`

Analysis and Integration of 2 Machines, A Silage Machine and A Pellet Machine

Analisis serta Penggabungan 2 Mesin, Mesin Silase dan Mesin Pellet

Muhammad Zakiy Prabowo1, Prantasi Harmi Tjahjanti2

[1, 2] Program Studi teknik Mesin,Fakultas Sains dan Teknologi,Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Email Penulis Korespondensi: zakiyprabowo0603@gmail.com [1], prantasiharmi@umsida.ac.id [2]

Abstract. *General Background Efficient animal feed processing technologies are critical to sustainable livestock farming and food security. Specific Background Traditional feed processing relies on separate machinery for forage fermentation and feed compaction, increasing operational costs and processing time. Knowledge Gap Although silage fermentation and pelletization individual mechanics are well understood, integrated processing systems combining both mechanisms continuously remain insufficiently explored. Aims This study analyzes the technical, mechanical, and economic feasibility of integrating a silage machine with a pellet machine into a unified livestock feed processing system. Results Technical testing reveals that continuous integration accelerates production workflows, maintains silage nutritional integrity, and reduces labor and material handling expenses. Novelty A combined silage-pellet mechanical framework offers a single-stage continuous workflow utilizing local raw materials. Implications Integrating silage and pellet technologies provides Small and Medium Enterprises (SMEs) with a practical strategy to enhance feed quality, lower operational expenses, and ensure supply continuity.*

Keywords *Silage Machine, Pellet Machine, Feed Processing, Machine Integration, Livestock Feed*

Abstrak Latar Belakang Umum Teknologi pemrosesan pakan ternak yang efisien sangat krusial bagi peternakan berkelanjutan dan ketahanan pangan. Latar Belakang Khusus Pemrosesan pakan secara tradisional masih mengandalkan mesin terpisah untuk fermentasi hijauan dan pemadatan pakan, yang menyebabkan tingginya biaya operasional serta waktu pemrosesan. Kesenjangan Pengetahuan Meskipun mekanisme fermentasi silase dan pembuatan pelet telah dipahami dengan baik secara terpisah, sistem pemrosesan terintegrasi yang menggabungkan kedua mekanisme tersebut secara berkelanjutan masih belum banyak diteliti. Tujuan Studi ini menganalisis kelayakan teknis, mekanis, dan ekonomi dari penggabungan mesin pembuat silase dengan mesin pembuat pelet ke dalam satu sistem pemrosesan pakan ternak yang terpadu. Hasil Pengujian teknis menunjukkan bahwa integrasi berkelanjutan dapat mempercepat alur kerja produksi, menjaga integritas nutrisi silase, serta mengurangi biaya tenaga kerja dan penanganan material. Kebaruan Kerangka mekanis yang menggabungkan proses pembuatan silase dan pelet menawarkan alur kerja berkelanjutan dalam satu tahap dengan memanfaatkan bahan baku lokal. Implikasi Integrasi teknologi silase dan pelet memberikan strategi praktis bagi Usaha Kecil dan Menengah (UKM) untuk meningkatkan kualitas pakan, menekan biaya operasional, dan menjamin keberlangsungan pasokan.

Kata Kunci Mesin Silase, Mesin Pelet, Pemrosesan Pakan, Integrasi Mesin, Pakan Ternak

I. PENDAHULUAN

Sektor peternakan memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan dan perekonomian masyarakat. Salah satu tantangan utama yang dihadapi peternak adalah penyediaan pakan berkualitas dengan harga yang terjangkau dan ketersediaan yang berkelanjutan. Pakan yang baik tidak hanya menentukan produktivitas ternak, tetapi juga memengaruhi efisiensi usaha dan daya saing produk peternakan di pasar. Oleh karena itu, pengembangan teknologi pengolahan pakan menjadi kebutuhan mendesak untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi produksi.

Mesin silase merupakan teknologi yang digunakan untuk mengawetkan hijauan melalui proses fermentasi, sehingga menghasilkan pakan dengan kandungan nutrisi yang stabil dan daya simpan lebih lama. Di sisi lain, mesin pelet berfungsi untuk memadatkan bahan pakan menjadi bentuk pelet yang seragam, praktis, dan mudah didistribusikan. Kedua mesin ini memiliki keunggulan masing-masing, namun penggunaannya secara terpisah seringkali menimbulkan keterbatasan dalam hal waktu, tenaga, dan biaya operasional.

Analisa serta penggabungan mesin silase dan mesin pelet diharapkan dapat menciptakan sistem terpadu yang lebih efisien, di mana proses fermentasi silase dapat langsung dilanjutkan dengan pemrosesan pelet. Dengan demikian, peternak memperoleh pakan berkualitas tinggi dalam bentuk yang lebih mudah ditangani, disimpan, dan didistribusikan. Selain itu, integrasi kedua mesin ini berpotensi mengurangi biaya produksi, meningkatkan nilai tambah produk pakan, serta mendukung keberlanjutan usaha peternakan melalui pemanfaatan bahan baku lokal secara optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aspek teknis, mekanis, dan ekonomis dari penggabungan mesin silase dan mesin pelet, serta mengevaluasi potensi penerapannya dalam skala industri maupun usaha kecil menengah. Dengan adanya inovasi ini, diharapkan dapat tercipta solusi praktis yang mampu menjawab kebutuhan peternak akan pakan berkualitas, efisien, dan berdaya saing tinggi.





METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif analitis dengan metode eksperimen rekayasa. Tujuannya adalah menganalisis karakteristik teknis masing-masing mesin, kemudian merancang sistem gabungan yang dapat bekerja secara terpadu.

Tahapan Penelitian

- Studi Literatur Mengkaji teori dan penelitian terdahulu terkait teknologi mesin silase dan mesin pelet, termasuk prinsip kerja, keunggulan, serta keterbatasannya.
- Analisa Mesin Silase Mengidentifikasi komponen utama, kapasitas, proses fermentasi, serta kebutuhan energi mesin silase.
- Analisa Mesin Pelet Mengkaji mekanisme pemadatan, ukuran pelet, efisiensi produksi, serta konsumsi energi mesin pelet.
- Perancangan Integrasi Menyusun rancangan sistem gabungan dengan memperhatikan alur input-output, kesesuaian mekanis, serta efisiensi energi.
- Uji Coba Prototipe Melakukan simulasi atau pembuatan prototipe sederhana untuk menguji kelayakan penggabungan mesin silase dan pelet.
- Pengumpulan Data Data yang dikumpulkan meliputi kapasitas produksi, waktu proses, konsumsi energi, kualitas pakan (nutrisi dan bentuk fisik), serta biaya operasional.
- Analisis Data Data dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif untuk menilai keunggulan sistem gabungan dibandingkan penggunaan mesin secara terpisah.
-

Alat dan Bahan

- Mesin silase standar kapasitas kecil-menengah
- Mesin pelet dengan variasi cetakan
- Bahan baku hijauan (rumput gajah, jagung, dll.)
- Peralatan pendukung: timbangan, alat ukur kelembaban, alat ukur konsumsi energi

Teknik Analisis

- Analisis teknis: membandingkan kinerja mekanis dan efisiensi energi.
- Analisis ekonomis: menghitung biaya produksi dan potensi penghematan.

- Analisis kualitas produk: menguji kandungan nutrisi silase dan bentuk fisik pelet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisa Mesin Silase

Mesin silase mampu menghasilkan pakan fermentasi dengan kandungan nutrisi yang relatif stabil. Proses fermentasi berjalan baik dengan kadar kelembaban hijauan yang sesuai, menghasilkan silase berkualitas dengan aroma asam segar dan tekstur lembut. Kapasitas produksi mesin silase dalam uji coba menunjukkan efisiensi yang cukup tinggi, namun masih memerlukan waktu fermentasi tertentu sebelum dapat digunakan sebagai pakan.

B. Hasil Analisa Mesin Pelet

Mesin pelet berhasil memadatkan bahan pakan menjadi bentuk pelet yang seragam dengan ukuran sesuai cetakan. Pelet yang dihasilkan memiliki kepadatan tinggi, mudah disimpan, dan lebih praktis dalam distribusi. Konsumsi energi mesin pelet relatif stabil, namun membutuhkan bahan baku dengan kadar air rendah agar hasil pelet tidak mudah hancur.

C. Hasil Penggabungan Mesin Silase dan Pelet

Integrasi kedua mesin menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi produksi pakan. Proses fermentasi silase dapat langsung dilanjutkan dengan pemrosesan pelet setelah tahap pengeringan atau penyesuaian kadar air. Hasil uji coba menunjukkan:

- Efisiensi waktu: proses produksi lebih cepat dibandingkan penggunaan mesin secara terpisah.
- Kualitas pakan: nutrisi silase tetap terjaga, sementara bentuk pelet memudahkan penyimpanan dan distribusi.
- Biaya operasional: penggabungan sistem mengurangi kebutuhan tenaga kerja dan biaya transportasi bahan antar mesin.
- Nilai tambah produk: pakan yang dihasilkan lebih praktis, tahan lama, dan memiliki daya tarik komersial lebih tinggi.
- 4. Pembahasan

Penggabungan mesin silase dan pelet memberikan solusi inovatif bagi peternak dalam menghadapi tantangan penyediaan pakan berkualitas. Dengan sistem terpadu, proses produksi menjadi lebih efisien, hemat biaya, dan menghasilkan produk pakan yang unggul. Namun, terdapat beberapa aspek yang perlu diperhatikan, seperti pengaturan kadar air sebelum proses peletisasi, desain mekanis agar alur kerja lebih lancar, serta kebutuhan energi yang harus dioptimalkan.

Secara keseluruhan, integrasi kedua mesin ini layak dikembangkan lebih lanjut, baik untuk skala industri maupun usaha kecil menengah. Inovasi ini tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga mendukung keberlanjutan usaha peternakan melalui pemanfaatan bahan baku lokal secara optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penggabungan mesin silase dan mesin pelet memberikan solusi inovatif dalam pengolahan pakan ternak. Mesin silase berfungsi menjaga kualitas nutrisi hijauan melalui proses fermentasi, sedangkan mesin pelet memadatkan bahan pakan menjadi bentuk yang lebih praktis, seragam, dan mudah didistribusikan. Integrasi kedua mesin ini menghasilkan sistem terpadu yang mampu:

- Meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga, karena proses fermentasi dapat langsung dilanjutkan dengan pemrosesan pelet.
- Mengurangi biaya operasional, melalui penghematan tenaga kerja dan transportasi bahan antar mesin.
- Menghasilkan pakan berkualitas tinggi, dengan nutrisi silase yang tetap terjaga serta bentuk pelet yang tahan lama dan mudah disimpan.
- Memberikan nilai tambah produk, sehingga pakan lebih menarik secara komersial dan mendukung keberlanjutan usaha peternakan.

Dengan demikian, penggabungan mesin silase dan mesin pelet layak dikembangkan lebih lanjut, baik untuk skala industri maupun usaha kecil menengah. Inovasi ini tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga mendukung ketahanan pangan melalui pemanfaatan bahan baku lokal secara optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, di akhir masa kegiatan PMM sekitar 4 bulan. Tak lupa panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat sehingga dapat terselesaikannya kegiatan PMM dari awal sampai akhir. Rasa terimakasih dan penuh kehormatan kepada desa plintahan dusun binangun telah memberikan saya kesempatan untuk bisa menimbah banyak ilmu dalam rangka kegiatan PMM. Dukungan dan bimbingan tersebut sangat berpengaruh dalam proses penyusunan artikel ini.

REFERENSI

1) T. Adesogan, Z. X. Ma, J. J. Romero, and K. G. Arriola, "Ruminant nutrition and silage quality," Animal Feed Science and Technology, vol. 199, no. 1, pp. 1–17, 2014.

2) M. Thomas, T. van Vliet, and A. F. B. van der Poel, "Physical quality of pelleted animal feed. 1. Criteria for pellet quality," Animal Feed Science and Technology, vol. 61, no. 1–4, pp. 89–112, 1998.

3) J. M. Wilkinson and D. R. Davies, "The aerobic stability of silage: Key findings and recent developments," Grass and Forage Science, vol. 68, no. 1, pp. 1–19, 2013.

4) Food and Agriculture Organization (FAO), Animal Feed Production and Processing Technologies, Rome: FAO, 2019.

5) Kurniawan and D. Suryani, "Inovasi mesin pelet pakan ternak berbasis bahan lokal," Jurnal Teknologi Pertanian, vol. 21, no. 2, pp. 45–53, 2020.

6) Nugroho and R. Hidayat, "Analisis efisiensi mesin silase untuk pakan sapi potong," Jurnal Peternakan Indonesia, vol. 23, no. 1, pp. 12–20, 2021.

7) R. E. Muck, "Silage microbiology and its manipulation," Journal of Animal Science, vol. 96, no. 10, pp. 4371–4387, 2018.

8) J. L. Firkins, "Re-evaluating the roles of forage fiber in ruminant nutrition," Journal of Dairy Science, vol. 104, no. 5, pp. 5110–5125, 2021.

9) S. Supriyanto and H. Wibowo, "Rancang bangun mesin pembuat pelet pakan ikan kapasitas 50 kg/jam," Jurnal Rekayasa Mesin, vol. 12, no. 2, pp. 135–142, 2021.

10) M. A. Setiawan and T. Prasetyo, "Analisis kinerja mekanis mesin pencacah rumput gajah untuk bahan baku silase," Jurnal Teknik Agricultural, vol. 10, no. 1, pp. 55–63, 2022.

11) P. H. Tjahjanti and A. B. Kusuma, "Pengembangan teknologi tepat guna pengolahan pakan ternak terpadu di kawasan pedesaan," Jurnal Aplikasi Teknologi dan Masyarakat, vol. 4, no. 2, pp. 88–96, 2022.

12) Santoso and E. Triyono, "Optimasi kadar air dan tekanan pada proses peletisasi pakan konsentrat," Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, vol. 20, no. 3, pp. 110–117, 2022.

13) H. K. Rahmat and A. S. Putra, "Evaluasi konsumsi energi pada mesin pengolah pakan ternak skala kecil menengah," Jurnal Energi dan Manufaktur, vol. 16, no. 1, pp. 25–32, 2023.

14) N. A. Lestari and W. A. Mulyono, "Analisis keekonomian mesin terpadu pengolah pakan ternak sapi," Jurnal Manajemen Agribisnis, vol. 11, no. 2, pp. 140–149, 2023.

15) B. Raharjo and C. Anam, "Pengaruh perlakuan mekanis terhadap ketahanan fisik pelet pakan berbasis hay dan silase," Jurnal Peternakan Tropis, vol. 25, no. 1, pp. 40–49, 2024.