

INOVASI KREATIF PERANCANGAN MESIN PENCACAH BULU UNGGAS GUNA MENINGKATKAN KEMANDIRIAN EKONOMI PETERNAK AYAM

Riri Murniati^{1*}, Rahmatsyah H. R. Nasution², Adhi Kusumadjati³, Mutmainnah⁴,
Bima K. Miftah⁶, Anjali M. N. K. Hartono⁶

¹Program Studi Fisika, Universitas Pertahanan Republik Indonesia, IPSC Sentul, Bogor 16810, Indonesia

²Program Studi Biologi, Universitas Pertahanan Republik Indonesia, IPSC Sentul, Bogor 16810, Indonesia

ririmurniati90@gmail.com, handanasution1000@gmail.com, adhikusumadjati@gmail.com,

mutmainnaabu@gmail.com, bimakhairul88@gmail.com, anjalmahiswari@gmail.com

ABSTRAK

Abstrak: Bulu unggas yang diubah melalui suatu proses pengolahan dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik, pakan ternak, dan plastik ramah lingkungan. Mesin yang banyak digunakan untuk mencacah bulu unggas saat ini masih memiliki beberapa kekurangan diantaranya hasil cacahan yang masih kasar, memiliki bobot yang besar, kemampuan putaran mesin masih lambat dan aromanya mencemari udara. Tujuan kegiatan ini adalah mengembangkan mesin pencacah bulu unggas untuk dapat diimplementasikan dan diserahkan ke mitra penerima manfaat agar dapat menghasilkan daya guna bagi bagi industri terkait. Kami memberikan solusi dengan merancang alat pencacah bulu unggas yang mampu bekerja secara efektif dan efisien sehingga nantinya dapat dimanfaatkan pada produk industri kreatif. Kegiatan pengabdian ini berkonsentrasi pada perancangan alat yang inovatif agar bisa dilanjutkan tahap pembuatan alat dan diserahkan pada calon pengguna salah satu peternakan ayam di daerah Megamendung Kabupaten Bogor. Tujuan kegiatan ini bisa memberikan dampak baik bagi lingkungan dengan tersalurkannya limbah bulu unggas secara tepat, desain produk ini dapat diimplementasikan dan prototipe bisa diberdayakan ke mitra penerima manfaat dan dapat menghasilkan daya guna bagi banyak pihak, terutama peternak dan Rumah Potong Ayam.

Kata Kunci: Bulu unggas; mesin pencacah; peternak ayam; inovasi rancangan.

Abstract: Utilization of poultry feathers through processing to be converted into organic fertilizer, animal feed, and environmentally friendly plastic. The machine that is widely used for chopping poultry feathers still has some drawbacks, including the chopped results are still rough, has a large weight, the engine speed is still slow and the aroma pollutes the air. We provide a solution by designing a poultry feather chopper that is able to work effectively and efficiently so that later it can be used in creative industrial products. This service activity concentrates on designing innovative tools so that they can be continued at the manufacturing stage and handed over to potential users of one of the chicken farms in the Megamendung area, Bogor Regency. The aim of this activity is to have a good impact on the environment by channeling poultry feather waste properly, the product design can be implemented and prototypes can give benefits for many parties, especially breeders and chicken slaughterhouses.

Keywords: poultry feather; chopping machines; design innovation;

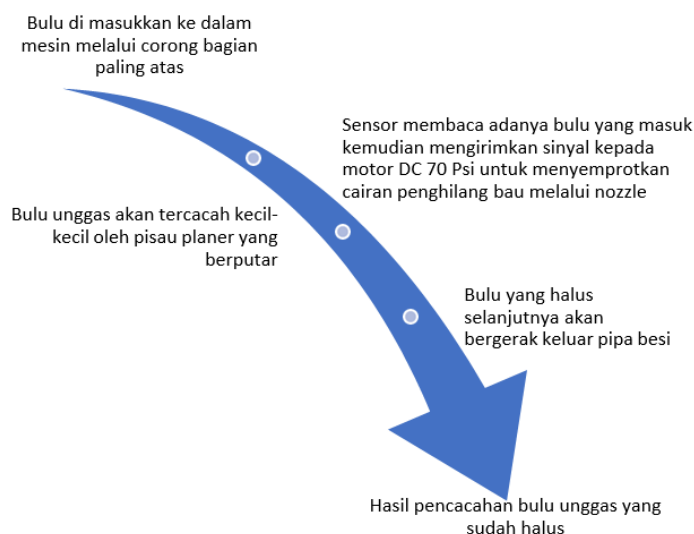
A. LATAR BELAKANG

Lingkungan masyarakat yang memiliki kegiatan ekonomi dalam bidang peternakan berisiko tinggi terhadap kerusakan dan pencemaran makhluk hidup (Ilea, 2009). Hal ini disebabkan karena adanya limbah hasil aktivitas suatu produksi berupa kotoran ternak, sampah dedaunan, jerami padi, serta bulu ternak. Bulu unggas merupakan salah satu contohnya limbah yang dapat mencemari lingkungan apabila tidak dibuang secara tepat (Prasanthi et al., 2007). Contohnya limbah bekas pemotongan ayam yang memenuhi Sungai Pangkajene, Makassar, Sulawesi Selatan yang menyebabkan aliran anak sungai menuju Sungai Pangkajene sering tersendat serta menimbulkan aroma tidak sedap sehingga mengundang banyak lalat (suaralidik.com, 2018).

Saat ini limbah bulu unggas sudah banyak dimanfaatkan menjadi berbagai produk seperti bahan kerajinan tangan (Fachrezi et al., 2023), pakan ternak (Sari et al., 2015), pupuk organik (Inonu et al., 2016), serta material komposit yang ramah lingkungan (Farhad Ali et al., 2021). Bulu unggas perlu diolah melalui proses penghancuran dan pencacahan terlebih dahulu sebelum dimanfaatkan menjadi berbagai produk tepat guna. Sehingga diperlukan mesin pencacah untuk memproses limbah bulu unggas yang dihasilkan dari peternakan. Mesin pencacah juga sering digunakan untuk memproses bahan-bahan seperti limbah plastik (Nur et al., 2014) dan rumput (Arief, 2015).

Produksi ayam tentu akan terus berlanjut karena daging ayam menjadi pilihan sebagian besar masyarakat dunia dalam memenuhi kebutuhan pangan manusia dan meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi manusia. Konsumsi daging unggas sendiri diperkirakan akan naik sebanyak 5% dari 33% di tahun 2015 menjadi 38% di tahun 2030 di negara-negara berkembang (Poultry Indonesia, 2016). Selain itu, di era revolusi industri 4.0 ini semuanya akan mengacu pada pemanfaatan teknologi yang menuntut meminimalisir limbah dan polusi yang mencemari lingkungan sehingga alat ini menjadi salah satu solusi dalam tuntutan tersebut karena manfaatnya dalam meningkatkan daya guna limbah bulu unggas. Untuk itu peneliti memproyeksikan alat ini akan terus bertahan hingga ditemukan kembali inovasi baru dalam memanfaatkan limbah bulu unggas secara langsung tanpa melalui proses pencacahan atau penepungan. Mesin pencacah bulu unggas yang pernah dikembangkan menggunakan dinamo yang memutar pisau untuk mencacah bulu unggas (Aqibara, 2016). Mesin pencacah bulu unggas lainnya memanfaatkan katrol untuk mentransmisikan putaran motor listrik dengan kapasitas 30 kg bulu unggas tiap jam (Ma'arif et al., 2020). Metode pencacahan atau penghancuran bulu unggas melalui pemanasan juga dikembangkan dengan memanfaatkan mesin kukus dan oven konveyor (Kusumawardani et al., 2023). Mesin-mesin ini masih memiliki beberapa kekurangan di antaranya hasil cacahan yang masih kasar, memiliki bobot yang besar, kemampuan putaran mesin masih lambat, dan aromanya yang dapat mencemari udara. Oleh sebab itu, kami mengembangkan inovasi desain alat yang dapat menjawab semua permasalahan di atas, yang kami namakan Mesin Landhêp.

Alur proses pencacahan bulu unggas dengan Mesin Landhêp ditunjukkan pada Gambar 1. Berdasarkan fokus penelitian bulu unggas ini, sebagai implementasi pemanfaatan bulu unggas, peneliti berkonsentrasi pada perancangan alat dan pembuatan alat dengan hasil yang diujikan pada calon pengguna di peternakan. Inovasi yang diterapkan pada alat pencacah bulu unggas ini memiliki dampak yang positif terhadap pelaksana peternakan dan lingkungan yang terjaga



Gambar 1. Alur proses pencacahan bulu unggas oleh Mesin Landhêp

B. METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif. Metode kualitatif merupakan metode yang mengolah dan memperoleh data dengan sifat yang deskriptif salah satunya melalui wawancara (Poerwandari, 1998). Peneliti mengadakan wawancara via telepon dengan menanyakan nama, alamat, usia, serta pekerjaan kepada narasumber. Selanjutnya, peneliti meminta tanggapan beliau terhadap rancangan alat yang peneliti buat. Pembuatan alat pencacahan bulu ayam bagi peternak ataupun pemotongan ayam mendapatkan respons yang baik bagi penerima manfaat. Pembuatan alat ini dianggap menjadi solusi bagi pelaku usaha yang biasanya bulunya hanya berakhir di tempat pembuangan akhir. Adanya alat ini pula dapat dijadikan pemasukan tambahan bagi pelaku usaha. Respons baik yang diberikan narasumber ditandai dengan persetujuan beliau menjadi calon penerima manfaat. Beliau menyatakan kesediaannya untuk menyediakan lahan dalam melakukan pengujian alat.

Calon pengguna manfaat berlokasi tidak terlalu jauh dari kampus pelaksana pengabdian dengan luas lahan peternakan yang memiliki luas sekitar 14 hektar di Kecamatan Megamendung, Kabupaten Bogor. Profil calon penerima manfaat terlampir. Antusias dan potensi dari peternakan calon penerima manfaat ini sangat memotivasi peneliti untuk memberikan yang terbaik dalam perancangan dan pembuatan mesin ini. Berikut adalah langkah-langkah pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat kami:

1. Desain Produk

Perancangan produk memiliki tujuan sebagai konsep awal yang selanjutnya menjadi pondasi dalam merancang mesin. Perancangan ulang dapat berupa sketsa ataupun rancangan 3D yang berbasis software di komputer. Hal ini dilakukan untuk memperoleh komponen yang diubah sebagai sebuah inovasi dari peneliti serta menambah daya guna produk yang dihasilkan dan meningkatkan keuntungan terhadap mekanisme produk.

2. Pembuatan Produk

Realisasi pembuatan produk dilakukan dengan menempatkan komponen-komponen utama pada tempatnya serta komponen-komponen pendukung yang berdasar pada rancangan awal yang sudah ditentukan sebelumnya.

Melakukan uji dari segi spesifikasi dan pengujian langsung ke calon pengguna untuk melihat performa mesin.

3. Analisis Produk

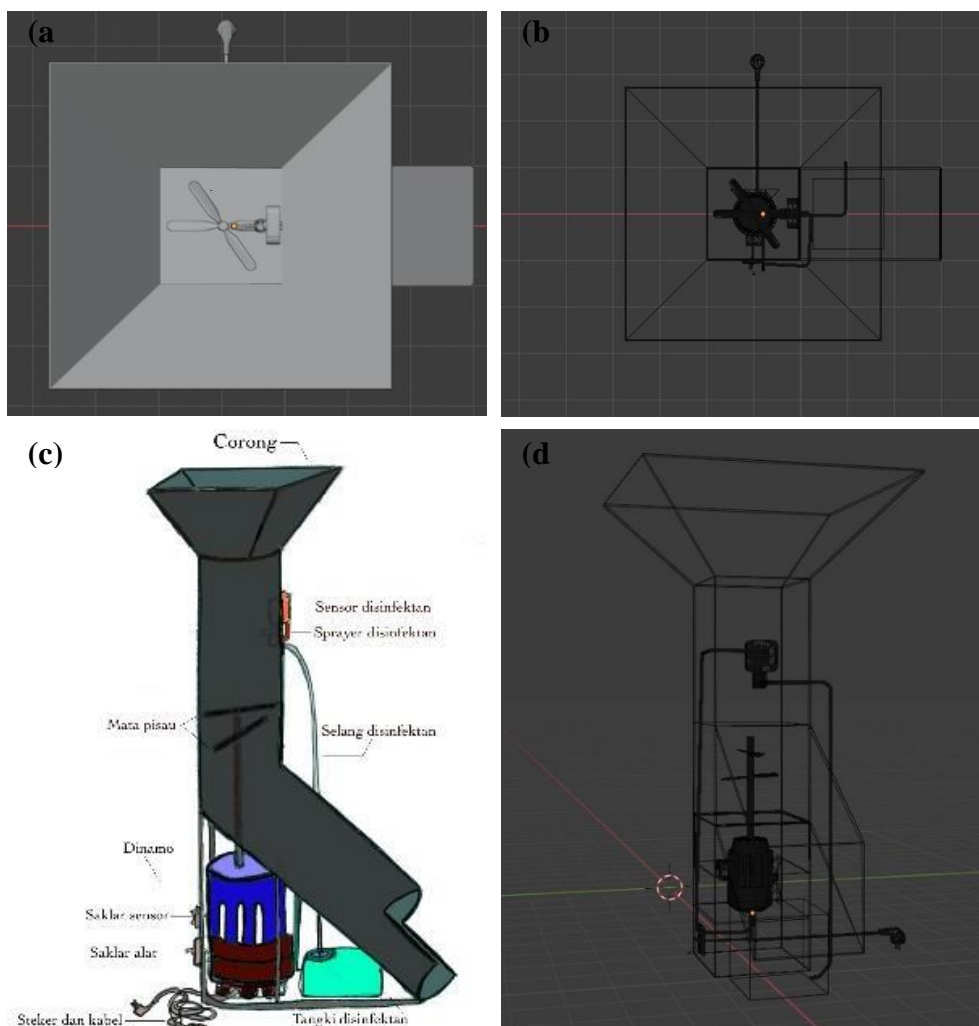
Produk selanjutnya akan dilakukan analisis serta pengujian secara sistematis. Hal ini dilakukan untuk mengetahui SWOT dalam produk tersebut. Selain itu langkah ini juga diperlukan agar sebelum produk dapat digunakan oleh pemakai dapat dipastikan produk itu sudah bekerja sebagaimana mestinya sesuai dengan spesifikasi serta tidak adanya kecacatan dalam desain produk tersebut..

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Era revolusi industri 4.0 ini mengacu pada pemanfaatan teknologi yang menuntut meminimalisir limbah dan polusi yang mencemari lingkungan, terutama limbah peternakan bulu ayam/ungas yang terus meningkat seiring meningkatnya produksi ayam yang menjadi pilihan sebagian besar masyarakat dunia dalam memenuhi kebutuhan pangan manusia. Alat yang kami rancang ini menjadi salah satu solusi dalam tuntutan tersebut karena manfaatnya dalam meningkatkan daya guna limbah bulu unggas. Tim kami memproyeksikan alat ini akan terus bertahan hingga ditemukan kembali inovasi baru dalam memanfaatkan limbah bulu unggas secara langsung tanpa melalui proses pencacahan atau penepungan. Mesin-mesin ini masih memiliki beberapa kekurangan

diantaranya hasil cacahan yang masih kasar, memiliki bobot yang besar, kemampuan putaran mesin masih lambat, dan aromanya yang dapat mencemari udara.

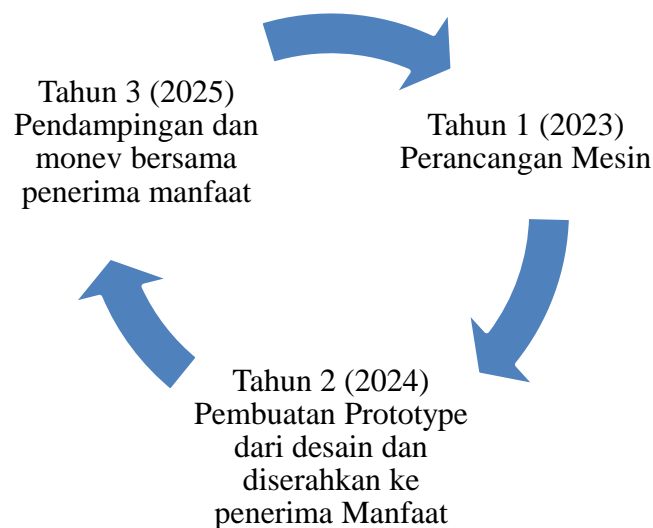
Peneliti memberikan solusi atas permasalahan ini dengan merancang alat pencacah bulu unggas yang diberi nama “Landhêp” yang ditunjukkan pada Gambar 2. Pada mesin ini, alat pencacah bulu ayam menggunakan sistem pisau rotari dengan mata pisau planer sebanyak empat mata pisau yang diletakkan tidak sejajar dan berputar terhadap sumbu vertikal untuk memperoleh hasil cacahan yang lebih halus dan waktu proses yang lebih singkat. Proses pemotongan terjadi apabila bahan alat potong lebih keras daripada bahan yang dipotong, alat potong memiliki sudut potong, dan terjadi Gerakan antara alat potong dan bahan yang dipotong saling bersentuhan (Ghatge et al., 2017). Berdasarkan hal tersebut, material dari mata pisau yang digunakan dan dipadu dengan sudut tertentu akan menghasilkan performa kinerja alat yang baik. Material mata pisau yang digunakan berbahan dasar tungsten karbida yang memiliki tingkat kekakuan tiga kali lebih besar daripada baja dengan modulus Young sekitar 550 GPa serta jauh lebih padat daripada baja atau titanium (Herdiana, 2017). Saluran atas bulu ayam pada Mesin Landhêp diposisikan secara vertikal dengan sudut 90° dengan permukaan tanah kemudian saluran bawah diposisikan dengan sudut 60° terhadap permukaan tanah. Hal ini dilakukan untuk mengurangi penumpukan pada saluran sehingga hasil olahan bulu ayam tidak tersumbat. Mesin ini dilengkapi oleh sprayer desinfektan untuk menghilangkan bau tidak sedap bulu unggas. Mesin Landhêp tidak menggunakan blower yang berfungsi meniupkan angin dan mendorong bulu ayam yang tercacah keluar sehingga menghemat listrik 184,425-watt serta mengurangi massa alat sebesar 10 kg.



Gambar 2. Desain Mesin Landhêp (a) tampak atas, (b) komponen tampak atas, (c) tampak samping, (d) komponen tampak samping

Mesin pencacah bulu unggas yang peneliti buat cukup praktis untuk digunakan oleh calon pengguna. Mesin diaktifkan melalui saklar penghubung dan kemudian bulu unggas dimasukkan melalui *hopper*. Ketika bulu ayam masuk, mereka akan melewati sensor penyemprot cairan disinfektan. Setelah itu, bulu ayam akan tercacah oleh empat buah mata pisau yang berputar terhadap porosnya secara horizontal dan akan menghasilkan bulu ayam yang sudah dicacah. Ketika sudah digunakan, alat dapat dinonaktifkan kembali melalui saklar. Pada penyelenggaraan sistem keamanan listrik harus sesuai Kep.311/BW/2002 bahwa setiap teknisi harus memenuhi syarat kompetensi Keselamatan dan Kesehatan Kerja listrik (K3) serta mekanisme perancangan *safety* yang sesuai terdapat pada Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011) yang menjadi rambu-rambu utama dalam menanggulangi bahaya listrik.

Secara umum Roadmap pengabdian Masyarakat ini disajikan pada gambar 3, Tahap pertama pada tahun 2023 yaitu Perancangan mesin pencacah bulu unggas, selanjutnya di tahun 2024 masuk ketahap pembuatan mesin serta pengujian alat tersebut, setelah dipastikan mesin dapat beroperasi dengan baik dan lancar maka masuk ke tahap selanjutnya yaitu pendampingan pemanfaatan mesin ditahun 2025.



Gambar 3. Roadmap penelitian mesin pencacahan bulu unggas

Alat pencacah bulu unggas ini menggunakan sistem kontrol manual karena harganya yang terjangkau dan mampu menghindari kesalahan *command* pada sistem otomatis. Berikut alat control yang akan digunakan pada mesin ini, antara lain:

1. Saklar
Untuk mematikan dan menghidupkan arus listrik
2. Lampu indikator
Untuk mengetahui hidup atau matinya mesin
3. MCB
Untuk mencegah korsleting listrik

Kerangka alat pencacah bulu unggas ini menggunakan bahan dasar besi baja hollow karena harga materialnya yang relatif murah. Untuk hollow yang berukuran 4x4 hanya memakan biaya sebesar Rp 75,000. Besi jenis ini memiliki umur pakai yang lebih lama dibandingkan dengan yang menggunakan kayu dan sangat mudah dirakit dengan

metode pengelasan. Hal ini disebabkan karena besi hollow tahan terhadap karat karena sudah dilapisi coating 97% zinc yang menandakan sudah tahan akan korosi.

Mesin pencacah bulu unggas ini memiliki kemiripan dengan manufaktur mesin pencacah rumput yang dijual di pasaran sehingga setiap bengkel besi mampu membuat kerangkanya dengan mudah. Namun yang menjadi pembeda adalah adanya perbedaan posisi rotor pisau dan penambahan inovasi berupa fitur anti bau yang menyebabkan modifikasi pada desain kerangkanya. Material ini juga memberikan kemudahan dalam perakitan karena hanya membutuhkan keterampilan dalam mengukur serta kemampuan penggunaan alat las yang kemudian dapat dirakit dengan komponen utamanya yaitu mesin dinamo serta pisau pencacah.

Penggunaan dinamo ¼ HP merupakan pilihan yang tepat karena memiliki daya 200 watt dan memiliki rpm yang tinggi juga mudah ditemukan di pasar karena mesin ini sendiri didesain khusus untuk mesin parut kelapa Begitu pula sistem penyemprot otomatis sebagai penghilang bau pada bulu ayam yang terjangkau dalam segi ketersediaan dan harga. Alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat alat pencacah bulu unggas ini dapat dirinci pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan bahan untuk membuat mesin pencacah bulu unggas

Alat	Bahan
Mesin las listrik	Elektroda
Gerinda tangan	Plat besi (tebal 5 mm)
Bor tangan	Plat strimin lubang
Jangka sorong	Besi pipa (diameter 13,5 inch)
Penggaris siku	Besi siku
Meteran	Besi pejal
Kunci L	Mata pisau mesin planner
Kunci ring pas	Dinamo ¼ HP
	Sensor E18-D80NK
	Arduino Nano
	Nozzle Sprayer
	Cairan penghilang bau limbah
	Pompa DC 70 psi

Kegiatan pengabdian berkelanjutan pada tahun pertama ini telah terlaksana dengan baik, dilaksanakan dosen dan mahasiswa dari beberapa program studi. Kami proses untuk tahap selanjutnya akan dilanjutkan hingga mesin ini bisa dipakai secara optimal oleh mitra pengguna manfaat, semoga dukungan dari semua pihak dalam mewujudkan inovasi teknologi untuk Masyarakat akan memberikan dampak kebermanfaatan yang lebih besar dan berkelanjutan.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Tim penulis berharap kegiatan pengabdian masyarakat berupa inovasi perancangan mesin alat pencacah bulu unggas ini dapat menghasilkan daya guna yang bermanfaat bagi banyak pihak, terutama pihak peternak ataupun usaha RPA (Rumah Pemotongan Ayam). Kegiatan ini diharapkan juga membawa dampak baik bagi lingkungan dengan tersalurkannya limbah bulu unggas secara tepat dan memberikan nilai tambah. Besar harapan kami bahwa desain produk ini dapat diimplementasikan dan prototipe peneliti

dapat diserahkan kepada pihak penerima manfaat pada kegiatan pengabdian masyarakat tahap kedua pada tahun 2024 di daerah Megamendung Kabupaten Bogor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada PT PLN yang telah menyelenggarakan ajang PLN Innovation & Competition in Electricity 2022 kompetisi “Electrifying Agriculture” kategori Peralatan Penunjang Peternakan, sehingga menginisiasi kami untuk memulai kegiatan pengabdian ini sehingga terlaksana tahap 1 proses perancangan alat dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Aqibara, H. D. (2016). *Perancangan Dan Pembuatan Mekanisme Pencacah Bulu Ayam Bahan Komposit Serat Bulu Ayam* [Universitas Islam Indonesia]. <https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/3795/04%20abstract.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Arief, S. (2015, October). Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Gajah. *Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XIV (SNTTM XIV)*. <http://prosiding.bkstm.org/prosiding/seminar/2015>
- Fachrezi, R. R., Waskito, Z. T., Ramadhan, M. R., Hidayatulloh, R. T., & Wijaya, J. (2023). Pemanfaatan Limbah Padat Bulu Ayam pada Usaha Home Industry Rumah Pemotongan Ayam menjadi Kerajinan Tangan. *Jurnal Sains Teknologi Dalam Pemberdayaan Masyarakat*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.31599/jstpm.v4i1.1582>
- Farhad Ali, Md., Sahadat Hossain, Md., Siddike Moin, T., Ahmed, S., & Sarwaruddin Chowdhury, A. M. (2021). Utilization of waste chicken feather for the preparation of eco-friendly and sustainable composite. *Cleaner Engineering and Technology*, 4, 100190. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2021.100190>
- Ghatge, D. A., Birje, C., & Yadav, P. S. (2017). Use of Shearing Operation for MS Bar Cutting by Pneumatic Bar Cutting Machine. *IARJSET*, 4(1), 133–139. <https://doi.org/10.17148/IARJSET/NCDMETE.2017.31>
- Herdiana, G. (2017). ANALISA PENGARUH HEAT TREATMENT MATERIAL CARBIDE DRILL ROD AF1 TERHADAP KINERJA PROSES PUNCH. *Jurnal Teknik Mesin*, 4(3), 25. <https://doi.org/10.22441/jtm.v4i3.1270>
- Ilea, R. C. (2009). Intensive Livestock Farming: Global Trends, Increased Environmental Concerns, and Ethical solutions. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 22(2), 153–167. <https://doi.org/10.1007/s10806-008-9136-3>
- Inonu, I., Kusmiadi, R., & Mauliana, N. (2016). Pemanfaatan Kompos Bulu Ayam untuk Budidaya Selada di Lahan Tailing Pasir Bekas Penambangan Timah. *Jurnal Lahan Suboptimal : Journal of Suboptimal Lands*, 5(2), 145–152. <https://doi.org/https://doi.org/10.33230/JLSO.5.2.2016.267>
- Kusumawardani, R., Kurniati, N., Sitanggang, I. M., Singgih, M. L., Supriyanto, H., Sutikno, S., & Warnana, D. D. (2023). Perancangan Mesin Kukus dan Oven Konveyor Sebagai Inovasi Pengolahan Limbah Rumah Potong Ayam Menjadi Tepung Darah dan Tepung Bulu. *Sewagati*, 7(5), 694–704. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v7i5.555>
- Ma'arif, F., Muslimin Ilham, M., & Fauzi, A. S. (2020, July 25). Perancangan dan Perakitan Mesin Pencacah Bulu Ayam. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi UN PGRI Kediri*. <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/download/100/74/217>
- Nur, I., Nofriadi, & Rusmard. (2014). Pengembangan Mesin Pencacah Sampah atau Limbah Plastik dengan Sistem Crusher dan Silinder Pemotong Tipe Reel. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta*. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/317>
- Poerwandari, E. K. (1998). *Pendekatan Kualitatif Dalam penelitian Psikologi*. Lembaga Pengembangan Sarana Pengukuran dan Pendidikan Psikologi (LPSP3).
- Poultry Indonesia. (2016, March 26). *Pertumbuhan Konsumsi Ayam Dunia*. <https://www.poultryindonesia.com/id/pertumbuhan-konsumsi-ayam-dunia-2/>

- Prasanthi, N., Bhargavi, S., Machiraju, P. V. S., & Professor, A. (2007). Chicken Feather Waste-A Threat to the Environment. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology (An ISO, 3297(9))*. <https://doi.org/10.15680/IJIRSET.2016.0509188>
- Sari, E. P., Putri, I. S. T., Putri, R. A., Imanda, S., Elfidasari, D., & Puspitasari, R. L. (2015, March 1). *Pemanfaatan limbah bulu ayam sebagai pakan ternak ruminansia*. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010123>
- suaralidik.com. (2018, June 15). *Warga Lokkasaile Pangkep Keluhkan Limbah Pemotongan Ayam Di Sungai*. <https://www.suaralidik.com/warga-lokkasaile-pangkep-keluhkan-limbah-pemotongan-ayam-di-sungai/>