

RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH BRONDOL SAWIT
DENGAN SISTEM PEMOTONG *KNOCKDOWN*

Vidya Fardhani Ramanda¹, Hidayah Agung², Herdiko³, Indra Feriadi⁴,
Adhe Anggry⁵

^{1,2,3,4,5}Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat
Email : vdyafrdhni@gmail.com

ABSTRAK

Saat ini brondol sawit banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Salah satunya yaitu, sebagai pakan ternak sapi karena brondol sawit memiliki kandungan protein yang banyak. Salah satu proses pengolahan brondol sawit sebagai pakan ternak yaitu dengan proses pencacahan agar brondol sawit menjadi lebih lunak sehingga memudahkan hewan ternak untuk mencernanya. Pada tahun 2022, Arfandi dkk. membuat mesin pencacah brondol sawit dengan sistem crusher dan menggunakan mata potong circular saw standar. Penelitian ini merupakan peningkatan kinerja pada mesin sebelumnya yaitu pada bentuk hopper dan perubahan spacer cutter nya yang dapat dibongkar pasang tanpa membongkar komponen lainnya. Namun, perawatan dan perbaikan mata potong pada mesin ini masih sulit dalam pengaturannya, karena harus membongkar semua komponen yang berkaitan dengan sistem pemotong. Maka tujuan penelitian ini yaitu merancang dan membangun mesin pencacah brondol sawit dengan sistem pemotong knockdown dan waktu bongkar pasang sistem pemotong tidak lebih dari 10 menit. Metode perancangan yang digunakan adalah metode VDI 2222. Berdasarkan hasil rancangan, sistem knockdown yang diterapkan menggunakan sambungan baut dan mur, bongkar pasang sistem pemotong cukup melepas unit pemotongnya saja tanpa membongkar komponen lainnya. Tahapan pembongkaran sistem pemotong pada mesin ini hanya dengan 3 tahapan dan menggunakan 5 (lima) tools. Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, proses bongkar pasang membutuhkan waktu rata-rata 7,7 menit yang berarti lebih cepat 17,3 menit atau 69% dari mesin sebelumnya.

Kata kunci: Mesin pencacah brondol sawit, sistem knockdown, VDI 2222

ABSTRACT

Currently, oil palm brondol is widely used as animal feed. One of them is as cattle feed because palm brondol has a lot of protein content. One of the processes of processing oil palm brondol as animal feed is the chopping process so that the palm brondol becomes softer, making it easier for livestock to digest. In 2022, Arfandi et al. made a palm brondol chopping machine with a crusher system and used a standard circular saw blade. This research is an improvement in the performance of the previous machine, namely in the shape of the hopper and changes in the cutter spacer which can be assembled without dismantling other

components. However, maintenance and repair of the cutting edge on this machine is still difficult in its arrangement, because it must disassemble all components related to the cutter system. So the purpose of this research is to design and build a palm brondol chopper machine with a knockdown cutter system and the time to disassemble the cutter system is no more than 10 minutes. The design method used is the VDI 2222 method. Based on the design results, the knockdown system applied uses bolt and nut connections, the dismantling of the cutter system is enough to remove the cutter unit without dismantling other components. The stages of disassembling the cutter system on this machine are only 3 stages and use 5 (five) tools. Based on the results of the trials that have been carried out, the disassembly process takes an average time of 5 minutes.

Key words: Palm brondol shredding machine, knockdown system, VDI 2222

1. PENDAHULUAN

Saat ini, brondol sawit banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Salah satunya yaitu sebagai pakan ternak sapi karena brondol sawit memiliki kandungan protein yang banyak. Salah satu proses pengolahan brondol sawit sebagai pakan ternak yaitu dengan proses pencacahan.

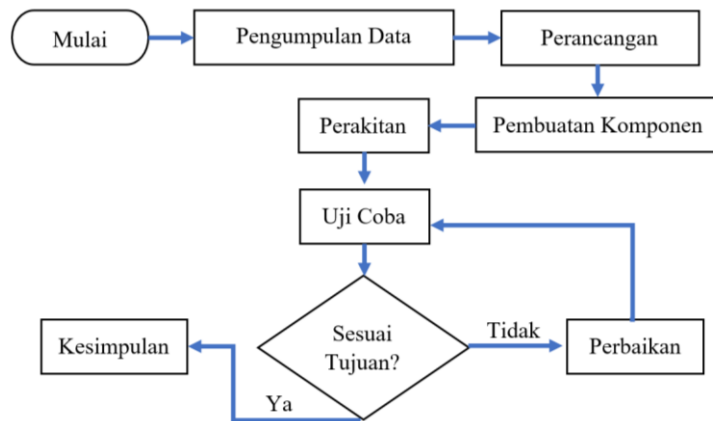
Arfandi dkk. (2022) melakukan pengembangan dari mesin sebelumnya. Pada penelitian tersebut mereka melakukan peningkatan kinerja pada sistem pencacah dan saluran masuk (*hopper*). Berdasarkan hasil penelitian diperoleh mata potong *circular saw* standar berjumlah 16 buah yang berukuran diameter 110 mm dengan tebal 2 mm, mampu mencacah brondol sawit dengan kapasitas 90 kg/jam dan *spacer cutter* nya dapat dibongkar pasang tanpa perlu membongkar *part-part* lainnya. Mekanisme yang digunakan pada mesin ini yaitu sistem *crusher* dan menggunakan motor bakar bensin 6,5 HP sebagai sumber penggerak. Hasil uji coba yang dilakukan pada *spacer cutter* dengan tebal 11 mm menghasilkan cacahan brondol sawit berukuran rata-rata 2,1 cm dan pada *spacer cutter* dengan tebal 15 mm menghasilkan cacahan brondol sawit berukuran rata-rata 1,8 cm.

Berdasarkan latar belakang diatas, pada mesin terakhir pun masih belum optimal karena untuk perawatan dan pergantian mata potongnya masih sulit dilakukan karena harus membuka banyak komponen. Hal ini dianggap kurang efisien jika dilakukan dalam skala terus-menerus. Maka pada penelitian ini penulis ingin merancang dan membangun mesin pencacah brondol sawit dengan sistem pemotong *knockdown*, dengan harapan pada sistem *knockdown* ini dapat mempermudah perawatan dan perbaikan mata potong dengan waktu yang relatif cepat.

2. METODE

2.1 Metode Pelaksanaan

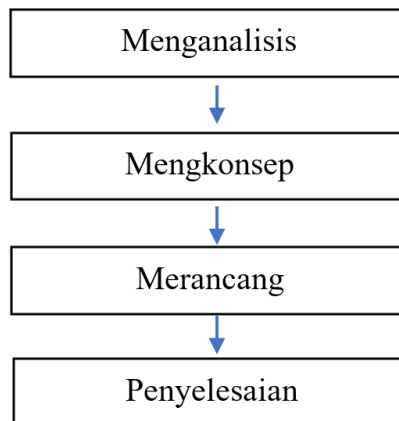
Metode pelaksanaan yang dilakukan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pelaksanaan

2.2 Metode Perancangan

Metode perancangan adalah suatu metode untuk menciptakan rancangan dengan berbagai alternatif dan variasi, untuk menghasilkan sesuatu secara optimal, baik pada bentuk, fungsi maupun proses pembuatannya sesuai dengan kebutuhan masyarakat (Harsoekoemo, Darmawan, 2004). Metode perancangan yang digunakan adalah metode VDI 2222 (*Verein Deutcher Ingenieure/ Persatuan Insinyur Jerman*) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Metode Perancangan VDI 2222

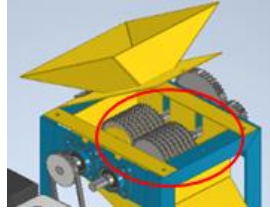
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Menganalisis

Berdasarkan hasil analisis terhadap mesin pencacah brondol sawit yang dibuat oleh Adam Arfandi dkk. pada tahun 2022, pemecahan masalah yang diberikan ditunjukkan pada Tabel 1.

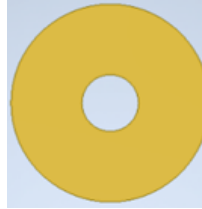
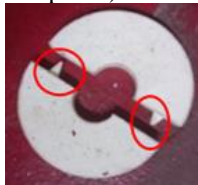
Tabel 1. Pemecahan Masalah

No.	Masalah	Pemecahan Masalah
1.	Pengaturan dalam bongkar pasang mesin harus membuka komponen yang dilingkar pada gambar diatas.	Pada sistem pemotong dibuat menggunakan metode <i>knockdown</i> , jadi lepas pasang sistem pemotong cukup melepas unit pemotongnya saja. <i>Hopper input</i> disambung menggunakan engsel, sehingga dapat dibuka tutup.



2. Penguncian *spacer cutter* tidak optimal (tidak lekat dengan sempurna).

Karena sistem pemotong sudah menggunakan sistem *knockdown*, maka bentuk *spacer cutter* dibuat solid.



3. Masih ada beberapa brondol sawit yang keluar dari *hopper output* dalam keadaan tidak tercacah

Untuk meminimalisir masalah disamping, maka dibuat pelat sisir diatas *hopper input*.

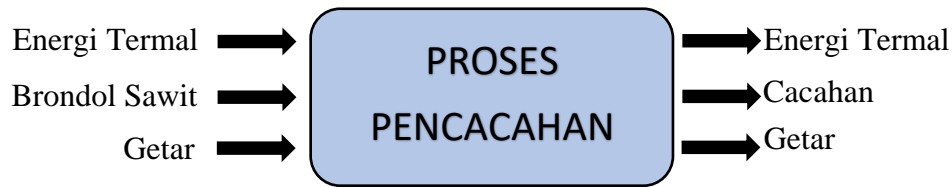


3.2 Mengkonsep

Tahapan mengkonsep dimulai dari pembuatan daftar tuntutan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2. Tuntutan terdiri dari *demands* dan *wish*. Langkah selanjutnya, pembuatan *Black Box* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. *Black Box* terdiri dari input berupa energi, material dan signal, proses, dan output dari hasil proses yang terdiri dari energi, material dan signal.

Tabel 2. Daftar Tuntutan

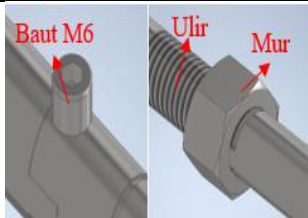
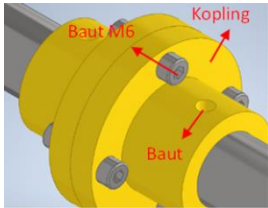
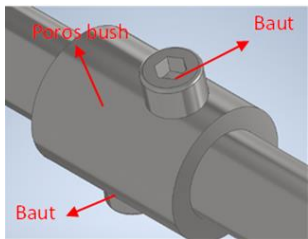
No.	<i>Demands</i>	Deskripsi
1.	Sistem pemotong <i>knockdown</i>	Sistem pemotong dapat dibongkar pasang dengan hanya melepas sistem pemotongnya saja tanpa membongkar part-part lainnya.
2.	Waktu perakitan	Waktu perakitan/pengaturan lebih cepat dari mesin yang sebelumnya.
3.	Pengoperasiannya mudah	<i>Tools</i> atau alat yang digunakan pada perakitan lebih sedikit sehingga memudahkan proses perakitan dan perawatannya.
No.	<i>Wish</i>	Deskripsi
1.	Estetika	Warna dan bentuk mesin menarik.



Gambar 3. Diagram *Black Box*

Tahapan selanjutnya adalah pembuatan alternatif sistem pemotong dengan metode *knockdown*. Terdapat 3 (tiga) alternatif seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3. Dari alternatif yang ada kemudian dilakukan penilaian terdapat 4 (empat) aspek seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4, alternatif sistem pemotong 1 (A1) memiliki total nilai akhir terbesar sehingga menjadi yang terpilih sebagai sistem pemotong metode *knockdown* untuk sistem pencacah brondol sawit yang dimodifikasi.

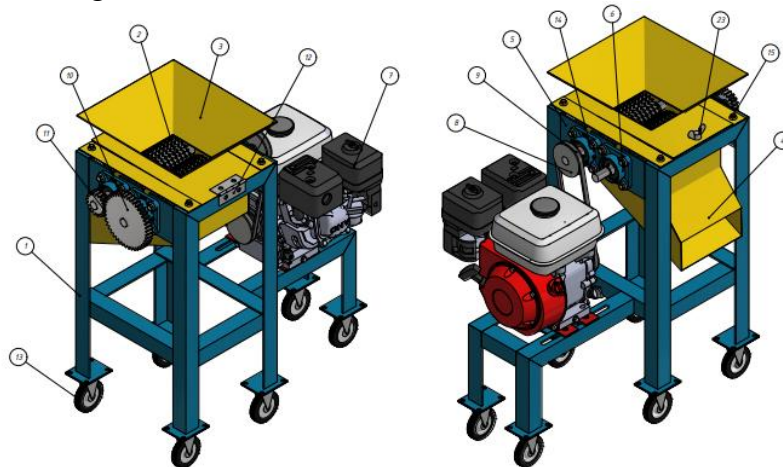
Tabel 3. Alternatif Sistem Pemotong dengan Metode *Knockdown*

No.	Alternatif	Deskripsi
A1		<ul style="list-style-type: none"> Terdapat 4 komponen standar tambahan yaitu 2 baut M6 dan 2 mur M18 Proses permesinan yang dilakukan yaitu proses pembubutan, frais, pengeboran dan pengelasan. Proses lepas pasang dengan cara mengendorkan mur lalu melepas baut yang ada pada sebelah poros.
A2		<ul style="list-style-type: none"> Terdapat 20 komponen standar tambahan yaitu 4 pasang coupling FCL dan 16 baut M6. Proses permesinan yang dilakukan yaitu pembubutan dan pengeboran. Proses lepas pasang poros dengan cara melepas semua baut.
A3		<ul style="list-style-type: none"> Terdapat 12 komponen tambahan yaitu 4 poros bush dan 8 baut M4. Proses permesinan yang dilakukan yaitu pembubutan dan pengeboran. Proses lepas pasang poros dengan melepas kedua baut, lalu poros bush di geser ke arah poros penggerak, lalu angkat poros

Tabel 4. Aspek Penilaian Alternatif Sistem Pemotong

No.	Aspek yang dinilai	Nilai Maksimum	Alternatif		
			A1	A2	A3
1.	Jumlah komponen	3	3	1	2
2.	Waktu permesinan	3	2	3	1
3.	Aspek ekonomis	3	3	1	2
4.	Tools yang digunakan	3	1	2	3
	Total Nilai	12	9	7	8

Tahapan akhir yaitu penyelesaian dengan dilakukan pembuatan gambar susunan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4, di mana sistem pemotong metode *knockdown* dengan nomor 2.



Gambar 4. Gambar Susunan Mesin Pencacah Brondol Sawit Metode *Knockdown*

Setelah tahapan perancangan selesai, dilanjutkan dengan pembuatan komponen dan perakitan. Uji coba bongkar pasang yang dilakukan pada mesin pencacah brondol sawit dilakukan sebanyak 2 (dua) kali pengulangan. Hasil dari uji coba mesin, bongkar pasang sistem pemotong cukup melepas unit pemotongnya saja. Proses pembongkaran sistem pemotong yang didapatkan dari hasil uji coba memerlukan waktu 3,01 menit dan 2,94 menit, sedangkan proses pemasangan sistem pemotong memerlukan waktu 5,38 menit dan 4,12 menit. *Tools* yang digunakan saat proses bongkar pasang terdiri dari 5 (lima), yaitu kunci pas ring 12, kunci pas ring 13, kunci pas ring 27, dan kunci shock.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan tujuan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Alternatif sistem pemotong 1 (A1) memiliki total nilai akhir terbesar sehingga dipilih sebagai sistem pemotong metode *knockdown* untuk sistem pencacah brondol sawit yang dimodifikasi. Terdapat 4 komponen standar tambahan yaitu 2 (dua) buah baut M6 dan 2 (dua) mur M18. Proses bongkar pasang dengan cara mengendorkan mur lalu melepas baut.
2. Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, proses pembongkaran sistem pemotong memerlukan waktu rata-rata 2,975 menit dan proses pemasangan memerlukan waktu rata-rata 4,75 menit. Maka total waktu proses bongkar pasang memerlukan waktu 7,7 menit yang berarti lebih cepat 17,3 menit atau 69% dari mesin sebelumnya.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Mesin Pencacah Brondol Sawit dengan Sistem *Knockdown*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam Arfandi, Ahmad Arjuna, Maulana M. Ibrahim, (2022), “Peningkatan Kinerja Mesin Pencacah Brondolan Sawit”, *Laporan Proyek Akhir*, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat.
- Adhe Anggry, (2021), Buku Ajar Kekuatan Bahan: Tegangan dan Regangan pada Batang, p.7, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat.
- Adhe Anggry dan Subkhan, (2019), “Uji Mesin Crusher Brondolan Sawit dengan Mata Potong Circular Saw Standar”, *Jurnal Teknologi Manufaktur*, vol.11, no.1.
- Bakti Prasetyo, (2019), “Desain dan Pembuatan Sepeda Bambu Knockdown”, Tugas Akhir, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, Yogyakarta.
- Dzikril Akhbar, Ibprilian, Simon Asmara, (2019), “Rancang Bangun Mesin Crusher Brondolan Sawit”, *Laporan Proyek Akhir*, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat
- Muhammad Baried Yuliar, Hendro Prasetyo, Rispianda, (2013), “Usulan Rancangan *Handtruck* Menggunakan Metode VDI 2222 (Studi Kasus di Pasar Induk Caringin Bandung)”, *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, vol. 1, no.2, p.76.
- Nuryati, Musabbikhah, Hariyanti, (2015), “Rekayasa Mesin Penghancur Plastik *Knockdown* Guna Peningkatan Pengolahan Limbah Plastik melalui Manajemen Usaha SMART System”, *Seminar Nasional Universitas PGRI Yogyakarta*, Universitas PGRI Yogyakarta, Yogyakarta.
- Riona Ihsan Media dan Bustami Ibrahim, (2019), “Studi Perancangan Mesin Pencacah Cokelat Kapasitas Produksi 600Kg/Jam dengan Metode VDI 2222”, *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Manufaktur*, vol. 1, no.2, p.43.
- Steven Wibowo, (2016), “Perancangan Mebel Knockdown yang User-Friendly untuk Ruang Tamu”, *Jurnal Intra*, vol.8.
- Sularso dan Kiyokatsu Suga (2004), *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.