

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

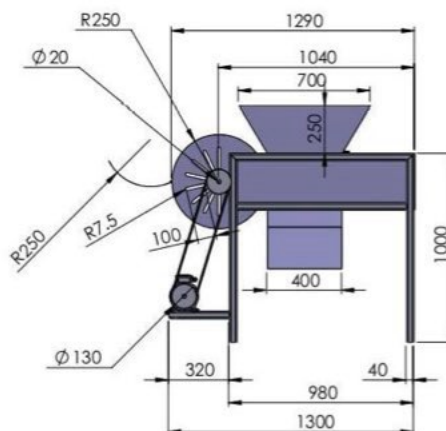
Perancangan dan pembuatan alat pemisah sekam beras dilakukan melalui serangkaian pengujian dan pengambilan data yang bertujuan untuk mengevaluasi kinerja alat, mengetahui tingkat efektivitas proses pemisahan, serta menilai kesesuaian hasil rancangan dengan tujuan yang telah ditetapkan.

4.1 Perancangan Alat Pemisah Sekam Beras

Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 menunjukkan desain alat pemisah sekam beras yang dibuat menggunakan perangkat lunak SolidWorks. Rancangan alat pemisah sekam beras digunakan sebagai acuan dalam proses pembuatan dan perakitan alat agar setiap komponen dapat terintegrasi dengan baik sesuai dengan fungsinya.



Gambar 4.1 Desain Alat Pemisah Sekam Beras



Gambar 4.2 Desain Alat Pemisah Sekam Beras Tampak Samping

4.2 Hasil Perancangan Alat dan Realisasi Alat

Tahap perancangan alat pemisah sekam beras bertujuan untuk memperoleh bentuk dan konfigurasi komponen yang sesuai dengan kebutuhan operasional alat agar proses pembuatan dan perakitan dapat dilakukan secara lebih efektif dan terarah. Alat pemisah sekam beras hasil realisasi memiliki dimensi dengan panjang 98 cm, lebar 38 cm, dan tinggi 100 cm. Dimensi alat ditentukan berdasarkan kebutuhan kapasitas kerja alat serta mempertimbangkan aspek kestabilan konstruksi dan kemudahan dalam proses pengoperasian. Hasil perancangan dan fabrikasi alat pemisah sekam beras ditunjukkan pada Gambar 4.3 dan Gambar 4.4.



Gambar 4.3 Tampak Depan Alat Pemisah Sekam Beras



Gambar 4.4 Tampak Samping Alat Pemisah Sekam Beras

Prinsip kerja alat pemisah sekam beras memanfaatkan perbedaan massa jenis antara beras dan sekam sebagai dasar proses pemisahan. Pemisahan dilakukan dengan memanfaatkan aliran udara yang dihasilkan oleh blower. Material ringan seperti sekam dan dedak terbawa oleh aliran udara menuju saluran pembuangan. Sementara itu, butiran beras memiliki massa jenis yang lebih besar sehingga tetap jatuh melalui saluran keluaran dan terkumpul pada wadah penampungan. Mekanisme pemisahan tersebut terjadi akibat adanya

perbedaan gaya hambat udara terhadap masing-masing material. Sekam dan kotoran lebih mudah terdorong oleh aliran udara karena memiliki massa yang lebih ringan, sedangkan beras memiliki massa yang lebih besar sehingga jatuh ke dalam corong penampungan.

4.3 Hasil Pengujian Efisiensi Alat

Pengujian alat pemisah sekam beras dilakukan menggunakan dua variasi massa bahan, yaitu 25 kg dan 50 kg, untuk menganalisis pengaruh massa bahan terhadap efektivitas proses pemisahan sekam beras. Parameter pengujian dalam penelitian ini terdiri atas kecepatan putaran motor dan bukaan katup linier. Kecepatan putaran motor divariasikan pada 500 rpm, 700 rpm, dan 900 rpm, sedangkan bukaan katup linier divariasikan pada 1 cm, 2 cm, dan 3 cm. Parameter pengamatan meliputi efisiensi pemisahan sekam beras dan waktu proses selama pengujian berlangsung.

Data hasil pengujian selanjutnya dianalisis untuk mengetahui pengaruh variasi kecepatan putaran motor dan bukaan katup linier terhadap efisiensi pemisahan serta waktu proses pemisahan. Pengujian alat pemisah sekam beras dilakukan melalui kombinasi variasi parameter, yaitu kecepatan putaran motor dan bukaan katup linier. Kombinasi parameter pengujian tersebut disajikan sebagai berikut:

1. Bukaan katup linier: 1 cm, 2 cm, dan 3 cm.
2. Kecepatan motor: 500 rpm, 700 rpm, dan 900 rpm.
3. Parameter yang diamati: efisiensi pemisahan (%) dan waktu proses (menit).

Berdasarkan kombinasi parameter tersebut, pengujian dilakukan sebanyak sembilan kali, dengan setiap kombinasi parameter diuji satu kali. Hasil pengujian alat pemisah sekam beras dengan massa bahan 25 kg dan 50 kg disajikan pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Alat Pemisah Sekam Beras dengan Massa Bahan 50 kg

Percobaan	Faktor		Hasil	
	Bukaan Katup Linier (cm)	Kecepatan Motor (rpm)	Efisiensi Pemisah (%)	Waktu Proses (menit)
1	1	500	98,00	08,34
2		700	96,40	07,30
3		900	92,20	06,21
4	2	500	96,00	05,43
5		700	93,00	04,32
6		900	92,20	03,01
7	3	500	93,60	03,42
8		700	90,68	02,40
9		900	88,00	01,12

Berdasarkan Tabel 4.1, nilai efisiensi tertinggi diperoleh pada percobaan ke-1, yaitu sebesar 98,00%, dengan waktu proses selama 8,34 menit. Sementara itu, nilai efisiensi terendah diperoleh pada percobaan ke-9, yaitu sebesar 88,00%, dengan waktu proses selama 1,12 menit. Hasil pengujian alat pemisah sekam beras menunjukkan bahwa variasi bukaan katup linier dan kecepatan motor memengaruhi kinerja alat pemisah sekam beras. Pada percobaan ke-1, kombinasi parameter yang digunakan menghasilkan efisiensi pemisahan tertinggi, sedangkan pada percobaan ke-9 diperoleh efisiensi pemisahan terendah.

Secara umum, hasil pengujian menunjukkan bahwa:

1. Efisiensi pemisahan tertinggi diperoleh pada kecepatan motor terendah, yaitu 500 rpm.
2. Nilai efisiensi cenderung menurun seiring dengan meningkatnya kecepatan motor.
3. Peningkatan bukaan katup linier menyebabkan waktu proses pemisahan menjadi lebih singkat. Kondisi tersebut dapat memberikan keuntungan secara ekonomi melalui pengurangan konsumsi energi listrik

Pada setiap variasi bukaan katup, peningkatan kecepatan putaran motor dari 500 rpm menjadi 900 rpm menyebabkan penurunan efisiensi pemisahan. Pengaruh peningkatan

kecepatan putaran motor terhadap efisiensi pemisahan ditunjukkan pada hasil pengujian berikut:

1. Pada bukaan katup 1 cm, efisiensi pemisahan menurun dari sekitar 98,00% pada kecepatan 500 rpm menjadi 92,20% pada kecepatan 900 rpm.
2. Penurunan efisiensi juga terjadi pada bukaan katup 2 cm dan 3 cm.

Penurunan efisiensi tersebut disebabkan oleh peningkatan kecepatan motor yang menyebabkan material bergerak lebih cepat. Akibatnya, waktu kontak antara beras dan media pemisah menjadi lebih singkat sehingga proses pemisahan berlangsung kurang optimal.

Selain itu, bukaan katup linier juga berpengaruh terhadap waktu proses pemisahan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa:

1. Bukaan katup 1 cm menghasilkan waktu proses paling lama dengan rata-rata sekitar 7,28 menit.
2. Bukaan katup 2 cm menghasilkan waktu proses rata-rata sekitar 4,25 menit.
3. Bukaan katup 3 cm menghasilkan waktu proses paling singkat, yaitu sekitar 2,31 menit.

Variasi bukaan katup memberikan pengaruh terhadap waktu proses pemisahan. Semakin besar bukaan katup, semakin singkat waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proses pemisahan. Namun, peningkatan bukaan katup juga dapat menyebabkan penurunan kualitas hasil pemisahan karena sebagian butiran beras dan sekam ikut terbawa oleh aliran udara. Kondisi tersebut menyebabkan efisiensi pemisahan menurun.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Alat Pemisah Sekam Beras dengan Massa Bahan 25 kg

Percobaan	Faktor		Hasil	
	Bukaan Katup Linier (cm)	Kecepatan Motor (rpm)	Efisiensi Pemisah (%)	Waktu Proses (menit)
1	1	500	96.80	06.30
2		700	95.20	05.22
3		900	92.40	04.34

4	2	500	94.10	03.42
5		700	93.00	02.27
6		900	89.20	01.46
7	3	500	91.20	02.04
8		700	86.40	01.51
9		900	83.20	01.40

Tabel 4.2, nilai efisiensi tertinggi pada alat pemisah sekam beras yang dirancang diperoleh pada percobaan ke-1, yaitu sebesar 96,80%, dengan waktu proses selama 6 menit 30 detik. Sementara itu, nilai efisiensi terendah diperoleh pada percobaan ke-9, yaitu sebesar 83,20%, dengan waktu proses selama 1 menit 40 detik.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa efisiensi pemisahan tertinggi diperoleh pada kecepatan motor terendah, yaitu 500 rpm. Sebaliknya, efisiensi pemisahan cenderung menurun seiring dengan meningkatnya kecepatan motor. Pada setiap variasi bukaan katup linier, peningkatan kecepatan motor dari 500 rpm menjadi 900 rpm menyebabkan penurunan efisiensi pemisahan. Pengaruh peningkatan kecepatan motor terhadap efisiensi pemisahan dapat dilihat sebagai berikut:

1. Pada bukaan katup 1 cm, efisiensi pemisahan menurun dari 96,80% pada kecepatan 500 rpm menjadi 92,40% pada kecepatan 900 rpm.
2. Penurunan efisiensi juga terjadi pada bukaan katup 2 cm dan 3 cm.

Penurunan efisiensi tersebut disebabkan oleh peningkatan kecepatan motor yang menyebabkan material bergerak lebih cepat. Akibatnya, waktu kontak antara beras dan media pemisah menjadi lebih singkat sehingga proses pemisahan berlangsung kurang optimal. Selain kecepatan motor, bukaan katup linier juga memengaruhi waktu proses pemisahan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa:

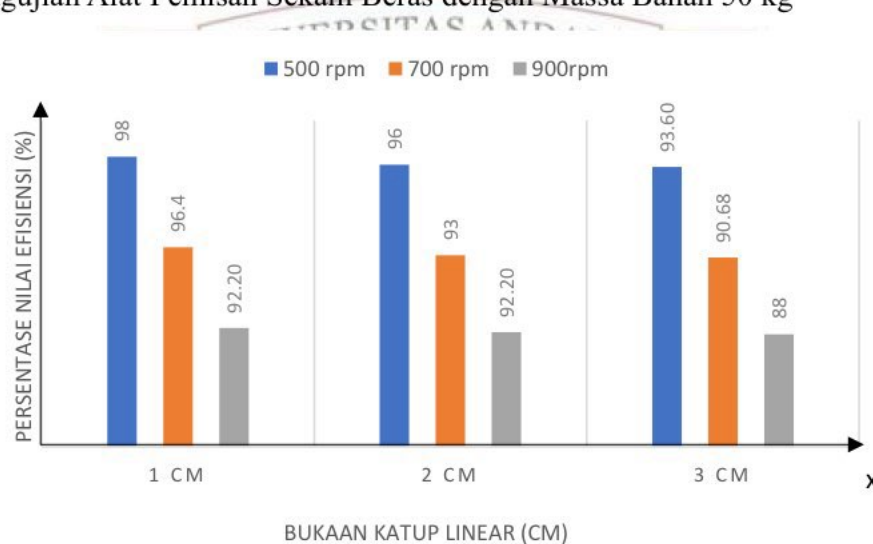
1. Pada bukaan katup 1 cm, waktu proses rata-rata yang diperlukan adalah sekitar 5,36 menit.
2. Pada bukaan katup 2 cm, waktu proses rata-rata yang diperlukan adalah sekitar 2,52 menit.
3. Pada bukaan katup 3 cm, waktu proses rata-rata yang diperlukan adalah sekitar 1,78 menit.

Berdasarkan hasil pengujian alat pemisah sekam beras, variasi bukaan katup linier memengaruhi waktu yang diperlukan dalam proses pemisahan. Semakin besar bukaan katup yang digunakan, semakin singkat waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proses pemisahan. Namun, peningkatan bukaan katup cenderung menurunkan efisiensi pemisahan karena sebagian butiran beras dan sekam dapat terbawa oleh aliran udara. Kondisi tersebut menyebabkan efisiensi proses pemisahan menurun.

4.4 Analisis Hasil Pengujian Alat

4.4.1 Pengaruh Kecepatan Motor dan Bukaan Katup Linier terhadap Efisiensi Alat

A. Hasil Pengujian Alat Pemisah Sekam-Beras dengan Massa Bahan 50 kg



Grafik 4.1 Hasil Pengujian Alat Pemisah Sekam Beras yang Dirancang

Grafik 4.1 menunjukkan hubungan antara dua parameter operasional utama, yaitu kecepatan putaran motor penggerak dan bukaan katup linier. Analisis dilakukan untuk mengetahui pengaruh masing-masing parameter terhadap perubahan nilai efisiensi pemisahan.

Pengaruh bukaan katup linier terhadap efisiensi pemisahan dianalisis melalui perbandingan hasil pengujian pada beberapa variasi bukaan katup dengan mempertahankan kecepatan motor tetap sebesar 500 rpm. Berdasarkan kondisi tersebut, analisis dilakukan pada percobaan ke-1, ke-4, dan ke-7. Ketiga percobaan menggunakan massa bahan uji sebesar 50 kg sehingga pengaruh variasi bukaan katup terhadap efisiensi pemisahan dapat diamati secara lebih jelas.

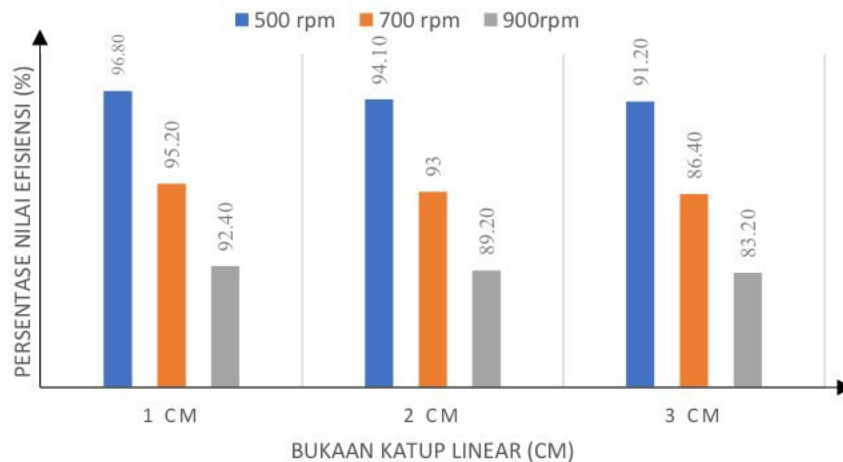
Hasil pengujian alat pemisah sekam beras menunjukkan bahwa percobaan ke-1 menghasilkan efisiensi pemisahan sebesar 98,00%, percobaan ke-4 sebesar 96,00%, sedangkan percobaan ke-7 sebesar 93,60%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan bukaan katup linier menyebabkan penurunan efisiensi pemisahan sekam beras. Kondisi ini diduga terjadi akibat meningkatnya laju aliran material sehingga beras dan sekam masuk ke ruang pemisahan dalam jumlah yang lebih besar secara bersamaan. Akibatnya, proses pemisahan menjadi kurang optimal dan sebagian sekam masih tercampur dengan beras. Dengan demikian, variasi bukaan katup linier memengaruhi efisiensi pemisahan sekam beras.

Pengaruh kecepatan motor terhadap efisiensi pemisahan dianalisis melalui perbandingan hasil pengujian pada beberapa variasi kecepatan putaran motor dengan mempertahankan bukaan katup linier tetap sebesar 1 cm. Berdasarkan kondisi tersebut, analisis dilakukan pada percobaan ke-1, ke-2, dan ke-3.

Berdasarkan hasil pengujian alat pemisah sekam beras, percobaan ke-1 menghasilkan efisiensi pemisahan sebesar 98,00%, percobaan ke-2 sebesar 96,40%, dan percobaan ke-3 sebesar 92,20%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan motor, semakin rendah efisiensi pemisahan sekam beras. Kondisi tersebut diduga terjadi karena peningkatan kecepatan putaran motor menghasilkan aliran udara yang lebih besar sehingga sebagian butiran beras ikut terbawa menuju saluran pembuangan sekam. Akibatnya, efisiensi pemisahan menurun. Dengan demikian, variasi kecepatan motor memengaruhi efisiensi pemisahan sekam beras.

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa kombinasi kecepatan motor 500 rpm dan bukaan katup linier 1 cm menghasilkan efisiensi pemisahan tertinggi, yaitu sebesar 98,00%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengaturan kecepatan motor dan bukaan katup linier yang tepat berperan penting dalam menentukan efisiensi proses pemisahan sekam beras.

B. Hasil Pengujian Alat Pemisah Sekam Beras dengan Massa Bahan 25 kg



Grafik 4.2 Hasil Pengujian Alat Pemisah Sekam Beras dengan Massa Bahan 25 kg

Grafik 4.2 menunjukkan hasil pengujian alat pemisah sekam beras dengan massa bahan uji sebesar 25 kg. Hasil pengujian menunjukkan adanya perbedaan nilai efisiensi pada variasi bukaan katup linier dengan kecepatan motor tetap sebesar 500 rpm. Untuk mengetahui pengaruh bukaan katup linier terhadap efisiensi pemisahan sekam beras, analisis dilakukan pada percobaan ke-1, ke-4, dan ke-7. Pada ketiga percobaan tersebut, massa bahan yang digunakan adalah 25 kg.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa efisiensi pemisahan pada percobaan ke-1 sebesar 96,80%, percobaan ke-4 sebesar 94,10%, dan percobaan ke-7 sebesar 91,20%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin besar bukaan katup linier yang digunakan, semakin rendah efisiensi pemisahan. Penurunan efisiensi tersebut diduga disebabkan oleh meningkatnya laju aliran material yang masuk ke ruang pemisahan. Akibatnya, sekam dan beras cenderung jatuh secara bersamaan sehingga proses pemisahan menjadi kurang optimal dan sebagian sekam masih tercampur dengan beras. Dengan demikian, variasi bukaan katup linier memengaruhi efisiensi pemisahan sekam beras.