

## RANCANG BANGUN DAN MODIFIKASI MESIN PENEPUK BERAS BERPENGGERAK MESIN SEPEDA MOTOR

Efriwandy Simbolon<sup>1</sup>, Jimmy Charlos Panjaitan<sup>2</sup>, Damai Juliaman Zega<sup>3</sup>,  
Anthonov Marandof<sup>4</sup>, Moh Fikri Pomalingo<sup>5</sup> & Agung Rai Putri<sup>6</sup>

<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup> Program Studi Teknik Mesin, Universitas Negeri Manado

<sup>6</sup> Pendidikan Ekonomi, Universitas Negeri Manado

E-mail: iwanbobeng@gmail.com

**Abstrak:** Penggunaan sepeda motor roda dua sebagai transportasi menginspirasi peneliti untuk meningkatkan pemanfaatannya sebagai penggerak untuk alat dan mesin pertanian (alsintan). Alsintan yang akan dibuat bersifat portable sehingga mampu digunakan oleh petani dan masyarakat penyedia jasa dalam membantu kegiatan pascapanen. Jenis motor yang digunakan dalam penelitian ini adalah Honda Megapro 155cc. Motor ini memiliki kekuatan yang tangguh maksimal power 13,3 Hp. Penelitian ini difokuskan pada modifikasi mesin penepung beras dengan menggunakan penggerak sepeda motor. Meskipun mesin penepung beras konvensional telah memberikan kontribusi besar dalam efisiensi pengolahan beras, adopsi penggerak sepeda motor membawa dimensi baru dalam hal mobilitas dan aksesibilitas. Modifikasi ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, daya saing, dan ketersediaan mesin penepung beras, terutama di daerah-daerah pedesaan dan terpencil di mana akses ke sumber daya energi konvensional mungkin terbatas. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan perekonomian Masyarakat khususnya pelaku usaha pamarut karena adanya inovasi ini pelaku usaha dapat melakukan penggilingan di mana saja dan tentunya bisa berpindah tempat dari pasar satu ke pasar lain bahkan dapat melakukan penggilingan *door to door*. Metode penelitian ini meliputi perencanaan, perancangan mesin, pabrikasi mesin, pengujian. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, prototipe mesin penggiling/penepung ini dapat berfungsi dengan baik dibuktikan dengan hasil pengujian yang baik. Hasil pengujian dari penelitian ini mendapatkan rata-rata waktu dari hasil pengujian penggilingan beras 1kg selama 7 menit 53 detik dan rata-rata bahan bakar yang dibutuhkan untuk menggiling beras 1kg adalah 150 ml.

**Kata Kunci:** Mesin Penggiling, Modifikasi Mesin Penepung

*Abstract: The use of two-wheeled motorbikes as transportation has inspired researchers to increase their use as drivers for agricultural tools and machinery (machines). The machine that will be made is portable so that it can be used by farmers and community service providers to help with post-harvest activities. The type of motorbike used in this research is the Honda Megapro 155cc. This motorbike has a powerful maximum power of 13.3 HP. This research focuses on modifying rice flour machines using motorbikes. Although conventional rice flour machines have made a major contribution to rice processing efficiency, the adoption of motorbike drives brings a new dimension in terms of mobility and accessibility. This modification aims to increase the efficiency, competitiveness and availability of rice flouring machines, especially in rural and remote areas where access to conventional energy resources may be limited. The benefit of this research is to improve the community's economy, especially grater business actors, because with this innovation, business actors can carry out grinding anywhere and of course can move from one market to another and can even carry out grinding door to door. This research method includes planning, machine design, machine fabrication, testing. Based on the research results obtained, the prototype of this grinding/float machine can function well as proven by good test results. The test results from this research showed that the average time for grinding 1kg rice was 7 minutes 53 seconds and the average fuel required to grind 1kg rice was 150 ml.*

**Keywords:** Grinding Machine, Modified Flouring Machine

### PENDAHULUAN

Pertanian dan pengolahan pangan memainkan peran krusial dalam menjaga ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat di seluruh dunia (Rahmadiyah, 2021). Dalam konteks ini, pengolahan beras telah menjadi salah satu elemen penting dalam rantai pasokan pangan. Beras, sebagai salah satu makanan pokok utama bagi sebagian besar populasi dunia (Lestari, et al. 2019), membutuhkan perhatian khusus dalam hal kualitas dan efisiensi pengolahannya. Mesin penepung beras, yang telah lama menjadi perangkat penting dalam industri pengolahan beras, bertanggung jawab untuk mengubah beras mentah menjadi tepung beras yang siap digunakan dalam berbagai produk makanan.

Seiring dengan perkembangan teknologi dan inovasi di berbagai bidang, termasuk pertanian dan otomotif, penggunaan mesin penepung beras juga mengalami perkembangan yang signifikan (Fitriani, et al. 2021).

Penelitian ini bertujuan memodifikasi mesin penepung beras dengan menggunakan penggerak sepeda motor. Meskipun mesin penepung beras konvensional telah memberikan kontribusi besar dalam efisiensi pengolahan beras, adopsi penggerak sepeda motor membawa dimensi baru dalam hal mobilitas dan aksesibilitas. Modifikasi bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, daya saing, dan ketersediaan mesin penepung beras, terutama di daerah-daerah pedesaan dan terpencil dimana akses ke sumber daya energi konvensional mungkin terbatas.

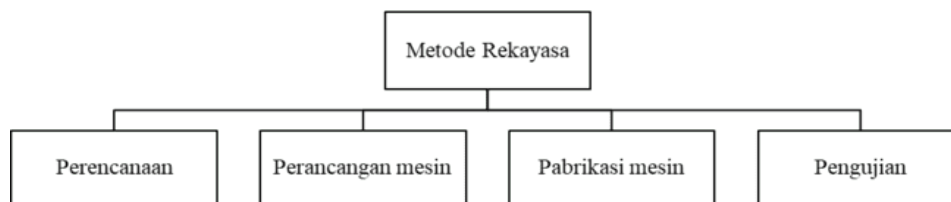
Penggunaan motor roda dua sebagai transportasi menginspirasi peneliti untuk meningkatkan pemanfaatannya sebagai penggerak untuk alat dan mesin pertanian (alsintan). Alsintan yang akan dibuat bersifat portable sehingga mampu digunakan oleh petani dan masyarakat penyedia jasa dalam membantu kagitan pascapanen. Penggunaan motor roda dua sebagai penggerak telah dilakukan pada prototipe mesin pemipil jagung. Performa yang dihasilkan sangat baik dan mampu bekerja dengan kapasitas 85% (Ginting et al, 2018). Jenis motor yang digunakan dalam penelitian ini adalah Honda Megapro 155cc. Motor ini memiliki kekuatan yang tangguh maksimal power 13,3 Hp. Dalam program ini peneliti memfokuskan pada permasalahan penyedia jasa penggiling dan pamarut pangan di Minahasa. Penyedia jasa ini biasanya tersebar di pasar-pasar di Minahasa. Penyedia jasa ini merupakan salah satu usaha yang terdampak perekonomiannya karena Covid 19. Dalam penelitian ini, alat transmisi merupakan komponen utama yang telah ditemukan. Alat ini merupakan komponen utama untuk pengembangan mesin kedepannya. Alat transmisi ditempatkan pada mesin motor sehingga dapat menggerakkan mesin penggiling dan penepung.

Spesifikasi paket teknologi yang akan didesain terdiri dari mesin penggiling daging, mesin penepung beras, mesin penggiling kopi, mesin penggiling kedelai, mesin penggiling kacang, mesin penggiling jagung dan mesin pamarut kelapa. Sistem kerja mesin ini yaitu 1) mengutamakan bekerja untuk daerah-daerah terpencil yang susah diakses oleh mobil dan kendaraan roda 3 guna mempercepat pemulihan ekonomi pedesaan akibat covid 19, 2) penyedia jasa bergerak/*mobile* dengan sistem *door to door*.

Tujuan khusus dari penelitian ini yaitu menyediakan teknologi berupa modifikasi mesin penepung atau penggiling beras pedesaan berbasis mesin sepeda motor. Dasar pengembangan mesin ini adalah alat transmisi portabel yang sudah diuji laboratorium dan lapangan. Mesin ini juga mengambil prinsip dari mesin penggiling padi yang saat ini telah mobile ke daerah pedesaan yang dimuat pada mobil *pick up*.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan di *Workshoop* Universitas Negeri Manado. Gambar 1 berikut adalah gambaran metode penelitian yang digunakan.



Gambar 1. Metode Penelitian

### *Perencanaan Sistem Transmisi*

Menurut Sonawan (2014), Ada beberapa jenis system transmisi daya yang sudah dikenal yaitu Puli-Sabuk dan Gear-Rantai. Mesin yang akan dirancang akan fokus pada transmisi puli-sabuk. Puli sabuk digunakan agar lebih mudah dibongkar pasang dan menghindari kotoran yang mengenai produk dari seperti halnya pelumas jika menggunakan transmisi gear. Dalam menentukan dimensi puli, langkah awal yaitu menentukan puli terkecil (puli penggerak) terlebih dahulu (Maulana, 2021).

Sebagai panduan, tabel 1 memperlihatkan pemilihan diameter minimum puli kecil berdasarkan jenis sabuk terpilih. Rasio kecepatan diketahui maka diameter puli besar bisa dihitung dengan persamaan 1.

$$v = D1 \times n1 = D2 \times n2$$

$$\text{Rasio Kecepatan } R = \frac{n1}{n2} = \frac{D2}{D1} \geq 1 \quad (1)$$

Untuk puli yang dibuat dari besi cor, kecepatan sabuk ( $v$ ) dibatasi hingga 30 m/s. Sabuk-V dirancang untuk performa optimum pada kecepatan sekitar 20 m/s. Pertimbangan jenis transmisi lain seperti roda gigi atau transmisi rantai jika kecepatan sabuk kurang dari 1.000 ft/menit (~5 m/s) (Sonawan, 2014).

Tabel 1. Ukuran puli minimum

Jenis Sabuk	Diameter Pitch Minimum (in)*
A	3,0
B	5,4
C	9,0
D	13,0
E	21,0

Ukuran puli bisa dipilih lebih kecil dari angka-angka diatas, tetapi pemakaiannya bisa memperpendek umur sabuk (Bagus, et al 2020). Untuk mendapatkan jarak antar pusat puli ( $C$ ) adalah dengan persamaan 2 dan menghitung panjang sabuk atau keliling sabuk ( $L$ ) dengan menggunakan persamaan 3.

$$C = \frac{L - \left[ \frac{n}{2} (D1 + D2 + \frac{(D1 - D2)^2}{L}) \right]}{2} \quad (2)$$

$$L = 2C + \frac{n}{2} (D1 + D2) \quad (3)$$

### Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah untuk alat yaitu mesin las, gurinda, bor, palu, mistar siku, mesin bubut, sprengun, kompresor, tachometer. Sedangkan bahan yang digunakan adalah besi siku 4x4 cm, as poros 1 inch, bearing block, puli, V-belt, transmisi rakitan, mata pamarut kelapa, mesin penggiling biji-bijian, mata gurinda potong, mata gurinda kasar, mata bor, kawat las, tiner cat, cat besi, mur dan baut.

## HASIL DAN DISKUSI

### Perancangan Fungsional

Dalam proses perancangan sebuah alat dan mesin, perlu adanya perancangan fungsional dari sebuah objek tersebut (Ady, 2015). perancangan struktural dari penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perancangan Struktural.

No.	Komponen Utama	Fungsi Komponen
1	Rangka	Tempat dudukan semua mesin dan akan dipasang di atas sepeda motor
2	Puli, V-Belt, poros dan Bearing	Untuk meneruskan putaran dari sepeda motor ke mesin penggiling dan pamarut
3	Mesin penggiling tipe disk	Untuk menggiling biji-bijian khususnya beras
4	Honda Megapro	Memberikan tenaga atau putaran untuk menggerakkan semua mesin

### Perancangan Struktural

#### a) Sistem Transmisi

Mesin yang dibuat akan fokus pada transmisi puli-sabuk. Dalam menentukan dimensi puli, langkah awal yaitu menentukan puli terkecil (puli penggerak) terlebih dahulu. Sistem

transmisi yang akan digunakan, terdiri dari 4 puli yang dipasang paralel pada rangka mesin. Putaran mesin yang digunakan bersumber dari poros engkol. Dalam mengambil putaran mesin dari poros engkol dibutuhkan sebuah alat transmisi seperti pada Gambar 2. Transmisi ini akan dihubungkan ke bagian mesin kirim dari sepeda motor seperti pada gambar 3.



Gambar 2. Transmisi Portabel



Gambar 3. Mesin Kiri Sepeda Motor

b) Rangka

Rangka mesin dibuat menggunakan besi siku 4x4 cm. Dimensi rangka yaitu 70 x 96 x 70 (p x l x t). Cara pemasangan dan pelepasan rangka ini dibuat dengan menggunakan sistem mur dan baut. Hal ini dilakukan agar pengguna dapat menggunakan motornya untuk aktivitas lainnya.



Gambar 4. Rangka

c) Puli, V-Belt, poros dan Bearing

Puli, V-Belt, poros dan Bearing digunakan untuk meneruskan putaran dari sepeda motor ke mesin penggiling dan pematut.



Gambar 5. Puli, V-Belt, poros dan bearing

d) **Mesin Penggiling Tipe Disk**

Mesin penggiling yang umum digunakan dipasaran adalah tipe Disk mill. Bahan pangan yang dapat digiling pada mesin untuk dijadikan tepung yaitu beras, kopi, kedelai, merica, jagung dan biji-bijian kering lainnya.



Gambar 6. Mesin Penggiling Tipe Disk

e) **Sepeda Motor Penggerak**

Motor penggerak pada mesin ini menggunakan Motor roda dua tipe Honda Megapro 155 cc. Motor ini memiliki kekuatan yang tangguh maksimal power 13,3 hp dan sangat tepat digunakan pada mesin ini.



Gambar 7. Sepeda Motor Penggerak Honda Megapro

f) **Prototipe Modifikasi Mesin Penepung Beras**

Mesin penggiling/penepung *portable mobile* mampu membantu masyarakat sekitar khususnya pelaku usaha penggilingan atau penepung yang ada di pasar. Dengan adanya teknologi ini para pelaku usaha bisa melakukan penggilingan secara berpindah dari pasar satu ke pasar lainnya, tentunya hal ini bisa meningkatkan penghasilan pelaku usaha.



Gambar 8. Desain Prototipe Mesin Penggiling/Penepung Beras

### Hasil Pengambilan Data Mesin Penggiling Beras

Sebelum melakukan pengujian prototipe mesin penggiling beras, peneliti melakukan pengambilan data di lapangan. Penelitian mengambil data di salah satu pelaku usaha penggilingan beras di pasar Tondano. Tujuan dilakukan pengambilan data ini untuk mengetahui berapa RPM mesin penggiling beras ketika melakukan penggilingan dan berapa lama waktu penggilingan beras 1 kg. Tabel 3 berikut adalah hasil pengambilan data penelitian.



Gambar 9. Pengambilan Data di Lapangan

Tabel 3. Hasil Pengambilan Data Mesin Penggiling Beras

Pengujian	Berat yang Digiling	RPM di Mesin Penggiling	Waktu yang Dibutuhkan
Pertama	1 kg	6232	5 menit 24 detik
Kedua	1 kg	5963	4 menit 50 detik
Ketiga	1 kg	6478	5 menit 10 detik
<b>Rrata-rata dari ketiga pengujian</b>		<b>6224</b>	<b>5 menit 22 detik</b>

Tabel 3 dapat dilihat bahwa untuk menggiling beras 1 kg membutuhkan rata-rata waktu 5 menit 22 detik dengan rata-rata rpm 6224. Data ini menjadi data perbandingan dengan pengujian mesin penggiling beras berpengerak sepeda motor.

### Pengujian Mesin Penggiling

Pengujian mesin dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah putaran dari motor mampu mengoprasikan semua mesin dengan baik serta untuk mengetahui berapa waktu dan bahan bakar yang dibutuhkan, dari pengujian ini juga mendapatkan berupa data putaran pada mesin, putaran pada as poros putaran pada motor penggerak, bahan bakar yang dibutuhkan dan waktu dalam sekali proses pengujian.

Pengambilan data RPM menggunakan Tachometer dan dilakukan tiga kali perlakuan di mesin penggiling, di as poros penghubung dan di motor penggerak. Berikut adalah tabel data rata-rata dari ketiga perlakuan tersebut.

Tabel 4. Pengujian mesin penepung beras

Pengujian	Berat yang digiling	RPM Mesin	RPM di poros panjang	RPM Motor Penggerak	Waktu	Bahan Bakar
1	1 Kg	3594	2833	3644	9 menit 11 detik	150 ml
2	1 Kg	3906	3053	4476	4 menit 18 detik	80 ml
3	1 Kg	3276	3122	5203	9 menit 29 detik	220 ml
<b>Rata-Rata</b>		<b>3592</b>	<b>3002</b>	<b>4441</b>	<b>7 menit 53 detik</b>	<b>150 ml</b>

Tabel 4 menunjukkan bahwa untuk menggiling beras 1 kg membutuhkan rata-rata waktu 7 menit 53 detik dan membutuhkan rata-rata bahan bakar 150 ml dengan rata-rata kecepatan putaran mesin penggiling beras 3592 rpm, rata-rata putaran as poros 3002 rpm dan rata-rata putaran di motor penggerak 4441 rpm. Pengujian mesin penggiling beras ini menggunakan beras ketan yang sudah direndam selama 5 jam. Hasil pengujian pertama dan kedua memiliki perbedaan waktu yang cukup jauh, hal ini dipengaruhi dari tingkat kelembapan dari beras tersebut, semakin kering beras yang digiling maka semakin cepat proses penggilingan.

Dapat dilihat dari hasil pengujian bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan penggilingan beras 1 kg adalah 5 menit 22 detik. Hal ini lebih cepat daripada penggilingan menggunakan modifikasi mesin penepung berpengerak sepeda motor yang dibuat oleh peneliti selama 7 menit 53 detik. Hal ini terjadi karena rpm mesin penggiling yang ada di lapangan yang cukup tinggi sekitar 6224 rpm sedangkan rpm yang ada pada modifikasi mesin penepung sebesar 3592 rpm. Alasan peneliti tidak menaikkan RPM mesin karena dapat menyebabkan mesin sepeda motor cepat panas sehingga mesin motor tidak bisa digunakan lebih lama, sedangkan dengan rata-rata rpm mesin penggiling sebesar 3592 rpm dinilai sudah efisien.

Modifikasi mesin penggiling ini dinilai sangat efisien karena pelaku usaha dapat melakukan penggilingan atau penepungan beras di mana saja dan tentunya bisa berpindah dari pasar satu ke pasar lainnya, bahkan pelaku usaha dapat melakukan penggilingan dengan berjalan *door to door*. Tentunya hal tersebut sangat bermanfaat kepada Masyarakat khususnya pelaku usaha penggilingan beras karena bisa meningkatkan pendapatan mereka.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa mesin sepeda motor Honda Mega Pro mampu mengoperasikan mesin penggiling/penepung dengan baik dibuktikan dengan hasil pengujian yang telah dilakukan, rata-rata waktu dari hasil pengujian penggilingan beras 1 kg selama 7 menit 53 deti, rata-rata bahan bakar yang dibutuhkan untuk menggiling beras 1 kg adalah 150 ml, dan dengan adanya teknologi ini mampu meningkatkan pemasukan dari pelaku usaha penggilingan karena bisa melakukan penggilingan secara berpindah-pindah dari pasar satu ke pasar lain.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang telah mendanai PKM-KARYA INOVATIF Universitas Negeri Manado.

## DAFTAR RUJUKAN

- Ady, D. K. 2015. Perancangan Sistem Mekanik Penggerak Sumbu pada Modifikasi Mesin Bubut Konvensional Menjadi Mesin Bubut CNC. *Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Alfons, G. D., Argo, B. D., Luthfi, M. 2015. Rancang Bangun Mesin Pamarut *Portable* Menggunakan Motor Listrik AC dengan Variasi Putaran Kecepatan (Rpm). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. Vol. 3, No. 3, Oktober 2015, 349-355.
- Anson, C., Tjitro, S., Ongkodjojo, S. 2016. Desain dan Pembuatan Alat Penggiling Daging dengan *Quality Function Deployment*. *Jurnal Teknik Industri*. Vol. 8. No. 2, Desember 2006: 106-113.
- Bagus, S., Alnino, J. K., & Aditia, S. 2020. *RANCANG BANGUN MESIN PENGGILING PADI* (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- Fitriani, V., Setiaboma, W., & Permana, L. 2021. Karakterisasi Sifat Fisikokimia Serpihan Sereal Beras Menir Dengan Penambahan Tepung Pisang The Characterization Of Physicochemical Properties Of Broken Rice Cereal Flakes With The Addition Of Banana Flour
- Ginting, A.S., Pomalingo, M.F., Botutihe, S. 2018. Rancang Bangun dan Uji Kinerja Mesin Pemipil Jagung *Portable*. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*. 3(2), 51-56.
- Lestari, D., Fadillah, N., & Ihsan, A. 2019. Sistem Deteksi Kualitas Beras Berdasarkan Warna Menggunakan Fuzzy C-Means Clustering Guna Membantu Tingkat Pegetahuan Masyarakat. *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, 3(2), 32-38.

- Lestari, D., Susilo, B., Yulianingsih, R. 2014. Rancang Bangun Mesin Pamarut dan Pemas Santan Kelapa *Portable* Model Kontinyu. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. Vol. 2 No. 2. Juni 2014. 117-123
- Maulana, I. (2021, December). Rancang Bangun Mesin Pembelah Pinang Satu Mata Pisau. In *Seminar Nasional Industri dan Teknologi* (pp. 182-197).
- Rahmadiyahanti, M. 2021. Strategi Pemulihan Sektor Pertanian dan Pengembangan Sumber Pangan dalam Meningkatkan Perekonomian di Masa Pandemi. *Jurnal Agroforestri Indonesia*, March.
- Sonawan, H. 2014. *Perancangan Elemen Mesin*. Jakarta. ALFABETA