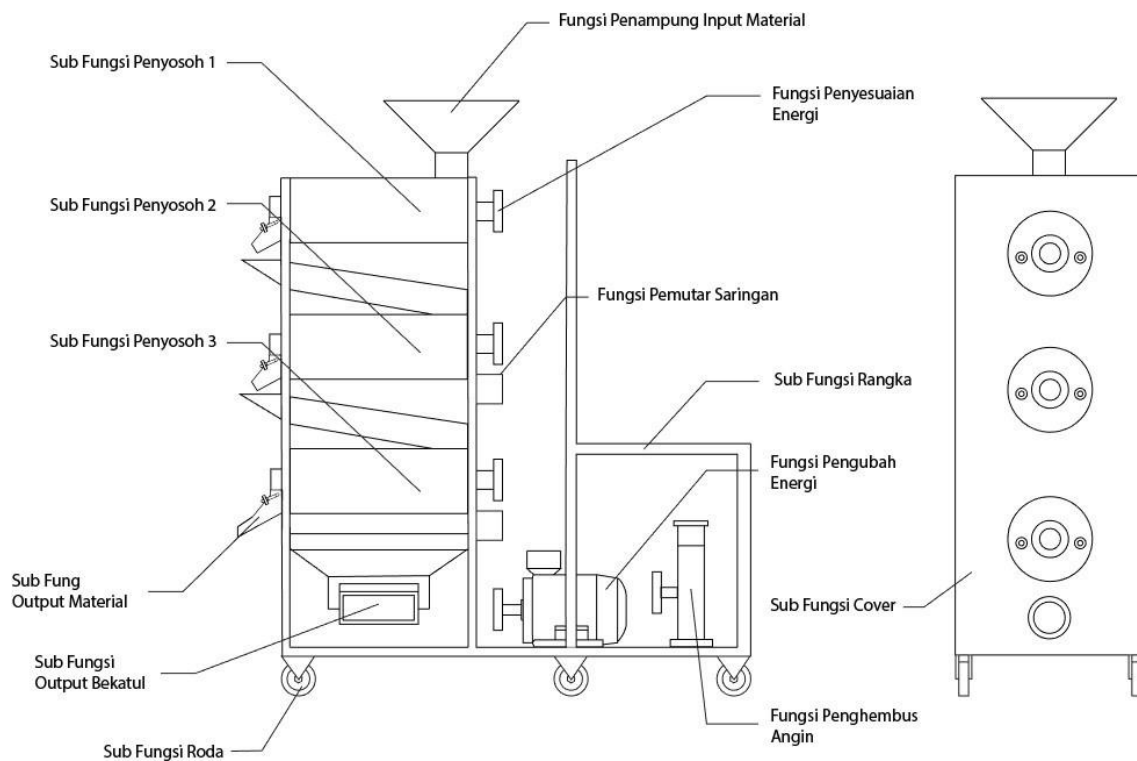


Gambar 4. Pendefinisian Black Box dan Glass Box pada Rancangan



Gambar 5. Struktur Fungsi Bagian

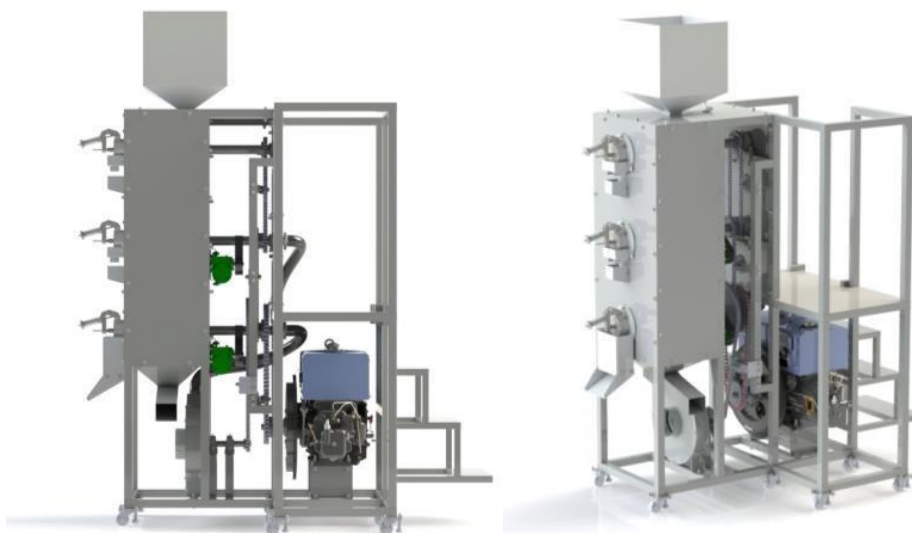
Setelah mendefinisikan black box, glass box, dan struktur fungsi bagian pada mesin, dapat dibuat konsep rancangan mesin yaitu:



Gambar 6. Konsep Rancangan

Tahap Merancang

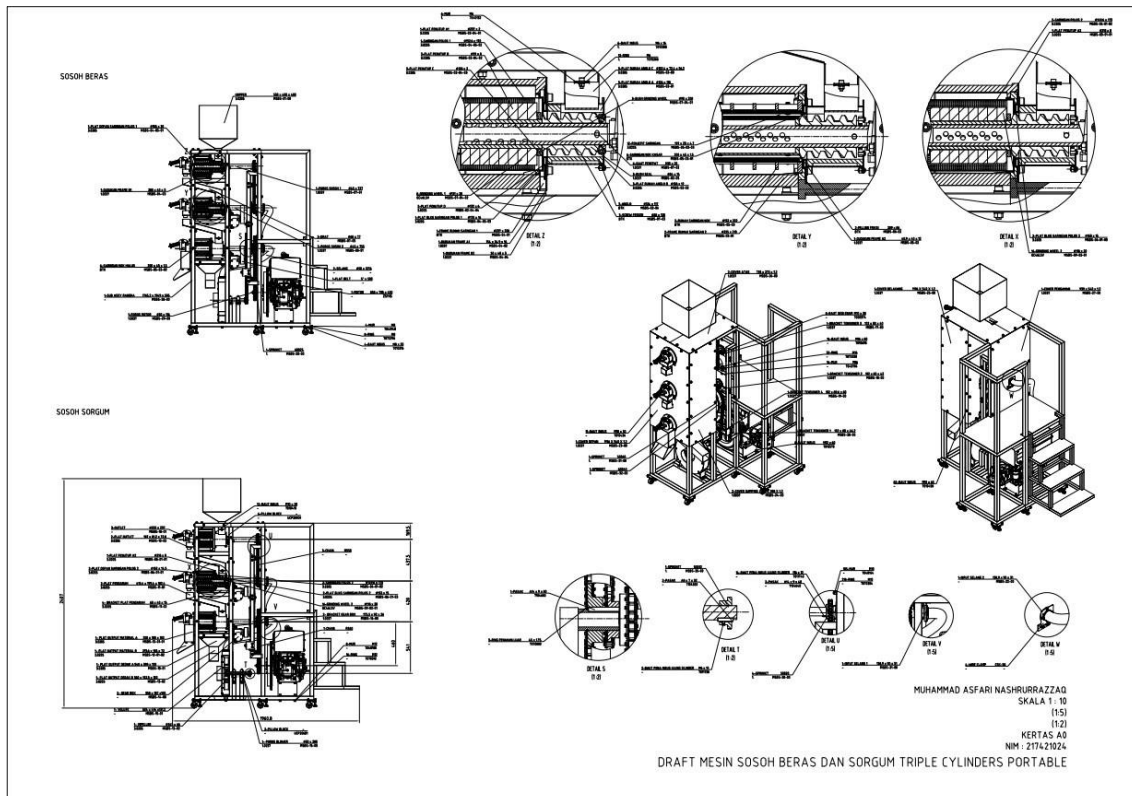
Alternatif fungsi kombinasi 2 menggunakan sumber penggerak motor diesel yang ditransmisikan menggunakan pasangan rantai dan sproket. Sistem transmisi ini lebih murah dan mudah dalam pengaplikasiannya. Transmisi ini tidak bising pada saat digunakan, namun jika beban yang diterima terlalu besar dapat terjadi slip. Untuk rangka utama menggunakan besi hollow yang dihubungkan dengan pengelasan. Rangka dengan besi hollow menjadikan konstruksi rangka lebih kokoh karena rangka ini tidak hanya berfungsi untuk menahan sistem, namun juga berfungsi sebagai tangga untuk membantu operator memasukkan material ke dalam penampung input. Namun, rangka dengan jenis besi hollow membuat bobot mesin menjadi lebih berat. Pada bagian cover menggunakan material plat besi baja untuk agar konstruksi lebih kokoh dengan harga yang lebih ekonomis. Untuk fungsi roda dilengkapi dengan adjuster. Untuk fungsi penghembus angin menggunakan blower dengan konstruksi backwards untuk blades-nya. Untuk sistem penampung input menggunakan tipe pyramid hopper yang diletakkan dibagian atas mesin. Tipe penampung ini dapat menampung material dengan jumlah yang banyak. Konstruksinya pun membuat material akan mudah masuk ke dalam ruang sosoh



Gambar 7. Alternatif Fungsi Kombinasi Terpilih

Tahap Penyelesaian

Pada tahap penyelesaian ini, dihasilkan dokumen hasil rancangan dari alternatif fungsi kombinasi terpilih dengan mengacu pada fomulasi (Gross et al., 2017). Disajikan draft rancangan pada Gambar 8.



Gambar 8. Draft Rancangan

Hasil dan Pembahasan

Pada perancangan dibutuhkan keberhasilan tiap fungsi agar mesin ini dapat bekerja dengan baik tanpa adanya kegagalan. Sehingga dilakukan beberapa perhitungan diantaranya adalah (1) Penentuan Daya Motor; (2) Kontrol Poros Sosoh; (3) Umur Bantalan; (4) Dimensi Mesin; (5) Berat Konstruksi; (6) Kapasitas Teoritis

Tabel 2. Simulasi Tegangan pada Poros Pencacah

Parameter	Hasil Simulasi	Hasil Perhit. Manual	Persentase Penyimpangan
Tegangan von mises (MPa)	10,287	12,287	19,84%
Defleksi (mm)	0,031	0,02	35,48%
Faktor keamanan	22,85	14,03	38,6%

Berdasarkan simulasi yang dilakukan antara perhitungan manual dan simulasi selisih 0-7 poin error dan memiliki rata-rata penyimpangan dibawah 40%. Sehingga hal ini menghasilkan rancangan mesin yang telah memenuhi daftar tuntutan sesuai dengan kebutuhan petani di kampung Ciharalang sebagai berikut:

Tabel 3. Tuntutan Mesin

No.	Kriteria	Tuntutan	Keterangan
Tuntutan Utama			
1	Sumber Energi	Motor Diesel	Terpenuhi
2	Konstruksi Penyosoh	Tipe friksi dan abrasif dengan komponen milling dan saringan yang dapat dilepas pasang sesuai tipe yang dibutuhkan.	Terpenuhi
3	Konstruksi Rangka	Konstruksi ringkas dan portable	Terpenuhi
4	Kualitas Fisik Biji Sorgum	Biji Tersosoh Utuh > 90% Biji Sorgum Tidak Tersosoh < 10% Biji Sorgum Pecah < 5%	Belum Terpenuhi
5	Kualitas Fisik Biji Beras	Derajat Sosoh > 95% Beras Utuh > 80% Beras Pecah < 20% Bekatul < 5%	Belum Terpenuhi
Tuntutan Sekunder			
6	Dimensi Mesin	Lebar ≤3000 mm Tinggi ≤3000 mm Panjang ≤4000 mm	Terpenuhi
7	Kapasitas mesin	500-600 kg/jam	Belum Terpenuhi

Pengembangan mesin sorgum pada penelitian (Arustiarso et al., 2018) menghasilkan mesin penepung sorgum ini terdiri 5 komponen utama yakni rangka utama, disk mill, siklon, transmisi dan motor penggerak. Rangka utama berupa besi stainless steel setebal 2 mm. Adapun uji unjuk kerja mesin dilakukan pada putaran 600 rpm didapat kapasitas 200 kg/jam dengan tingkat kehalusan 96 mesh, Adapun engine yang digunakan adalah 11,5 HP.

Adapun Pengembangan lainnya mesin penyosoh sorgum yang dilakukan (Nurhasanah et al., 2018) melakukan kegiatan rekayasa desain mesin penyosoh sorgum ini dilakukan dengan metode dan tahap kegiatan yang terbagi menjadi : tahap persiapan, tahap perancangan desain, pabrikasi, tahap pengujian, dan tahap pelaporan. Hasil pengujian kinerja menunjukkan bahwa kapasitas penyosohan optimum (tiga tingkat) dengan satu kali penyosohan adalah 100-150 kg/jam dengan kadar tannin 0,09 % dan biji pecah 3-5 % serta whiteness mencapai 41,03 % (kenampakan biji utuh dan cerah).

Berdasarkan penelitian sebelumnya banyak mengembangkan desain yang sama namun belum efektif. Sedangkan pada desain ini efektif digunakan dengan hasil yang memuaskan, ditunjukkan pada tabel 5 menunjukkan bahwa mesin di uji coba dapat menghasilkan beras kualitas terbaik yang layak jual dengan peningkatan lebih dari 100% selama satu tahun pada tahun 2022 dengan empat kali panen. Sehingga perancangan mesin sosoh beras dan sorgum tipe *triple cylinders portable* sebagai solusi ketahanan pangan menjawab tantangan kebutuhan masyarakat.

Tabel 4. Hasil produksi padi layak jual pada tahun 2022

Bulan	Produksi Padi (Ton)
Maret	6,3
Juni	12,7
September	18,2
Desember	20,8

Kesimpulan

Pada kegiatan ini menghasilkan desain dan produk mesin yang dapat memenuhi kebutuhan masyarakat di kampung Ciharalang desa Mekarsaluyu Kabupaten Bandung dengan terpenuhinya berbagai kriteria sumber energi, konstruksi penyosoh, konstruksi rangka, kualitas fisik biji sorgum, kualitas fisik biji beras, dimensi mesin serta kapasitas mesin. Hasil Pengembangan rancangan yang dibuat dapat menyatukan dua fungsi sosoh ke dalam satu mesin yaitu sosoh beras dan sorgum. Mesin ini mempunyai tiga ruang sosoh agar penyosoh masing-masing material dapat optimal dan konstruksi mesin yang ringkas dapat mudah di pindah ke berbagai tempat.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kami ucapkan kepada perangkat desa dan masyarakat Kampung Ciharalang Desa Mekarsaluyu Kabupaten Bandung dan Politeknik Manufaktur Bandung.

Referensi

- Arustiarso, Syah, A. N. A., & Nurhasana, A. (2018). Pengembangan dan Uji Unjuk Kerja Mesin Penepung Sorgum. *Prosiding Seminar Nasional PERTETA 2018*, 58–64.
- Badan Pusat Statistik. (2019). Produksi Beras Menurut Kabupaten/Kota 2015-2019. *Badan Pusat Statistik*. www.bps.go.id
- Gross, D., Ehlers, W., Wriggers, P., Schröder, J., & Müller, R. (2017). *Mechanics of Materials – Formulas and Problems* (1st ed.). Springer Berlin, Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-53880-7>
- Nurhasanah, A., Azadi, A., Nursani, D., Amiq, D., & Azmi, N. (2018). Uji Kinerja Mesin Penyosoh Sorgum Type Silinder Vertical Tingkat Tiga. *Prosiding Seminar Nasional PERTETA*, 1–11.
- Saputro, W. A., Firdauzi, I., & Harahap, F. A. (2023). Potensi dan Ketersediaan Bahan Pangan Alternatif dalam Mendukung Ketahanan Pangan di Kabupaten Banyumas. *Jurnal Pertanian AGROS*, 25(2), 1208–1218.
- Wahono, S. K., Damayanti, E., Rosyida, V. T., & Sadyastuti, E. I. (2011). Laju Pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae* pada Proses Fermentasi Pembentukan Bioetanol dari Biji Sorgum (*Sorghum bicolor* L.). *Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses*, July, 16. <https://www.researchgate.net/publication/273127155>
- Wibawa, N. C., Ardini, H., Hermawati, G., Firdausa, R. N., Anggoro, K. B., & Wikansari, R. (2023). Analisis Impor Beras Di Indonesia Dan Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Impor Beras. *Jurnal Economina*, 2(2), 574–585. <https://doi.org/10.55681/economina.v2i2.337>