

# Analisa Perhitungan Daya Mesin *Chopper Two In One*

<sup>1</sup>Feri Susilo, <sup>2</sup>Arif Sugianto  
<sup>1-2</sup>Universitas Nusantara PGRI Kediri  
<sup>1</sup>[ferisilo20@gmail.com](mailto:ferisilo20@gmail.com), <sup>2</sup>[arif.sugianto@unpkdr.ac.id](mailto:arif.sugianto@unpkdr.ac.id)

**Abstrak**—Mesin *Chopper two in one* merupakan sebuah mesin yang berfungsi sebagai mesin pemotong dan pencacah yang digunakan untuk pakan ternak, dan *mixer* merupakan mesin yang berfungsi untuk mengaduk campuran pakan ternak. Penelitian ini bertujuan merancang dan menghitung kebutuhan daya mesin *chopper two in one* (pencacah dan pengaduk) pakan ternak kapasitas 2,5 kg/menit. Pendekatan perancangan menggunakan studi literatur dan observasi guna mengetahui kebutuhan perhitungan daya, termasuk pemilihan penggunaan motor. Prosedur perancangan meliputi desain dan perhitungan alat, perhitungan kebutuhan daya, pembuatan mesin, uji coba dan validasi. Motor yang digunakan adalah motor bakar tipe bensin dengan daya 6,5 hp, torsi maksimal 13,2 Nm serta kubikasi 196 cc. Hasil uji coba yang dilakukan sebanyak 4 kali menghasilkan data bahwa penggunaan motor tersebut mampu mengoperasikan mesin *chopper* dengan baik tanpa kendala termasuk hasil validasi yang menunjukkan bahwa pemilihan motor dengan daya 6,5 Hp sudah sesuai dengan kebutuhan.

**Kata Kunci**—mesin *chopper two in one* ;motor ;motor bakar bensin

**Abstract**— *two in one chopper machine is a machine that functions as a cutting and chopping machine used for animal feed, and a mixer is a machine that functions to stir the mixture of animal feed. This study aims to design and calculate the power requirements of a two in one chopper machine (chopper and mixer) for animal feed with a capacity of 2.5 kg / minute. The design approach uses literature studies and observations to determine the need for power calculations, including the selection of motor usage. The design procedure includes design and calculation of tools, calculation of power requirements, machine manufacturing, trials and validation. The motor used is a gasoline type combustion motor with a power of 6.5 hp, a maximum torque of 13.2 Nm and a cubication of 196 cc. The results of the trial conducted 4 times produced data that the use of the motor was able to operate the chopper machine properly without any obstacles including the validation results which showed that the selection of a motor with a power of 6.5 Hp was in accordance with the needs.*

**Keywords**—*two in one chopper machine ;engine ;petrol engine*

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



---

## Penulis Korespondensi:

Nama Penulis, 1, Feri Susilo 2, Arif Sugianto  
Teknik Mesin  
Universitas Nusantara PGRI Kediri  
Email : [ferisilo20@gmail.com](mailto:ferisilo20@gmail.com), [arif.sugianto@unpkdr.ac.id](mailto:arif.sugianto@unpkdr.ac.id)  
Handphone : 085331247930

---

## I. PENDAHULUAN

Peternakan kambing merupakan salah satu UMKM yang banyak berada di Kabupaten Kediri, sesuai data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Kediri pada tahun 2020 lebih dari 229.802 ekor sapi dan 195.871 kambing dipelihara oleh masyarakat[1]. Banyaknya

<https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/>

UMKM dalam bidang peternakan ini menunjukkan bahwa sektor peternakan masih cukup dominan, hal ini juga disebabkan oleh pakan ternak yang masih melimpah berupa pakan hijauan (*forages*) seperti rumput gajah, pohon jagung (tebon), batang padi (damen), kolonjono, bonggol nanas, bonggol jagung hingga pakan campuran tambahan seperti ampas tahu, dedek, ampas singkong dan tetes tebu[2]. Pakan-pakan tersebut merupakan faktor penentu utama dalam proses berternak sapi maupun kambing agar terpenuhinya semua kebutuhan kandungan nutrisi yang dibutuhkan hewan ternak agar dapat bertumbuh kembang dengan maksimal[3]. Saat proses pemberian pakan yang memiliki volume besar seperti rumput gajah atau batang jagung para peternak melakukan pencacahan pada pakan tersebut yang bertujuan agar para ternak mudah dalam mengonsumsinya, alasan lain dilakukan pencacahan pakan yaitu agar pakan ternak bisa habis dimakan dan minim yang terbuang[4].

Satu ekor kambing rata-rata dapat menghabiskan 2 kg rumput dalam satu kali proses pemberian pakan, para pelaku UMKM ternak juga rata-rata memiliki lebih dari 2 ekor sapi maupun kambing yang proses pemberian pakannya masih dilakukan secara tradisional yaitu dicacah manual menggunakan sabit yang notabene membutuhkan waktu yang lebih lama serta tingkat keamanan menjadi kurang. Ketidakefisienan waktu ini dapat mengurangi produktivitas ternak karena banyak waktu yang habis terbuang oleh para peternak yang seharusnya waktunya dapat dimanfaatkan untuk membersihkan kandang, membersihkan hewan ternak maupun kegiatan lain yang menunjang keberlangsungan ternak[5].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dihadirkanlah mesin *chopper two in one* (pencacah dan pengaduk) dengan kapasitas 2,5 kg per menit. Walaupun diluar sudah banyak mesin *chopper* yang beredar dikalangan masyarakat, namun masih jarang ditemui mesin *chopper two in one* yang dapat mencacah beberapa jenis bahan pakan ternak serta masih jarang ditemui mesin *chopper* yang satu paket atau satu *frame* dengan *mixer* sekaligus[6]. Dengan dihidirkannya mesin *chopper two in one* diharapkan proses pemberian (pencacahan dan pengadukan) dapat menjadi lebih efisien dan aman, sehingga proses berternak dapat berjalan efisien yang nantinya dapat meningkatkan produktivitas ternak[7]. Oleh karena itu dalam proses perancangan ini memiliki tujuan utama untuk mengetahui perhitungan kebutuhan daya mesin *chopper two in one* (pencacah dan pengaduk) kapasitas 2,5 kg per menit.

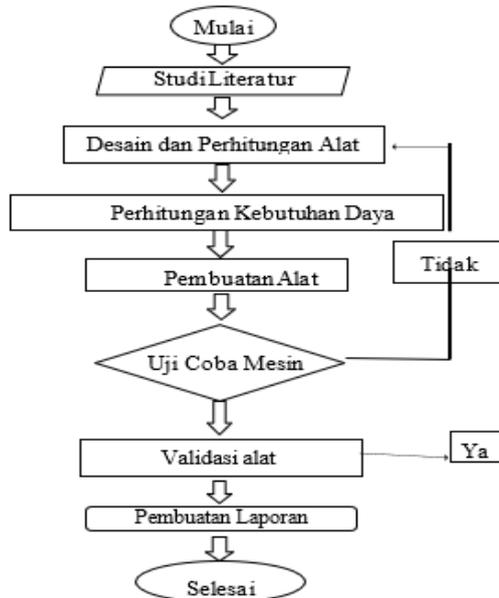
## II. METODE

### A. Pendekatan Perancangan

Pendekatan perancangan yang digunakan dalam proses perancangan ini yaitu metode pengumpulan data dari obyek mesin *chopper two in one*. Dengan melakukan pengumpulan data melalui studi literatur dan observasi untuk mendapatkan data-data pada perhitungan kebutuhan daya pada mesin *chopper two in one*, dari data yang telah diperoleh dari pengumpulan data akan

<https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/>  
diperoleh nilai kebutuhan daya yang digunakan untuk perhitungan kebutuhan daya. Selanjutnya dari data yang telah diperoleh akan diolah dan dilakukan observasi serta analisis data untuk mendapatkan nilai kebutuhan daya serta nilai efisiensi daya yang didapatkan.

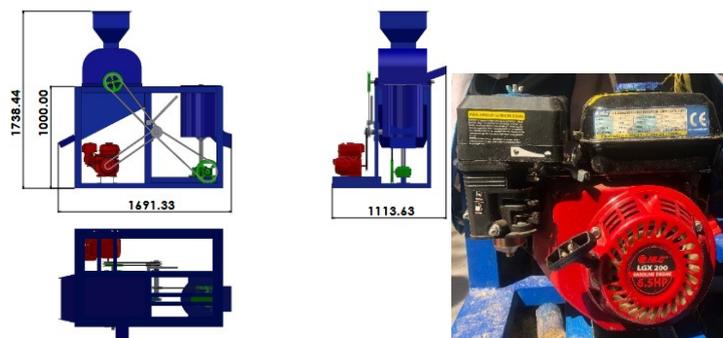
## B. Prosedur Perancangan



Gambar 1. Prosedur Perancangan

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Spesifikasi Produk



Gambar 2. Mesin *Chopper Two in One*

Dalam proses perancangan mesin ini menggunakan sumber penggerak yaitu motor bakar bensin Gasoline Engine LGX 200 dengan maksimal torsi sebesar 13,2 Nm pada 3600 rpm, maksimal tenaga keluaran 6,5 Hp, diameter  $\times$  langkah yaitu 68 mm  $\times$  45 mm dengan kubikasi 196 cc, 3,6 liter bahan bakar bensin, berpendingin udara serta sistem pengapian dengan bunga api busi.

### B. Analisis Teknik

1. Perencanaan Pisau Pemetong
  - a. Gaya Potong Rumput Gajah

<https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/>

Uji coba dilakukan menggunakan batang rumput gajah berdiameter 2,6 cm dengan cara meletakkan pisau di atas neraca dengan posisi tegak lurus terhadap neraca, setelah itu rumput gajah disabitkan kearah pisau[8]. Saat itu juga batang rumput gajah terpotong dan saat bersamaan neraca menunjukkan gaya potong maksimal (F) sebesar 3,5 kg.

b. Perhitungan Putaran

Diasumsikan Panjang satu batang rumput gajah 1,8 m dan akan dipotong sepanjang 8 mm dengan menggunakan 3 bilah pisau pemotong dan setiap putaran terjadi 3 kali pemotongan maka untuk memotong 1 batang rumput dengan Panjang 1,8 m diperlukan :

$$\frac{1800 \text{ mm}}{3 \times 8 \text{ mm}} = 75 \text{ putaran}$$

Target perjamnya (Q) = 150 kg/jam

$$\text{Jadi } Q = \frac{n}{\text{putaran}} \times W$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{75}{1 \text{ kg}} \times 150 \frac{\text{kg}}{\text{jam}} \\ &= 11.250 \frac{\text{put}}{\text{jam}} \\ &= \frac{11.250}{60} \frac{\text{put}}{\text{jam}} = 187,5 \frac{\text{put}}{\text{menit}} \end{aligned}$$

Jadi putaran mesin yang dibutuhkan untuk memotong rumput gajah sebesar 187,5 rpm.

c. Perencanaan Daya Penggerak

$$P = T \cdot \omega \Leftrightarrow T = F \cdot r$$

Dimana = F = gaya yang bekerja (N)

T = Torsi (Nm)

$$r = \frac{1}{2} \text{ panjang pisau} = 0,605 \text{ mm} = 0,0605 \text{ m}$$

Gaya yang bekerja pada pemotong rumput :

$$F = 3,5 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 34,335 \text{ N}$$

Jadi torsi yang bekerja

$$T = 34,335 \text{ N} \cdot 0,0605 \text{ m} = 2,07 \text{ Nm}$$

d. Perencanaan Puli dan Sabuk

Direncanakan : puli 1 ( $d_1$ ) = 80 mm, puli 2 ( $d_2$ ) = 250 mm. jadi perbandingan puli tersebut adalah 1 : 3 maka :  $i_1 = i_2 = 0,32$ , dan putaran dari  $n_1$  adalah sebesar 2.840 rpm

$$n_{\text{puli 1}} = n_1 \times i_1$$

$$= 2840 \times 1$$

$$= 2840 \text{ rpm}$$

$$n_{\text{puli 2}} = n_1 \times (i_1 \times i_2)$$

$$= 2840 \times (1 \times 0,32)$$

$$= 909 \text{ rpm}$$

<https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/>  
[9]

Jadi putaran poros sebesar 909 rpm dan kebutuhan putaran poros pisau pemotong sebesar 187,5 putaran.

e. Perencanaan daya Motor

Diketahui :  $T_2 = T_3 = 2,07 \text{ Nm}$

$$T_1 = \dots?$$

$$n_1 = 2840 \text{ rpm}$$

$$n_2 = 909 \text{ rpm}$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{T_1}{T_2} \quad T_1 = \frac{T_2 n_2}{n_1}$$

$$T_1 = \frac{2,07 \cdot 909}{2840}$$

$$= 0,662 \text{ Nm}$$

Maka daya motor adalah

$$p = T \cdot \omega$$

$$= \frac{T \cdot 2\pi n}{60}$$

$$= \frac{0,66 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 2840}{60}$$

$$= 196,18 \text{ watt} / 0,263 \text{ Hp} \text{ [10]}$$

2. Perencanaan Pisau Penghancur

a. Perhitungan Poros

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60}$$

$$v = \frac{3,14 \cdot 0,14 \text{ mm} \cdot 909 \text{ rpm}}{60}$$

$$v = 6,65 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

[11]

b. Perhitungan Energi Kinetik

Rata-rata berat satu pohon singkong dengan Panjang 50 cm yaitu sebesar  $0,3 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ,

sehingga besar massanya adalah 0,3 kg.

$$E_k = W$$

$$E_k = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

$$E_k = \frac{1}{2} \times 0,3 \text{ kg} \times 44,2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

<https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/>

$$E_k = 6,63 \frac{m^2}{s^2}$$

c. Menghitung Waktu Penghancuran

Nilai putaran pisau penghancur sebesar 909 rpm sehingga waktu untuk satu kali putaran

yaitu  $\frac{1}{15,15}$  s. karena terjadi 3 kali pukulan pisau maka  $\frac{1}{15,15} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{45,4}$  s. sehingga

interval waktu satu kali operasi sebesar :

$$t = \frac{1}{15,15} \times \frac{1}{45,4}$$

$$t = \frac{1}{688} \text{ s}$$

d. Menghitung Daya

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = \frac{6,63 \text{ kg m}^2 / \text{s}^2}{\frac{1}{688} \text{ s}}$$

$$P = 4.428 \frac{m^2}{s^2}$$

$$P = 4.428 \text{ W} = 4,428 \text{ kW} / 5,94 \text{ Hp}$$

3. Perencanaan Mixer

a. Volume Campuran

Dari dimensi pengaduk dapat dihitung volume campuran per 5 kg pengadukan

$$V_{\text{campuran}} = 0,0108 \text{ m}^3$$

Dengan massa jenis :

$$\rho_{\text{campuran}} = \frac{5 \text{ kg}}{0,0108 \text{ m}^3} = 462,96 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

b. Perhitungan Gaya Pengaduk

Untuk menghitung gaya pengaduk dapat menggunakan rumus :

$$F_D = \frac{1}{2} \cdot C_D \cdot \rho \cdot v^2 \cdot A \quad [12]$$

dengan nilai ( $C_D$ ) sebesar 2,05 dari table C<sub>1</sub>, serta total luasan blade pengaduk sebesar 0,1386 m. dengan kecepatan keliling pengaduk sebesar :

$$v_{\text{pengaduk}} = \frac{\pi \cdot D_{\text{poros}} \cdot n_{\text{poros}}}{60 \times 1000}$$

<https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/>

$$v_{\text{pengaduk}} = \frac{\pi \cdot 25 \text{ mm} \cdot 281 \text{ rpm}}{60 \times 1000} = 0,37 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

sehingga nilai gaya pengaduk adalah :

$$F_D = \frac{1}{2} \cdot C_D \cdot \rho \cdot v_{\text{pengaduk}} \cdot A$$

$$F_D = \frac{1}{2} \cdot 2,05 \cdot 462,96 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot (0,37 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 \cdot 0,1386 \text{ m}^2$$

$$F_D = 9 \frac{\text{kgm}}{\text{s}^2} = 9 \text{ N}$$

Jadi daya untuk mengaduk dapat dihitung :

$$P = F_D \cdot v_{\text{pengaduk}}$$

$$P = 9 \text{ N} \cdot 0,37 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$P = 3,33 \frac{\text{Nm}}{\text{s}} = 3,33 \text{ watt}$$

c. Perhitungan Torsi Pengaduk

Untuk mengetahui torsi (T) yang akan terjadi dalam proses pengadukan dapat dicari dengan cara[13] :

$$T_{\text{pengaduk}} = (I \cdot \alpha) + (F \cdot r)$$

$$T_{\text{pengaduk}} = (0,0829 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot 14,7 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}) + (9 \text{ N} \cdot 0,185 \text{ m})$$

$$T_{\text{pengaduk}} = 2,88 \text{ Nm}$$

d. Perhitungan Daya Pengaduk

Dalam proses pengadukan terjadi daya karena momen inersia dan daya untuk mengaduk.

Untuk menentukan daya yang digunakan yaitu sebagai berikut[14] :

Daya karena momen inersia

$$P_1 = \frac{T_{\text{pengaduk}} \cdot n \text{ poros}}{63025}$$

$$P_1 = \frac{2,88 \text{ Nm} \cdot 281 \text{ rpm}}{63025}$$

$$P_1 = 0,0128 \text{ Hp} \times \frac{0,735 \text{ kW}}{6,5 \text{ Hp}}$$

$$P_1 = 0,0014 \text{ kW}$$

Daya untuk mengaduk

Daya total yang dibutuhkan untuk mengaduk sebesar :

$$P_2 = F_D \cdot v_{\text{pengaduk}}$$

$$P_2 = 9 \text{ N} \cdot 0,37 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$P_2 = 3,33 \frac{\text{Nm}}{\text{s}}$$

$$P_2 = 3,33 \text{ Watt}$$

$$P_2 = 0,00333 \text{ kW}$$

<https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/>

$$P_{total} = P_1 + P_2$$

$$P_{total} = 0,0014 kW + 0,00333 kW$$

$$P_{total} = 0,0048 kW / 0,0065 Hp$$

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan menunjukkan hasil bahwa kebutuhan daya pada mesin *chopper* terbagi menjadi 2 yaitu pada pisau potong dengan hasil 196,18 watt dan pada pisau pencacah sebesar 4.428 watt, total pada *chopper* adalah 4,624 kWatt. Dan kebutuhan daya pada *mixer* sebesar 0,0048 kWatt. Dengan total kebutuhan daya sebesar 4,6288 kWatt/6,2073 Hp. Untuk mengatasi permasalahan daya yang cukup tinggi, penulis menggunakan penggerak berupa motor bensin yang lebih fleksibel dibawa kemana-mana. Selain itu juga motor bensin ini bisa dimodifikasi agar penggunaan BBM lebih irit.

#### IV. KESIMPULAN

Sumber daya mesin *chopper* menggunakan motor bakar bensin 6,5 Hp dengan torsi maksimal 13,2 Nm. Dimana dari hasil perhitungan yang dilakukan mesin *chopper two in one* membutuhkan tenaga sebesar 6,209 Hp dengan efisiensi daya sebesar 95,53%. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa motor dapat mengoperasikan mesin *chopper* dengan baik dan maksimal.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] B. P. Statistik, “Populasi Ternak 2020 Kabupaten Kediri,” *Badan Pusat Statistik Kabupaten Kediri*, 2020. <https://kedirikab.bps.go.id/indicator/24/73/1/populasi-ternak.html>
- [2] Margono, N. T. Atmoko, B. H. Priyambodo, Suhartoyo, and S. A. Awan, “Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Untuk Peningkatan Efektivitas Konsumsi Pakan Ternak Di Sukoharjo,” *Abdi Masya*, vol. 1, no. 2, pp. 72–76, 2021, doi: 10.52561/abma.v1i2.132.
- [3] N. I. F. Nisa, A. Aminudin, and Y. A. Fahrudi, “Aplikasi Mesin Pencacah Pakan Ternak Serbaguna Sebagai Upaya Mengurangi Pengolahan Pakan Ternak Secara Konvensional,” *JAST J. Apl. Sains dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, p. 43, 2019, doi: 10.33366/jast.v3i1.1284.
- [4] M. ZIKRA, P. Purwantono, P. Primawati, and A. Kurniawan, “Perancangan Mesin Pencacah Rumput Gajah,” *J. Vokasi Mek.*, vol. 3, no. 2, pp. 69–74, 2021, doi: 10.24036/vomek.v3i2.198.
- [5] Kaharudin and B. D. Haripriyadi, “Rancang Bangun Mesin Pencacah Pakan Ternak Kapasitas 50 kg/jam,” *Sigmat – J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 01, no. 02, pp. 1–8, 2021, doi: <https://doi.org/10.35261/sigmat.v1i2.5555>.
- [6] V. Andriani, A. Rijanto, and A. I. Dyah, “Perancangan Mesin Pencacah Rumput dan Tongkol Jagung dengan Menggunakan Motor Penggerak Diesel 7 HP,” *Majamecha*, vol. 2, no. 2, pp. 113–126, 2020, doi: 10.36815/majamecha.v2i2.903.
- [7] A. Admin and B. J. Hilimi, “Rancang Bangun Mesin Pengaduk Pekan Ternak,” *J. Teknol. Pertan. Gorontalo*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2019, doi: 10.30869/jtpg.v4i1.336.
- [8] M. F. Budairi and H. Istiqlaliyah, “Analisis Efisiensi Kebutuhan Daya Listrik Pada Alat Penggoreng Keripik Buah Serbaguna Dengan Sistem Vacuum Frying,” *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, vol. 1, pp. 56–61, 2021, doi: 10.29407/inotek.v5i2.1013.
- [9] E. A. G. P. Wicaksana and H. Istiqlaliyah, “Perancangan Sistem Transmisi Pada Mesin Perajang Lontongan Kerupuk Kapasitas 50kg / Jam,” vol. 7, pp. 841–847, 2023, doi: [doi.org/10.29407/inotek.v7i2.3507](https://doi.org/10.29407/inotek.v7i2.3507).
- [10] Sularso and K. Suga, “Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin,” 2004, p. 5.
- [11] B. S. Rinjani and H. Istiqlaliyah, “Analisa Kebutuhan Daya Mesin Pencetak Pelet Kapasitas 40 Kg/Jam,” *J. Mesin Nusant.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–10, 2022, doi: 10.29407/jmn.v5i1.17518.
- [12] R. W. Fox, A. T. McDonald, and P. J. Pritchard, “pdfcoffee.com\_introduction-to-fluid-mechanics-6th-edition-fox-mcdonald-amp-pritchard-optimized-3-pdf-free.pdf,” in *Introduction to FLUID MECHANICS*, Colombia: JOHN WILEY & SONS, INC, 1997, p. 787.
- [13] Y. S. Pramesti, I. Setyowidodo, Fatkur Rhohman, and Ah. Sulhan Fauzi, “Analisis gaya dan daya pada alat pengaduk mesin kristalisasi jahe dengan kapasitas 5 kg/jam,” *J. Mesin Nusant.*, vol. 6, no. 1, pp. 98–106, 2023, doi: 10.29407/jmn.v6i1.19929.
- [14] M. Al Faruuq and H. Mahmudi, “Analisa Kebutuhan Daya Mesin Pada Alat Pengupas Kulit

<https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/>  
Kacang Tanah Kapasitas 30 Kg/Jam,” *Agustus*, vol. 7, pp. 2549–7952, 2023, doi:  
<https://doi.org/10.29407/inotek.v7i3.3567>.