



RANCANGAN MESIN PEMBUAT TEPUNG CANGKANG KERANG UNTUK BAHAN TAMBAH PAKAN TERNAK

Aditya Permana¹, Muhammad Nur Huda¹, Dedy Ramdhani Harahap^{1*}, Shanty
Dwi Krishnaningsih¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

Corresponding Author: dedy@polman-babel.ac.id

ABSTRAK

Kerang adalah salah satu jenis moluska yang memiliki cangkang keras dan tubuh lunak yang hidup di air laut maupun air tawar, dan menjadi sumber pangan bagi manusia dan juga hewan. Selain bagian daging kerang yang dimanfaatkan sebagai sumber pangan, ternyata cangkang kerang juga dapat menjadi sumber pangan untuk bahan tambah pakan ternak karena memiliki kandungan kalsium yang dapat membantu pertumbuhan tulang dan produksi telur pada hewan unggas. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang mesin pembuat tepung cangkang kerang yang efektif untuk membantu para peternak lokal dalam mencukupi kebutuhan sumber tambahan pakan ternak. Metode perancangan mengacu pada pendekatan sistematis VDI 2222, melalui tahapan pengumpulan data, pengonsepan, rancangan, dan menyelesaikan. Berdasarkan pelaksanaan metode rancangan VDI 2222 didapat rancangan mesin pembuat tepung cangkang kerang untuk bahan tambah pakan ternak dengan spesifikasi mesin menggunakan motor bakar 6,5 hp dan sistem transmisi sabuk v-belt, dengan kapasitas maksimal 1 kg/proses. Berdasarkan hasil simulasi konfigurasi komponen dan simulasi perakitan assembly part pada software solidworks atau validasi performa sistem, dan memastikan kesesuaian fungsi sebelum tahap pembuatan prototype. Kesimpulan dari penelitian ini adalah memperoleh rancangan mesin yang sistematis dengan spesifikasi desain yang sederhana.

Kata Kunci: cangkang kerang, mesin penghancur, peternak lokal, simulasi, VDI 2222.

ABSTRACT

Clams are a type of mollusk that have a hard shell and a soft body, living in both seawater and freshwater, and they serve as a source of food for humans as well as animals. Besides the clam meat being used as a food source, it turns out that clam shells can also be used as feed supplements for livestock because they contain calcium, which can help bone growth and egg production in poultry. The purpose of this research is to design a machine to make clam shell powder effectively to help local farmers meet the needs for additional livestock feed. The design method refers to the VDI 2222 systematic approach, through the stages of data collection, conceptualization, design, and completed. A design was created for

a shell flour making machine as a feed additive for livestock, with machine specifications using a 6.5 hp combustion engine and a V-belt transmission system, with a maximum capacity of 1 kg per process. Based on the results of component configuration simulations and assembly part simulations in SolidWorks software, or performance validation of the system to ensure function suitability before the prototype stage.

Keywords: seashells, crusher machine, local farmers, simulation, VDI 2222

1. PENDAHULUAN

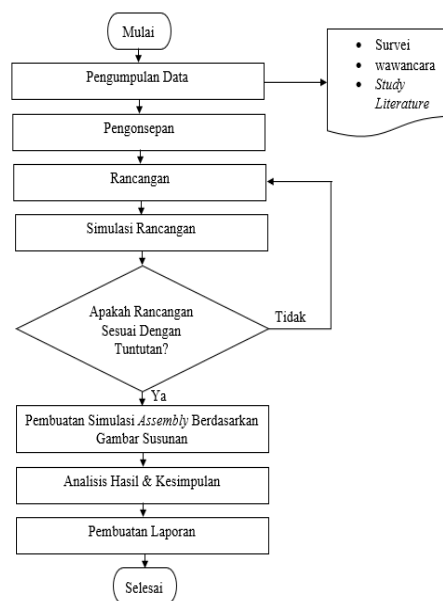
Kerang merupakan salah satu jenis moluska yang memiliki cangkang keras dan tubuh lunak yang hidup di air laut dan air tawar, dan menjadi sumber pangan bagi manusia dan juga hewan. Selain bagian daging kerang yang dimanfaatkan sebagai sumber pangan, ternyata cangkang kerang juga dapat menjadi sumber pangan untuk bahan tambah pakan ternak karena memiliki kandungan kalsium yang dapat membantu meningkatkan kualitas hewan ternak. Kandungan kalsium yang terdapat pada cangkang kerang memiliki peran penting dalam pembentukan tulang hewan ternak, meningkatkan kualitas cangkang telur, serta mendukung produktivitas ternak hewan unggas. Pemanfaatan limbah cangkang kerang sebagai sumber kalsium dapat menjadi solusi dalam mengurangi pencemaran lingkungan akibat penumpukan limbah hasil konsumsi dan industri perikanan (FAO, 2020; Suherman & Kusnadi, 2018)

Pengolahan cangkang kerang sebagai bahan tambah pakan ternak umumnya harus melalui beberapa tahapan pengolahan, seperti proses pembersihan, pengeringan, pencacahan, dan penyaringan hingga diperoleh hasil tepung cangkang kerang dengan ukuran yang diinginkan. Tepung cangkang kerang kemudian dicampurkan ke dalam pakan sebagai bahan tambahan untuk pakan ternak. Penggunaan tepung cangkang kerang dapat membantu meningkatkan kualitas cangkang telur hewan unggas, baik dari segi ukuran telur dan kekuatan cangkangnya. Selain itu, tepung cangkang kerang juga menjadi bahan aditif alternatif yang ekonomis karena bahan bakunya mudah diperoleh (Suherman & Kusnadi, 2018; Rastuti & Widjaya, 2020)

Hasil rancangan diharapkan mampu mencacah cangkang kerang dengan kapasitas maksimum 1 kg/proses, yang dapat mempermudah proses pembuatan tepung cangkang kerang untuk menghasilkan pakan yang halus dan berkualitas baik bagi kebutuhan peternak lokal.

2. METODE

Tahapan-tahapan metode pelaksanaan pada proyek akhir ini menggunakan metode perancangan VDI 2222, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir

2.1 Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan melalui berbagai metode, seperti survei, wawancara dan study literature. Hasil dari pengumpulan data dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengumpulan Data

No	Uraian	Metode	
1.	Bapak Syarli Nopriansyah	Survei dan wawancara	• Belum ada alat yang digunakan untuk menghancurkan cangkang kerang. • Umumnya para peternak lokal membutuhkan pakan ternak yang harganya relatif murah, namun tetap berkualitas.
2.	Bapak Heru & Ibu Gira	Survei dan wawancara	Belum pernah memakai tepung cangkang kerang sebagai sumber tambahan untuk pakan ternak.
3.	Achmad Suherman	<i>Study literature</i>	Tingkat kehalusan tepung cangkang kerang.
4.	Wandes Sitanggang	<i>Study literature</i>	Mekanisme penghancuran cangkang siput.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini, alternatif dari masing-masing fungsi bagian dipilih dan digabung satu sama lain sehingga diperoleh 3 (tiga) varian konsep yang ditampilkan dalam model 3D. Hal ini dimasukkan agar dalam proses pemilihan terdapat pembandingan dan diharapkan dapat memilih varian konsep yang bisa memenuhi tuntutan yang diinginkan.

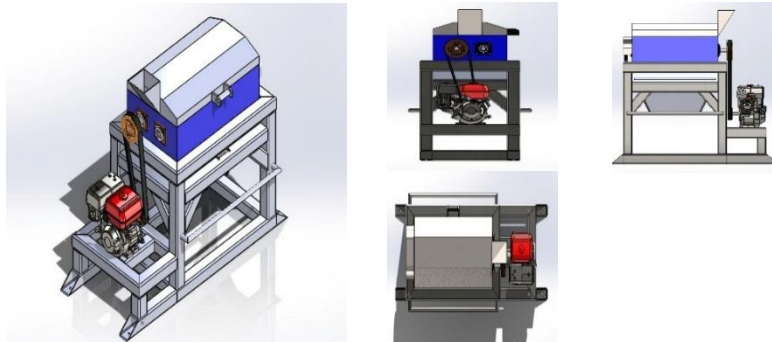
Tabel 2. Kotak Morfologi

No	Fungsi Bagian	Alternatif Fungsi Bagian		
1.	Fungsi Rangka	 A	 A	 A
2.	Fungsi Penggerak	 B	 B	 B
3.	Fungsi Hopper Input	 C1	 C2	 C3
4.	Fungsi Ruang Pencacah dan Mata Potong	 D1	 D2	 D3
5.	Fungsi Saringan	 E1	 E2	 E3
6.	Fungsi Hopper Output	 F1	 F2	 F3
		 VK1	 VK2	 VK3

Setelah meninjau Tabel 2. diperoleh tiga kombinasi konsep yang selanjutnya akan diuraikan mengenai keunggulan mesin secara umum beserta proses pengoperasiannya.

A. Varian Konsep 1

Varian Konsep 1 (VK1) merupakan kombinasi dari alternatif fungsi bagian D1, E3, dan F1. Cara kerja mesin ini dimulai dengan memasukkan cangkang kerang ke dalam bucket/ruang pencacah melalui wadah input. Setelah cangkang kerang masuk ke dalam ruang pencacah, material tersebut dicacah menggunakan mata potong berjenis shredder atau cakar. Cangkang kerang yang belum tercacah sesuai tingkat kehalusan yang diinginkan akan ditahan oleh saringan agar tidak langsung keluar menuju wadah output. Jika hasil cacahan telah sesuai dengan kebutuhan, maka material akan keluar melalui saringan menuju wadah output. Gambar varian konsep 1 (vk1) dapat dilihat pada Gambar 2.



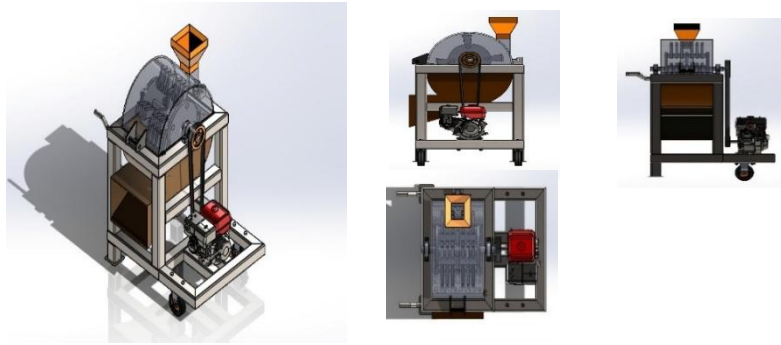
Gambar 2. Varian Konsep 1

Keunggulan mesin ini adalah bahan yang diolah dapat tercacah dengan baik sehingga menghasilkan cacahan yang seragam. Adapun kelemahannya terletak pada biaya pembuatan mesin yang relatif tinggi serta perawatan mata potong yang cukup sulit.

B. Varian Konsep 2

Varian Konsep 2 (VK2) merupakan kombinasi dari alternatif fungsi bagian D2, E1, dan F2. Cara kerja mesin ini dimulai dengan memasukkan cangkang kerang ke dalam bucket/ruang pencacah melalui wadah input. Setelah cangkang kerang masuk ke dalam ruang pencacah, material tersebut dicacah menggunakan mata potong berjenis hammer mill atau pisau martil. Cangkang kerang yang belum tercacah sesuai tingkat kehalusan yang diinginkan akan ditahan oleh saringan agar tidak langsung keluar menuju wadah output. Jika hasil cacahan telah sesuai dengan

kebutuhan, maka material akan keluar melalui saringan menuju wadah output. Gambar varian konsep 2 (vk2) dapat dilihat pada Gambar 3.

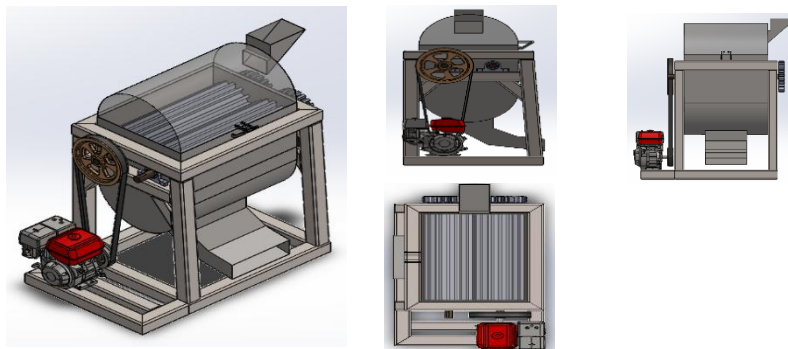


Gambar 3. Varian Konsep 2

Keunggulan penggunaan mata potong hammer mill atau pisau martil adalah bahan dapat tercacah dengan baik, serta tingkat kehalusan cangkang kerang dapat diatur dengan mudah hanya dengan mengganti ukuran saringan pada mesin. Selain itu, rangka mesin dilengkapi dengan roda sehingga mudah dipindahkan. Adapun kelemahan mesin ini adalah getaran yang dihasilkan dari mata potong cukup tinggi, serta suara mesin yang ditimbulkan relatif bising saat beroperasi.

C. Varian Konsep 3

Varian Konsep 3 (VK3) merupakan kombinasi dari alternatif fungsi bagian D3, E2, dan F3. Cara kerja mesin ini dimulai dengan memasukkan cangkang kerang ke dalam *bucket*/ruang pencacah melalui wadah input. Setelah cangkang kerang masuk ke dalam ruang pencacah, material tersebut dicacah menggunakan mata potong berjenis *hob cutter*. Cangkang kerang yang belum tercacah sesuai tingkat kehalusan yang diinginkan akan ditahan oleh saringan agar tidak langsung keluar menuju wadah output. Jika hasil cacahan telah sesuai dengan kebutuhan, maka material akan keluar melalui saringan menuju wadah output. Gambar varian konsep 3 (vk3) dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Varian Konsep 3

Keunggulan mesin ini adalah bahan yang diolah dapat tercacah dengan baik sehingga menghasilkan cacahan yang seragam. Adapun kelemahannya terletak pada biaya pembuatan mesin yang relatif tinggi serta perawatan komponen yang cukup sulit.

4. KESIMPULAN

Dengan menggunakan metode VDI 2222 diperoleh rancangan mesin pembuat tepung cangkang kerang yang sistematis dan terstruktur. Metode ini memungkinkan

proses perancangan berjalan secara bertahap, mulai dari pengumpulan data, pengonsepan dengan membuat varian konsep, hingga evaluasi penilaian aspek teknis dan ekonomis. Melalui metode ini, dipilih Varian Konsep 2 (VK2) sebagai konsep terbaik yang menggabungkan fungsi hopper input, ruang pencacah dengan mata potong berjenis hammer mill, sistem saringan, dan hopper output yang sesuai dengan kebutuhan. Hasil akhirnya adalah sebuah rancangan mesin dengan spesifikasi desain yang sederhana menggunakan motor bakar 6,5 Hp dan sistem transmisi sabuk-v, yang mampu mencacah cangkang kerang secara optimal dengan kapasitas maksimum 1 kg per proses.

Simulasi assembly dan analisis tegangan pada poros menggunakan software solidworks berhasil memvalidasi rancangan yang telah dibuat. Simulasi assembly menunjukkan bahwa seluruh komponen dapat dirangkai tanpa terjadi benturan atau ketidaksesuaian dimensi, sehingga memastikan fungsional sistem secara virtual sebelum memasuki tahap pembuatan prototype. Analisis tegangan pada poros mata potong dengan material AISI 1045 menunjukkan bahwa tegangan maksimum yang terjadi 8,532 *Mpa* masih jauh di bawah tegangan geser izin material 4,83 *kg/mm²*, yang mengidentifikasikan bahwa poros memiliki faktor keamanan tinggi dan dinyatakan aman terhadap kegagalan struktural pada saat mesin beroperasi.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyusunan laporan ini. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada Bapak Ir. Dedy Ramdhani Harahap, S.S.T., M.Sc. (Eng.), CSWA, selaku dosen pembimbing, atas arahan dan bimbingan yang sabar dan konstruktif. Penulis juga berterima kasih kepada Ibu Shanty Dwi Krishnaningsih, S.S., M.Hum., atas dukungan dan bantuannya selama proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, F., Zulkaidah, W., Hay, S., Larobu, F. E., Lolok, A., & Kadir, A. (2022). Perancangan Alat Pencacah dan Penepung Bahan Pakan Ternak Menggunakan Penggerak Motor Universal. *Piston: Jurnal Teknologi*, 7(1), 41–45.
- A'yuni, Q., Widiyanti, A., Ulfindrayani, I. F., Prayogi, Y. R., Arif, S., & Ningsih, A. F. L. (2021). Aplikasi Mesin Penepung Disk Mill dalam Pengolahan Limbah Cangkang Kerang Menjadi Suplemen Pakan Ternak. *Journal of Science and Social Development*, 4(1), 35–42.
- Food and Agriculture Organization (2020). *The state of world fisheries and aquaculture 2020: Sustainability in action*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. doi: 10.4060/ca9229en.
- Herdiansah, S. (2025). Perancangan Mesin Penghalus Cangkang Kerang Menjadi Tepung Berkapasitas 5 kg/menit. Repository Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.
- Lubis, W., Darianto, & Iswandi. (2023). Proses Manufaktur Mata Pisau Mesin Hammer Mill Penepung Ikan dengan Kapasitas 200 kg/jam. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin & Industri (JITMI)*, 2(2), 77–83.
- Patollong, E., Ode, M. R., Mangalla, L. K., & Aminur. (2023). Mesin Penghancur Cangkang Kerang. *PISTON: Jurnal Teknologi*, 8(1), 10–15.

- Prasetya, Y., & Salam, A. (2022). Rancang Bangun Mesin Crusher dan Penepung Cangkang Kerang untuk Bahan Tambahan Pakan Ternak. *Jurnal Tekno Mesin*, 9(1), 22–30.
- Rastuti, R. & Widjaya, S., 2020. Penggunaan kerang sebagai bahan tambah pakan ternak. *Ilmu Ternak dan Veteriner*, 25(2), pp.123–130
- Suherman, A. dan Kusnadi, J., 2018. Penelitian Penggunaan Cangkang Kerang dalam Pakan Ayam Petelur. Laporan Penelitian. Yogyakarta: Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada.
- Syaipuddin, S., Gunawan, G., & Wahyudi, W. (2023). Rancang Bangun Mesin Crusher Limbah Cangkang Kerang untuk Campuran Pakan Ternak dan Aplikasi Bahan Komposit. *Jurnal Teknik Mesin dan Industri*, 12(2), 88–95.