

NASKAH ORISINAL

Aplikasi Teknologi Tepat Guna (TTG) Mesin Kombinasi Pencacah dan Pencetak Pakan Ternak pada Peternak Binaan Ponpes Fathul Ulum

Liza Rusdiyana* | Suhariyanto | Winarto | Hari Subiyanto | Mahirul Mursid | Budi Luwar Sanyoto

Departemen Teknik Mesin Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Korespondensi

*Liza Rusdiyana, Departemen Teknik Mesin Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia. Alamat e-mail: liza@me.its.ac.id

Alamat

Laboratorium Perancangan Mekanik, Departemen Teknik Mesin Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Abstrak

Pemerintah Kabupaten Jombang untuk terus berupaya mengurangi jumlah kemiskinan di wilayahnya dengan memberdayakan masyarakat di bidang pertanian dan peternakan terpadu. Salah satunya adalah dengan peternakan sapi dan kambing. Hal ini disambut dengan baik oleh masyarakat Jombang. Diantaranya adalah komunitas peternak sapi dan kambing binaan Ponpes Fathul Ulum Diwek Jombang yang sudah tersebar di area Jombang diantaranya di daerah Wonosalam, Bareng, Diwek, dan Ploso. Kebutuhan pakan dan upaya menabung pakan menjadi salah satu motivasi utama dari komunitas peternak. Sumber pakan yang melimpah di sekitar mereka menjadi dorongan, seperti jerami, bonggol jagung, pohon jagung, sekam padi dan limbah lainnya yang dapat digunakan sebagai sumber pakan yang bisa disimpan sebagai tabungan pakan disaat musim kemarau tiba. Maka dari itu, diperlukan sebuah inovasi berupa "Mesin Pencacah dan Pencetak Pelet Pakan Ternak". Mesin ini dirancang untuk membantu peternak membuat pelet pakan dalam skala besar sehingga mampu mengelola kebutuhan pakan ternak. Poin penting dari inovasi yang dilakukan dalam kegiatan Abmas kali ini adalah pada aspek keamanan. TTG yang diserahkan telah disertai sensor batas keamanan yang secara otomatis akan mematikan mesin jika ada risiko terjepitnya tangan secara tidak sengaja. Selain itu, pada TTG ini juga menggunakan mekanisme pendorong otomatis yang akan meringankan pekerjaan operator dalam memasukkan bahan baku yang akan diolah. Melalui inovasi ini diharapkan tidak hanya menyediakan solusi bagi para peternak dalam memproduksi pakan ternak secara lebih efisien, lebih berkualitas serta jumlah produksi pakan ternak yang meningkat tetapi juga mengutamakan aspek keamanan dan kemudahan operasional dalam penggunaan TTG ini.

Kata Kunci:

Cetak, Diwek, Fathul Ulum, Kambing, Mesin, Pakan, Pelet, Pencacah, Ponpes, Ternak, TTG

1 | PENDAHULUAN

1.1 | Latar Belakang

Indonesia memiliki letak astronomis yang membentang dari koordinat 95° hingga 141° Bujur Timur dan 6° Lintang Utara hingga 11° Lintang Selatan, menjadikannya negara tropis yang subur. Faktor ini memainkan peran penting dalam membentuk identitas agraris Indonesia, di mana mayoritas penduduknya terlibat dalam sektor pertanian. Walaupun pertanian padi menjadi tulang punggung, tetapi ragam jenis pertanian juga tumbuh subur di negeri ini^[1]. Pemerintah Kabupaten Jombang terus berupaya mengurangi jumlah kemiskinan di wilayahnya. Salah satu cara yang sedang dilakukan dengan memperdayakan masyarakat di bidang pertanian dan peternakan terpadu. Salah satunya adalah dengan peternakan sapi. Hal ini disambut dengan baik oleh masyarakat Jombang. Diantaranya adalah komunitas peternak sapi binaan Ponpes Fathul Ulum Diwek Jombang yang sudah memiliki anggota binaan yang tersebar di daerah kabupaten Jombang seperti di Wonosalam, Bareng, Ploso hingga perbatasan Bojonegoro dan Lamongan.

Kondisi saat ini, rata-rata setiap anggota komunitas peternak sapi binaan Ponpes Fathul Ulum memelihara sapi antara 2 sampai 4 ekor sapi dan 25-100 ekor kambing, ada yang milik sendiri, ada juga yang merupakan titipan, hanya sebagai pemelihara. Sedangkan Ponpes Fathul Ulum sendiri juga mengembangkan peternakan sapi dan kambing sebagai wahana pembelajaran santri. Luas lahan pondok pesantren Fathul Ulum, seluas 18000 m² dengan luas bangunan sekitar 7600 m² di areal tanah 4200 m², sisanya masih lahan terbuka.



Gambar 1 Lahan yang dimiliki pondok pesantren.

Sedangkan ternak yang dimiliki pesantren sementara ini, baru 18 ekor sapi dan 200 ekor kambing sebagai wahana untuk wirausaha para santri.



Gambar 2 Peternakan sapi dan kambing yang ada di pondok pesantren.

Bagi peternak dengan skala besar yang berkonsentrasi pada hewan berkaki empat, menciptakan pasokan pakan yang cukup menjadi tantangan. Oleh karena itu, banyak dari mereka yang mengadopsi sistem bank pakan. Menggunakan metode tradisional seperti "ngarit" (cara manual dalam mencacah pakan) tidaklah efisien di skala besar karena membutuhkan waktu dan tenaga. Karena itulah banyak peternak skala besar membuat pakan ternak dengan metode fermentasi, hay, atau silase^[2]. Beberapa peternak lainnya mengandalkan metode sederhana seperti menumpuk jerami atau rumput, sementara yang lain memilih pendekatan modern dengan mencacah rumput agar hasilnya lebih padat. Berdasarkan hasil diagnosis di lapangan, maka diperlukan inovasi untuk mempermudah proses pembuatan pakan ternak dalam bentuk pellet yang bisa disimpan untuk jangka Panjang dengan membuat "Mesin Kombinasi Pencacah dan Pencetak Pelet". Dengan terciptanya alat ini diharapkan tercipta sebuah bank pellet pakan ternak untuk komunitas peternak binaan Ponpes Fathul Ulum untuk mengatasi masalah kelangkaan pakan saat musim kemarau datang atau terjadinya kelangkaan pakan.

Adapun data mitra adalah sebagai berikut:

- Nama mitra : Kelompok Ternak Ponpes Fathul Ulum
- *Contact person* : KH. AH Habibul Amin
- Jabatan : Pengasuh Ponpes Fathul Ulum
- Alamat : Desa Puton Kec. Diwek Kab. Jombang
- Telpon : 0815-5665-0563

1.2 | Strategi Kegiatan

Pengembangan mesin kombinasi pencacah dan pencetak pellet pakan ternak dari bahan baku limbah pertanian pada Ponpes Fathul Ulum ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang dimiliki oleh komunitas peternak binaan pondok pesantren Fathul Ulum ini yaitu kelangkaan pakan ternak untuk komunitas peternak yang jumlahnya sudah terutama sumber pakan serat/-tumbuhan pada saat musim kering. Hal ini dilakukan untuk mengembangkan cikal bakal bank pakan yang sudah diinisiasi oleh ponpes Fathul Ulum. Bank Pakan adalah suatu wadah atau tempat yang dipergunakan untuk menyimpan sekaligus menyajikan pakan sumber serat (Hijauan Kering)^[3].

Adapun pengembangan mesin kombinasi ini adalah dengan pemberian sensor batas keamanan yang akan mematikan mesin secara otomatis jika tangan terjepit secara tidak sengaja dan mekanisme pendorong yang digunakan juga secara otomatis yang akan membantu operator dalam memasukkan bahan baku yang akan diolah. Sehingga proses pencacahan, pengadukan dan pencetakan pakan menjadi pellet hanya dengan menggunakan satu mesin saja. Diharapkan dengan adanya TTG ini diharapkan dapat memberikan solusi bagi peternak dalam memproduksi pakan ternak secara efisien, hemat waktu, hemat tenaga, kualitas dan kuantitas pakan yang dihasilkan meningkat serta memprioritaskan keamanan dan kemudahan operasional dalam penggunaan mesin. Dengan terciptanya alat ini diharapkan tercipta sebuah bank pakan ternak berupa pellet pakan ini mampu mengatasi masalah kelangkaan pakan saat musim kemarau datang atau terjadinya kelangkaan pakan. Tahap pertama yaitu berkoordinasi dengan mitra untuk menginventaris permasalahan yang dialami oleh mitra di Ponpes Fathul Ulum Diwek Jombang. Tahap kedua yaitu dilakukan perancangan dan pembuatan alat yang akan diterapkan. Tahap ketiga yaitu aplikasi dari alat yang telah dibuat dan diaplikasikan di Ponpes Fathul Ulum. Tahap keempat yaitu evaluasi dari TTG yang telah diaplikasikan Ponpes Fathul Ulum. Tahap kelima adalah pengembangan TTG lanjutan untuk mendapatkan pellet pakan yang kering dan bisa disimpan dalam jangka waktu yang lama semisa dapat disimpan dalam waktu 6-12 bulan.

1.3 | Target Luaran

Target luaran dari pengabdian masyarakat adalah TTG yang dihibahkan kepada mitra, jurnal nasional terakreditasi, desain industri dan video kegiatan yang telah didaftarkan hak ciptanya.

2 | TINJAUAN PUSTAKA

2.1 | Motor Listrik

Motor listrik adalah suatu perangkat atau mesin listrik yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, yang biasanya diekspresikan dalam bentuk gerakan atau putaran. Prinsip kerja motor listrik melibatkan interaksi antara medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik dan medan magnet statis yang ada di sekitarnya.^{[4][5][6][7]}

Tergantung pada sumber tegangan yang digunakan, terdapat dua jenis utama motor listrik:

1. Motor Listrik AC (Arus Bolak-Balik)

Motor listrik AC menggunakan arus bolak-balik sebagai sumber energi. Arus bolak-balik tersebut mengakibatkan medan magnet yang berubah secara periodik, menyebabkan rotor motor berputar. Jenis motor AC yang umum adalah motor induksi.

2. Motor Listrik DC (Arus Searah)

Motor listrik DC menggunakan arus searah sebagai sumber energi. Pada motor DC, arus searah menghasilkan medan magnet yang tetap pada bagian stator dan rotor, menyebabkan rotor motor bergerak. Ada beberapa jenis motor DC, seperti motor DC terpisah, motor DC *shunt*, dan motor DC deret.

Dalam konteks motor listrik, istilah "beban" mengacu pada tuntutan atau permintaan terhadap keluaran tenaga putar atau torsi dari motor sesuai dengan kecepatan yang diperlukan. Beban motor listrik dapat bervariasi dari aplikasi ke aplikasi. Beban ini bisa menghasilkan torsi yang bervariasi, tergantung pada kecepatan dan karakteristik mekanis dari sistem yang ditenagai oleh motor. Pemahaman tentang beban motor listrik penting karena performa dan efisiensi motor dapat berubah tergantung pada beban yang diterapkan. Perhitungan dan pemilihan motor yang sesuai dengan beban yang diharapkan sangatlah penting agar sistem berfungsi dengan efektif dan efisien.



Gambar 3 Motor^[8].

2.2 | Blade (Mata Pisau)

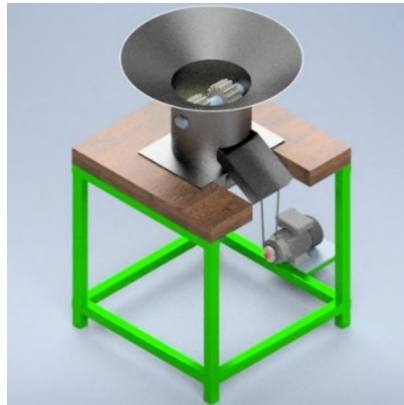
Blender yang ada di pasaran biasanya dilengkapi dengan dua jenis mata pisau yang berbeda, yaitu *flat blade cutter* dan *wave blade cutter*. Perbedaan antara keduanya terletak pada bentuk dan fungsinya dalam mengolah bahan makanan. Pertama, ada *flat blade cutter* yang memiliki bentuk datar dan lurus. Jenis mata pisau ini sangat baik untuk memotong sayuran dan mengaduk daging yang telah digiling. Karena bentuknya yang datar, *flat blade cutter* mampu menghasilkan pemotongan yang rapi dan merata. Jadi, jika ingin membuat hidangan yang melibatkan potongan sayuran atau pengadukan daging, *flat blade cutter* adalah pilihan yang tepat. Kedua, terdapat *wave blade cutter* yang memiliki bentuk bergelombang atau bergerigi. Jenis mata pisau ini lebih cocok digunakan untuk menghancurkan bahan makanan yang lebih keras atau padat, seperti kacang atau es. Bentuk gelombang pada mata pisau ini membantu proses penghancuran menjadi lebih efisien, sehingga sangat berguna ketika ingin membuat jus buah, smoothie, atau menghaluskan bahan makanan. Pemilihan jenis mata pisau pada blender sangat tergantung pada jenis makanan yang akan diolah. Jika ingin mengolah bahan-bahan yang lebih padat atau keras, seperti es atau kacang, maka *wave blade cutter* lebih sesuai. Sementara itu, jika ingin mengolah sayuran atau daging yang telah digiling, *flat blade cutter* adalah pilihan yang lebih baik.



Gambar 4 Pisau potong^[9].

2.3 | *Base* (Dudukan)

Base merupakan elemen fundamental yang mendukung seluruh komponen mesin pencacah. Secara fisik, *base* ditempatkan di bagian paling bawah dan seringkali diikat dengan baut atau sistem pengikat lainnya. Penting bagi *base* untuk dipasang secara kokoh dan kuat, karena kualitas pemasangan ini akan mempengaruhi hasil pencacahan akibat getaran yang terjadi selama proses operasional. Dengan demikian, kestabilan *base* menjadi krusial dalam memastikan kinerja mesin pencacah yang optimal.^[10]



Gambar 5 Desain.

2.4 | *Battery* (baterai)

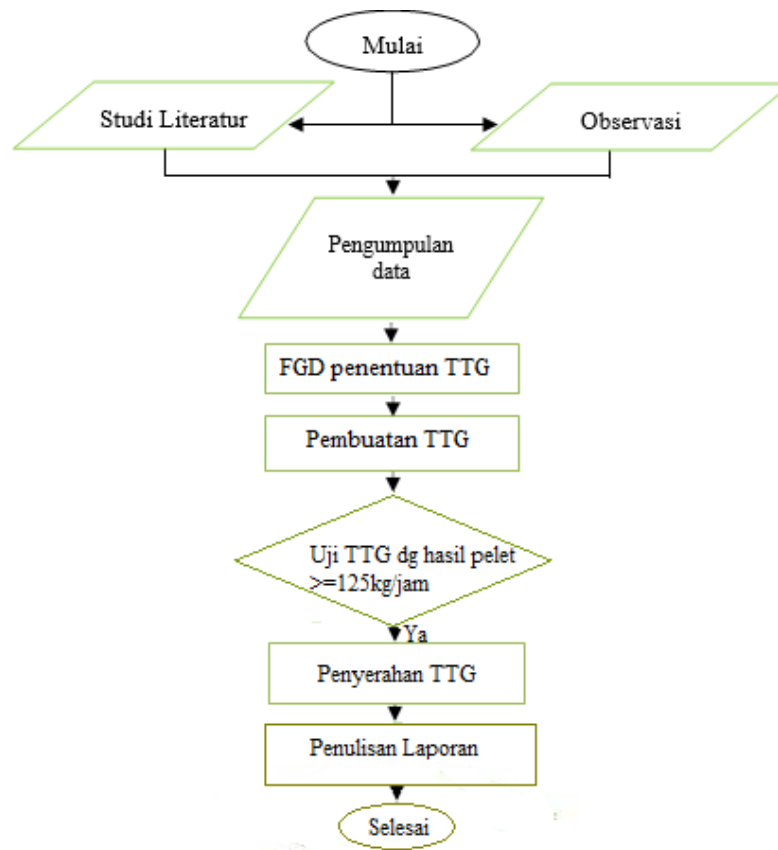
Baterai (*Battery*) merupakan suatu sumber energi yang memiliki kemampuan untuk mengubah energi kimia yang disimpan di dalamnya menjadi energi listrik yang dapat digunakan oleh perangkat elektronik. Setiap baterai terdiri dari dua terminal, yaitu terminal positif (Katoda) dan terminal negatif (Anoda), serta elektrolit yang bertindak sebagai penghantar. Proses reaksi kimia yang terjadi di dalam baterai menghasilkan arus listrik yang dapat dialirkan melalui perangkat elektronik untuk mendukung fungsinya.



Gambar 6 *Battery*^[11].

3 | METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Adapun diagram pelaksanaan dari kegiatan Abmas ini adalah sebagai berikut pada Gambar (7).



Gambar 7 Diagram alir pelaksanaan kegiatan Abmas.

4 | HASIL DAN DISKUSI

4.1 | Observasi yang dilakukan di Mitra

Kegiatan observasi terhadap mitra ini sangat penting dilakukan untuk mengetahui dan mendapatkan permasalahan yang dihadapi oleh mitra. Sehingga dengan kegiatan Abmas ini dapat membantu mitra mendapatkan solusi permasalahan yang dihadapi. Berikut merupakan dokumentasi hasil observasi.



Gambar 8 Kondisi Mitra dari hasil observasi.

4.2 | Pelaksanaan FGD

Pelaksanaan FGD ini diikuti oleh beberapa anggota kelompok ternak dari Ponpes Fathul Ulum yang hadir Departemen Teknik Mesin Industri (DTMI) ITS. Persiapan yang dilakukan antara lain membuat *rundown* acara FGD, menentukan pelaksanaan FGD, fiksasi TTG yang dibutuhkan oleh Mitra dengan hasil rancangan dari Tim ITS. Berikut dokumentasi acara pelaksanaan FGD.



Gambar 9 FGD bersama Mitra dan Tim ITS di Departemen Teknik Mesin Industri ITS.

4.3 | Pembuatan TTG

Untuk pembuatan TTG yang telah direncanakan dan didesain diserahkan kepada pihak ketiga Berikut hasil TTG yang diserahkan kepada Mitra.



Gambar 10 TTG yang akan diserahkan kepada Mitra.

4.4 | Penyerahan TTG ke Mitra

TTG hasil dari kesepakatan antara mitra dan Tim ITS yang sudah selesai pengerjaannya dan kemudian diserahkan kepada Mitra. Berikut dokumentasi agenda kegiatan penyerahan TTG kepada Mitra.

4.5 | Hasil dan Diskusi

TTG yang telah diserahkan kepada Mitra telah dilakukan percobaan dan menjadi solusi bagi mitra dalam menghadapi kelangkaan pakan yang berupa serat pangan hijau pada saat musim kemarau. Selain itu dengan adanya TTG yang telah diserahkan kepada Mitra, mampu meningkatkan kesejahteraan peternak karena biaya untuk pengadaan pakan disaat pakan ternak langka dan mahal hingga mencapai 60% menurut mitra. Hal ini bisa tercapai karena dengan TTG ini peternak dapat membuat pakan dalam bentuk pellet yang dapat disimpan dalam jangka waktu yang lebih lama yaitu hingga 6 bulan setelah dikeringkan



Gambar 11 Penyerahan TTG Mesin Pencacah dan Pencetak Pakan Ternak kepada mitra.

dengan sinar matahari. Berdasarkan hasil tersebut maka Mitra menyarankan bahwa kegiatan Abmas ini dapat dilanjutkan lagi untuk kegiatan Abmas berikutnya untuk mendapatkan hasil pellet pakan yang berkualitas dan mampu menciptakan bank pakan untuk anggota mitra dan peternak lain yang ada disekitarnya.

5 | KESIMPULAN

Penciptaan TTG kombinasi ini untuk Bank Pakan Ternak yang menjadi impian dari mitra. Dimana dengan adanya bank pakan ini, maka para peternak mampu meningkatkan kesejahteraan peternak karena biaya untuk pengadaan pakan disaat pakan ternak langka dan mahal hingga mencapai 60%. Selain itu dengan adanya kegiatan ini maka pendapatan ekonomi peternak diharapkan juga meningkat. Hal ini menjadi tolak ukur yang penting untuk keberhasilan kegiatan Abmas ini. Selain itu kegiatan Abmas ini dapat dijadikan salah satu rujukan kegiatan serupa untuk di daerah lain.

6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian masyarakat ini didukung oleh Pusat Kajian *Sustainable Development Goals* (SDGs)-DRPM ITS; Sesuai Surat Perjanjian Pelaksanaan Pengabdian No: 1183/PKS/ITS/2022, 30 Maret 2022 dan mitra yaitu komunitas ternak dari Ponpes Fathul Ulum atas segala dukungannya demi terlaksananya Program Pengabdian Masyarakat, maka Pengabdi mengucapkan terima kasih.

Referensi

1. Rachma N, Umam AS. Pertanian organik sebagai solusi pertanian berkelanjutan di Era New Normal. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)* 2021;1(4):328–338.
2. Achmad F, Mulyo JH, Masyhuri M, Subejo S. Ketahanan pangan rumah tangga peternak sapi potong rakyat di Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia. *Jurnal Ketahanan Nasional* 2019;25(2):151–177.
3. Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Provinsi Sumatera Utara, Bank Pakan Sebagai Solusi Sumber Makanan Ternak Waktu Musim Kemarau di Sumatera Utara; 2022. <http://dishanpangternak.sumutprov.go.id/?p=1781>, diakses pada November 2023.
4. Avallone EA. *Standard handbook for mechanical engineers*; 1987.
5. Deutschman AD, Michels WJ, Wilson CE. *Machine design: theory and practice*. (No Title) 1975;.

6. Sularso, Suga K. Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin. Pradnya Paramita; 1978.
7. Hibbeler RC, Fan SC. Engineering Mechanics: Statics. Prentice Hall; 2001. <https://books.google.co.id/books?id=7LNXPwAACAAJ>.
8. Monotaro id, ADK Electric Motor (Cast Iron) Foot Mounted B3 3Phase 3000RPM 1.1kW 1.5HP 2Pole 1pc; 2020. https://www.monotaro.id/items/s022652300.html?gclid=Cj0KCQiAsburBhCIARIsAExmsu7hlSwNRLIFeIboeEhbVLdmbXIVOXRsSDwxbvrrarIW036bL-CBfm_8aAqAYEALw_wcB, diakses pada November 2023.
9. Tokopedia, Pisau Mesin Cacah;. <https://www.tokopedia.com/find/pisau-mesin-cacah>, diakses pada Oktober 2023.
10. Hadi S, Mursid M. Desain dan analisa pisau penghancur bonggol jagung sebagai bahan pakan ternak. Jurnal Energi dan Manufaktur Vol 2016;9(1):49–53.
11. Monotaro id, GS ASTRA AKI Motor MF GSMF-GTZ-5S 1pc; 2020. https://www.monotaro.id/items/s004138662.html?gclid=Cj0KCQiAsburBhCIARIsAExmsu7IH-5-PdCoYZ8MFyGi17JcRi9gvHXpX9fEjmlp7aR71rkFMbuaQPoaAidVEALw_wcB, diakses pada November 2023.

Cara mengutip artikel ini: Rusdiyana, L., Suhariyanto, Winarto, Subiyanto, H., Mursid, M., Sanyoto, B.L., (2024), Aplikasi Teknologi Tepat Guna (TTG) Mesin Kombinasi Pencacah dan Pencetak Pakan Ternak pada Peternak Binaan Ponpes Fathul Ulum, *Sewagati*, 8(2):1347–1355, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v8i2.841>.