

Penerapan Motor Listrik sebagai Penggerak pada Mesin Penggiling Padi

Langlang Gumilar¹

1. Universitas Negeri Malang, Indonesia | langlang.gumilar.ft@um.ac.id

Abstrak

Jarak yang jauh dari kota kadang membuat warga desa menjadi sulit mendapatkan teknologi yang mampu membantu mempermudah pekerjaan mereka. Sebagai contoh masih ada desa-desa yang menggunakan cara tradisional untuk mengolah padi menjadi beras. Cara tradisional tersebut kurang efektif dan efisien karena selama pengolahan padi menjadi beras mengakibatkan banyak padi yang hilang dan rusak. Selain itu juga cara tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama. Jurnal ini memberikan solusi untuk permasalahan tersebut dengan cara mengolah padi menjadi beras menggunakan mesin penggiling padi. Perbedaan mesin penggiling padi ini dengan mesin penggiling yang sudah ada adalah penggerak yang menggunakan motor listrik. Kelebihan menggunakan motor listrik dari pada menggunakan motor bakar adalah kendali pada kecepatan putaran motor. Motor listrik dapat dikendalikan kecepatannya menggunakan tahanan variabel atau potensiometer yang dapat membatasi arus yang masuk ke motor, sehingga kecepatan putaran motor dapat disesuaikan dengan beban padi yang akan diolah. Mesin penggiling padi yang menggunakan penggerak motor listrik dapat mengurangi padi yang hilang dan rusak selama proses penggilingan karena adanya kendali kecepatan motor. Selain itu proses pengolahan padi menjadi beras menjadi lebih cepat dari pada menggunakan metode tradisional. Pengolahan padi menjadi lebih efektif dan efisien dari sebelumnya.

Kata Kunci

Mesin Penggiling Padi, Motor Listrik, Tahanan Variable, Kendali Putaran.

1. Pendahuluan

Masalah utama yang sering dialami oleh petani adalah dalam penanganan pascapanen padi adalah tingginya kehilangan hasil panen padi selama pascapanen. Kegiatan pascapanen meliputi proses pemanenan padi, penyimpanan padi, perontokan padi, pengeringan gabah, dan proses padi atau gabah hingga menjadi beras. Berdasarkan data hasil pascapanen yang diperoleh kelompok tani ini menunjukkan bahwa susut hasil panen padi masih cukup tinggi, yaitu sebesar 15,47% yang terjadi pada saat panen (2,68%), perontokan (2,55%), pengeringan (2,12%), proses padi menjadi beras (5,29%), penyimpanan (1,89%), dan pengangkutan (0,94%). Teknologi memproses padi menjadi menggunakan cara tradisional dengan cara tumbukan yang berulang-ulang oleh palu kayu yang digerakkan oleh kincir dengan sumber penggerak air. Proses ini tidak efisien karena rendemen rendah dan kadar beras pecah yang dihasilkan tinggi, dan tidak efektif juga karena waktu yang digunakan lama.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang telah disebutkan diatas, jurnal ini memberikan solusi untuk permasalahan tersebut dengan cara mengolah padi menjadi beras menggunakan mesin penggiling padi dengan sistem penggerak motor listrik. Perbedaan mesin penggiling padi ini dengan mesin penggiling yang sudah ada adalah penggerak yang menggunakan motor listrik. Kelebihan menggunakan motor listrik dari pada menggunakan motor bakar adalah kendali pada kecepatan putaran motor.

Karakteristik fisik padi sangat perlu diketahui karena proses penggilingan padi sebenarnya mengolah bentuk fisik dari butiran padi menjadi beras putih [1-3]. Jenis-jenis varietas padi juga berpengaruh dalam proses dan efisiensi penggilingan karena terkait dengan karakteristik fisik padi itu sendiri [4-5]. Perhitungan susut penggilingan dilakukan sebagai salah satu usaha untuk meningkatkan kembali rendemen giling sehingga hasil beras yang didapatkan lebih optimal [6-7].

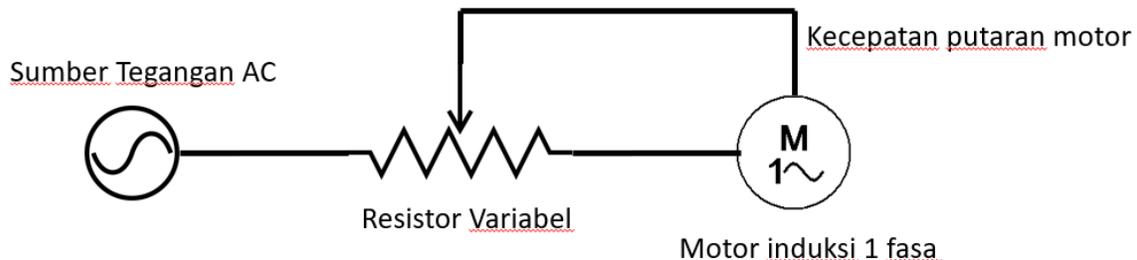
Berdasarkan referensi-referensi yang sudah ada maka diperlukan perenecanaan untuk desain mesin penggiling padi. Perencanaan meliputi perencanaan daya motor listrik, puli dan belt, kekuatan poros, beban, kekuatan rangka, kecepatan putaran, dan getaran mekanis. Untuk meminimalkan padi yang rusak dan hilang maka dibutuhkan kendali putaran motor listrik yang menyesuaikan dengan beban padi yang akan diolah. Motor listrik dapat dikendalikan kecepatan putarannya menggunakan tahanan variabel atau potensiometer yang dapat membatasi arus yang masuk ke motor. Selain itu proses pengolahan padi menjadi beras menjadi lebih cepat dari pada menggunakan metode tradisional. Pengolahan padi menjadi lebih efektif dan efisien dari sebelumnya.

2. Mesin Penggiling Padi Berpenggerak Motor Listrik

Gambar 1 menunjukkan skema kendali putaran motor listrik yang digunakan pada mesin penggiling padi. Jenis motor listrik yang digunakan adalah motor induksi 1 fasa. Mesin penggiling padi yang dijelaskan pada jurnal ini termasuk jenis penggiling padi kecil. Kapasitasnya sekitar 5 kg/menit sehingga motor induksi 1 fasa cukup untuk menggerakkan mesin penggiling padi

tersebut. Motor induksi dilengkapi dengan tahanan variabel yang digunakan untuk mengontrol kecepatan putaran motor.

Sumber tegangan AC mensuplai arus ke motor listrik, dibagian penghantar dipasang tahanan variabel yang berfungsi membatasi arus listrik yang lewat. Semakin kecil arus yang masuk ke motor induksi, maka semakin lambat putaran motor induksi, begitu juga sebaliknya. Kecepatan putaran motor induksi disesuaikan dengan beban padi yang akan digiling. Ketika jumlah padi yang akan digiling sedikit maka kecepatan putaran akan diperlambat dengan memperkecil arus yang masuk ke motor induksi dengan cara memperbesar nilai tahanan variabelnya. Tujuannya untuk meminimalkan beras yang hilang dan hancur selama proses penggilingan padi. Ketika jumlah padi yang akan digiling banyak, maka arus yang masuk ke motor diperbesar sehingga kecepatan putaran motor semakin cepat dengan cara memperkecil nilai tahanan variabelnya. Tujuannya supaya waktu proses penggilingan padi menjadi lebih cepat ketika jumlah padi banyak.



Gambar 1. Skema Kendali Kecepatan Putaran Motor

Kapasitas daya motor induksi 1 fasa yang digunakan pada mesin penggiling padi sebesar 1 HP atau 720 W. Kecepatan putaran yang dimiliki oleh motor tersebut adalah 2850 RPM. Dengan spesifikasi motor induksi tersebut dapat digunakan untuk mesin penggiling padi dengan kapasitas 5 kg/menit. Selanjutnya masuk ke perencanaan mekanik mesin penggiling padi yang meliputi:

- a) Puli dan belt
Diameter puli yang digunakan pada motor induksi sebesar 40 mm, sedangkan diameter puli pada mesin penggiling sebesar 140 mm. Sedangkan Panjang belt yang digunakan sekitar 710 mm. Ukuran puli dan belt tersebut sudah menyesuaikan dengan yang tersedia di pasaran.
- b) Poros
Poros menggunakan baja dengan kode S30C yang memiliki kekuatan Tarik 48 kg/mm². Sehingga didapat diameter 20 mm.
- c) Beban ekivalen

Beban ekivalen didapat dengan cara menjumlahkan berat material puli sebesar 0.5 kg dan berat baling-baling sebesar 0.35 kg. Sehingga didapat beban ekivalen menjadi 0.85 kg.

d) Kekuatan rangka

Beban maksimal yang direncanakan pada mesin ini adalah 30 kg yang terdiri dari 5 kg berat padi dan 25 kg berat rangka mesin. Sehingga didapat kekuatan beban sebesar 613 N.

e) Kecepatan aliran udara

Kecepatan aliran udara yang dihasilkan pada mesin penggiling padi ini sebesar 8 m/s.

f) Getaran Mekanis

Getaran mekanis yang didapat pada hasil perancangan adalah 40.15 radian/s.

3. Hasil Pengujian Mesin Penggiling Padi Bepenggerak Motor Listrik

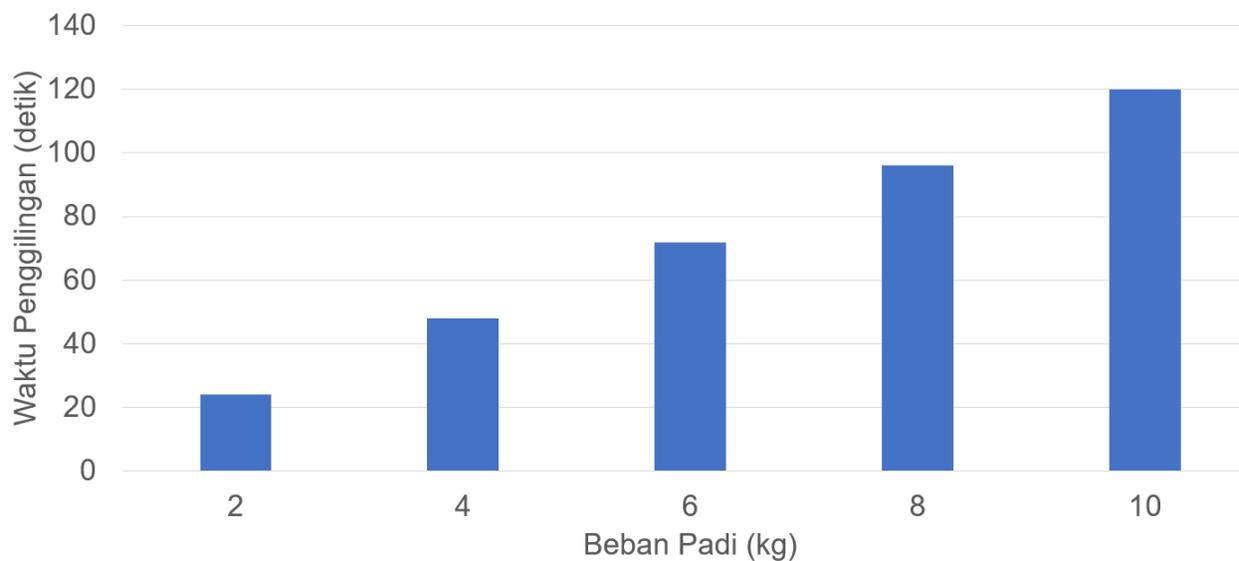
Pengujian mesin penggiling padi menggunakan penggerak motor listrik diuji dalam beberapa kondisi seperti pengujian waktu penggilingan padi pada kondisi berat padi yang bervariasi dan kecepatan putaran motor listrik sama pada setiap variasi beban padi. Selanjutnya pengujian waktu penggiling padi pada kondisi kecepatan motor listrik yang bervariasi, tetapi berat beban padi sama pada setiap variasi kecepatannya. Selanjutnya pengujian banyaknya padi yang hancur selama penggilingan pada kondisi kecepatan putaran motor disesuaikan dengan berat beban padi (kapasitas penggilingan).

Gambar 1 menampilkan hasil pengujian waktu penggilingan padi pada kondisi berat beban padi yang bervariasi dan kecepatan putaran motor listrik sama pada setiap variasi berat beban padi. Pada saat pengujian, berat padi ditambahkan dari 2 kg sampai 10 kg. Kecepatan putaran motor diatur pada 800 RPM. Waktu penggilingan semakin lama ketika beban padi semakin berat. Untuk menggiling berat padi 2 kg membutuhkan waktu selama 24 detik. Beban padi ditambah menjadi 4 kg maka waktu yang dibutuhkan untuk menggiling padi menjadi 50 detik. Ketika berat beban padi menjadi 6 kg maka waktu penggilingan semakin lama menjadi 73 detik. Berat beban padi 8 kg, waktu yang dibutuhkan untuk menggiling padi menjadi 98 detik. Berat beban padi ditambah menjadi 10 kg, maka waktu yang dibutuhkan untuk menggiling padi menjadi 122 detik.

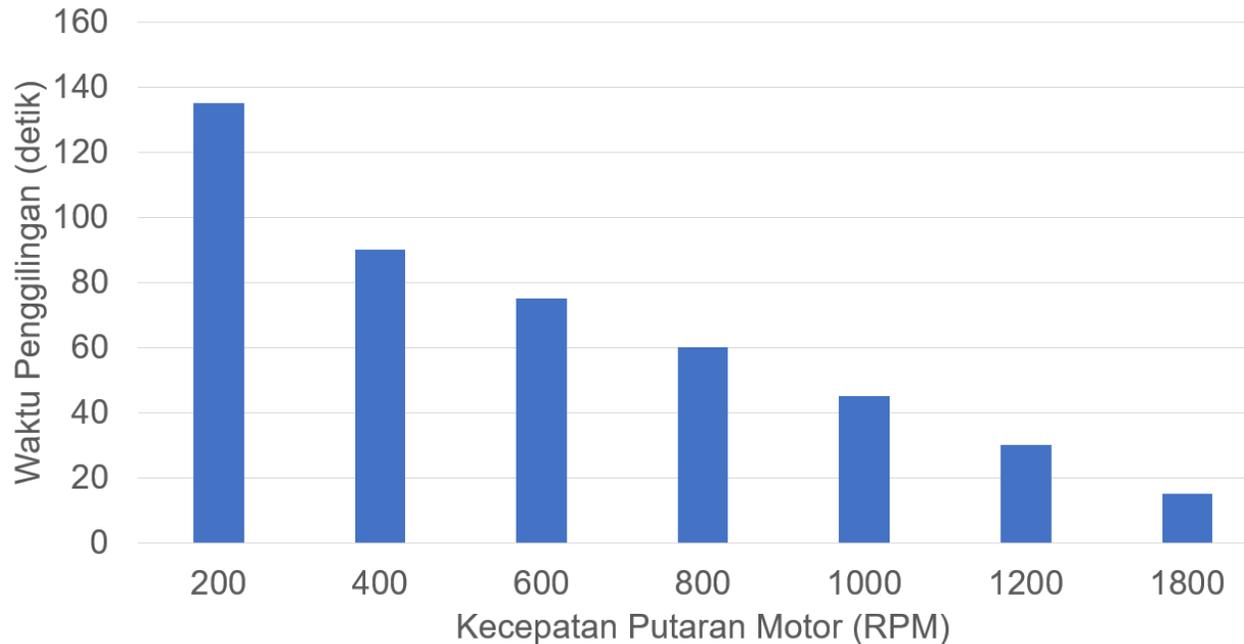
Gambar 2 menampilkan hasil pengujian mesin penggiling padi berdasarkan variasi kecepatan putaran motor listrik terhadap waktu penggilingan. Pada pengujian ini berat beban padi tetap pada 5 kg. Pada kecepatan putaran motor 200 RPM, waktu yang dibutuhkan untuk menggiling padi seberat 5 kg adalah 135 detik. Pada kecepatan putaran motor 400 RPM, waktu yang dibutuhkan untuk menggiling padi seberat 5 kg adalah 90 detik. Pada kecepatan putaran motor 600 RPM, waktu yang dibutuhkan untuk menggiling padi dengan berat yang sama adalah 75 detik. Pada kecepatan putaran motor 800 RPM, waktu yang dibutuhkan untuk menggiling padi dengan berat yang sama adalah 60 detik. Pada kecepatan putaran motor 1000 RPM, waktu yang dibutuhkan untuk menggiling padi dengan berat yang sama adalah 45 detik. Pada kecepatan

putaran motor 1200 RPM, waktu yang dibutuhkan untuk menggiling padi dengan berat yang sama adalah 30 detik. Pada kecepatan putaran motor 1800 RPM, waktu yang dibutuhkan untuk menggiling padi dengan berat yang sama adalah 15 detik. Semakin cepat putaran motor listrik maka semakin cepat juga waktu yang dibutuhkan untuk penggilingan padi.

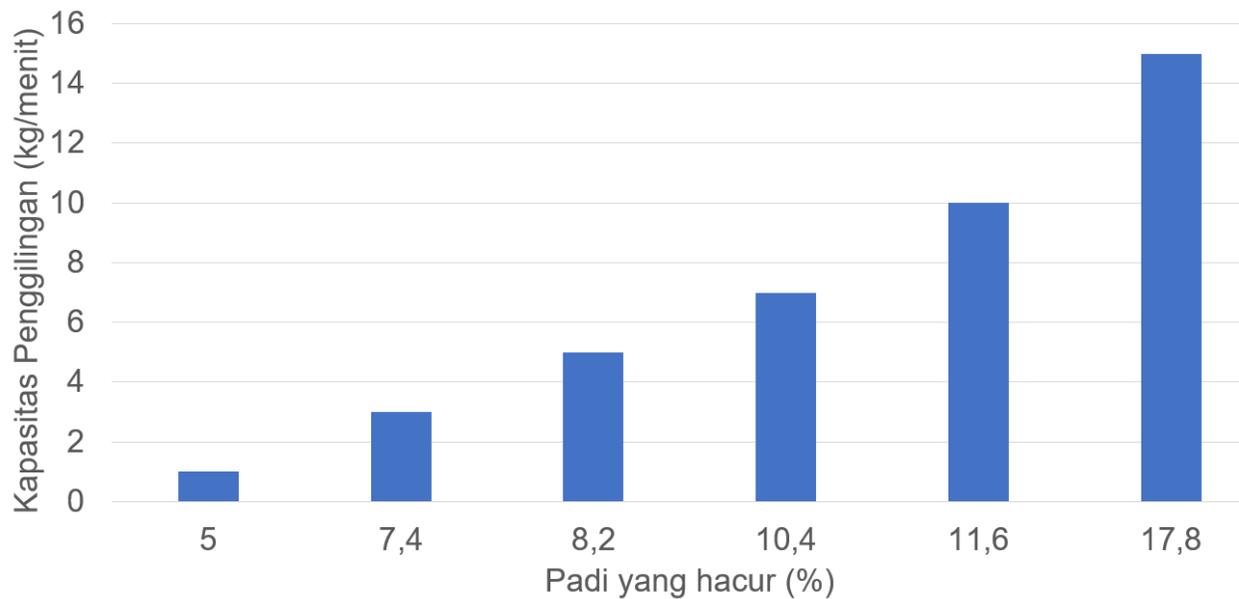
Gambar 3 menunjukkan persentase padi yang hancur terhadap kapasitas penggilingan. Pada kapasitas penggilingan padi 1 kg/menit, didapat padi yang hancur sebanyak 1%. Pada kapasitas penggilingan padi 3 kg/menit, didapat padi yang hancur sebanyak 7.4%. Pada kapasitas penggilingan padi 5 kg/menit, didapat padi yang hancur sebanyak 8.2%. Pada kapasitas penggilingan padi 7 kg/menit, didapat padi yang hancur sebanyak 10.4%. Pada kapasitas penggilingan padi 10 kg/menit, didapat padi yang hancur sebanyak 11.6%. Pada kapasitas penggilingan padi 15 kg/menit, didapat padi yang hancur sebanyak 17.8%. Semakin besar kapasitas penggilingan padi, maka resiko banyaknya padi yang hancur juga semakin banyak.



Gambar 1. Grafik Beban Padi terhadap Waktu Penggilingan



Gambar 2. Grafik Kecepatan Putaran Motor terhadap Waktu Penggilingan



Gambar 3. Grafik Padi yang Hancur terhadap Kapasitas Penggilingan

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil semua pengujian pada mesin penggiling padi menggunakan motor listrik maka didapat kesimpulan pada pengujian pertama adalah semakin berat beban padi yang digiling maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk menggiling padi menjadi beras. Pada pengujian kedua, semakin cepat putaran motor listrik maka semakin cepat juga waktu yang dibutuhkan untuk penggilingan padi. Pada pengujian ketiga, semakin besar kapasitas penggilingan padi, maka resiko banyaknya padi yang hancur juga semakin banyak.

Daftar Rujukan

- [1]. S. Budijanto dan A. B. Sitanggang, “*Produktifitas dan Proses Penggilingan Padi Terkait Dengan Pengendalian Faktor Mutu Berasnya*”, Jurnal Pangan, Vol. 20, No. 2, 2011.
- [2]. D. P. Mulyawan, Iqbal, dan A. Munir, “*Uji Kinerja Pemecah Kulit Gabah (Husker) Tipe Rol Karet pada Penggilingan Gabah Kecil*”, Jurnal AgriTechno, Vol. 11, No. 1, 2018.
- [3]. R. Rachmat, “*Model Penggilingan Padi Terpadu Untuk Meningkatkan Nilai Tambah*”, Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian, Vol. 8, No.2, 2012.
- [4]. Windar, dan E. Amami, “*Rancang Bangun Mesin Pemisah Padi Isi Dengan padi Kosong Kapasitas 10 Kg/Menit*”, Seminar Nasional Sains dan Teknologi, 2016.
- [5]. N. D. Sartika, dan Z. Ramdhani, “*Kajian Penggunaan Mesin Penggiling Mobile Terhadap Mutu Beras Untuk Beberapa Varietas Padi di Kabupaten Sumbawa Barat*”, Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem, Vol. 6, No. 1, 2018.
- [6]. S. Umar, “*Pengaruh Sistim Penggilingan Padi Terhadap Kualitas Giling Di Sentra Produksi Beras Lahan Pasang Surut*”, Jurnal Teknologi Pertanian, Vol. 1, No. 1, 2011.
- [7]. R. Hasbullah, dan A. R. Dewi, “*Kajian Pengaruh Konfigurasi Mesin Penggilingan Terhadap Rendemen dan Susut Giling Beberapa Varietas Padi*”, Jurnal Keteknikan Pertanian, Vol. 23, No. 2, 2009.