

Blower speed influence on separation effectiveness of empty gains in modified HW 60 AN Machine

Jhonni Rahman^{a,1}, Subhi Dhoifullah^a, Sutan Lazrisyah^a, Purwo Subekti^b, Bakri Bakri^c

^aProgram Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau, Pekanbaru

^bProgram Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian, Pasir Pengaraian

^cJurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako, Palu

¹jhonni_rahman@eng.uir.ac.id

ABSTRACT

The quality of paddy harvests often becomes unsatisfactory due to the presence of empty grains mixed in the rice harvest. So, separating filled and empty grains becomes a problem that must be solved. The solution that can be done to facilitate this separation is to modify the existing paddy-grinding machine into a paddy-separating machine. In its implementation, several parameters greatly determine the results of the grain separation. One important parameter that greatly affects the quality of separation of filled grains and empty grains is the blowing strength of the airflow in the blower, which in this case was regulated based on the rpm speed of the blower. Therefore, this study was conducted to find out and analyze how the blower rpm speeds affect the effectiveness of grain separation. This research was conducted by varying the rpm speed of the blower into 5 variations of rotation from 1000 rpm to 1400 rpm, and it was carried out 3 times each rpm in order to obtain accurate data. The raw materials used were a mixture of 45 kg filled grains and 5 kg empty grains, a total of 50 kg. The experimental result shows that the higher the rpm speed of the blower given to the grains separation machine, the better the separation process that occurs. Moreover, at 1300 rpm, the machine could separate perfectly between filled and empty grains. However, after exceeding this rpm speed, the separation's effectiveness worsens. This happens because high rotation on the machine not only flied out empty grains but also pushes out the filled grains that were inserted into the machine.

Keywords: Empty-grains, grains-separation, blower, effectiveness, rpm

Received 30 September 2023; **Presented** 5 October 2023; **Publication** 27 May 2024

PENDAHULUAN

Padi (*Oryzae sativa* L) merupakan hasil pertanian yang merupakan kebutuhan pokok dan utama masyarakat Indonesia. Padi juga sering digunakan sebagai bahan baku olahan untuk berbagai jenis makanan turunan padi. Oleh karena itu untuk mendapat makanan atau hasil olahan yang berkualitas tinggi, maka harus dilakukan pemilih padi yang berkualitas pula. Saat ini permasalahan yang sering dialami oleh para petani dan membuat kualitas hasil panen padi menjadi tidak memuaskan adalah adanya beberapa padi kosong yang ikut tercampur didalam hasil panen padi. Hal ini membuat para petani harus memisahkan antara padi isi dengan padi kosong sebelum dilakukan proses penggilingan padi, atau disebut juga dengan proses pembersihan padi.

Pembersihan padi adalah proses memisahkan antara padi isi dari padi kosong dan materi-materi lainnya yang tidak diinginkan. Pemisahan padi di masyarakat saat ini dilakukan secara manual dan tradisional. Pada umumnya pembersihan/pemisahan padi dilakukan menggunakan tampah dan memanfaatkan

hembusan angin. Mekanisme kerjanya yaitu petani berdiri disalah satu sisi dengan mengangkat wadah yang berisi padi kemudian dicondongkan ke bawah dan diayun-ayun. Proses pemisahan secara tradisional seperti ini dirasa sangat kurang efisien karena adanya beberapa kendala dan kesulitan seperti membutuhkan tenaga yang besar, waktu yang relatif lama, tempat yang luas, serta harus bergantung pada keadaan cuaca yang tidak menentu. Telah di paparkan oleh Rofarsyam bahwa menggunakan cara tradisional ini kapasitas maksimal yang mampu dikerjakan hanya adalah sebanyak 6 kg/jam untuk satu orang pekerja [1]. Dapat dibayangkan berapa kebutuhan tenaga kerja yang diperlukan untuk menyelesaikan pemisahan padi kosong dari padi isi dalam waktu yang terbatas.

Sehingga perancangan alat pemisah padi kosong menjadi salah satu metode yang sangat diperlukan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Sejauh ini ada beberapa jenis mesin pemisah padi kosong dan padi isi yang telah dikembangkan. Diantaranya adalah mesin pemisah dan pembersih biji-bijian yang dikembangkan oleh Rofarsyam pada tahun 2008. Mesin ini mampu memisahkan biji-bijian

sebanyak 90 kg selama satu jam. Kapasitas ini sudah jauh lebih tinggi dan lebih efisien dibandingkan dengan kapasitas yang diperoleh dengan cara tradisional yaitu sebanyak 6 kg/jam [1]. Selanjutnya pada tahun 2014 Sudirman dan kawan-kawan juga mengembangkan alat pembersih gabah yang dipergunakan untuk memisahkan padi isi dan padi kosong dengan kapasitas maksimal 127 kg/jam. [2]. Angka ini sekitar 40 kg lebih banyak dibandingkan dengan mesin yang dirancang oleh Rofarsyam. Selanjutnya, pada tahun 2016 Windara dan Efrizal juga melakukan pengembangan alat pembersih dan pemisah padi kosong dan padi isi dengan merancang alat pemisah padi dengan kapasitas 600 kg/jam (sekitar 5 kali lipat lebih besar dibandingkan alat yang dikembangkan oleh Sudirman dan kawan-kawan) [3]. Terakhir penelitian yang dilakukan oleh Mangurusi dan Alfina tahun 2020 yang mengembangkan rancangan alat pemisah padi isi dan padi kosong dengan kapasitas 200 kg/mesin [4].

Upaya yang dilakukan oleh para peneliti dalam membantu mengembangkan teknologi tepat guna diberbagai bidang terus berkembang dengan kualitas dan kapasitas yang lebih besar. Berbeda halnya dengan para peliti yang disebutkan diatas yang melakukan perancangan total keseluruhan alat, pada penelitian ini penulis hanya melakukan modifikasi pada alat yang sudah ada sehingga dapat dialih fungsikan sebagai pembersi atau pemisahan padi isi dan padi kosong. Yaitu dengan melakukan modifikasi pada mesin penggiling padi Yanmar HW 60 AN. Hal ini dilakukan dengan melakukan perubahan pada beberapa komponen yang ada didalam mesin tersebut, sehingga dari luar mesin ini tampak seperti mesin penggiling padi pada umumnya. Namun sebenarnya adalah alat pemisah padi kosong.

Namun, penelitian kali ini penulis tidak membahas mengenai modifikasi mesin, melainkan pembahasan dititik beratkan mengenai analisa dalam meningkatkan efisiensi pemisahan padi isi dan padi kosong agar didapatkan pemisahan yang sempurna. Hal ini dikarenakan mesin yang dikembangkan sebelumnya meskipun memiliki kapasitas yang besar namun belum mampu memisahkan secara sempurna antar padi isi dan padi kosong. Telah dijelaskan bahwa efektifitas pemisahan padi isi dan padi kosong pada alat yang dikembangkan oleh Sudirman dan kawan-kawan belum mampu memisahkan padi secara sempurna, yaitu hanya sebesar 96.06 % [2].

Ada beberapa parameter yang memiliki pengaruh besar terhadap efektifitas pemisahan dan kapasitas yang dihasilkan, dan ini akan berbeda antara mesin satu dengan yang lainnya. Salah satu parameter tersebut adalah kecepatan udara yang didapatkan dari hembusan blower yang terpasang didalam mesin. Pada dasarnya hampir seluruh mesin pemisah padi kosong dari padi isi menggunakan metode hembusan angin. Bergantung kepada model mekanisme kerja mesin pemisah padi kosong dan padi isi maka kebutuhan kecepatan hembusan udara akan berbeda antara satu dengan yang lain. Sehingga untuk menghasilkan pemisahan dengan sempurna dibutuhkan pengujian dalam menentukan kecepatan hembusan angin yang paling optimal untuk menerbangkan hanya padi kosong.

Oleh karena itu, untuk mendapatkan berapakah kecepatan udara yang dibutuhkan agar didapatkan pemisahan padi kosong dan padi isi dengan sempurna pada alat pemisah yang telah dimodifikasi tersebut, maka penelitian dalam ini dilakukan dengan memvariasikan jumlah putaran blower yang menjadi sumber hembusan udara untuk memisahkan padi kosong dari padi isi.

METODE PENELITIAN

Penelitian tentang pengaruh putaran blower terhadap efektifitas pemisahan padi kosong dari padi isi dilakukan dengan alur seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.

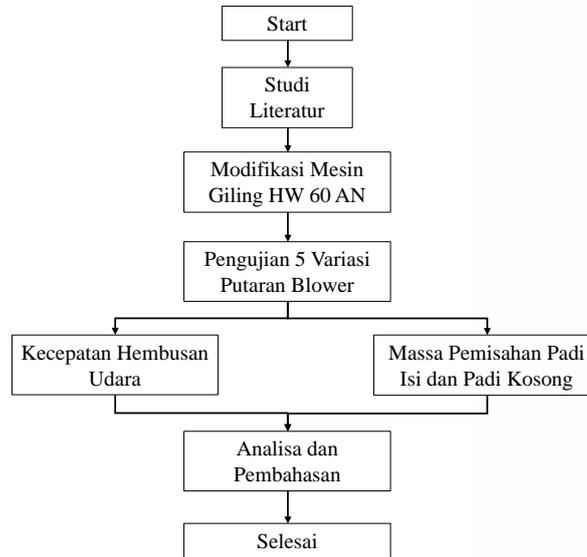
Sebagaimana yang tertera dalam diagram alir bahwa langkah awal dalam melakukan penelitian ini setelah melakukan studi literatur adalah modifikasi terhadap mesin giling padi Yanmar HW 60 AN menjadi mesin pemisah padi, yaitu dengan mengganti beberapa komponen yang ada di dalamnya. Mekanisme kerja alat pemisah padi isi dan padi kosong adalah mekanisme hembusan udara yang dibantu menggunakan blower yang terpasang dengan jumlah putaran yang dapat divariasikan sesuai dengan yang dibutuhkan.

Selanjutnya dilakukan pengujian dengan memvariasikan kecepatan hembusan udara dalam bentuk putaran blower menjadi 5 variasi putaran blower, yaitu 1000 rpm, 1100 rpm, 1200 rpm, 1300 rpm, dan 1400 rpm, secara berurutan. Pelaksanaan pengujian ini dilakukan dengan menggunakan bahan padi hasil panen sebanyak 50 kg, yang merupakan campuran padi yang terdiri dari 45 kg padi isi (90%) dan 5 kg padi

kosong (10%). Jumlah bahan yang digunakan ini diambil mengikuti komposisi kebanyakan padi hasil panen di Provinsi Riau.

Langkah awal yang dilakukan dalam mengoperasikan mesin pemisah padi adalah dengan menghidupkan mesin dan disetel pada

putaran yang telah ditetapkan. Selanjutnya campuran padi tersebut dimasukkan kedalam mesin pemisah padi secara perlahan. Setelah selesai melakukan pemisahan kemudian padi tersebut dicampur kembali dan dilanjutkan pengujian sebanyak masing-masing putaran sebanyak 3 kali.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian tentang pengaruh putaran blower terhadap efektifitas pemisahan padi isi dan padi kosong yang telah dilakukan menggunakan mesin giling yang telah dimodifikasi didapatkan data awal seperti yang ditunjukkan pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1 Data kecepatan hembusan udara dan output padi isi setiap putaran blower

Putaran blower (rpm)	Kecepatan Udara (m/s)	Pengujian (kg)			Rata-rata (kg)
		1	2	3	
1000	10,7	47	47	47	47
1100	12,7	46,3	46,3	46,3	46,3
1200	13,5	46	46	46	46
1300	13,9	45	45	45	45
1400	14,4	44,3	44,3	44,3	44,3

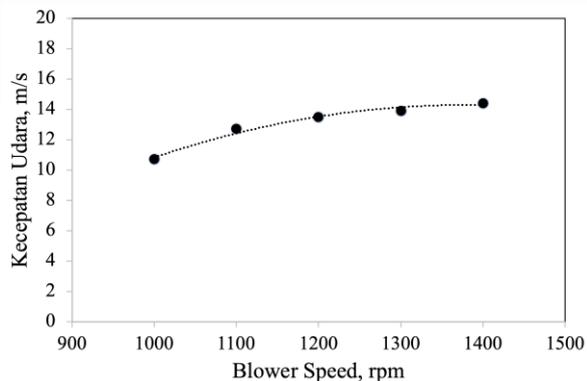
Tabel 2 Data jumlah pengujian dan rata-rata output padi kosong setiap putaran blower

Putaran blower (rpm)	Pengujian (kg)			Rata-rata (kg)
	1	2	3	
1000	3	3	3	3
1100	3,7	3,7	3,7	3,7

1200	4	4	4	4
1300	5	5	5	5
1400	6,7	6,7	6,7	6,7

Tabel 1 menunjukkan data kecepatan udara yang dihasilkan pada setiap putaran blower dan massa output pemisahan padi isi pada mesin yang telah dilakukan pemisahan. Sedangkan tabel 2 merupakan data yang menunjukkan massa output padi kosong yang dihasilkan pada mesin setiap putaran blower. Angka pada tabel 1 menunjukkan bahwa kecepatan hembusan udara semakin besar seiring dengan meningkatnya putaran blower yang diberikan. Sedangkan massa output padi isi dan padi kosong yang dihasilkan dari pengujian menunjukkan data dengan tren yang berbeda. Data menunjukkan berkurangnya massa padi isi yang telah dipisahkan menggunakan mesin seiring dengan meningkatnya putaran blower. Berkebalikan dengan padi isi, padi kosong menunjukkan massa yang semakin bertambah dengan meningkatnya putaran blower.

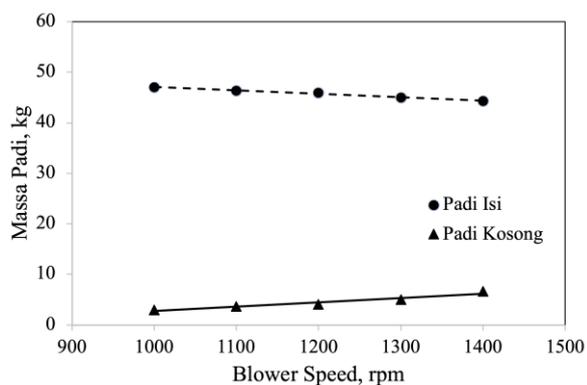
1. Hubungan antara putaran blower terhadap kecepatan udara



Gambar 2 Kecepatan hembusan udara akibat putaran blower

Gambar 2 merupakan grafik tersebut menunjukkan kecepatan hembusan udara yang dihasilkan akibat putaran blower. Grafik menunjukkan peningkatan kecepatan hembusan udara yang besar pada putaran blower yang rendah, dan pada putaran blower tinggi peningkatan kecepatan hembusan udara semakin melemah membentuk kurva polynomial. Hal ini menunjukkan bahwa kecepatan hembusan udara yang dihasilkan tidak hanya dipengaruhi oleh putaran blower tetapi juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak menjadi pembahasan dalam penelitian ini.

2. Hubungan antara putaran blower terhadap output padi isi dan padi kosong.



Gambar 3 Hubungan antara massa output padi isi dan padi kosong terhadap putaran blower

Gambar 3 menunjukkan grafik tentang pengaruh putaran blower pada modifikasi mesin penggiling padi terhadap hasil pemisahan padi isi dan padi kosong. Simbol bulat pada grafik menunjukkan data massa padi isi yang dihasilkan pada putaran blower yang berbeda. Sedangkan simbol segitiga merupakan data yang menunjukkan perubahan massa padi kosong yang dihasilkan akibat putaran blower yang berbeda. Kurva pada gambar 3 menunjukkan

bahwa semakin semakin besar putaran blower yang diberikan pada campuran padi isi dan kosong maka jumlah padi isi yang tertampung paska pemisahan semakin berkurang. Sebaliknya jumlah padi kosong yang diterbangkan ketempat penampungan padi kosong semakin besar. Setelah diamati dengan seksama dalam penampungan padi isi dan padi kosong, didapatkan bahwa pada putaran-putaran blower tertentu didapatkan bahwa padi kosong masih tercampur dalam padi isi dan begitu juga sebaliknya. Sebagai contoh pada putaran rendah seperti putaran blower 1000 rpm, didapatkan ada beberapa padi kosong yang ikut tercampur didalam padi isi dengan massa total 47 kg. Artinya ada 2 kg padi kosong yang ikut terbawa kedalam padi isi. Sementara pada penampungan padi kosong hanya didapatkan padi kosong sebanyak 3 kg. Hal ini menunjukkan bahwa pada putaran blower 1000 rpm, kecepatan hembusan udara yang dihasilkan masih terlalu kecil untuk menghembus seluruh padi kosong saat pemisahan padi isi dan padi kosong.

Seiring dengan meningkatnya putaran blower kecepatan hembusan udara yang dihasilkan semakin tinggi dan kemampuannya dalam memisahkan padi kosong dari padi isi semakin meningkat. Hal ini dapat dilihat bahwa padi kosong yang ikut terbawa kedalam penampungan padi isi semakin sedikit. Kondisi ini berlanjut sampai pada putaran blower 1300 rpm, dimana mesin mampu menerbangkan seluruh padi kosong sebesar 5 kg ke penampungannya secara sempurna dan tidak ditemukan adanya padi kosong dalam penampungan padi isi. Ini membuktikan bahwa putaran blower 1300 rpm yang menghasilkan kecepatan hembusan udara sebesar 13,9 m/s merupakan putaran blower yang ideal untuk memisahkan antara padi isi dan padi kosong pada modifikasi mesin giling.

Namung sebaliknya, ketika putaran blower mesin melewati putaran 1300 rpm, jumlah padi isi yang terkumpul pada tempat penampungan padi isi semakin berkurang dan ditemukan padi isi yang tercampur kedalam tempat penampungan padi kosong. Seperti yang ditunjukkan pada data putaran blower 1400 rpm. Jumlah padi isi yang terkumpul pada penampungannya hanya sebanyak 44,3 kg dari total padi isi 45 kg. Hal ini menunjukkan bahwa 0,7 kg padi isi ikut terbawa kedalam penampungan padi kosong akibat kecepatan hembusan udara yang terlalu tinggi.

3. Hubungan antaran putaran blower terhadap efisiensi pemisahan padi isi dan padi kosong.

Efisiensi pemisahan antara padi isi dan padi kosong didapatkan dengan membandingkan jumlah tampungan padi isi yang dihasilkan dari pemisahan mesin terhadap jumlah padi isi awal yang digunakan. Secara sistematika perhitungan efisiensi pemisahan ini dapat ditulis dengan formula sebagai berikut,

$$\eta = \frac{m_i}{m_t} \times 100\% \quad (1)$$

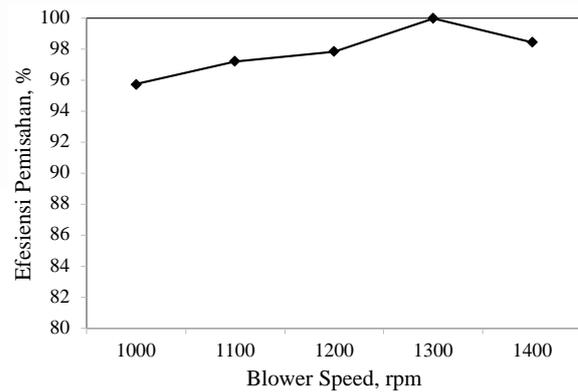
Dimana η adalah efisiensi pemisahan padi isi dari padi kosong, m_i adalah jumlah massa padi isi yang didapatkan dari pemisahan mesin, sementara m_t merupakan massa total padi pada tampungan padi isi. Dengan menggunakan formula 1 nilai efisiensi pemisahan padi kosong dari padi isi didapat data seperti yang tertera dalam tabel 3.

Tabel 3. Nilai efisiensi pemisahan padi kosong dari padi isi berdasarkan putaran blower.

Putaran Blower (rpm)	Nilai Efisiensi (%)
1000	95,74
1100	97,19
1200	97,82
1300	100
1400	(-) 98,44

Sebagaimana yang ditunjukkan pada tabel 3 bahwa efisiensi pemisahan antara padi isi dan padi kosong menunjukkan perubahan mengikuti putaran blower yang diberikan. Nilai efisiensi pada putaran 1000 rpm sampai dengan 1300 rpm merupakan persentase kandungan padi isi terhadap jumlah padi ada pada penampungan padi isi hasil pemisahan, yang dihitung menggunakan formula 1.

Sebaliknya nilai efisiensi pemisahan pada putaran blower 1400 rpm dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah padi isi hasil pemisahan terhadap jumlah padi isi yang seharusnya ada. Meskipun dalam penampungan padi isi tidak ditemukan padi kosong sebagaimana halnya pada putaran 1300 rpm, namun karena sebagian padi isi terikut kedalam padi kosong maka nilai efisiensi pemisahan diberi tanda negatif.



Gambar 4. Nilai efisiensi pemisahan padi isi dan padi kosong berdasarkan jumlah putaran blower.

Gambar 4 merupakan grafik yang menunjukkan data nilai efisiensi pemisahan terhadap jumlah putaran blower yang diberikan dalam pengujian. Kurva tersebut menunjukkan bahwa efisiensi pemisahan padi isi dan padi kosong menjadi semakin efektif dengan meningkatnya jumlah putaran blower yang diberikan hingga mencapai putaran yang optimal yaitu pada putaran padi 1300 rpm. Namun ketika putaran yang diberikan pada mesin melebihi 1300 rpm, meskipun tidak terdapat padi kosong dalam penampungan padi isi, ada sebagian padi isi yang terbuang karena kencangnya hembusan udara yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Ada dua poin kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tentang pengaruh putaran blower terhadap efektifitas pemisahan padi isi dan padi kosong. Pertama, semakin tinggi kecepatan putaran blower semakin besar hembusan udara, semakin besar pula kemampuannya dalam memisahkan padi kosong dari campuran padi. Kedua, semakin besar kecepatan putaran blower mengakibatkan nilai efisiensi semakin tinggi hingga mencapai nilai yang optimal pada putaran 1300 rpm. Namun, setelah melebihi kecepatan tersebut maka akan menimbulkan efek yang merugikan karena sebagian padi isi juga ikut terbuang akibat tingginya hembusan udara dari blower.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis dapat menuliskan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penelitian yang dipublikasikan dalam jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rofarsyam, "MESIN PEMISAH DAN PEMBERSIH BIJI-BIJIAN / BUTIRAN SEBAGAI BAHAN BAKU PAKAN

BURUNG OLAHAN," *Semesta Teknika*,
vol. 11, no. 1, pp. 53-62, 2008.

- [2] Y. Sudirman, S. Waluyo and Warji, "UJI KINERJA PROTOTIPE ALAT PEMBERSIH GABAH," *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, vol. 3, no. 1, pp. 1-8, 2014.
- [3] Windarta and E. Amami, "RANCANG BANGUN MESIN PEMISAH PADI ISI DENGAN PADI KOSONG KAPASITAS 10 KG/MENIT," in *Semnastek 2016*, Jakarta, 2016.
- [4] Mangurusi and Alfina, "PERANCANGAN MESIN PEMISAH PADI ISI DAN PADI KOSONG KAPASITAS 200 KG/MENIT," in *Tugas Akhir*, Makasar, 2020.