

Analisa Unjuk Kerja Blower Sentrifugal Pada Mesin Turbo Chopper Jerami Padi Sebagai Pakan Ternak Alternatif

Performance Analysis of Centrifugal Blower on Turbo Chopper Machine for Rice Straw as Alternative Animal Feed

Darianto^{1*}, Fadly Ahmad Kurniawan², Zulfikar¹, Iswandi¹, Nicolas Sabar Hutasoit¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Indonesia

²Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Indonesia

*Corresponding author: darianto@staff.uma.ac.id

Diterima: 25-11-2023

Disetujui: 18-12-2023

Dipublikasikan: 30-12-2023

IRAJTMA is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja blower sentrifugal pada Turbo Chopper Jerami Padi untuk Pakan Ternak Ruminansia. Studi dilaksanakan selama enam bulan di bengkel produksi mesin di Medan Perjuangan, menggunakan metode kualitatif. Fokus penelitian adalah pada impeller blower yang merupakan komponen kritis dalam meningkatkan tekanan udara. Pengujian dilakukan pada impeller dengan variasi jumlah sudu (4, 6, dan 8 sudu) pada kecepatan konstan 1400 rpm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa impeller dengan 4 sudu menghasilkan kecepatan angin maksimum 4,8 m/s dan efisiensi terbesar sebesar 0,029%. Penelitian juga meliputi analisis torsi, kapasitas aliran, dan efisiensi blower. Temuan ini penting untuk aplikasi industri, khususnya dalam proses pencacahan jerami padi, dimana blower sentrifugal dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasi. Studi ini memberikan wawasan tentang penggunaan blower sentrifugal dalam meningkatkan kinerja peralatan pertanian, serta potensi untuk aplikasi serupa dalam industri lain.

Kata kunci : Blower Sentrifugal, Jerami Padi, Efisiensi Impeller, Pakan Ternak Ruminansia

Abstract

This study aims to analyze the performance of a centrifugal blower in a Turbo Chopper for Rice Straw as Ruminant Livestock Feed. Conducted over six months at a machine production workshop in Medan Perjuangan, the research employed a qualitative method. The focus was on the blower's impeller, a critical component for increasing air pressure. Tests were performed on impellers with varying numbers of blades (4, 6, and 8) at a constant speed of 1400 rpm. The results showed that the impeller with 4 blades produced the highest wind speed of 4.8 m/s and the greatest efficiency of 0.029%. The study also included an analysis of the blower's torque, flow capacity, and efficiency. These findings are significant for industrial applications, particularly in the process of chopping rice straw, where the centrifugal blower can enhance operational efficiency and effectiveness. This study provides insights into the use of centrifugal blowers to improve the performance of agricultural equipment and potential applications in other industries.

Keywords: Centrifugal Blower, Rice Straw, Impeller Efficiency, Ruminant Livestock Feed

Desa Pematang Johar merupakan salah satu dari 5 (lima) desa yang ada di Kecamatan Labuhan Deli Kabupaten Deli Serdang dengan luas wilayah 2.227,84 Ha dan 1.750 Ha adalah lahan sawah. Karena hampir setengah luas wilayah Pematang Johar di gunakan untuk menanam padi. Dari hasil penelitian Badan Litbang Pertanian diketahui dari satu hektar lahan sawah

dihasilkan 5-8 ton jerami padi. Bila pada hamparan 100 ha pertanaman padi berarti dihasilkan 500-800 ton jerami padi yang dibakar. Pembakaran jerami padi melepaskan polutan ke atmosfer. Studi telah menemukan bahwa pembakaran jerami padi dapat mengeluarkan jumlah polutan atmosfer yang signifikan seperti karbon dioksida, partikel halus, dioksin, logam berat, dan hidrokarbon aromatik polisiklik (PAH) (Sanchis et al., 2014). Terdapat alternatif berkelanjutan untuk pembakaran jerami padi di lapangan terbuka yang dapat mengurangi dampak lingkungan dan kesehatan. Ini termasuk menggunakan jerami padi untuk produksi bioetanol, konversi biochar, dan praktik pertanian konservasi, yang dapat memiliki manfaat ekonomi dan lingkungan (Bhattacharyya et al., 2021).

Pengolahan jerami padi menjadi pakan ternak tidaklah serumit yang dibayangkan, jerami padi hanya perlu dicacah menggunakan mesin pencacah dan hasil cacahan difermentasi beberapa hari. Pada mesin pencacahan didapatkan masalah, karena hasil pencacahan yang menumpuk dan menutupi corong keluar mesin pencacah hingga menahan atau menyumbat hasil cacahan keluar. Maka dari itu penulis merancang serta menganalisa blower sentrifugal sebagai penunjang kinerja dari turbo choper jerami padi untuk pakan ternak ruminansia.

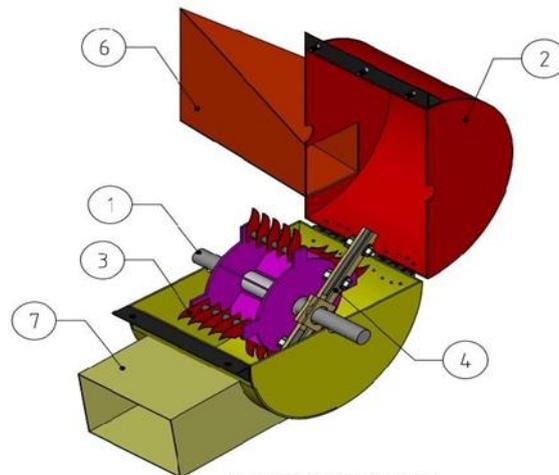
Blower adalah sebuah mesin sentrifugal yang berkecepatan tinggi yang berfungsi sebagai penghembus dengan memanfaatkan udara atau gas dengan gaya sentrifugal. Dalam penggunaan blower di dunia industri tentunya sangat diperhitungkan mengenai unjuk kerja sebuah blower, yang mana unjuk kerja adalah kemampuan maksimal yang dapat dilakukan oleh sebuah alat yang bisa dilihat dari persentase daya, kecepatan udara, kapasitas, dan efisiensinya. Unjuk kerja blower sangat bergantung pada impeller dimana komponen tersebut yang paling berperan penting dalam menaikkan tekanan udara di dalam rumah keong. Blower pada dasarnya terdiri dari satu impeller atau lebih yang dilengkapi dengan sudu-sudu, yang dipasangkan pada poros yang berputar dan diselubungi oleh sebuah rumah (casing).

Impeller adalah komponen yang berputar dari blower sentrifugal, biasanya terbuat dari besi, baja, perunggu, kuningan, aluminium, plastic, atau kayu yang berfungsi untuk mentransfer energy dari motor dengan mempercepat udara keluar dari pusat rotasi. Fluida memasuki impeller secara aksial di dekat poros yang mempunyai energy, baik energi kinetik maupun potensial, yang diberikan padanya oleh sudu-sudu. Begitu fluida meninggalkan impeller pada kecepatan yang relative tinggi, fluida itu dikumpulkan di dalam suatu seri laluan diffuser yang mentransformasikan energi kinetik menjadi tekanan. Ini tentu saja diikuti oleh pengurangan kecepatan. sesudah konversi diselesaikan, fluida kemudian dikeluarkan dari mesin tersebut. Impeller berfungsi untuk mengubah energi mekanis dari blower menjadi energi kecepatan pada udara yang dialirkan secara kontiniu, sehingga udara pada sisi isap secara terus menerus akan masuk mengisi kekosongan akibat perpindahan dari udara yang masuk sebelumnya.

Disamping blower sebagai sirkulator udara juga dapat berfungsi sebagai pembuang gas-gas beracun yang ada di dalam ruangan, baik itu gas beracun yang keluar akibat dari aktivitas kerja di dalam ruangan tersebut maupun gas-gas beracun yang secara alamiah keluar dari permukaan bumi. Di sinilah letak pentingnya blower sebagai sarana penunjang aktifitas kerja. Blower yang digunakan adalah tipe Blower Sirrocco, dimana blower terbuat dari plat memiliki ruang isap diposisi samping dan ruang buang di posisi bawah. Impeller yang digunakan terbuat dari plat besi yang memiliki sudut kemiringan sudu 90° (tegak lurus). Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti memilih untuk menganalisis unjuk kerja blower sentrifugal turbo chopper jerami padi untuk pakan ternak ruminansia.

Penelitian ini menghabiskan waktu kurang lebih 6 bulan, serta pelaksanaan penelitian ini dilakukan di bengkel produksi mesin Jl. Pelita I No. 1 Medan Perjuangan. Metode penelitian

yang digunakan pada studi ini adalah metode Kualitatif. Penelitian kualitatif adalah suatu pendekatan yang juga disebut pendekatan investigasi karena biasanya peneliti mengumpulkan data dengan cara bertatap muka langsung dan berinteraksi dengan orang-orang ditempat suatu penelitian. Data penelitian didapat pada saat proses pencobaan operasi pencacahan jerami padi, data yang diperoleh antara lain berupa data aktual yang mencakup kecepatan udara, rpm putaran, dan jumlah sudu. Beberapa alat yang digunakan dalam proses pengambilan data yaitu anemometer dan tachometer. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah jerami padi. Desain blower sentrifugal turbo chopper jerami padi seperti ditampilkan pada Gambar 1 dan hasil manufaktur diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Blower sentrifugal turbo chopper jerami padi

Keterangan: 1. Poros, 2. Rumah keong, 3. Pisau Statis, 4. Pisau dinamis, 5. Impeller, 6. Corong masuk, 7. Corong keluar.

Berdasarkan data hasil pengujian (Tabel 1 dan 2) yang telah dilakukan, maka data yang didapat dibahas sesuai dengan permasalahan serta dialisis. Dari data spesifikasi diatas diketahui bahwa sudu diposisikan tegak lurus pada impeller.



Spesifikasi impeller:

- Diameter Impeller = 240 mm
- Lebar Impeller = 22 mm
- Tebal Impeller = 5 mm
- Tebal sudu = 3 mm
- Sudut sudu = 90°

Gambar 2. Hasil manufaktur blower sentrifugal turbo chopper jerami padi

Hasil pengujian dengan 4 sudu diatas, diperoleh kecepatan angin terbesar 4,8 m/s dengan rpm 1400. Pada hasil pengujian dengan 6 sudu diatas diperoleh kecepatan angin terbesar 4,5 m/s dengan rpm 1400. Pada hasil pengujian dengan 8 sudu diatas diperoleh kecepatan angin terbesar 4,4 m/s dengan rpm 1400. Dari ketiga percobaan dengan jumlah sudu berbeda didapati pada putaran sebesar 1400 rpm dan sudu 4 kecepatan angin terbesar yaitu dengan 4,8 m/s.

Putaran dapat di variasi melalui knot gas yang bisa dinaikan dan diturunkan, putaran dari mesin diteruskan menggunakan belt dan fully berdiameter 8 inci. Berikut perbandingan

putaran mesin dengan blower. Pada putaran mesin 2000 rpm posisi knot gas setengah dan putaran blower 800 rpm, dimana pada putaran rendah masi dapat mencacah jerami padi. Putaran maksimal didapati dengan 2600 rpm putaran pada mesin dan 1400 rpm pada blower, dapat mencacah jerami padi 0,8 kg/menit menghasilkan cacahan yang halus.

Table 1. Hasil pengujian impeller

Jumlah Sudu	Kecepatan Putar Blower (rpm)	Kecepatan angin (m/s)
4	800	3,5
	1000	4,0
	1400	4,8
6	800	3,5
	1000	3,8
	1400	4,5
8	800	3,7
	1000	4,0
	1400	4,4

Tabel 2. Pengujian putaran mesin dan blower

Putaran Mesin	Putaran Blower
2000 rpm	800 rpm
2200 rpm	1000 rpm
2600 rpm	1400 rpm

Nilai kapasitas aliran pada blower yang menggunakan 4, 6, dan 8 sudu berturut-turut adalah 8,64 m³/s, 8,1 m³/s dan 7,92 m³/s. Nilai efisiensi yang dihasilkan dari perhitungan dengan putaran 1400 rpm menggunakan 4, 6, dan 8 sudu berturut-turut adalah 0,029%, 0,027%, dan 0,026%. Nilai kapasitas aliran dan efisiensi terbesar didapati pada blower menggunakan impeller dengan 4 sudu sebesar 8,64 m³/s dan 0,029% pada putaran konstan ditentukan sebesar 1400 rpm.

Daftar Pustaka

Ardiansyah. 2006. "Rancang Bangun Instalasi Pengujian Blower Sentrifugal." Teknik Mesin 3 (2): 71-78.

Austin, C. H. 2016. Pompa Dan Blower Sentrifugal. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Bhattacharyya, P., Bisen, J.P., Bhaduri, D., Priyadarsini, S., Munda, S., Chakraborti, M., Adak, T., Panneerselvam, P., Mukherjee, A., Swain, S., Dash, P., Padhy, S. R., Nayak, A., Pathak, H., Kumar, Sunny, Nimbrayan, P. 2021. "Turn the wheel from waste to wealth: Economic and environmental gain of sustainable rice straw management practices over field burning in reference to India." Science of The Total Environment 775.

Deliserdangkab. 2022. Profil. <https://desawisatapematangjohar.deliserdangkab.go.id/profil.html>.

Sanchis, E., Ferrer, M., Calvet, S., Coscollà, C., Yusà, V., Cambra-López, M. 2014. "Gaseous and particulate emission profiles during controlled rice straw burning." Atmospheric Environment 98: 25-31.

Subagio, G. Dalmasius. "Rancang Bangun Mesin Tepung Obat Tradisional Dengan Penambahan Blower Penghisap Pada Tuang Giling." PPTLM, Bandung.

Yadi, Y., Zaenal, A., Sigit, S. 2011. "Rancang Bangun Blower Sentrifugal Untuk Pensirkulasi Udara." Sdm Teknologi Nuklir: 352-366, 16 November.