

Analisis Kinerja Mesin *Drum Cleaner* Dalam Proses Manajemen Bahan Baku Jagung di PT. Sidoagung Farm Magelang

Yohanes Babtista Rojerio Tennis ¹⁾, Muhamad Jafri ^{2*)}, Kristomus Boimau ³⁾, Adi Yerimia Tobe ⁴
^{1,2,3,4)} Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana
Jl. Adi Sucipto, Penfui-Kupang, NTT 85001

*Corresponding author: muhamad_jafri@staf.undana.ac.id

ABSTRAK

PT. Sidoagung Farm Magelang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi pakan ternak dengan bahan baku utama jagung. Salah satu tahapan penting dalam pengelolaan bahan baku jagung adalah proses pembersihan menggunakan drum cleaner. Efektivitas dan efisiensi drum cleaner dalam proses ini dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap kualitas akhir pakan ternak. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pengumpulan data, pengukuran kinerja, dan analisis data. Parameter yang diukur meliputi kapasitas proses, persentase kebersihan jagung, efisiensi pembersihan, persentase downtime, dan availability. Hasil penelitian menunjukkan bahwa drum cleaner memiliki kinerja yang baik dalam membersihkan bahan baku jagung untuk produksi pakan ternak, dengan kapasitas produksi sebesar 38.20674 ton/jam, persentase kebersihan sebesar 99,816%, nilai efisiensi pembersihan sebesar 0,184%, downtime sebesar 13,79%, dan availability sebesar 86,21%. Mesin ini handal dalam membersihkan bahan baku jagung untuk produksi pakan ternak. Namun, faktor-faktor seperti kecepatan putaran drum, kondisi jagung sebelum dibersihkan (termasuk kadar air dan tingkat kotoran), dan desain lubang drum memengaruhi kinerja pembersihan drum.

ABSTRACT

PT. Sidoagung Farm Magelang is a company engaged in the production of animal feed with corn as the main raw material. An important step in the management of corn raw materials is the cleaning process using a drum cleaner. The effectiveness and efficiency of drum cleaners in this process can have a significant impact on the final quality of animal feed. The methods of analysis used in this study include data collection, performance measurement, and data analysis. Parameters measured include process capacity, percentage of corn cleanliness, cleaning efficiency, percentage of downtime, and availability. The results showed that the drum cleaner performed well in cleaning corn raw materials for animal feed production, with a production capacity of 38.20674 tons/hour, a percentage of cleanliness of 99.816%, a cleaning efficiency value of 0.184%, a downtime of 13.79%, and an availability of 86.21%. It can be concluded that this machine is reliable for cleaning raw corn materials for animal feed production. However, factors such as drum rotation speed, corn condition before cleaning (including moisture content and impurity level), and drum hole design affect drum cleaning performance.

Keywords: *Performance of drum cleaner; raw material management; production capacity; cleaning efficiency; equipment availability,*

PENDAHULUAN

Pakan adalah salah satu faktor yang dapat mempengaruhi produksi dan produktivitas ternak. Untuk mendapatkan pakan yang berkualitas maka harus memenuhi persyaratan mutu yang mencakup beberapa aspek antara lain: keamanan pakan, kesehatan ternak, keamanan pakan dan aspek ekonomi [1].

PT. Sidoagung Farm Magelang adalah salah satu perusahaan di Indonesia yang bergerak di bidang produksi pakan ternak ayam dengan bahan baku utama berupa jagung. Dalam proses produksi pakan, kualitas bahan baku menentukan kualitas akhir produk yang dihasilkan. Jagung yang digunakan sebagai bahan baku perlu melewati serangkaian proses pembersihan untuk menghilangkan kotoran dan benda asing yang

dapat mempengaruhi kualitas pakan. Pakan yang seimbang dan berkualitas dipengaruhi jenis bahan pakan yang digunakan dalam menyusun formula ransum. Jagung sebagai sumber energi adalah komposisi terbesar dalam penyusunan formula ransum yang mencapai 50% -60% dari total bahan pakan [2].

Salah satu mesin penting dalam tahap pembersihan ini adalah *drum cleaner*, yang berfungsi untuk memisahkan kotoran dari jagung dengan cara memutar drum yang memiliki lubang-lubang dengan ukuran tertentu. Kinerja *drum cleaner* sangat berpengaruh terhadap efektivitas dan efisiensi proses pembersihan jagung, serta berkontribusi pada kestabilan proses produksi secara keseluruhan [3].

Dalam penelitian ini, analisis kinerja mesin *drum cleaner* dilakukan untuk mengevaluasi 5 parameter penting yaitu: kapasitas proses, persentase kebersihan jagung, efisiensi pembersihan, persentase *downtime* dan *availability* (ketersediaan). Kapasitas proses mengukur jumlah jagung yang dapat diproses oleh mesin dalam satuan waktu tertentu. Sedangkan persentase kebersihan jagung mengindikasikan seberapa efektif mesin dalam membersihkan bahan baku dari kotoran. Efisiensi pembersihan menunjukkan perbandingan antara jumlah kotoran yang dihilangkan dengan total kotoran yang ada. Persentase *downtime* merefleksikan waktu yang hilang akibat mesin tidak beroperasi, dan *availability* menunjukkan tingkat ketersediaan mesin untuk digunakan dalam proses produksi.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan tentang bagaimana kinerja mesin *drum cleaner* dapat diimplementasikan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses produksi pakan ternak di PT. Sidoagung Farm Magelang, serta untuk memastikan kualitas bahan baku jagung tetap terjaga dengan baik.

Manajemen bahan baku jagung merupakan serangkaian proses yang digunakan untuk mengelola jagung sebagai bahan baku dalam berbagai industri. Hal ini melibatkan serangkaian proses mulai dari

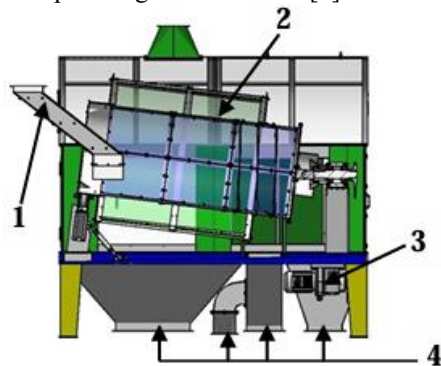
penerimaan, penyimpanan dan pengolahan. Manajemen bahan baku jagung yang efektif sangat penting untuk memastikan efisiensi produksi dan kualitas produk akhir. Dalam konteks industri pakan ternak, kualitas dan ketersediaan jagung sebagai bahan baku dapat berdampak langsung pada kesehatan dan pertumbuhan hewan ternak [4].

Efisiensi dalam manajemen bahan baku sangat penting untuk menjaga kualitas produk akhir dan mengurangi biaya produksi. Proses pembersihan merupakan salah satu tahap penting dalam manajemen bahan baku jagung, yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan benda asing sebelum jagung diproses lebih lanjut [5].

Drum cleaner adalah mesin atau perangkat yang digunakan dalam proses pembersihan bahan baku di industri pertanian dan pangan, khususnya untuk membersihkan butiran seperti jagung, gandum, dan biji-bijian lainnya. Alat ini berfungsi untuk memisahkan kotoran, debu, dan partikel asing dari bahan baku utama sehingga meningkatkan kualitas bahan baku sebelum masuk ke tahap pemrosesan lebih lanjut. *Drum cleaner* bekerja dengan prinsip rotasi, di mana drum berputar dan menggunakan saringan untuk menghilangkan partikel yang tidak diinginkan.

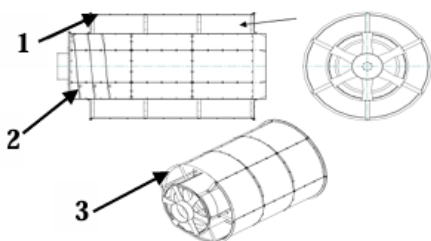
Struktur komponen utama *drum cleaner* terdiri atas: drum saringan, perangkat penggerak (kopling universal poros silang, poros utama, roda gigi besar, *chain*, dan roda gigi kecil), pelat pintu, *hopper* pengumpan, *housing* dan motor penggerak. *Drum cleaner* terstruktur dengan dek saringan ganda yang mampu memisahkan kotoran besar, kecil dan/atau ringan dengan memutar secara terus menerus. Bahan baku masuk dari *hopper* pengumpan ke dalam drum saringan dengan sudut kemiringan tertentu (4° - 8°). Lubang *drum* saringan bagian dalam lebih besar dari ukuran bahan baku sehingga bahan baku dan kotoran kecil semuanya tembus ke saringan bagian luar dan kotoran besar mengalir ke saluran pembuangan. Lubang saringan bagian luar lebih kecil dari bahan baku sehingga bahan baku dan kotoran kecil bisa dipisahkan dan dialirkan ke saluran keluar. Saluran keluar

bahan baku juga dilengkapi dengan sistem pembuangan untuk menghilangkan kotoran ringan seperti debu dan dedak yang masih tercampur dengan bahan baku [6].



1. Feeding hopper, 2. Drum saringan, 3. Motor penggerak 4. Sistem pengeluaran produk akhir

Gambar 1. Diagram skematik struktur drum cleaner dek ganda



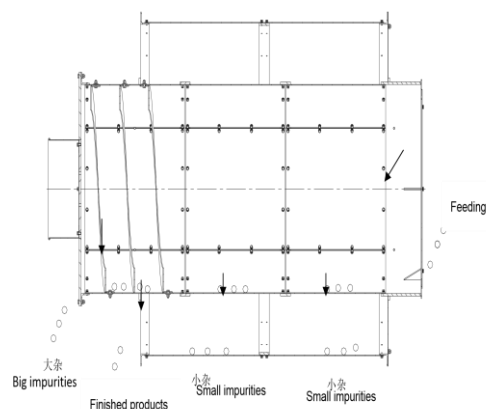
1. Saringan bagian luar, 2. Sekrup pemandu material
3. Saringan bagian dalam

Gambar 2. Diagram skematik saringan mesin drum cleaner dek ganda

Drum cleaner memainkan peran penting dalam meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas produk akhir. Penggunaan drum cleaner yang efektif dapat mengurangi kontaminasi dan meningkatkan konsistensi bahan baku [5]. Selain itu, pakan ternak yang diproduksi dari jagung yang telah dibersihkan dengan drum cleaner memiliki nilai gizi yang lebih baik dan lebih sedikit kontaminan yang penting untuk kesehatan ternak [4].

Kinerja mesin *drum cleaner* dapat diukur dari beberapa parameter, antara lain: kapasitas

proses, persentase kebersihan jagung, efisiensi pembersihan, persentase *downtime* dan *availability* (ketersediaan). Pengoptimalan kecepatan rotasi *drum* dan ukuran saringan sangat penting untuk mencapai tingkat pembersihan yang diinginkan [7]. Sedangkan efisiensi *drum cleaner* dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu desain alat, kecepatan putar drum, dan jenis saringan yang digunakan. Penyesuaian parameter operasional dapat meningkatkan efisiensi pembersihan hingga 15%, yang berarti peningkatan langsung dalam kualitas bahan baku yang diproses [8].



Gambar 3. Diagram skematik prinsip kerja

Penggunaan mesin *drum cleaner* di dunia industri menunjukan hasil yang signifikan dalam peningkatan kualitas bahan baku jagung. Selain itu, penggunaan mesin ini juga mendukung praktik pertanian berkelanjutan dengan mengurangi limbah dan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya [9].

Inovasi dalam teknologi mesin *drum cleaner* terus berkembang untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi. Pentingnya adopsi teknologi terbaru dalam proses pembersihan bahan baku untuk menghadapi tantangan kualitas dan keamanan pakan ternak. Integrasi teknologi otomatisasi dan sensor cerdas dalam drum cleaner dapat meningkatkan konsistensi hasil pembersihan dan mengurangi biaya operasional jangka panjang [10, 11].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis kinerja mesin *drum cleaner* di PT. Sidoagung Farm Magelang. Penelitian dilakukan dari tanggal 06 Mei 2024 s/d 17 Mei 2024 menggunakan sumber dari studi literatur, wawancara dan pengamatan lapangan. Pengumpulan data dalam penelitian ini akan menjadi input dalam pengolahan data. Data yang dikumpulkan adalah data operasional mesin *drum cleaner* model TCQYS125A.

Data-data pengukuran dianalisis menggunakan persamaan berikut; kapasitas proses yang dihitung berdasarkan jumlah bahan baku yang diproses per satuan waktu. Kapasitas proses dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$KP = \frac{\text{total bahan baku yang diproses}}{\text{total waktu operasi}}$$

Persentase kebersihan jagung menunjukkan seberapa banyak kotoran yang berhasil dihilangkan dari jagung. Persentase kebersihan jagung dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$PK = \left(1 - \frac{\text{Massa kotoran}}{\text{total bahan baku}}\right) \times 100\%$$

Efisiensi pembersihan menunjukkan seberapa efektif mesin dalam memisahkan kotoran dari jagung. Efisiensi pembersihan dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$EP = \left(\frac{\text{Massa kotoran}}{\text{Massa jagung}}\right) \times 100\%$$

Persentase *downtime* adalah ukuran seberapa lama suatu sistem atau mesin tidak beroperasi dalam periode waktu tertentu. Persentase *downtime* dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$PD = \frac{\text{jumlah downtime}}{\text{total waktu operasi}} \times 100\%$$

Availability (ketersediaan) mesin menunjukkan proporsi waktu mesin dalam kondisi operasional dibandingkan dengan total waktu yang tersedia. *Availability* dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$A = \left(\frac{\text{total waktu operasi}}{\text{total waktu operasi} + \text{total downtime}}\right) \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian

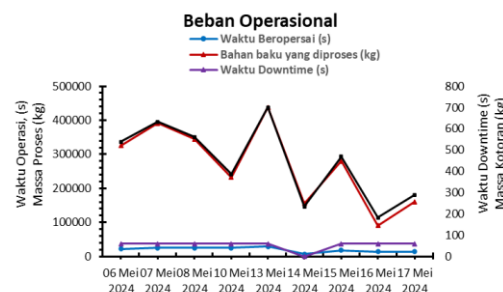
Data-data yang diukur adalah jumlah jam operasi setiap hari, waktu *downtime*, bahan baku yang diproses, massa bahan baku yang diproses, dan massa kotoran yang dipisahkan.

Data hasil pengujian ditunjukkan pada tabel berikut ini;

Tabel 1. Data hasil pengujian

Tanggal	Waktu Operasi (s)	Waktu Downtime (s)	Bahan baku yang diproses (kg)	Kotoran yang dipisahkan (kg)
06 Mei 2024	21.600	60	304.202	478
07 Mei 2024	25.200	60	365.758	573
08 Mei 2024	25.200	60	319.382	502
10 Mei 2024	25.200	60	207.781	326
13 Mei 2024	28.800	60	408.841	641
14 Mei 2024	7.200	-	148.610	235
15 Mei 2024	18.000	60	262.469	409
16 Mei 2024	14.400	60	76.932	122
17 Mei 2024	14.400	60	146.362	230
Total	180.000	28.800	1.910.337	3.516

Data pada tabel 1 di atas dapat juga kami tunjukkan dalam bentuk grafik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4 berikut ini;



Gambar 4. Grafik data kinerja mesin *drum cleaner*

Data-data hasil pengukuran pada tabel 1 di atas dianalisis menggunakan persamaan

atau rumus-rumus yang ditunjukkan metode analisis data.

Kinerja Mesin Drum Cleaner

Kinerja mesin Drum Cleaner yang dianalisis adalah total 9 hari dengan 50 jam kerja.

Kapasitas proses:

$$KP = \frac{\text{total bahan baku yang diproses}}{\text{total waktu operasi}}$$

$$KP = \frac{1.910.337 \text{ kg}}{50 \text{ jam}}$$

$$KP = 38.206,74 \text{ kg/jam} = 38,20674 \text{ ton/jam}$$

Persentase kebersihan jagung:

$$PK = \left(1 - \frac{\text{berat kotoran}}{\text{total bahan baku}}\right) \times 100\%$$

$$PK = \left(1 - \frac{3.516 \text{ kg}}{1.910.337 \text{ kg}}\right) \times 100\%$$

$$PK = (1 - 0,00184) \times 100\% = 99,816\%$$

Efisiensi pembersihan:

$$EP = \left(\frac{\text{berat kotoran}}{\text{berat jagung}}\right) \times 100\%$$

$$EP = \left(\frac{3.516 \text{ kg}}{1.910.337 \text{ kg}}\right) \times 100\%$$

$$EP = (0,00184) \times 100\% = 0,184\%$$

Persentase *downtime*:

$$Pd = \frac{\text{jumlah downtime}}{\text{total waktu operasi}} \times 100\%$$

$$Pd = \frac{8 \text{ jam}}{(50 + 8) \text{ jam}} \times 100\%$$

$$Pd = \frac{8 \text{ jam}}{58 \text{ jam}} \times 100\% = 13,79\%$$

Availability (ketersediaan):

$$A = \left(\frac{\text{total waktu operasi}}{\text{total waktu operasi} + \text{total downtime}}\right) \times 100\%$$

$$A = \left(\frac{50 \text{ jam}}{58 \text{ jam}}\right) \times 100\% = 86,21\%$$

Berdasarkan hasil pengujian, kapasitas produksi mesin *drum cleaner* rata-rata adalah 38.20674 ton/jam. Ini menunjukkan bahwa mesin mampu membersihkan jagung dengan

kapasitas yang cukup tinggi, sehingga dapat memenuhi kebutuhan produksi pakan ternak yang besar.

Sedangkan persentase kebersihan jagung setelah diproses oleh mesin *drum cleaner* rata-rata mencapai 99,816%. Angka ini menunjukkan bahwa mesin cukup efektif dalam menghilangkan kotoran dan partikel asing dari jagung. Kebersihan yang tinggi sangat penting untuk memastikan kualitas pakan ternak yang dihasilkan.

Hasil untuk efisiensi pembersihan mesin *drum cleaner* rata-rata adalah 0,184%. Efisiensi ini mengindikasikan bahwa sebagian besar kotoran berhasil dipisahkan dari jagung. Beberapa kotoran yang tersisa kemungkinan disebabkan oleh ukuran partikel yang terlalu kecil untuk dipisahkan oleh lubang-lubang pada drum.

Persentase *downtime* adalah 13,79%, yang menunjukkan bahwa mesin tidak beroperasi selama 13,79% dari total waktu yang tersedia. *Availability* mesin adalah 86,21%, yang berarti mesin tersedia untuk digunakan selama 86,21% dari total waktu 58 jam yang tersedia.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja dari *drum cleaner* antara lain: **kecepatan putaran drum** dapat mempengaruhi efisiensi pembersihan dan tingkat kerusakan jagung, kadar air dan tingkat kekotoran jagung sebelum pembersihan dapat mempengaruhi hasil akhir serta ukuran dan jumlah lubang pada drum mempengaruhi kemampuan mesin dalam memisahkan kotoran.

KESIMPULAN

Mesin *drum cleaner* menunjukkan kinerja yang baik dalam proses pembersihan bahan baku jagung untuk pembuatan pakan ternak. Dengan kapasitas produksi yang cukup tinggi, persentase kebersihan yang sangat baik, nilai efisiensi pembersihan yang terlihat rendah karena jumlah kotoran yang relatif kecil dibandingkan dengan total bahan baku yang diproses, *downtime* sebesar 13,79 % yang menandakan adanya ruang untuk

perbaikan dalam pengelolaan waktu operasi mesin, dan *availability* yang besar, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa mesin ini dapat diandalkan dalam proses pembersihan bahan baku jagung untuk produksi pakan ternak.

UCAPAN TERIMAKASI

Terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada PT. Sidoagung Farm Magelang atas kesempatan dan dukungannya yang luar biasa dalam menyediakan tempat untuk pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. U Ali, Y Retnani, dan A Jayanegara, Evaluasi penerapan Pengawasan Mutu Jagung sebagai bahan pakan di Indonesia. 2023.
- [2]. Edi DN, “Bahan pakan alternatif sumber energi untuk substitusi jagung pada unggas (Ulasan),” *Indones. J. Anim. Sci.*, vol. 23, no. 1, hlm. 43, 2021.
- [3]. R. Mungkung, “Optimization of Corn Cleaning Process in Feed Production,” *J. Agric. Technol. Res.*, vol. 12, no. 3, hlm. 256-267., 2020.
- [4]. M. Garcia, R. Ortiz, dan L. Hernandez, “Effect of Drum Cleaning on Feed Quality for Livestock,” *J. Anim. Feed Sci.*, vol. 19, no. 1, hlm. 54–62, 2023.
- [5]. Y. Wu, L. Zhang, dan W. Liu, “Impact of Drum Cleaner Efficiency on Grain Quality in Feed Production,” *J. Agric. Eng.*, vol. 47, no. 2, hlm. 134–142, 2020.
- [6]. Jiangsu Muyang Holdings Co.,Ltd, *Operatioan Manual Muyang TCQYS Series Pre-Cleaner*.
- [7]. J. Smith, R. Patel, dan H. Wang, “Optimization of Drum Cleaner Parameters for Improved Corn Cleaning Efficiency,” *Int. J. Food Eng.*, vol. 58, no. 3, hlm. 203–210, 2021.
- [8]. A. Nugraha, “Factors Affecting the Efficiency of Drum Cleaners in Feed Mills,” *Indones. J. Agric. Eng.*, vol. 14, no. 2, hlm. 144–158, 2021.
- [9]. T. Wijaya, “Maintenance Strategies for Enhancing Performance of Drum Cleaners,” *J. Maint. Eng.*, vol. 7, no. 4, hlm. 312–325, 2022.
- [10]. M. Andini dan H. Rahman, “Technological Advances in Feedstock Cleaning: A Case Study in Indonesia,” *Int. J. Feed Sci. Technol.*, vol. 9, no. 1, hlm. 45–59, 2023.
- [11]. K. Lee dan J. Kim, “Advances in Drum Cleaner Technology for Agricultural Applications,” *Agric. Mach. J.*, vol. 35, no. 4, hlm. 275–283, 2022.