

INOVASI TEKNOLOGI PENGAYAKAN MESIN UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PEMANENAN ULAT HONGKONG (TENEBRIO MOLITOR)

Purnomo¹, Syamsul Hadi², Sumarli³, Johan Wayan Dika⁴

^{1,2,3}Departemen Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang, Malang, 65145, Indonesia

E-mail: purnomo@um.ac.id

Abstrak: Penelitian ini mengusulkan penggunaan teknologi tepat guna berupa mesin pengayak semi-otomatis untuk meningkatkan efisiensi proses pemanenan ulat Hongkong (*Tenebrio molitor*) pada sektor peternakan. Pengayakan konvensional yang dilakukan secara manual memiliki berbagai kelemahan, seperti pemisahan yang tidak optimal antara ulat, pakan, kotoran, dan substrat, serta memerlukan waktu dan tenaga yang cukup besar. Untuk mengatasi hal ini, mesin pengayak yang dilengkapi dengan pengatur kecepatan dan komponen yang sesuai dapat memisahkan komponen-komponen tersebut secara lebih efisien dan akurat. Mesin ini memiliki kapasitas pengayakan hingga 40 kg per jam, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan pengayakan manual yang hanya mampu menangani 16,5 kg per jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan mesin pengayak dapat mempercepat proses pemanenan, meningkatkan hasil yang lebih bersih, serta mengurangi pemborosan waktu dan tenaga, sehingga berdampak pada peningkatan produktivitas dan keuntungan finansial peternak ulat Hongkong.

Kata kunci: Pelatihan Ulat Hongkong (*Tenebrio molitor*), Teknologi Tepat Guna, Mesin Pengayak Semi-Otomatis, Efisiensi Pemanenan, dan Peningkatan Produktivitas Peternakan

I. PENDAHULUAN

Budidaya ulat Hongkong (*Tenebrio molitor*) telah menjadi alternatif yang menjanjikan dalam sektor peternakan, terutama sebagai sumber pakan ternak yang kaya akan protein. Ulat ini memiliki potensi besar dalam mengurangi ketergantungan pada pakan konvensional, seperti konsentrat, yang sering kali mahal dan sulit didapatkan. Selain itu, ulat Hongkong juga dapat dibudidayakan dengan berbagai media pakan untuk meningkatkan produktivitas dan kandungan protein kasar (Rab et al., 2024). Dalam prakteknya, peternak ulat Hongkong menghadapi tantangan besar pada proses pemanenan, di mana pemisahan ulat dari pakan, kotoran, dan media budidaya sering kali dilakukan secara manual. Proses manual ini memerlukan waktu dan tenaga yang cukup besar, serta hasil pemisahan yang tidak selalu optimal.

Pengayakan ulat Hongkong secara konvensional menggunakan alat sederhana ditunjukkan pada Gambar 1 sering kali menghasilkan pemisahan yang tidak merata, di mana kotoran dan sisa pakan yang lebih kecil dapat ikut terayak bersama ulat. Hal ini menyebabkan hasil pemanenan menjadi kurang bersih, serta membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mendapatkan ulat dengan kualitas yang diinginkan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa teknologi yang efisien dalam proses pemanenan dapat meningkatkan produktivitas budidaya ulat Hongkong secara signifikan (Kusuma, et al, 2022; Amin, et al, 2022; Musyarofah, et al, 2023). Oleh karena itu, perlu adanya inovasi dalam teknologi pengayakan untuk mendukung efisiensi proses panen ulat Hongkong. Teknologi tepat guna berbasis mesin dengan kontrol kecepatan dan komponen yang sesuai diharapkan dapat mengatasi permasalahan ini dengan hasil yang lebih optimal.

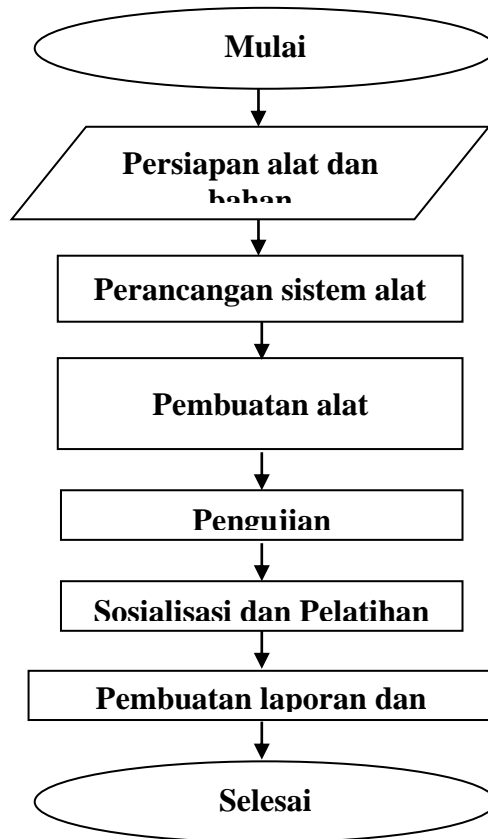


Gambar 1. Proses Pengayakan Ulat Hongkong Secara Manual

Inovasi mesin pengayak semi-otomatis menawarkan solusi untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pemisahan ulat, pakan, kotoran, dan media budidaya. Mesin ini tidak hanya dapat memisahkan komponen dengan lebih cepat, tetapi juga dapat mengurangi pemborosan waktu dan tenaga, yang selama ini menjadi kendala utama dalam budidaya ulat Hongkong (Perwitasari, et al, 2022; Ulayya, et al, 2023). Dengan kapasitas pengayakan yang jauh lebih besar, yaitu mencapai 40 kg per jam, mesin ini mampu meningkatkan produktivitas peternakan ulat Hongkong secara signifikan. Implementasi teknologi ini diharapkan tidak hanya meningkatkan efisiensi pemanenan, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap keuntungan finansial peternak. Seiring dengan itu, pemanfaatan mesin pengayak ini dapat menjadi langkah penting dalam mendukung pengembangan sektor peternakan ulat Hongkong di masa depan.

II. METODE

Metode pelaksanaan penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2. Dimulai dengan melakukan identifikasi dan analisis mendalam terhadap permasalahan yang dihadapi oleh mitra, khususnya dalam proses pemanenan ulat Hongkong. Langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan survei lapangan dan wawancara dengan peternak ulat Hongkong untuk memahami kendala teknis yang ada, serta mengumpulkan data terkait kebutuhan dan ekspektasi mereka terhadap alat yang akan dikembangkan. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut, tim kemudian merancang desain awal mesin pengayak semi-otomatis yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pemisahan ulat, pakan, kotoran, dan substrat budidaya. Desain mesin disesuaikan dengan spesifikasi teknis yang diperlukan, termasuk pemilihan material rangka dan sistem penggerak untuk menjamin keawetan serta efisiensi mesin.



Gambar 2. Metode Pelaksanaan

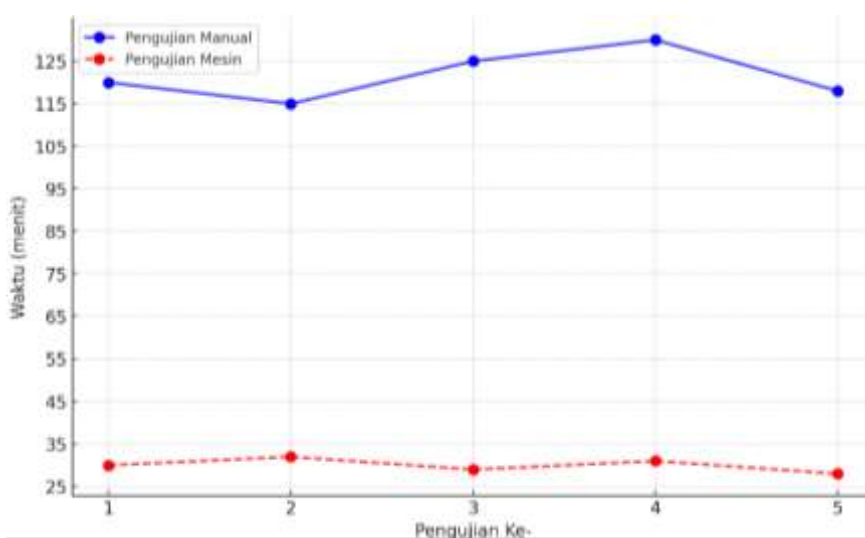
Setelah desain selesai, tahap berikutnya adalah pembuatan dan perakitan mesin pengayak. Mesin ini dilengkapi dengan fitur kontrol kecepatan untuk mengatur intensitas getaran, serta mesh wire dengan ukuran lubang yang berbeda untuk memisahkan setiap komponen sesuai ukuran yang diinginkan. Pengujian awal dilakukan untuk memastikan bahwa mesin dapat beroperasi dengan baik sesuai dengan kapasitas dan tujuan yang telah ditetapkan, yaitu memisahkan hingga 40 kg per jam. Hasil uji coba kemudian dievaluasi untuk melihat efektivitas mesin dalam mempercepat proses pemanenan dan meningkatkan kualitas pemisahan komponen. Jika ditemukan kekurangan, perbaikan dan penyesuaian dilakukan pada komponen mesin untuk memastikan kinerja yang optimal.

Mesin pengayak semi-otomatis yang dikembangkan memiliki spesifikasi teknis sebagai berikut: 1) Bahan Rangka: Plat galvanis untuk menjamin ketahanan terhadap karat dan daya tahan mesin yang lama. 2) Sistem Penggerak: Motor listrik dengan daya 125 watt, digunakan untuk menggerakkan ayakan melalui getaran. 3) Ayakan: Menggunakan mesh wire dengan diameter lubang yang berbeda (1 mm hingga 5 mm) untuk memastikan pemisahan ulat dari pakan, kotoran, dan substrat dengan lebih efektif. 4) Dimensi Mesin: Panjang 100 cm, lebar 50 cm, dan tinggi 70 cm, sehingga mesin memiliki ukuran yang kompak namun mampu memproses bahan dalam jumlah besar. 5) Input: Mesin mampu memproses campuran ulat Hongkong, pakan, kotoran, dan substrat dalam satu waktu. 6) Output: Mesin ini mampu menghasilkan pemisahan yang baik antara ulat Hongkong, pakan, kotoran, dan substrat, sehingga meningkatkan efisiensi dan kecepatan proses pemanenan. 7) Fitur Tambahan: Mesin dilengkapi dengan sistem pengumpan otomatis (hopper) yang mengalirkan bahan secara bertahap ke dalam ayakan, serta dilengkapi dengan dimmer AC 220 V sebagai pengatur kecepatan getaran, yang memungkinkan pengaturan tingkat kehalusan pemisahan sesuai kebutuhan.

Pada tahap akhir, dilakukan penyuluhan dan pelatihan kepada peternak mengenai cara penggunaan mesin pengayak yang telah dikembangkan. Pelatihan meliputi cara mengoperasikan mesin, pemeliharaan rutin, serta prosedur untuk memperoleh hasil terbaik dalam pemisahan ulat dari kotoran dan sisa pakan. Penyuluhan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman peternak terhadap manfaat teknologi tepat guna, serta mendukung penerapan alat secara maksimal dalam kegiatan budidaya ulat Hongkong. Evaluasi dilakukan setelah penerapan mesin untuk melihat dampak terhadap peningkatan produktivitas dan efisiensi tenaga kerja dalam proses pemanenan ulat.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian mesin pengayak semi-otomatis untuk budidaya ulat Hongkong telah dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi kinerja alat dalam memisahkan ulat, pakan, kotoran, dan substrat secara efektif dan efisien. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin pengayak dapat memisahkan keempat unsur tersebut dengan hasil yang lebih bersih dan cepat dibandingkan dengan metode pengayakan manual. Pada pengujian pertama, mesin berhasil memisahkan komponen-komponen dalam waktu 30 menit dengan kapasitas 40 kg per jam, sedangkan pengayakan manual membutuhkan waktu lebih dari 2 jam untuk mencapai hasil yang serupa. Kecepatan dan efisiensi waktu ini menjadi salah satu keunggulan utama dari penggunaan mesin ini, yang dapat mengurangi beban tenaga kerja dan waktu yang dibutuhkan dalam proses pemanenan.



Gambar 3. Perbandingan Waktu Pengujian Pengayakan Secara Manual dan Mesin

Gambar 3 menunjukkan grafik perbandingan antara waktu pengujian pengayakan manual dan pengayakan mesin pada lima percobaan yang dilakukan. Grafik ini menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk pengujian dengan mesin jauh lebih cepat dibandingkan dengan pengujian manual, yang mencerminkan efisiensi waktu yang lebih tinggi pada penggunaan mesin pengayak semi-otomatis. Sebagai contoh, pada pengujian pertama, waktu yang dibutuhkan untuk pengayakan manual adalah 120 menit, sedangkan dengan mesin hanya 30 menit. Hal ini menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam efisiensi waktu yang dihasilkan oleh mesin

Secara spesifik, mesin pengayak ini dapat memisahkan ulat Hongkong dengan baik dari kotoran dan sisa pakan, berkat penggunaan mesh wire dengan diameter lubang yang bervariasi (1 mm hingga 5 mm). Pakan yang tidak terpakai dan kotoran yang lebih kecil dari ukuran ayakan berhasil

dipisahkan dengan efisien, menghasilkan ulat yang bersih dan siap untuk dipanen. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan pemisahan mencapai lebih dari 95%, sebuah pencapaian yang signifikan dibandingkan dengan pengayakan manual yang hanya mampu menghasilkan pemisahan yang bersih sekitar 75% hingga 80%. Hal ini membuktikan bahwa mesin ini sangat efektif dalam meningkatkan kualitas dan efisiensi proses pemanenan ulat Hongkong.

Selain itu, mesin pengayak ini juga terbukti mengurangi pemborosan waktu dan tenaga yang sebelumnya dibutuhkan dalam pengayakan manual. Pengujian menunjukkan bahwa mesin ini mampu meningkatkan produktivitas secara signifikan, memungkinkan peternak untuk memanen ulat dalam jumlah yang lebih besar dalam waktu yang lebih singkat. Dengan kapasitas 40 kg per jam, mesin ini dapat memenuhi kebutuhan budidaya ulat Hongkong dalam skala yang lebih besar, yang tentunya berdampak pada peningkatan hasil dan pendapatan peternak. Selain itu, mesin ini juga mengurangi risiko cedera atau kelelahan yang sering dialami peternak akibat pekerjaan fisik yang intensif.

Namun, meskipun mesin pengayak ini memberikan hasil yang optimal, beberapa perbaikan teknis masih diperlukan untuk meningkatkan daya tahan mesin dalam jangka panjang. Beberapa masalah minor, seperti getaran berlebih pada motor penggerak dan ketegangan pada mesh wire, ditemukan pada uji coba awal, yang mengarah pada perbaikan desain. Tim pengabdian kemudian melakukan modifikasi pada komponen-komponen tersebut untuk memastikan mesin dapat beroperasi dengan stabil dalam jangka waktu yang lama tanpa adanya kerusakan. Meskipun demikian, hasil keseluruhan dari pengujian ini menunjukkan bahwa mesin pengayak semi-otomatis memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi budidaya ulat Hongkong, baik dari sisi waktu, tenaga, maupun hasil panen (Rab, et al., 2024; Simamora et al., 2020).

Secara keseluruhan, mesin pengayak yang telah dikembangkan ini terbukti efektif dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh peternak ulat Hongkong dalam proses pemanenan. Dengan meningkatnya efisiensi waktu, tenaga, dan kualitas pemisahan, penggunaan mesin ini dapat memberikan dampak positif bagi keberlanjutan usaha budidaya ulat Hongkong, serta memberikan keuntungan finansial yang lebih besar bagi peternak. Teknologi ini juga memiliki potensi untuk diterapkan pada skala yang lebih besar, mendukung industri peternakan ulat Hongkong dalam memenuhi permintaan pasar yang semakin meningkat (Perwitasari, et al, 2022; Ulayya, et al, 2023).

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan mesin pengayak semi-otomatis memiliki potensi besar dalam meningkatkan efisiensi proses pemanenan ulat Hongkong (*Tenebrio molitor*). Mesin ini terbukti mampu memisahkan ulat, pakan, kotoran, dan substrat dengan hasil yang lebih bersih dan akurat dibandingkan dengan pengayakan manual. Pengujian menunjukkan bahwa mesin pengayak dapat memproses hingga 40 kg per jam, yang jauh lebih efisien daripada pengayakan manual yang hanya mampu menangani 16,5 kg per jam. Keunggulan lainnya adalah pengurangan waktu dan tenaga kerja yang signifikan, serta peningkatan produktivitas peternak ulat Hongkong. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan pemisahan lebih dari 95%, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan pemisahan manual yang hanya mencapai 75%-80%. Meskipun beberapa perbaikan teknis masih diperlukan, seperti pengurangan getaran pada motor penggerak dan ketegangan mesh wire, mesin pengayak semi-otomatis ini menunjukkan prospek yang sangat baik dalam mendukung pengembangan sektor peternakan ulat Hongkong, meningkatkan keuntungan finansial peternak, serta memberikan kontribusi positif bagi keberlanjutan usaha budidaya ulat Hongkong secara efisien dan berkelanjutan.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih diucapkan kepada Universitas Negeri Malang yang telah memberikan kesempatan serta dukungan melalui Program Pengabdian sumber dana Non APBN Tahun 2023 Universitas Negeri Malang.

VI. DAFTAR RUJUKAN

- Amin, M. I. D., Rosidah, H., Mukhlisin, A., Khusnita, A., Rahmaningtyas, A. S., & Lestariningsih, L. (2022). Bimbingan Teknis Budidaya Ulat (*Alphitobius diaperius*) Berbasis Smart Kandang untuk Meningkatkan Pengetahuan Penggiat Ulat Kandang Desa Sumbernanas Kecamatan Pongok Kabupaten Blitar. *SINAR SANG SURYA: Jurnal Pusat Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(2), 442-452.
- Kusuma, M. E., Gunawan, G., & Karmila, C. (2022). Respons Ulat Hongkong (*Tenebrio molitor*) terhadap Campuran Media Pakan yang Berbeda. *JURNAL ILMU HEWANI TROPIKA (JOURNAL OF TROPICAL ANIMAL SCIENCE)*, 11(1), 17-21.
- Musyarofah, A. A. S., Prihandono, T., & Bektiarso, S. (2023). Integrasi Pengembangan Buku Ilmiah Populer (Bip) Sebagai Pedoman P5 Kurikulum Merdeka Dengan Tema Gaya Hidup Berkelanjutan Di Mts Nurul Huda Mangaran. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(4), 3549-3556.
- Perwitasari, F. D., Utami, A. S., Johan, J., Kunaedi, A., & Trisolvena, M. N. (2022). Assistance of mulberry (*Morus Alba*, Sp.) cultivation in the Griya Caraka Resident. *Community Empowerment*, 7(6), 1045-1052
- Rab, S. A., Fuah, A. M., & Yani, A. (2024). Analisis Pendapatan dan Kelayakan Usaha Sistem Integrasi Ternak dan Sayuran. *Jurnal Sains dan Teknologi Peternakan*, 5(2), 55-65
- Ulayya, S., & Umami, I. M. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Dengan Program Pembagian Bibit Tanaman Dalam Upaya Penghijauan Lingkungan Dan Meningkatkan Perekonomian Di Desa Lubuk Sakai, Kec. Kampar Kiri Tengah, Kab. Kampar. *JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT INDONESIA*, 2(3), 112-120.