

NASKAH ORISINAL

Penerapan *On Grid Photovoltaic* pada Mesin Pembuat Pakan Udang untuk Mengurangi Biaya Operasional Kelompok Ternak Udang Glagah, Lamongan

Feby Agung Pamuji* | Dedet Candra Riawan | Soedibyo | Heri Suryoatmojo | Mochamad Ashari

Departemen Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Korespondensi

*Feby Agung Pamuji, Departemen Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia. Alamat e-mail: febyagungpamuji@gmail.com

Alamat

Laboratorium Teknik Sistem Tenaga, Departemen Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Abstrak

Indonesia merupakan salah satu negara produsen udang terbesar di dunia. Udang merupakan salah satu komoditas perikanan andalan Indonesia yang sangat potensial untuk diekspor. Sebagai salah satu komoditas unggulan nasional udang selalu menjadi pilihan untuk bisa dilibatkan dalam upaya peningkatan pendapat negara dan menggapai target kenaikan produksi hingga 250% pada tahun 2024 mendatang. Jawa Timur menempati urutan ketiga dengan produksi udang terbanyak. Salah satu daerah di Jawa Timur yang aktif memproduksi udang adalah Kabupaten Lamongan, tepatnya di Kecamatan Glagah. Biaya pakan udang tidaklah murah sehingga banyak peternak udang yang mengeluhkan besarnya pengeluaran mereka untuk membeli pakan udang. Oleh karena itu dirancanglah inovasi mesin pembuat pakan udang bertenaga sinar matahari. Pada sistem ini, alat pembuat pakan udang akan dioperasikan menggunakan listrik bertenaga matahari. Listrik yang dihasilkan oleh panel surya dapat menghemat pengeluaran listrik untuk operasi mesin pembuat pakan udang ini. Penggunaan panel surya juga dapat mendukung akselerasi penggunaan energi baru terbarukan guna mewujudkan energi yang bersih dan murah di kalangan masyarakat. Inovasi alat ini bertujuan untuk mengenalkan kepada masyarakat mengenai penerapan energi baru terbarukan di bidang peternakan, membantu peternak untuk mandiri dalam penyediaan pakan, dan dapat mengurangi biaya pengeluaran para peternak di daerah Glagah Lamongan. Kegiatan abmas ini sudah berhasil terlaksana dan alat inovasi kami berhasil di terapkan. Alat inovasi kami berdampak kepada penurunan biaya pakan udang di daerah Glagah Lamongan.

Kata Kunci:

Affordable and clean energy, Alat Pembuat Pakan Udang, Energi Baru Terbarukan, Panel Surya

1 | PENDAHULUAN

1.1 | Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara produsen udang terbesar di dunia. Menurut data dari Badan Pusat Statistik Indonesia (BPS), produksi udang di Indonesia pada tahun 2020 mencapai sekitar 627 ribu ton^[1]. Udang merupakan salah satu komoditas perikanan andalan Indonesia yang sangat potensial untuk diekspor. Sebagai salah satu komoditas unggulan nasional, udang selalu menjadi pilihan untuk bisa dilibatkan dalam upaya peningkatan pendapatan negara dan menggapai target kenaikan produksi hingga 250% pada tahun 2024 mendatang^[2]. Lokasi budi daya udang saat ini sudah tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia. Jawa Timur menempati urutan ketiga provinsi dengan produksi udang terbanyak, tercatat pada tahun 2019 Provinsi Jawa Timur memproduksi 104.616 ton^[1]. Salah satu daerah di Jawa Timur yang aktif memproduksi udang adalah Kabupaten Lamongan, tepatnya di Kecamatan Glagah. Daerah kecamatan ini dipenuhi oleh lahan tambak udang sehingga mayoritas penduduknya bekerja sebagai peternak udang.

Untuk menghasilkan udang yang berkualitas para peternak udang harus rutin memberikan pakan, perawatan kolam, perawatan alat pendukung ternak, dan lain sebagainya. Tentunya, pakan ternak untuk udang harus memiliki profil nutrisi yang mampu memenuhi kebutuhan udang agar laju pertumbuhan dan produksinya semakin meningkat^[3]. Untuk biaya pakan udang sendiri dikeluhkan oleh para peternak di Kecamatan Glagah karena dirasa memberatkan operasional. Kelompok peternak udang Glagah berkeinginan untuk dapat memproduksi pakan udang secara mandiri agar dapat mengurangi biaya pengeluaran untuk pakan ternaknya.

Berangkat dari permasalahan tersebut, gagasan penyediaan alat pembuat pakan udang untuk kelompok ternak udang Kecamatan Glagah sangatlah tepat. Di sisi lain, potensi energi terbarukan berupa energi matahari sangat besar di Kawasan Kecamatan Glagah, potensi ini dapat dimanfaatkan oleh peternak udang guna mengoptimasi sistem pembuat pakan udang ke depannya dan sebagai upaya menghindari lingkungan dari polusi.

1.2 | Solusi Permasalahan

Penerapan *On Grid Photovoltaic* pada mesin pembuat pakan udang merupakan solusi atas latar belakang permasalahan yang ada. Solusi tersebut merupakan hasil kombinasi potensi sumber daya alam yang ada berupa energi matahari sebagai energi alternatif yang gratis dan potensi solusi kemandirian peternak untuk dapat menghasilkan pakan ternak sendiri sehingga dapat meningkatkan produktivitas serta dapat memangkas biaya pengeluaran peternak udang.

1.3 | Target Luaran

Tolak ukur keberhasilan kegiatan abdi masyarakat ini adalah dengan adanya target luaran yang harus dicapai, berikut adalah target luarannya:

1. Memasang instalasi sistem *photovoltaic on grid* pada tempat kegiatan abdi masyarakat dan menyerahkan alat pembuat pakan udang bertenaga listrik.
2. Melaksanakan pertemuan dengan masyarakat untuk memperkenalkan sistem dan mengajari masyarakat cara menggunakan alat pembuat pakan udang.
3. Membuat buku panduan penggunaan sistem *photovoltaic on grid* dan alat pembuat pakan udang.
4. Memberitakan acara kegiatan di lembaga berita, menulis laporan akhir, dan membuat video dokumentasi.

2 | TINJAUAN PUSTAKA

2.0.1 | Daftar Komponen yang Digunakan

1. *Mini Circuit Breaker* (MCB)

Mini circuit breaker adalah pengaman rangkaian yang dilengkapi dengan pengaman thermis untuk pengaman beban lebih dan juga dilengkapi *relay* elektromagnetik untuk pengaman *short circuit*. Pengaman thermis pada MCB memiliki prinsip yang sama dengan *thermal overload* yaitu menggunakan dua buah logam yang digabungkan (bimetal), sedangkan pengaman elektromagnetik menggunakan sebuah kumparan yang dapat menarik sebuah angker dari besi lunak^[4].



Gambar 1 *Mini Circuit Breaker*.

2. *Photovoltaic (PV)*

Panel surya merupakan sebuah perangkat yang mengubah energi sinar matahari menjadi energi listrik dengan proses efek *photovoltaic*, oleh karenanya dinamakan juga sel *photovoltaic*. Pada umumnya, *solar cell* merupakan sebuah hamparan semi konduktor yang dapat menyerap photon dari sinar matahari dan mengubahnya menjadi listrik. Sel surya biasanya terbuat dari silikon yang sangat kecil dengan dilapisi bahan kimia khusus untuk membentuk dasar dari panel surya^[5]. Besar arus listrik yang dihasilkan oleh PV akan berbanding lurus dengan besar intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam PV. Pada penerapannya, sebuah modul PV terdiri dari beberapa sel-sel surya yang disusun secara seri maupun paralel untuk mendapatkan rating arus dan tegangan yang diinginkan. Penyusunan sel-sel surya ini juga dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan energi listrik yang lebih besar.



Gambar 2 Panel Surya (*Photovoltaic*).

3. *DC Surge Arrester*

Surge arrester biasanya digunakan untuk melindungi peralatan sistem tenaga terhadap sambaran petir dengan menekan bahaya tegangan berlebihan yang dihasilkan di terminal. *Surge arrester* mempunyai fungsi untuk menetralkan arus petir yang masuk melalui jalur yang dilindunginya. Apabila ada arus yang lewat melebihi dari kapasitas maximumnya, maka arrester tersebut akan memblokir kemudian memutuskan dengan rangkaian elektronik didalamnya. Tegangan lebih tersebut dibuang ke grounding. Sehingga dibutuhkan juga adanya sistem *grounding* yang bagus agar *surge arrester* dapat berfungsi maksimal^[6]. Sistem *grounding* yang digunakan yaitu *grounding rod*. *Grounding rod* yaitu sistem *grounding* dengan elektroda batang dari pipa besi atau besi baja yang dilapisi tembaga, kemudian dipancangkan ke dalam tanah secara tegak lurus^[7].



Gambar 3 DC Surge Arrester.

4. Inverter

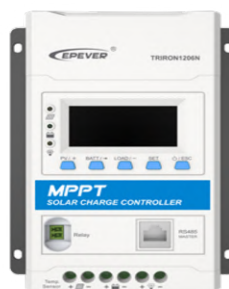
Inverter digunakan untuk mengubah tegangan input DC menjadi tegangan AC. Keluaran *inverter* dapat berupa tegangan yang dapat diatur dan tegangan yang tetap. Sumber tegangan input *inverter* dapat menggunakan *battery*, tenaga surya, atau sumber tegangan DC yang lain. *Inverter* terdiri atas 3 tipe, yaitu *bridge inverters*, *series inverters* dan *parallel inverter*. *Bridge inverters* dikelompokkan menjadi *inverter* jembatan/ setengah gelombang dan *inverter* jembatan/gelombang penuh^[8].



Gambar 4 Inverter.

5. MPPT

Maximum Power Point Tracker (MPPT) merupakan sebuah metode untuk menentukan titik dimana daya maksimum dihasilkan oleh panel surya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Priananda dan Sulistyowati, salah satu keuntungan penggunaan MPPT adalah cepat terpenuhinya kondisi *equilibrium photovoltaic* untuk kondisi yang diperlukan oleh beban dan yang dapat dipenuhi panel surya^[9].



Gambar 5 Maximum Power Point Tracker (MPPT).

6. Motor Induksi 1 Fasa

Motor induksi satu fasa merupakan motor serba guna yang banyak digunakan pada alat-alat rumah tangga. Masukan motor jenis ini membutuhkan arus bolak-balik satu fasa yang banyak tersedia di rumah. Untuk membuat motor induksi dapat berputar, diperlukan adanya medan putar yang bergerak searah yang timbul pada stator. Medan putar searah ini baru bias timbul apabila ada dua belitan atau lebih yang berbeda fasanya. Pada motor induksi satu fasa hanya satu belitan yang tidak kemungkinan timbul medan putar searah. Bila hanya ada satu belitan, medan yang ditimbulkan hanyalah medan bolak-balik yang bias diartikan sebagai dua buah medan putar yang bergerak berlawanan arah. Pada saat *start*, ketika *slip* = 1, tidak ada torka (gaya putar, momen gaya) yang timbul motor. Keadaan ini membuat motor induksi satu fasa tidak dapat melakukan *start* sendiri. Agar bias langsung berputar, perlu adanya torsi atau dorongan awal yang diberikan kepada rotor motor tersebut. Setelah motor berputar, maka medan putar yang timbul akan berputar satu arah sesuai dengan arah putaran motor induksi satu fasa tersebut. Untuk pengaplikasiannya, motor induksi satu fasa digunakan sebagai penggerak mesin cuci, pompa air, dan alat – alat lain^[10].



Gambar 6 Motor Induksi 1 Fasa.

7. Baterai

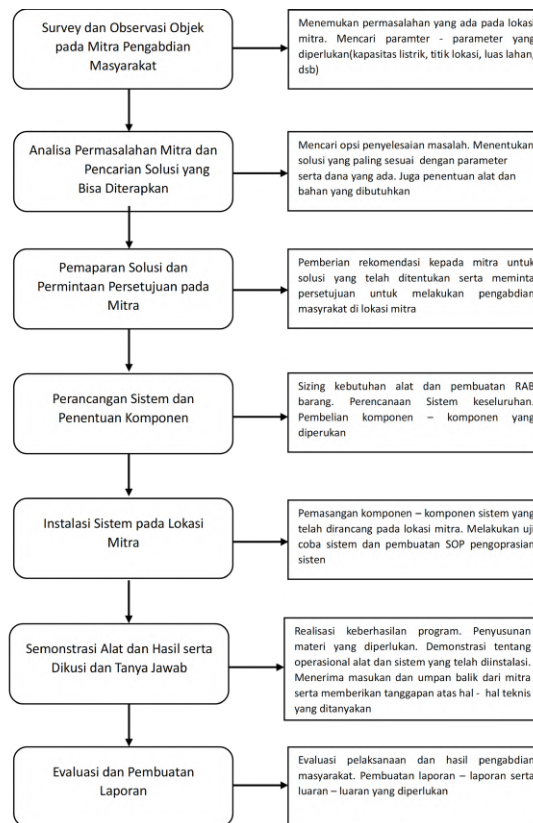
Baterai merupakan alat yang mampu menghasilkan energi listrik searah dengan cara mengkonversi energi kimia menjadi energi listrik^[3]. Proses pengisian pada baterai isi ulang dilakukan dengan mengalirkan arus terus-menerus hingga tegangan pada baterai bertambah sampai nilai tertentu tanpa berlebihan karena pengisian yang berlebihan dapat merusak baterai sehingga baterai tak dapat bertahan lama. Oleh karena itu, maka diperlukan spesifikasi pengisian yang tepat pada setiap baterai agar baterai tidak berlebihan saat dilakukan pengisian.



Gambar 7 Baterai.

3 | METODE KEGIATAN

Skema pengerjaan Pengabdian Masyarakat ini dijelaskan pada Gambar (8).



Gambar 8 Skema Pengerjaan Pengabdian Masyarakat Mesin Pembuat Pakan Udang yang berbasis PLTS *On-Grid*.

3.1 | Survei Lokasi

Pada tahap survei, dilakukan kunjungan ke lokasi mitra untuk melakukan diskusi dengan mitra dan meninjau kondisi lapangan secara langsung. Tujuan kunjungan ini adalah untuk mencari permasalahan yang ada pada mitra serta untuk mengetahui potensi energi terbarukan di lokasi mitra dan mengetahui kondisi lahan yang nanti akan dijadikan tempat pelaksanaan program.

3.2 | Model dan Alat Peraga

Model dan alat peraga digunakan untuk menggambarkan cara kerja dari *On-Grid Photovoltaic*. Harapannya cara kerja dari *On-Grid Photovoltaic* untuk mengurangi biaya operasional. Mitra juga dapat berinteraksi secara langsung dengan dosen mahasiswa terkait dengan cara kerja *On-Grid Photovoltaic* tersebut. Selain menggunakan peralatan fisik, alat peraga juga berupa buku panduan pembuatan pakan, buku panduan operasi alat, dan poster SOP (*Standar Operational Procedure*) yang menjelaskan cara kerja dari *On-Grid Photovoltaic* pada Mesin Pembuat Pakan Udang.

3.3 | Presentasi/ Sosialisasi

Acara pengabdian masyarakat ini dibuka dengan sambutan oleh Mitra Kelompok Ternak Udang Kecamatan Glagah, Lamongan yaitu Pak Ikrom. Dalam sambutannya disampaikan bahwa kesempatan untuk memanfaatkan energi terbarukan khususnya panel surya harus dimanfaatkan sebaik mungkin sehingga daerah-daerah terpencil yang memiliki potensi dapat memanfaatkan kesempatan-kesempatan yang ada. Alat *On-Grid Photovoltaic* pembuat pakan udang ini diharapkan dapat dimanfaatkan menjadi media pembelajaran bagi masyarakat sekitar mengenai energi terbarukan. Selain itu dapat membantu mengurangi biaya operasional dengan membuat pakan udang sendiri yang selama ini masih membeli yang ada di pasaran. Selain itu, sistem pembuatan pakan udang ini di nilai efektif untuk memastikan kualitas pakan udang sesuai dengan standar yang diinginkan oleh mitra itu sendiri.

Dengan adanya inovasi mengenai energi terbarukan ini, Mitra Kelompok Ternak, Kecamatan Glagah ini memiliki harapan besar bahwa sistem *On-Grid Photovoltaic* ini dapat berkembang lagi kedepannya. Selanjutnya sambutan dari Pak Feby Agung Pamuji ST.,MT.,Ph.D selaku perwakilan dari Tim Pengabdian Masyarakat ITS. Dalam sambutan ini, disampaikan bahwa perguruan tinggi memiliki tugas dan tanggung jawab untuk melakukan pengabdian masyarakat sesuai dengan tridharma perguruan tinggi. Diterangkan juga tentang potensi energi surya yang ada di Indonesia dan perkembangan dari *renewable energy* di Indonesia secara umum.

3.4 | Diskusi dan Tanya Jawab

Materi yang disampaikan tidak hanya secara satu arah melalui presentasi, melainkan dua arah dengan diskusi dan tanya jawab. Para mitra yang ingin menyampaikan ide-ide mereka untuk mengembangkan kegiatan pengabdian masyarakat berbasis sumber energi baru dan terbarukan akan difasilitasi. Mitra juga dapat bertanya mengenai masalah yang pengoperasian alat.

4 | HASIL DAN DISKUSI

4.1 | Survei

Pada tahap survei, dilakukan kunjungan ke lokasi mitra untuk melakukan diskusi dengan mitra dan meninjau kondisi lapangan secara langsung. Tujuan kunjungan ini adalah untuk mencari permasalahan yang ada pada mitra serta untuk mengetahui potensi energi terbarukan di lokasi mitra dan mengetahui kondisi lahan yang nanti akan dijadikan tempat pelaksanaan program. Jarak dari ITS menuju lokasi mitra pengabdian masyarakat adalah 47 km. Mitra yang dipilih adalah kelompok ternak udang di Kecamatan Glagah, Kabupaten Lamongan. Lokasi ini dipilih karena lokasi tersebut merupakan daerah yang aktif memproduksi udang sebab sebagian besar penduduknya bekerja sebagai peternak udang. Survei dilakukan dengan mewawancarai perwakilan kelompok ternak udang tersebut sehingga didapatkan beberapa informasi sebagai berikut:

1. Kapasitas langganan listrik pada tambak adalah 2200 VA
2. Pakan ternak diberikan dua kali sehari. Dalam satu bulan, tambak udang 2000 m² dapat menghabiskan 20 kg pakan udang
3. Pakan udang dibeli dengan harga Rp 20.000/kg. Harga tersebut dikeluhkan oleh para peternak karena dirasa memberatkan biaya operasional ternak udang
4. Lokasi atap rumah dekat tambak terbuka tanpa *shading* berarti cocok untuk pemasangan Panel Surya



Gambar 9 Survei lokasi abdi masyarakat dan penandatanganan dengan mitra.

4.3.1 | Perhitungan Spesifikasi Inverter

Inverter merupakan perangkat elektronika daya yang berfungsi untuk mengubah tegangan DC menjadi tegangan AC. Agar *inverter* memiliki *lifetime* yang lebih lama, pengoperasian *inverter* dianjurkan sekitar setengah dari kapasitas *inverter*. Dalam hal ini digunakan *inverter* berjenis *pure sine wave* 1000 Watt, sehingga dapat mengubah tegangan DC menjadi AC yang dapat digunakan untuk mesin pasteurisasi berbasis kejut listrik.

4.3.2 | Perhitungan Spesifikasi Panel Surya

Panel surya yang digunakan merupakan panel surya solana berjenis *mono crystalin* berkapasitas 2 x 550 Wp dengan konfigurasi paralel. Perhitungan panel surya didasarkan pada rumus berikut:

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Energi dari PV} &= \text{Kebutuhan beban} \times E f f \\ &= 2200 \times 0,9 \\ &= 1980 \text{ wp} \end{aligned}$$

Daya panel surya yang dihasilkan untuk menyuplai beban (pada kondisi STC) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Daya Panel Surya yang dibutuhkan} &= \text{Kebutuhan Energi} \div PSH \\ &= 1980 \div 4 \\ &= 495 \text{ wp} \end{aligned}$$

Daya yang dibutuhkan adalah 444,44 wp, sehingga dipilih panel surya dengan spesifikasi 450 wp. Daya panel surya 450 wp yang dihasilkan (pada kondisi NOCT) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Daya PV pada NOCT} &= \text{Daya PV} + (T_{\text{Cell}} - 25) \times \text{Koefisien Suhu} \times \text{Daya PV} \\ &= 550 + (64,25 - 25) \times 0,00037 \times 550 \\ &= 557,98 \text{ wp} \end{aligned}$$

Jumlah PV yang dibutuhkan untuk menyuplai beban adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah PV} &= \text{Kebutuhan daya (STC)} \div (\text{Dayayangdihasilkan(NOCT)} \times \text{ModulMismatch}) \\ &= 495 \text{ wp} \div (557,98 \times 0,98) \\ &= 0,905 \approx 2 \end{aligned}$$

Sehingga daya yang dihasilkan oleh PV pada kondisi STC adalah 1100 wp dan pada kondisi NOCT adalah 769.2975 wp ketika menggunakan panel surya 2 x 550 wp.

4.4 | Pelaksanaan Pengabdian

4.4.1 | Instalasi Mesin Pembuat Pakan Udang serta Pemasangan Panel Surya yang Terintegrasi dengan *On-Grid Photovoltaic* pada Lokasi Mitra

Acara pengabdian masyarakat ini sebagai media pengenalan energi baru terbarukan khususnya panel surya. Pada tahap ini dilakukan instalasi “Instalasi Mesin Pembuat Pakan Udang serta Pemasangan Panel Surya”. Pemasangan pada alat ini meliputi penginstalan sistem mesin pembuat pakan udang. Kemudian dilanjutkan dengan instalasi *photovoltaic on-grid* yang disertai

pengintegrasian ke mesin pembuat pakan udang. Proses instalasi terakhir adalah pemasangan *control panel box*. Proses ini dilaksanakan pada hari sabtu tanggal 26 Agustus 2023.



Gambar 12 Pemasangan Mounting untuk Panel Surya.

4.4.2 | Sosialisasi Alat Pada Mitra dan Warga

Sebelum melakukan pengujian alat, dilakukan pemaparan materi tentang *On Grid Photovoltaic* pada Kelompok Ternak Udang Glagah, Lamongan yang diterapkan melalui pengabdian masyarakat ini. Materi disampaikan oleh Asisten Laboratorium Konversi Energi Listrik Departemen Elektro ITS. Pemaparan materi ini menjelaskan tentang gambaran secara umum alat *On Grid Photovoltaic* pada *Control Panel* untuk mesin pembuat pakan udang, komponen-komponen pada alat, cara kerja alat, prosedur SOP, dan juga pemeliharaan dari alat tersebut. Proses ini dilaksanakan pada hari sabtu tanggal 2 September 2023.



Gambar 13 Pemaparan Materi oleh Asisten Laboratorium Konversi Energi Listrik.

4.4.3 | Uji Coba Pengoperasian *On-Grid Photovoltaic* pada Mesin Pembuat Pakan Udang

Setelah dari Kelompok Ternak Udang Glagah, Lamongan mendapatkan materi dan telah memahami sistem *On Grid Photovoltaic* pada *Control Panel* untuk mesin pembuat pakan udang, acara dilanjutkan dengan uji coba pengoperasian sistem yang telah dibuat oleh para asisten Laboratorium Konversi Energi Listrik. Tujuan dari uji coba ini diharapkan pihak Kelompok Ternak Udang Glagah, Lamongan tidak hanya tau secara teori, namun dapat mengetahui secara langsung tentang cara kerja panel surya dan penerapan sistem. Uji coba ini didampingi oleh para asisten dan juga Pak Feby yang akan menunjukkan cara kerja dari sistem. Proses ini dilaksanakan pada hari sabtu tanggal 2 September 2023.



Gambar 14 Uji Coba Pengoperasian Alat.

4.4.4 | Penyerahan Mesin Pembuat Pakan Udang dan SOP Manual Keamanan

Penyerahan alat (produk abmas) oleh perwakilan dosen Tim Pengabdian Masyarakat kepada kelompok ternak udang Glagah, Lamongan. Penyerahan sistem mengaplikasikan *On Grid Photovoltaic* Pada Mesin Pembuat Pakan Udang Untuk Mengurangi Biaya Operasional Kelompok Ternak Udang Glagah, Lamongan ini diharapkan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh Kelompok Ternak Udang Glagah, Lamongan serta dapat dijadikan sebagai media pembelajaran dan pelatihan oleh pihak mitra pengabdian masyarakat. Proses ini dilaksanakan pada hari sabtu tanggal 2 September 2023.



Gambar 15 Penyerahan Alat Kepada Mitra.

4.4.5 | Analisis Capaian Terhadap Target Luaran

Target luaran dari pengabdian masyarakat ini adalah penerapan mesin pembuat pakan udang dimana diintegrasikan dengan *photovoltaic* yang dikombinasi dengan sistem *on grid* dari PLN sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan mesin pembuat pakan udang dan sistem kelistrikannya. Dari penerapan sistem ini pengguna dapat mengurangi biaya operasional pembuatan pakan udang.

5 | KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan program pengabdian masyarakat yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Tim pengabdian berhasil mengaplikasikan *On Grid Photovoltaic* Pada Mesin Pembuat Pakan Udang Untuk Mengurangi Biaya Operasional Kelompok Ternak Udang Glagah, Lamongan.
2. Rangkaian alat yang telah dibuat dapat bekerja sesuai dengan hasil yang diharapkan.

3. Pihak Kelompok Ternak Udang Glagah, Lamongan dan masyarakat sekitar menyambut baik program ini dan telah memahami tentang kondisi energi di Indonesia saat ini sehingga mereka mengetahui akan pentingnya pemanfaatan sumber energi terbarukan seperti energi matahari.

6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada:

1. DRPM ITS yang telah memberikan dana untuk kegiatan ini melalui kontrak nomer: 1561/PKS/ITS/2023.
2. Pihak Kelompok Ternak Udang Glagah, Lamongan dan masyarakat sekitar yang telah mengikuti sosialisai dalam kegiatan.
3. Mahasiswa KKN yang terlibat dalam kegiatan ini.

Referensi

1. Badan Pusat Statistik, Produksi Perikanan Budidaya Menurut Komoditas Utama (Ton); 2023. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTUxMyMy/produksi-perikanan-budidaya-menurut-komoditas-utama.html>, diakses pada Maret 2023.
2. Badan Riset dan SDM Kelautan dan Perikanan. Produksi Budi Daya Udang di Indonesia. Kementerian Kelautan dan Perikanan 2019;.
3. Novriadi R, Albasri H, Eman CM. Tinjauan indikator kesiapan produksi udang putih *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) di sistem intensif. *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture* 2021;5(2):252–271.
4. Bunga P, Pakiding M, Silimang S. Perancangan sistem pengendalian beban dari jarak jauh menggunakan smart relay. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer* 2015;4(5):65–75.
5. Purwoto BH, Jatmiko J, Fadilah MA, Huda IF. Efisiensi penggunaan panel surya sebagai sumber energi alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro* 2018;18(1):10–14.
6. Taghavi SM, Ostadzadeh SR, Sadeghi SHH. An efficient spectral balance method for transient analysis of single phase overhead lines in the presence of surge arresters. *International Journal of Numerical Modelling: Electronic Networks, Devices and Fields* 2021;34(2):e2818.
7. Setyawan KRA, Janardana IGN, Utama NPS. Analisis Sistem Pembumian untuk Mengamankan Instalasi Listrik di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana Jimbaran Bali. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro* 2018;17(2).
8. Maharmi B. Perancangan inverter satu fasa lima level modifikasi pulse width modulation. *Jurnal Teknologi Elektro* 2017;8(1):141634.
9. Priananda CW, Sulistyowati R, Sulistyowati R. Analisis dan Simulasi Metode Hill Climbing untuk Maximum Power Point Tracker (MPPT) pada Photovoltaic Statis. Jurusan Teknik Elektro, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Surabaya 2015;.
10. Wandel M, Reversing single phase induction motors; 2016. <https://woodgears.ca/motors/reversing.html>.

Cara mengutip artikel ini: Pamuji, F.A., Riawan, D.C., Soediby, Suryoatmojo, H., Ashari, M., (2024), Penerapan *On Grid Photovoltaic* pada Mesin Pembuat Pakan Udang untuk Mengurangi Biaya Operasional Kelompok Ternak Udang Glagah, Lamongan, *Sewagati*, 8(3):1537–1548, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v8i3.805>.