

Rumpun Ilmu	: Teknik Elektro
Bidang Keahlian	: Electrical and Electronic Engineering
Jenis Riset	: Terapan

LAPORAN AKHIR
SKEMA PENELITIAN KERJASAMA KELEMBAGAAN



ALAT PENGOLAH PAKAN MANDIRI ENERGI TENAGA SURYA PADA
PETERNAKAN DOMBA DENGAN TEKNOLOGI PENJEJAKAN TITIK DAYA
MAKSIMUM TERKENDALI LOGIKA FUZI

TIM PENELITIAN :

- Ketua : TOLE SUTIKNO, Dr., S.T., M.T.
- Anggota : 1. Arsyad Cahya Subrata, S.T., M.T.
2. Haris Imam Karim Fathurrahman, M.Sc
3. Vita Krisnadewi
4. Watra Arsadiando
5. Hendril Satrian Purnama
6. Tri Wahono
7. Anggit Pamungkas
8. Rizky Ajie A

Mahasiswa Terlibat : 1. Bayu Nur Cahyo Ardiyono (1900022009)
2. Wahidin Ridwan (1900022011)
3. Ahmad Zyusrotul Hanna (1900022075)
4. Aditya Fachluzi Fatiby (1900022045)
5. Enggal Duta Insani (1900022087)
6. Kiki Deswanto (1900022030)
7. Ahmad Nur Wahyudi (1900022021)
8. Fian Pangestu (1900022071)
9. Muhammad Tyo Saputra (1900022008)
10. Walid Mufid Lilbilad (1900022001)

TEKNIK ELEKTRO
TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
JANUARI 2023

PENELITIAN DANA INTERNAL UAD
TAHUN AKADEMIK 2022/2023

A. DATA PENELITIAN

1. Identitas Penelitian

- a. NIY/NIP : 60010310
- b. Nama Lengkap : Dr. TOLE SUTIKNO, S.T., M.T.
- c. Judul : Alat Pengolah Pakan Mandiri Energi Tenaga Surya pada Peternakan Domba dengan Teknologi Penjejukan Titik Daya Maksimum Terkendali Logika Fuzi
- d. Lokasi Penelitian : P4S Sinatria Farm
- e. Lama Penelitian : 7 Bulan
- f. Tanggal Mulai : 02 Juli 2022
- g. Tanggal Rencana Selesai : 31 Januari 2023

2. Skema Penelitian

- a. Skema Penelitian : Internal - Penelitian Kerjasama Kelembagaan
- b. Jenis Riset : Terapan
- c. Tingkat Kesiapterapan Teknologi (TKT) : 5
- d. Tujuan Sosial Ekonomi (TSE) : 06.02-Renewable energy
- e. Bidang Kepakaran : Electrical and Electonic Engineering
- f. Bidang Fokus : Energi Terbarukan dan Lingkungan
- g. Tema Penelitian : Kemandirian Teknologi Pembangkit Listrik
- h. Topik Penelitian : Manajemen Konservasi Energi
- i. Renstra Penelitian : Universitas
- j. Rumpun Ilmu : Teknik Elektro

B. SUBSTANSI PENELITIAN

Data Mitra

- a. Nama Mitra : P4S Sinatria Farm
- b. Alamat Mitra : Dero Wetan, Harjobinangun, Pakem, Sleman, DIY 55582

C. ANGGOTA PENELITIAN

1. Anggota Internal

- Nama Anggota Internal : 1. Arsyad Cahya Subrata, S.T., M.T.
2. Haris Imam Karim Fathurrahman, M.Sc

2. Anggota Mahasiswa

- Nama Anggota Mahasiswa : 1. Bayu Nur Cahyo Ardiyono (1900022009)
2. Wahidin Ridwan (1900022011)
3. Ahmad Zyusrotul Hanna (1900022075)
4. Aditya Fachluzi Fatiby (1900022045)
5. Enggal Duta Insani (1900022087)
6. Kiki Deswanto (1900022030)
7. Ahmad Nur Wahyudi (1900022021)
8. Fian Pangestu (1900022071)
9. Muhammad Tyo Saputra (1900022008)
10. Walid Mufid Lilbilad (1900022001)

3. Anggota Eksternal

- Nama Anggota Eksternal : 1. Vita Krisnadewi
2. Watra Arsadiando
3. Hendril Satrian Purnama
4. Tri Wahono
5. Anggit Pamungkas
6. Rizky Ajie A

LAPORAN AKHIR PENELITIAN

Ringkasan Penelitian, terdiri dari 250-500 kata, berisi: latar belakang penelitian, tujuan penelitian, tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan, uraian TKT penelitian yang ditargetkan serta hasil penelitian yang diperoleh sesuai dengan tahun pelaksanaan penelitian.

RINGKASAN

Peternakan domba dan kambing menyumbang pemenuhan daging untuk protein hewani masyarakat Indonesia. Persoalan utama peternakan domba dan kambing adalah masalah pemenuhan pakan yang bernutrisi. Agar terpenuhi kebutuhan nutrisi pada peternakan domba dan kambing dibutuhkan ketersediaan pakan hijauan yang tidak berubah-ubah dan berkelanjutan [1]-[4]. Pada musim kemarau ketersediaan pakan hijauan terbatas sedangkan pada musim penghujan ketersediaan pakan hijauan berlebih. Kita seharusnya mengolah dan menyimpan pakan hijauan yang berlebih di musim penghujan ini agar bisa digunakan untuk pemenuhan pakan ternak domba dan kambing pada musim kemarau dan ketika kita sibuk tidak bisa mengambil pakan hijauan. Ada banyak teknologi pengolahan dan pengawetan pakan dari yang sederhana hingga yang kompleks [5]-[10]. Mulai dari hijauan kering (hay), press dan pengemasan, silase, fermentasi, dan pencampuran pakan (atau yang dikenal pembuatan konsentrat) [11]-[15].

Pengeringan hijauan pakan ternak secara tradisional dilakukan dengan dijemur. Namun cara ini memakan waktu lama dan membutuhkan lahan yang besar. Beberapa teknologi diaplikasikan untuk mengeringkan bahan hijauan pakan seperti oven, lemari, ketel panas, maupun mesin pengering pakan yang digerakkan dengan mesin diesel [16]-[17]. Cara ini juga membutuhkan waktu yang lama, lahan luas, boros dan mengakibatkan kebisingan dalam proses pengeringan. Untuk memudahkan distribusi dan pemberian ke ternak, hijauan yang telah dikeringkan (menggunakan mesin hay) perlu di-press dan dikemas. Namun mesin press yang beredar masih menggunakan mesin diesel mahal, boros dalam operasi dan tidak mandiri energi. Oleh karenanya, pada penelitian ini dirancang-bangun alat pengering hijauan pakan ternak dan alat press hay yang digerakkan dengan motor listrik. Catu daya listrik yang digunakan didapatkan dari pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Penggunaan PLTS ini mengurangi biaya pengoperasian alat sehingga dapat menghemat biaya produksi. Lebih lanjut, PLTS yang dikembangkan didukung teknik penjejakkan titik daya maksimum (MPPT) terkendali logika Fuzi sebagaimana telah dilakukan pada penelitian-penelitian tahun sebelumnya [18]-[33], sehingga dapat terwujud peternakan domba modern mandiri energi.

Tahapan penelitian dimulai dari rancang bangun PLTS (sebagaimana Gambar 5) untuk mencatu kebutuhan listrik peternakan domba (lampu, mesin pengering, mesin hay, mesin press dan mesin pengemasan). Tahap selanjutnya adalah rancang bangun alat pengolah pakan (pengering pakan dan press hay). Proses secara detail ditunjukkan pada Gambar 6. Luaran yang ditargetkan pada penelitian ini berupa buku petunjuk pengoperasian alat pengolah pakan dan HKI, publikasi ilmiah pada International Journal of Advances in Applied Sciences, desain industri dan paten. Target pada penelitian ini adalah pada TKT 5-6.

Penelitian ini sejalan dengan RIRN 2015-2045 bidang Kemandirian Pangan. Penelitian ini juga mendukung sub bidang Teknologi Pasca Panen terkait diversifikasi produk perkebunan dan sub bidang Teknologi Ketahanan dan Kemandirian Pangan terkait kemandirian pangan komoditas

ruminansi. Lebih lanjut, penelitian ini sesuai tema penelitian renstra UAD bidang Energi-Energi Baru dan Terbarukan pada sub bidang Teknologi Konservasi Energi terkait bangunan hemat dan mandiri energi. Sehingga mendukung roadmap riset unggulan bidang Energi dan Lingkungan renstra UAD dengan menerapkan Kemandirian Teknologi Pembangkit Listrik sehingga mencapai tujuan Pengembangan Energi Terbarukan dan Energi Baru dengan roadmap UAD sub bidang Kemandirian Teknologi Pembangkit Listrik.

Kata kunci maksimal 5 kata kunci. Gunakan tanda baca titik koma (;) sebagai pemisah dan ditulis sesuai urutan abjad

Alat pengering hijauan pakan ternak; Alat press Hay; Bangunan mandiri energi; Daya Maksimum; Penjejakan Titik Logika Fuzi.

Hasil dan Pembahasan Penelitian, terdiri dari 1000-1500 kata, berisi: (i) kemajuan pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian, (ii) data yang diperoleh, (iii) hasil analisis data yang telah dilakukan, (iv) pembahasan hasil penelitian, serta (v) luaran yang telah didapatkan. Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. **Penyajian data** dan **hasil penelitian** dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya serta didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Hasil dari pelaksanaan penelitian saat ini sudah dalam tahap akhir, hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebuah alat pengering pakan Hay. Adapun hasil perancangan alat pengering pakan ternak ditunjukkan pada Gambar 1. Memiliki spesifikasi alat dengan (Panjang: 120cm; Lebar: 50cm; Tinggi: 100cm; Daya Motor: 200watt, Daya pemanas: 500watt; kapasitas tabung pengering: 50Liter).

Adapun data yang diperoleh dari pengujian alat pengering pakan ini adalah berupa hasil pengujian alat berdasarkan kinerja dari pemanas, tabung putar penampungan pakan dan hasil keseluruhan. Pengujian dilakukan dengan mengukur suhu pada beberapa titik pada tabung putar pengering pakan berdasarkan durasi pengeringan. Adapun proses pengujian ditunjukkan pada Gambar 2



Gambar 1. Alat pengering pakan Hay



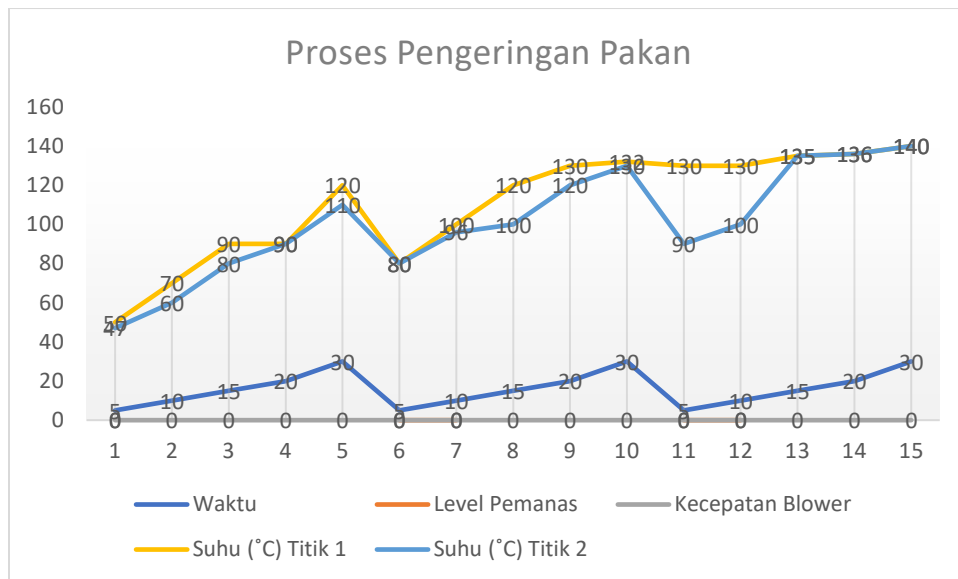
Gambar 2. Pengujian alat

Pada Gambar 2 merupakan hasil tampilan proses pengujian suhu pada tabung pengering pakan. Adapun proses pengukuran dilakukan pada dua titik 1 dan titik 2 pada tabung pengering untuk mengetahui kondisi suhu sebagai faktor utama untuk pengeringan. Adapun hasil data yang diperoleh disajikan pada Tabel 1.

Table 1. Data alat pengering pakan

No	Waktu	Level Pemanas	Kecepatan Blower	Suhu (°C)	
				Titik 1	Titik 2
1	5	Level Rendah	Rendah	50	47
2	10		Rendah	70	60
3	15		Rendah	90	80
4	20		Rendah	90	90
5	25		Rendah	120	110
6	5	Level Sedang	Sedang	80	80
7	10		Sedang	100	96
8	15		Sedang	120	100
9	20		Sedang	130	120
10	25		Sedang	132	130
11	5	Level Tinggi	Tinggi	130	90
12	10		Tinggi	130	100
13	15		Tinggi	135	135
14	20		Tinggi	136	136
15	25		Tinggi	140	140

Pada Tabel 1 merupakan hasil pengambilan data suhu pada saat proses pengeringan pakan dengan kondisi waktu, level pemanas dan kecepatan blower yang berubah ubah. Perubahan putaran level pemanas dan kecepatan blower yang dilakukan berdasarkan interval waktu yang dilakukan selama 25menit. Pengukuran suhu dilakukan di dua titik, untuk mengetahui besar suhu pada tabung berdasarkan titik yang diukur. Dari data yang didapat suhu yang ada pada tabung pengering paling rendah disuhu 50 °C dan suhu paling tinggi di angka 140 °C. Pengambilan data ini bertujuan untuk mengetahui komposisi yang pas untuk melakukan pengeringan pakan dengan menggunakan alat pengering pakan ini. Hasil yang diperoleh dari proses pengeringan tersebut juga disajikan dalam bentuk grafik, yang ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik data proses pengeringan pakan

Adapun luaran yang telah didapat saat ini yaitu luaran wajib berupa **Paten sederhana** dengan judul “**ALAT PENGERING DAUN HIJAU PAKAN TERNAK**” dengan status (PA) **Pelayanan Teknis**.

Status Luaran, berisi **jenis, identitas** dan **status ketercapaian setiap luaran wajib** dan **luaran tambahan** (jika ada) yang dijanjikan. **Lampirkan bukti dokumen** ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan **bukti kemajuan** ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan. Jika sudah ada bukti hasil cek plagiarisme untuk karya tulis ilmiah dilampirkan (similaritas 25%)

STATUS LUARAN

Berikut beberapa luaran yang sudah dilaksanakan pada Penelitian Kerjasama Kelembagaan (PKK):

Jenis Luaran	Judul	Status	Ket
Paten Sederhana (Wajib)	ALAT PENERING DAUN HIJAU PAKAN TERNAK	(PA) Pelayanan Teknis	https://pdki-indonesia.dgip.go.id/detail/S00202208290?type=patent&keyword=S00202208290

pdki-indonesia.dgip.go.id/detail/S00202208290?type=patent&keyword=S00202208290

Pangkalan Data Kekayaan Intelektual

Patent S00202208290 Cari

No. Permohonan
S00202208290

Tgl. Penerimaan
2022-08-05

ALAT PENERING DAUN HIJAU PAKAN TERNAK

Status
(PA) Pelayanan Teknis

Abstract
Invensi ini mengenai alat penering daun hijau pakan ternak, yang terdiri rangka (1); tabung penering (2) dipasang horizontal di atas rangka (1) yang dapat diputar oleh poros putar (8) dan gir penggerak (9) yang digerakkan motor penggerak (5); bearing tabung penering (3) dipasang di antara rangka (1) dan tabung penering (2); bilah pengaduk (4) dipasang di dalam tabung penering (2); motor penggerak (5) dipasang di samping bawah tabung penering (2); elemen pemanas (6) dicatu listrik dipasang di bawah pintu masukan daun (11); blower (7) dipasang di sisi hulu elemen pemanas (6); poros putar (8) dipasang horizontal tengah tabung penering (2); gir penggerak (9) terhubung dengan gearbox motor (14); gerigi tabung (10) dipasang melingkari sisi tabung penering (2) terhubung dengan gir penggerak (9); pintu masukan daun (11) dipasang di sisi tabung penering (2) berlawanan sisi dengan poros putar (8); pintu keluaran daun (12) dipasang di bodi tabung penering (2); panel kontrol (13) dipasang di atas rangka (1) di samping tabung penering (2); gearbox motor (14) terletak diantara poros motor penggerak (5) dan gir penggerak (9); dimana bilah pengaduk (4) berbentuk melengkung dimana setiap bilah memiliki panjang (P) setidaknya 30 cm, lebar (L) setidaknya 4 cm dan tebal (T) setidaknya 1 cm.

No Image

Publikasi
Publikasi A

Paten ▼ S00202208290 🔍 Cari

Detail

NOMOR PENGUMUMAN 2022/S/01904	TANGGAL PENGUMUMAN 2022-08-11
NOMOR PERMOHONAN S00202208290	TANGGAL PENERIMAAN 2022-08-05
TANGGAL DIMULAI PELINDUNGAN 2022-08-05	TANGGAL BERAKHIR PELINDUNGAN
JUMLAH KLAIM -	NAMA PEMERIKSA

Prioritas	NOMOR	TANGGAL	KEWARGANEGARAAN
-	-	-	-

Paten ▼ S00202208290 🔍 Cari

IPC

Pemegang Paten	NAMA	ALAMAT	KEWARGANEGARAAN
	UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN	Jl. Pramuka 5F, Pandeyan, Umbulharjo, Yogyakarta, DI Yogyakarta 55161	ID

Inventor	NAMA	ALAMAT	KEWARGANEGARAAN
	Tole Sutikno		ID
	Arsyad Cahya Subrata		ID
	Haris Imam Karim Fathurrahman		ID

Pembayaran Pemeliharaan Terakhir	TAHUN PEMBAYARAN TERAKHIR	TANGGAL BAYAR	NOMINAL

Konsultan	NAMA	ALAMAT	KEWARGANEGARAAN

Peran Mitra berupa **realisasi kerjasama** dan **kontribusi Mitra** baik *in-kind* maupun *in-cash* (untuk Penelitian Terapan dan Pengembangan). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra **dilaporkan** sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. **Lampirkan** bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra.

PERAN MITRA

Peran mitra dalam penelitian ini adalah Sinatria Farm yang berfokus pada peternakan breeding berbagai jenis domba unggul yang ada di Indonesia. sinatria farm juga mengembangkan produk turunannya yaitu pengolahan kotoran domba dan melimpahnya pakan hijauan. Mitra dalam penelitian ini menyediakan pakan hijauan untuk diuji coba pada alat pengering pakan. Alat pengering pakan hijauan digunakan untuk mengeringkan pakan dengan jenis indigovera. Alat pengering pakan hijauan mampu mengeringkan pakan sebanyak 50 Liter.

Kendala Pelaksanaan Penelitian berisi kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan.

KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN

Adapun kendala yang dihadapi pada penelitian ini:

Pada pengeringan selalu diinginkan kecepatan pengeringan yang maksimal. Oleh karena itu perlu dilakukan usaha usaha untuk mempercepat pindah panas. Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan untuk memperoleh kecepatan pengeringan maksimum, yaitu: (Luas permukaan, Suhu, Kecepatan udara, Kelembaban udara, Tekanan, Waktu). Selain itu kendala lain yang dialami pada alat pengering pakan saat pelaksanaan penelitian ini antara lain:

1. Menentukan bahan yang cocok pada bagian pengering
2. Sulitnya membentuk ulir pengaduk yang ada pada tabung pengering
3. Roller yang ada pada body pengering harus presisi
4. Membutuhkan konversi torsi yang tepat agar roller bisa berputar dengan kapasitas tinggi.
5. Membutuhkan supply daya yang cukup besar untuk melakukan pengoprasian.

Rencana Tahapan Selanjutnya berisi tentang rencana penyelesaian penelitian dan rencana untuk mencapai luaran yang dijanjikan jika belum tercapai.

RENCANA TAHAPAN SELANJUTNYA

Rencana untuk tahap selanjutnya adalah menyelesaikan alat pengering pakan hijauan ternak pada bagian tabung pengering dengan menggunakan bahan pemanas dari sumber listrik. Tahap selanjutnya yaitu pengujian alat apakah alat tersebut bekerja dengan baik atau masih perlu perbaikan lebih lanjut. Alat pengering pakan hijauan yang dibuat didesain sepenuhnya tidak menggunakan bahan bakar minyak melainkan menggunakan tenaga listrik. Alat tersebut juga bisa digunakan untuk sumber listrik PLN maupun sumber energi terbarukan seperti matahari. Serta

menambahkan sistem kontrol otomatis berbasis IoT untuk proses dan pengoprasian alat dan dapat dimonitoring secara *realtime*.

Daftar Pustaka disusun dan ditulis **berdasarkan sistem nomor** sesuai dengan urutan pengutipan. **Hanya pustaka yang disitasi/diacu** pada laporan kemajuan saja yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka. **Minimal 15 referensi.**

DAFTAR PUSTAKA

1. Wijoyo H. Keberlanjutan Pengelolaan Perikanan Era New Normal Pasca Pandemi Covid-19 Gagasan Inovasi Masa Depan. Insan Cendekia Mandiri; 2021.
2. Widowati S. Identifikasi Bahan Makanan Alternatif dan Teknologi Pengolahannya untuk Ketahanan Pangan Nasional. 2000;
3. Nainggolan K, Pangan BK. Ketahanan dan stabilitas pasokan, permintaan, dan harga komoditas pangan. 2008;
4. Suharyanto H. Ketahanan Pangan. J Sos Hum. 2011;4(2):186–94.
5. Winarso B. Prospek dan kendala pengembangan agribisnis ternak kambing dan domba di Indonesia. Pus Anal Sos Ekon dan Kebijakan Pertanian Bogor. 2010;
6. Bizzy I, Yanis M, Saladin AM, Firdaus A, Abrar A. Mesin Pencacah Pakan Hijauan Ternak Untuk Kelompok Peternak Sapi Di Talang Kepuh Kelurahan Gandus Kecamatan Gandus Kota Palembang. Appl Innov Eng Sci Res. 2020;780–3.
7. Nisa NIF, Aminudin A, Fahrudi YA. Aplikasi Mesin Pencacah Pakan Ternak Serbaguna Sebagai Upaya Mengurangi Pengolahan Pakan Ternak Secara Konvensional. JAST J Apl Sains dan Teknol. 2019;3(1):43–9.
8. Mahardika S, Hartono RY, Lostari A, Riani NI, Sugiono D. Mesin Cacah Rumput, Solusi Pengolahan Pakan Ternak Untuk Peningkatan Bobot Dan Kesehatan Ternak Di Desa Mentaras, Kecamatan Dukun, Kabupaten Gresik. Selaparang J Pengabd Masy Berkemajuan. 2022;6(1):363–8.
9. Limao E, Pomares CC. Comparative Performance of Pelleted Napier Grass (*Pennisetum purpureum*)-based with Indigofera: A Complete Ration Mix (CRM) fed to Grower Sheep. Asian J Res Anim Vet Sci. 2022;9(3):8–14.
10. FEBRIANI AYU, Kuncoro EA, Abrar A. Uji Kinerja Oven Pengereng Tipe Rak Pada Berbagai Hijauan Pakan. Sriwijaya University; 2020.
11. As' salam F, Rohanda A, Lihandi OS. Uji Modifikasi Lemari Pengereng Hijauan Pakan Dengan Berbagai Tingkat Temperatur (Menggunakan Termostat). Kandaga–Media Publ Ilm Jab Fungsional Tenaga Kependidikan. 2019;1(1).
12. Tosun A, Saygin Ö. Construction of a solar boiler-dryer for processing restaurant food wastes for their use as ingredients in animal feed. Sol Energy [Internet]. 1993;51(1):1–6. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0038092X9390035M>
13. Rumah Mesin. Solar Dryer Dome [Internet]. 2022. Available from: <https://www.rumahmesin.com/produk/harga-solar-dryer-dome/>
14. Rumah Mesin. Mesin Pengereng Pakan [Internet]. 2021. Available from: [rumahmesin.com/product/mesin-pengereng-pakan-ayam-rotary-dryer/](https://www.rumahmesin.com/product/mesin-pengereng-pakan-ayam-rotary-dryer/)
15. Saifudin A, Aslimah S, Aini LN, Ardhani IM. “Press Ptk03” Alat Press Pakan Hay Berbahan Kayu Limbah Sebagai Solusi Efisiensi Gudang Dan Pengangkutan. Media Bina Ilm. 2021;12(9):439–44.

16. Unadi A, Gultom RY, Sukasih E. *Rekayasa Teknologi Mesin Pengepress Pakan Blok (Technology Design Complete Feed Block Machine)*. V(1) 2019.
17. Wenny Marthiana, Hendri Budiman DIP. *Perancangan Alat Press Wafer Pakan Ternak Dengan Sistem Press Panas*. (19) 2019.
18. Messalti S, Harrag A, Loukriz A. A new variable step size neural networks MPPT controller: Review, simulation and hardware implementation. *Renew Sustain Energy Rev*. 2017;68:221–33.
19. Podder AK, Roy NK, Pota HR. MPPT methods for solar PV systems: a critical review based on tracking nature. *IET Renew Power Gener*. 2019;13(10):1615–32.
20. Abderrahim T, Abdelwahed T, Radouane M. Improved strategy of an MPPT based on the sliding mode control for a PV system [Internet]. Vol. 10, *International Journal of Electrical and Computer Engineering*. 2020. p. 3074–85.
21. Sundareswaran K, Peddapati S, Palani S. Application of random search method for maximum power point tracking in partially shaded photovoltaic systems. *IET Renew Power Gener*. 2014;8(6):670–8.
22. Bizon N. Global Maximum Power Point Tracking (GMPPT) of Photovoltaic array using the Extremum Seeking Control (ESC): A review and a new GMPPT ESC scheme. *Renew Sustain Energy Rev*. 2016;57:524–39.
23. Kheldoun A, Bradai R, Boukenoui R, Mellit A. A new Golden Section method-based maximum power point tracking algorithm for photovoltaic systems. *Energy Convers Manag*. 2016;111:125–36.
24. Robles Algarín C, Taborda Giraldo J, Rodríguez Álvarez O. Fuzzy logic based MPPT controller for a PV system. *Energies*. 2017;10(12):2036.
25. Youssef A, El Telbany M, Zekry A. Reconfigurable generic FPGA implementation of fuzzy logic controller for MPPT of PV systems. *Renew Sustain Energy Rev*. 2018;82:1313–9.
26. Rezk H, Aly M, Al-Dhaifallah M, Shoyama M. Design and Hardware Implementation of New Adaptive Fuzzy Logic-Based MPPT Control Method for Photovoltaic Applications. *IEEE Access*. 2019;7:106427–38.
27. Alajmi BN, Ahmed KH, Finney SJ, Williams BW. A maximum power point tracking technique for partially shaded photovoltaic systems in microgrids. *IEEE Trans Ind Electron*. 2011;60(4):1596–606.
28. Rakhshan M, Vafamand N, Khooban M-H, Blaabjerg F. Maximum power point tracking control of photovoltaic systems: A polynomial fuzzy model-based approach. *IEEE J Emerg Sel Top Power Electron*. 2017;6(1):292–9.
29. El Khateb A, Abd Rahim N, Selvaraj J, Uddin MN. Fuzzy-logic-controller-based SEPIC converter for maximum power point tracking. *IEEE Trans Ind Appl*. 2014;50(4):2349–58.
30. Tang S, Sun Y, Chen Y, Zhao Y, Yang Y, Szeto W. An enhanced MPPT method combining fractional-order and fuzzy logic control. *IEEE J Photovoltaics*. 2017;7(2):640–50.
31. Yilmaz U, Kircay A, Borekci S. PV system fuzzy logic MPPT method and PI control as a charge controller. *Renew Sustain Energy Rev*. 2018;81:994–1001.
32. Sun Z, Yang Z. Improved maximum power point tracking algorithm with cuk converter for PV systems. *J Eng*. 2017;2017(13):1676–81.
33. Bendib B, Krim F, Belmili H, Almi MF, Boulouma S. Advanced Fuzzy MPPT Controller for a stand-alone PV system. *Energy Procedia*. 2014;50:383–92.



SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN PENELITIAN

Nomor : PKK-237/SP3/LPPM-UAD/VII/2022

Pada hari ini, Sabtu tanggal Dua bulan Juli tahun Dua ribu dua puluh dua (02-07-2022), kami yang bertandatangan di bawah ini :

1. Nama : Anton Yudhana, S.T., M.T., Ph.D.
Jabatan : Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan (LPPM UAD), selanjutnya disebut sebagai PIHAK PERTAMA.
2. Nama : Dr. Tole Sutikno, S.T., M.T.
Jabatan : Dosen/Peneliti pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri (FTI) Universitas Ahmad Dahlan (UAD), selaku Ketua Peneliti, selanjutnya disebut PIHAK KEDUA.

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA selanjutnya disebut PARA PIHAK.

PARA PIHAK menyatakan setuju dan bermufakat untuk mengadakan perjanjian pelaksanaan penelitian untuk selanjutnya disebut Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian (SP3) dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut.

Pasal 1
DASAR HUKUM

- (1) Hasil review/penilaian proposal yang dilakukan oleh Tim Reviewer Penelitian Internal UAD.
- (2) Surat Keputusan Kepala LPPM UAD Nomor: U12/554/VI/2022 tanggal 01 Juli 2022 tentang Penetapan Penerima Dana Penelitian Internal Universitas Ahmad Dahlan Tahun Akademik 2021/2022

Pasal 2
RUANG LINGKUP DAN JANGKA WAKTU PENELITIAN

- (1) PIHAK PERTAMA memberikan pekerjaan kepada PIHAK KEDUA dan PIHAK KEDUA menyatakan menerima pekerjaan dari PIHAK PERTAMA berupa kegiatan penelitian sebagai berikut :
 - Skema : Penelitian Kerjasama Kelembagaan
 - Judul penelitian : Alat Pengolah Pakan Mandiri Energi Tenaga Surya pada Peternakan Domba dengan Teknologi Penjejukan Titik Daya Maksimum Terkendali Logika Fuzi
 - Jenis Riset : Terapan, TKT : 5
 - Mitra Penelitian : P4S Sinatria Farm
 - Luaran Wajib : Paten Sederhana (produk, alat)
- (2) Jangka waktu pelaksanaan penelitian tersebut pada ayat (1) dimulai sejak ditandatangani SP3 ini sampai dengan batas akhir unggah Laporan Akhir Penelitian pada tanggal 31 Januari 2023

Pasal 3

PERSONALIA PELAKSANA PENELITIAN

Personalia pelaksana penelitian ini terdiri dari :

- Ketua Peneliti : Dr. Tole Sutikno, S.T., M.T.
Pembimbing : -
Anggota : 1. Arsyad Cahya Subrata, S.T., M.T.
2. Haris Imam Karim Fathurrahman, M.Sc
3. Vita Krisnadewi
4. Watra Arsadiando
5. Hendril Satrian Purnama
6. Tri Wahono
7. Anggit Pamungkas
8. Rizky Ajie A

Pasal 4

BIAYA PENELITIAN DAN CARA PEMBAYARAN

- (1) PIHAK PERTAMA menyediakan dana pelaksanaan penelitian kepada PIHAK KEDUA sejumlah Rp. 20.000.000,00 (Dua Puluh Juta Rupiah) yang dibebankan pada Anggaran Pendapatan dan Belanja (APB) LPPM UAD Tahun Akademik 2021/2022 dibayarkan melalui rekening bank atas nama Ketua Peneliti oleh Biro Keuangan dan Anggaran UAD sebagai berikut :
- Nama : Dr. Tole Sutikno, S.T., M.T.
Nama Bank : BPD DIY KONVENSIONAL
Nomor Rekening : 001221007462
- (2) Tahap I sebesar $70\% \times \text{Rp } 20.000.000,00 = \text{Rp } 14.000.000,00$ (empat belas juta Rupiah), dibayarkan setelah SP3 ini ditandatangani oleh PARA PIHAK dan PIHAK KEDUA telah mengunggah file kontrak SP3 ini pada portal Penelitian UAD.
- (3) Tahap II sebesar $30\% \times \text{Rp } 20.000.000,00 = \text{Rp } 6.000.000,00$ (enam juta Rupiah), dibayarkan setelah (a) PIHAK KEDUA mengunggah Laporan Akhir Penelitian dan (b) luaran wajib penelitian dinyatakan tercapai.
- (4) Jika sampai pada batas akhir penelitian PIHAK KEDUA hanya dapat mengunggah Laporan Akhir Penelitian dan TIDAK DAPAT merealisasikan luaran wajib, maka dana penelitian Tahap II hanya dapat dicairkan sebesar 15%.

Pasal 5

PELAKSANAAN PEMBIMBINGAN

- (1) Khusus skema Penelitian Dosen Pemula (PDP), peneliti wajib melakukan pembimbingan atau konsultasi dengan dosen pembimbing penelitian paling sedikit 4 (empat) kali pembimbingan.
- (2) Pembimbingan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) antara lain dalam hal-hal berikut.
- penyusunan angket/kuesioner dan atau teknik pengumpulan data lainnya;
 - analisis data dan interpretasinya;
 - penyusunan hasil penelitian, pembahasan, penarikan kesimpulan;
 - penyusunan luaran penelitian.

(3) Pembimbingan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dan ayat (2) dituliskan sesuai dengan template form pembimbingan yang tersedia.



Pasal 6
JENIS LAPORAN PENELITIAN

- (1) PIHAK KEDUA wajib menyusun dan mengunggah laporan penelitian melalui portal Penelitian UAD yang terdiri atas :
 - a. Laporan Kemajuan
 - b. Laporan Akhir
- (2) Berkas Laporan Kemajuan digunakan sebagai bahan monitoring dan evaluasi (monev) internal, diunggah selambat-lambatnya tanggal 31 Oktober 2022.
- (3) Berkas Laporan Akhir digunakan sebagai acuan pencairan dana Tahap II dan bahan pertimbangan berlanjut atau tidaknya kontrak penelitian tahun jamak (multi years), diunggah selambat-lambatnya tanggal 31 Januari 2023.

Pasal 7
LUARAN WAJIB PENELITIAN

- (1) PIHAK PERTAMA berkewajiban untuk merealisasikan luaran wajib penelitian sebagaimana yang dijanjikan dalam proposal.
- (2) Status minimal luaran wajib yang harus dicapai oleh PIHAK KEDUA adalah sebagai berikut.
 - (i) accepted untuk jenis luaran artikel jurnal/seminar/konferensi, atau
 - (ii) telah terbit untuk jenis luaran buku (versi cetak atau versi online), atau
 - (iii) diterima atau dibahas instansi pengguna untuk jenis luaran naskah akademik, atau
 - (iv) telah keluar Sertifikat untuk jenis luaran Hak Cipta, atau
 - (v) telah terdaftar atau didaftarkan untuk jenis luaran Desain Industri, Paten, atau Paten Sederhana, atau
 - (vi) telah terwujud atau telah dilakukan uji laboratorium untuk jenis luaran purwarupa (prototipe), dan sejenisnya.
- (3) Status luaran wajib akan dievaluasi dan menjadi bahan pertimbangan pencairan dana luaran wajib sebesar 15% dari total dana penelitian.

Pasal 8
MONITORING DAN EVALUASI

- (1) PIHAK PERTAMA berhak untuk melakukan monitoring dan evaluasi (monev) pelaksanaan penelitian, baik secara administrasi maupun substansi.
- (2) Pemantauan kemajuan penelitian dilakukan oleh Tim Monev yang dibentuk oleh PIHAK PERTAMA.
- (3) Monev internal dilakukan terhadap dokumen Laporan Kemajuan dan capaian luaran penelitian (wajib dan/atau tambahan) yang diunggah oleh PIHAK KEDUA.
- (4) PIHAK PERTAMA berhak untuk menentukan lanjut atau putusnya kontrak penelitian tahun jamak (multi years) berdasarkan hasil dari monev tahap II terhadap Laporan Akhir dan capaian luaran penelitian tahun berjalan yang diunggah PIHAK KEDUA.

Pasal 9

TANGGUNGAN PENELITIAN DAN LUARAN PENELITIAN

- (1) Peneliti dinyatakan memiliki tanggungan penelitian apabila sampai pada masa penerimaan proposal penelitian periode berikutnya belum menyelesaikan kewajiban unggah Laporan Akhir Penelitian.
- (2) Peneliti yang memiliki tanggungan penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak diperkenankan mengajukan proposal penelitian pada periode tersebut.
- (3) Peneliti dinyatakan memiliki tanggungan luaran penelitian apabila sampai pada masa akhir unggah Laporan Akhir Penelitian, luaran wajib belum tercapai dengan status minimal seperti disebutkan pada Pasal 7 ayat (2).
- (4) Peneliti yang memiliki tanggungan luaran penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (3) masih diperkenankan mengajukan proposal penelitian pada periode terdekat.
- (5) Peneliti yang belum memenuhi luaran wajib sampai pada penerimaan proposal penelitian pada periode tahun berikutnya tidak diperkenankan mengajukan proposal pada periode tersebut.
- (6) Tanggungan penelitian dan/atau luaran wajib penelitian berlaku bagi Ketua dan Anggota peneliti dari Universitas Ahmad Dahlan.

Pasal 10

SANKSI DAN PEMUTUSAN PERJANJIAN PENELITIAN

- (1) PIHAK PERTAMA berhak memberikan peringatan dan atau teguran atas kelalaian dan atau pelanggaran yang dilakukan oleh PIHAK KEDUA yang mengakibatkan tidak dapat terpenuhinya kontrak penelitian ini.
- (2) PIHAK PERTAMA berhak melakukan pemutusan perjanjian penelitian, jika PIHAK KEDUA tidak mengindahkan peringatan yang diberikan oleh PIHAK PERTAMA.
- (3) Segala kerugian material maupun finansial yang disebabkan akibat kelalaian PIHAK KEDUA, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab PIHAK KEDUA.
- (4) Jenis sanksi yang diberikan dapat berupa :
 - (a) tidak diperkenankannya mengajukan proposal penelitian sebagaimana dimaksud pada Pasal 9 ayat (5) sampai kewajibannya terselesaikan; dan atau
 - (b) tidak dapat mencairkan dana Tahap II; dan atau
 - (c) mengembalikan dana yang telah diterima oleh PIHAK KEDUA.

Pasal 11

KEADAAN MEMAKSA (FORCE MAJEURE)

Ketentuan dalam Pasal 10 tersebut di atas tidak berlaku dalam keadaan sebagai berikut :

- a. Keadaan memaksa (force majeure)
- b. PIHAK PERTAMA menyetujui atas terjadinya keterlambatan yang didasarkan pada pemberitahuan sebelumnya oleh PIHAK KEDUA kepada PIHAK PERTAMA dengan Surat Pemberitahuan mengenai kemungkinan terjadinya keterlambatan dalam penyelesaian kegiatan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2; dan sebaliknya PIHAK KEDUA menyetujui terjadinya keterlambatan pembayaran sebagai akibat keterlambatan dalam penyelesaian perjanjian penelitian.

Pasal 12

- (1) Keadaan memaksa (force majeure) sebagaimana yang dimaksud dalam Pasal 11 ayat (1) adalah peristiwa-peristiwa yang secara langsung mempengaruhi pelaksanaan perjanjian serta terjadi di luar kekuasaan dan kemampuan PIHAK KEDUA ataupun PIHAK PERTAMA.
- (2) Peristiwa yang tergolong dalam keadaan memaksa (force majeure) antara lain berupa bencana alam, pemogokan, wabah penyakit, huru-hara, pemberontakan, perang, waktu kerja diperpendek oleh pemerintah, kebakaran dan atau peraturan pemerintah mengenai keadaan bahaya serta hal-hal lainnya yang dipersamakan dengan itu, sehingga PIHAK KEDUA ataupun PIHAK PERTAMA terpaksa tidak dapat memenuhi kewajibannya.
- (3) Peristiwa sebagaimana dimaksud pada ayat (2) tersebut di atas, wajib dibenarkan oleh penguasa setempat dan diberitahukan dengan surat pemberitahuan oleh PIHAK KEDUA kepada PIHAK PERTAMA atau PIHAK PERTAMA kepada PIHAK KEDUA yang menyebutkan telah terjadinya peristiwa yang dikategorikan sebagai keadaan memaksa (force majeure).
- (4) PIHAK PERTAMA memberikan kesempatan kepada PIHAK KEDUA untuk menyelesaikan perjanjian kontrak ini sampai pada batas waktu yang disepakati oleh PARA PIHAK jika keadaanforce majeure dinyatakan telah selesai.

Pasal 13

PENYELESAIAN PERSELISIHAN

- (1) Apabila dalam pelaksanaan perjanjian dan segala akibatnya timbul perbedaan pendapat atau perselisihan, PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA setuju untuk menyelesaikannya secara musyawarah untuk mencapai mufakat.
- (2) Apabila penyelesaian sebagaimana termaksud dalam ayat (1) di atas tidak tercapai, maka PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA sepakat menyerahkan perselisihan tersebut melalui mediasi dengan Rektor sebagai atasan langsung dari PIHAK PERTAMA yang putusannya bersifat final dan mengikat.

Pasal 14

PENGUNDURAN DIRI

- (1) Apabila PIHAK KEDUA mengundurkan diri atau membatalkan SP3 ini, maka PIHAK KEDUA wajib mengajukan Surat Pengunduran Diri yang ditujukan kepada PIHAK PERTAMA.
- (2) Surat Pengunduran Diri sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib ditembuskan kepada Ketua Program Studi ketua peneliti yang bersangkutan.
- (3) PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana yang telah diterima kepada PIHAK PERTAMA

Pasal 15
LAIN-LAIN

- (1) Hal-hal yang dianggap belum cukup dan perubahan-perubahan perjanjian akan diatur kemudian atas dasar permufakatan kedua belah pihak yang akan dituangkan dalam bentuk Surat atau Perjanjian Tambahan (addendum), yang merupakan satu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari perjanjian awal.
- (2) Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian (SP3) ini berlaku sejak ditandatangani dan disetujui oleh PARA PIHAK.

PIHAK PERTAMA,



Anton Yudhana, S.T., M.T., Ph.D.
NIP/NIY. 60010383

Diunduh pada : 06 Juli 2022 - 08:29:58

PIHAK KEDUA,



D. Tole Sutikno S.T., M.T.
NIP/NIY. 60010310

