

Pelatihan Penerapan Sistem Kontrol Pengering Ikan Asin Berbasis Multi Attribute Decision Making (MADM) dan Photovoltaic

Tijaniyah¹, Niken Ayuningsari², Maulidi Eka Gusti³

tijaniyah@unuja.ac.id¹, niken@gmail.com², ekamaulidi@gmail.com³

Universitas Nurul Jadid

Abstract: Technological developments in the fisheries sector are advanced. Conventional techniques are starting to be replaced digitalization. The fishermen catch fish also uses the help of technology. Karanganyar Paiton village is a village located on the seashore. The fish products are sold to the market and some are used as processed food, such as dried salted fish, crackers, shrimp paste and others. This really helps the community's economy. Processed food from fish is also the people's favorite food because it is cheap and delicious, this is often done by the Fish Processed Group (KOI) Village. Dried salted fish is one of the most popular processed fish foods among the public. How to dry fish still uses conventional methods. The disadvantage of this conventional method is that it cannot control the hot weather around Karanganyar village when the rainy season arrives. Many salted fish are not dry enough, which causes the salted fish to smell, taste bitter and tend to be a little wet. If this happens, the salted fish will not be sold and the taste will not be good. Apart from that, Due to the problems above, The advantage of this tool is that it also uses a microcontroller as a heat temperature control system and the Internet of things as a means of informing fishermen that the fish drying process has been completed, thereby reducing overload time for drying salted fish. If the fish is too dry, the texture of the fish will become hard and the taste bitter.

Keywords: fish, salty, temperature, system, controls

Pendahuluan

Kemajuan teknologi dibidang perikanan kini mulai berkembang pesat. Cara konvensional tergantikan oleh digitalisasi modern. Banyak pekerjaan yang mulai menggunakan teknologi dengan tujuan membuat pekerjaan lebih efisien dan efektif (Hasan.2023). Bidang perikanan saat ini juga mulai menggunakan teknologi guna mempermudah menangkap ikan, membuat olahan makanan ikan dan lain-lain (Aljufri.2022). Olahan makanan ikan menjadi salah satu makanan yang banyak dimintai oleh masyarakat.

Salah satu andalan sektor pertanian di Kecamatan Sanrobone adalah sub sektor perikanan karena tiap tahunnya nilai produksi dari sub sektor ini selalu mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Hal ini tampak pada hasil perikanan laut meningkat dari 346 ton di tahun 2021 menjadi 349 ton di tahun 2022. Demikian pula perikanan darat juga mengalami kenaikan dari 191 ton di tahun 2021 menjadi 194 ton di tahun 2022 (Dinas Perikanan Kabupaten Probolinggo, 2021).

Ikan merupakan sumber protein yang mempunyai arti penting bagi kesehatan, karena ikan mengandung asam lemak tidak jenuh berantai panjang, vitamin serta makro dan mikro nutrien. Ikan merupakan bahan pangan yang mudah rusak (membusuk). Hanya dalam waktu sekitar 8 jam sejak ikan ditangkap dan didaratkan sudah akan timbul proses perubahan yang mengarah pada kerusakan. Ikan merupakan komoditas yang cepat mengalami proses pembusukan karena memiliki kadar air yang tinggi dibandingkan dengan bahan makanan lainnya. Oleh karena itu, ikan perlu diolah menjadi produk olahan yang dapat bertahan lebih lama. Dengan adanya pengolahan, membuat ikan menjadi awet dan memungkinkan untuk didistribusikan dari pusat produksi ke pusat konsumen (Ingrit, 2021).

Keanekaragaman produk olahan hasil perikanan perlu dikembangkan dan dapat dijadikan sebagai alternatif cara menumbuhkan kebiasaan mengonsumsi ikan bagi masyarakat Indonesia. Pembuatan produk dari bahan dasar ikan maupun hasil perikanan lainnya dapat menambah keanekaragaman produk hasil pengolahan perikanan. Adanya diversifikasi produk hasil perikanan diharapkan dapat menjadi daya tarik bagi masyarakat untuk mengonsumsi ikan dan hasil perikanan lainnya serta diharapkan dapat terciptanya produk baru yang sehat, bergizi, dan berkualitas dengan harga terjangkau sehingga minat masyarakat untuk mengonsumsi produk hasil perikanan meningkat (Aljufri, 2022).

Keanekaragaman produk olahan hasil perikanan perlu dikembangkan dan dapat dijadikan sebagai alternatif cara menumbuhkan kebiasaan mengonsumsi ikan bagi masyarakat Indonesia [2]. Pembuatan produk dari bahan dasar ikan maupun hasil perikanan lainnya dapat menambah keanekaragaman produk hasil pengolahan perikanan. Adanya diversifikasi produk hasil perikanan diharapkan dapat menjadi daya tarik bagi masyarakat untuk mengonsumsi ikan dan hasil perikanan lainnya serta diharapkan dapat terciptanya produk baru yang sehat, bergizi, dan berkualitas dengan harga terjangkau sehingga minat masyarakat untuk mengonsumsi produk hasil perikanan meningkat (Aljufri, 2022).

Penelitian ini merupakan teknologi tepat guna yang langsung di implementasikan ke warga desa Karanganyar Paiton Probolinggo. Selama ini warga desa Karanganyar menjemur ikan asin dengan cara manual yaitu menggunakan matahari, apabila sedang musim hujan maka warga desa kesulitan menjemur ikan. Sehingga ikan tidak kering merata dan bau busuk. Hal ini akan mengakibatkan penghasilan dari penjualan ikan asin sangat menurun drastis. Keunggulan alat pengering ikan asin ini adalah mampu mengeringkan ikan asin pada tingkat kebasahan 30%, mengeringkan ikan secara otomatis menggunakan mikrokontroler, IOT dan metode MADM sebagai pemilihan ikan yang akan dikeringkan. Selain itu alat ini menggunakan surya panel sehingga daya listrik tersimpan dan bisa digunakan apabila padam listrik. Internet of Things (IoT) sebagai pengingat dan media informasi proses pengering ikan pada alat.

Warga desa Karanganyar Paiton Probolinggo mayoritas adalah nelayan dan ikan sebagai sumber penghasilan yang dapat dijual. Ikan dapat di olah menjadi berbagai makanan seperti kerupuk, ikan asin dan terasi. Ikan asin paling diminati oleh mayoritas masyarakat desa Karanganyar karena rasanya yang enak dan gurih. Lokasi desa Karangnyar paiton Probolinggo sangat dekat dengan kampus universitas Nurul Jadid. Karanganyar adalah desa yang berada di kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur, Indonesia. Desa ini dilalui oleh Jalan Nasional Rute 1. Jalur Jawa-Bali. Di Desa Karanganyar ada sebuah Masjid Musafir, Masjid Baitissalam. Lokasi tepat di pinggir jalan utama. Berikut link google maps <https://maps.app.goo.gl/5GGpM8F6hkTD66mq8>. Berikut ini kondisi terkini warga desa karanyar paiton probolinggo dan kondisi penjemuran ikan di sekitar laut desa karanyar. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kondisi penjemuran ikan asin di Desa Karanganyar Paiton Probolinggo

Gambar 1 menunjukkan bahwa kondisi proses pembuatan ikan asin dan terasi udang oleh salah satu masyarakat desa karanganyar paiton probolinggo. Berikut ini adalah kondisi rumah penyimpanan ikan asin setelah dikeringkan. Rumah ini disebut rumah produksi oleh masyarakat desa karanganyar paiton. Rumah produksi ini terletak di tepi pantai, terbuat dari bamboo dan beratap seng, luasnya lebar 5-meter dan panjang 10 meter. Gambar 1.4 dapat dilihat sebagaimana berikut.



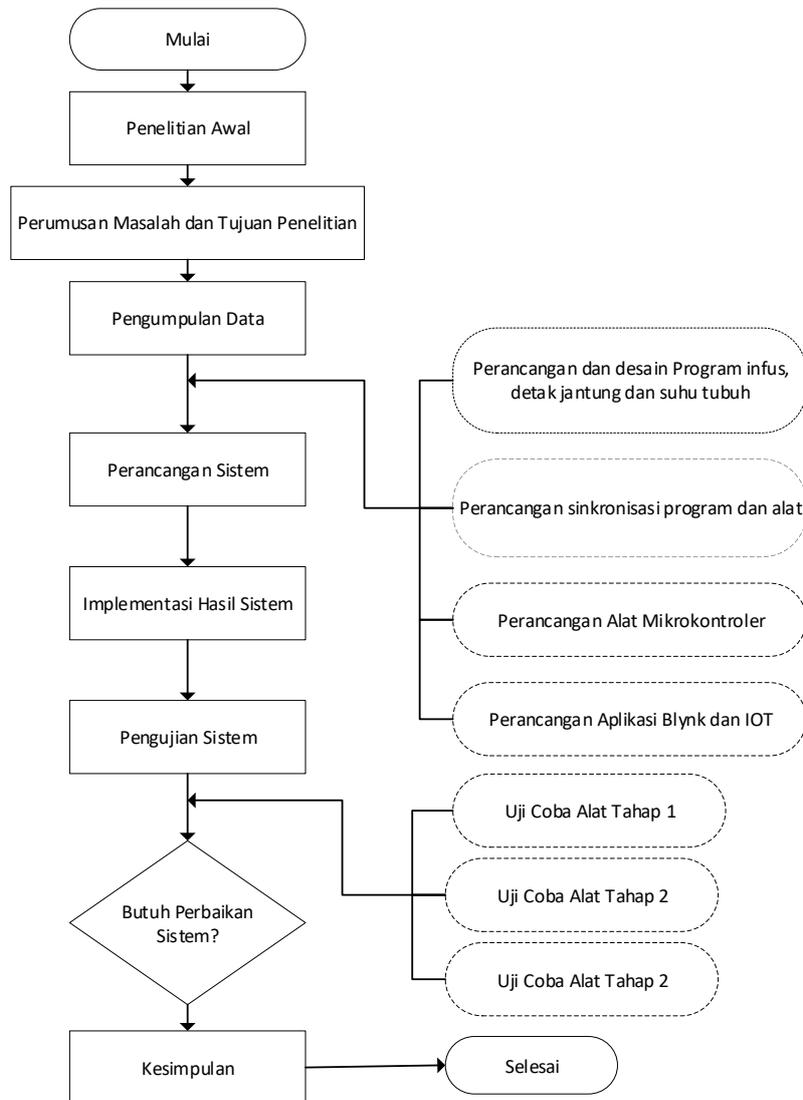
Gambar 2. Rumah Produksi pengolahan ikan di Desa Karanganyar Paiton

Tujuan PKM ini meliputi 1) membantu masyarakat desa karanganyar paiton probolinggo meringankan ikan otomatis. 2) membantu masyarakat mengeringkan ikan asin dengan cepat berbasis photovoltaic dan IOT. 3) membantu masyarakat memilih jenis ikan asin yang dapat dijadikan objek pada alat pengering ikan asin ini. Selanjutnya manfaat PKM yaitu membantu masyarakat mengeringkan ikan secara merata sehingga ikan asin bisa terjual dengan harga mahal karena rasa ikan yang enak dan kering. Alat ini sangat membantu masyarakat mengeringkan ikan pada musim hujan. Photovoltaic dapat menyimpan daya listrik sehingga ini dapat sebagai pengganti panas matahari.

Metode

Metode pelaksanaan yang digunakan yaitu Metode *Waterfall*. Metode *Waterfall* merupakan suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan, di mana kemajuan dipandang sebagai terus mengalir ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase perencanaan, pemodelan, implementasi (konstruksi) dan pengujian. Kelebihan menggunakan metode air terjun (*waterfall*) adalah metode ini memungkinkan untuk departementalisasi dan

kontrol. proses pengembangan model fase *one by one*, sehingga meminimalis kesalahan yang mungkin akan terjadi. Pengembangan bergerak dari konsep, yaitu melalui desain, implementasi, pengujian, instalasi, penyelesaian masalah, dan berakhir di operasi dan pemeliharaan. Berikut ini adalah tahapan penelitian pada metode waterfall dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Metode dan Rancangan Penelitian

Tahapan awal dalam penelitian ini adalah mengunjungi Desa Karanganyar Paiton Probolinggo, menemui bapak kepala desa. Hal ini dilakukan oleh Ketua dan Anggota Peneliti. Selain itu tahapan awal ini juga terdiri dari observasi tempat penelitian, kondisi dan situasi desa, melakukan wawancara kepada masyarakat desa Karanganyar terkait tahapan pengeringan ikan asin secara manual, olahan ikan, penghasilan dari penjualan ikan asin dan siapa yang mengolah ikan asin. Tahapan awal ini dilakukan selama 1-10 hari. Tahapan ini

dikerjakan oleh ketua dan anggota peneliti. Dari hasil wawancara dan observasi pada penelitian awal, ada beberapa permasalahan yang harus diselesaikan dengan sistem yang terorganisir dengan baik dan terencana. Tujuan penelitian yang fokus pada pengering ikan asin, kadar basah ikan, jenis ikan yang akan dipakai sebagai objek PKM, izin pelaksanaan PKM di desa Karanganyar. Tahapan ini dilakukan selama 1-15 hari.

Tahapan pengumpulan data ini dilakukan oleh ketua dan anggota peneliti. Pengumpulan data yaitu wawancara dan observasi pada penelitian awal, yang ditunjang dengan studi literatur. Studi literatur untuk mempelajari dan memahami konsep alat pengering ikan otomatis, jenis ikan, kadar basah pada setiap jenis ikan, perhitungan menggunakan metode MADM tentang pemilihan jenis ikan yang menjadi prioritas objek PKM KKN OBE ini. Data aplikasi blynk yang akan sinkron pada program mikrokontroler juga diperlukan pada tahapan ini. Tahapan ini dilakukan selama 1-2 bulan

Tahapan perancangan sistem ini dilakukan oleh ketua peneliti, anggota peneliti, ketua teknisi dan anggota teknisi. Perancangan sistem adalah memahami tentang konsep sinkronisasi mikronkotroler dengan aplikasi blynk, perancangan alat *hardware* lainnya seperti sensor *water level*, sensor suhu dan sensor heart rate, perancangan dokumentasi berupa publikasi jurnal, *softcopy* program yang telah valid, *hardcopy* alat mikrokontroler. Tahapan ini terdiri dari perancangan dan desain program perancangan sensor suhu, serta mengerjakan pembuatan program dan alat sistem control dengan teliti, baik dan benar. Tahapan ini dilakukan selama 1-2 bulan. Implementasi Rancangan dilakukan oleh ketua peneliti, programmer dan ketua teknisi. Tahapan ini adalah persiapan penerapan sistem control pada ikan asin. Ikan asin yang digunakan peneliti sebagai sampel objek PKM KKN OBE. Suhu ikan, kadar basah ikan dan kondisi setelah dikeringkan . Tahapan ini dilalukan selama 1-20 hari.

Tahapan Pengujian Sistem ini dilakukan oleh ketua peneliti, programmer dan ketua teknisi. Menguji aplikasi dengan cara uji coba sistem. Jika sesuai maka dilanjutkan jika tidak maka kembali perancangan sistem. Tahapan eksperimen *trial and error* dilakukan sebanyak 3x. Tahapan *pertama* uji coba semua keberhasilan alat dan software yang tersinkron pada sistem control, seperti keberhasilan running sensor suhu serta semua aplikasi yang digunakan pada sistem. Tahapan kedua adalah uji coba kedua yaitu keberhasilan uji coba sinkronisasi sistem kepada pasien rawat inap. Tahapan ketiga yaitu uji coba terakhir sinkorn keberhasilan alat, software dan sinkronisasi sistem kepada ikan asin yang akan dikeringkan. Tahapan ini dilakukan selama 1-3 bulan. Tahapan ini adalah penarikan kesimpulan dilakukan oleh ketua

dan anggota peneliti. Kesimpulan didapat dari sistem kontrol dan proses penelitian yang dilakukan dan tidak lanjut dari penelitian akan menjadi saran yang akan lebih dikembangkan lagi oleh penelitian berikutnya. Tahapan dilakukan selama 1-10 hari

Adapun partisipasi mitra antara lain memberikan informasi data jenis ikan apa yang kadar basahnya sedikit, memberikan informasi data suhu air, memberikan informasi waktu mengeringkan ikan serta pengolahan ikan asin, membantu membersihkan ikan yang akan dijadikan objek PKM, dan membantu persiapan sosialisasi operasional alat kontrol. Berikut ini pembagian peran dalam pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) KKN OBE 2023. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1

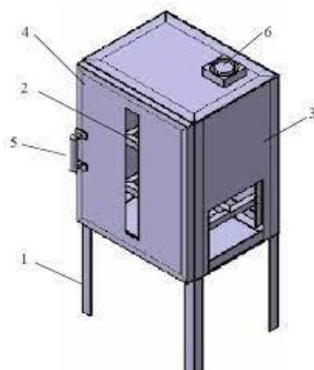
Tabel 1. Pembagian Peran TIM PKM KKN OBE

No	Nama Anggota	Status	Peran
1	Tijanayah	Dosen	a. Mengkoordinir persiapan survey lapangan b. Membuat jadwal dan agenda rapat bersama tim dan mitra c. Mengkoordinir persiapan sosialisasi operasional alat control kepada mitra d. Mengkoordinir pembuatan alat control e. Melakukan pembayaran atas pembelian semua komponen alat control
2	Maulidi Eka Gustip	Mahasiswa	Membantu survey lapangan
3	Irgiansyah Nurraya Kansadiba	Mahasiswa	Membantu membuat link zoom rapat
4	Niken Ayuningsari	Mahasiswa	Membantu mengambil data
5	Muhammad Anggi Nurwidi	Mahasiswa	Membantu membuat alat kontrol

Pembahasan

Hasil dari program pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini meliputi hasil desain perancangan alat, hasil implementasi desain alat, hasil uji coba daya surya panel, hasil uji coba pengering ikan, hasil perhitungan penentuan jenis ikan menggunakan metode MADM, hasil uji coba komponen alat. Hasil desain perancangan alat control pengering ikan asin desain

mekanikal alat diantaranya ada perancangan tempat sensor, tempat water pump dan rencana penempatan ditempat penelitian. Berikut keterangan desain alat : 1) Rangka Ruang Pengering. 2) Rak. 3) Dinding. 4) Pintu. 5) Gagang Pintu. 6) Blower. Alat pengering ini dilengkapi dengan pengontrol suhu agar proses pengeringan berjalan optimal. Adapun desain pembuatan box dan penempatan alat lainnya sebagaimana berikut;



Gambar 4. Desain perancangan alat pengering ikan asin

Alat pengering ini dilengkapi dengan blower, berfungsi sebagai saluran keluar uap air yang terbawa oleh udara panas dari ruang pengering, kemudian uap air tersebut dilepas ke udara bebas, sehingga kevakuman didalam ruang pengering akan berkurang. Selain itu blower juga dapat membantu mempercepat sirkulasi udara panas didalam ruang. Berikut alat pengering ikan asin sebagaimana Gambar 4



Gambar 5. Alat Sistem Kontrol Pengering Ikan Asin

Model alat pengering ini terdiri dari dua komponen utama yaitu ruang pengering yang berfungsi sebagai tempat mengeringkan ikan asin dan ruang pemanas yang berfungsi sebagai penghasil udara panas yang kemudian dialirkan kedalam ruang pemanas. Hasil ini merupakan hasil daya pada surya panel selama 3 hari atau 3 kali uji coba dengan waktu yang berbeda. Keterangan normal artinya daya tidak pernah turun dibawah 30

Volt. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Daya Pada Surya Panel

No	Tanggal	Jam	Uji coba Ke-	Daya	Thermometer	Cuaca
1	17/09/23	06.00 wib	1	112.7 Volt	112 Volt	Mendung
2	17/09/23	10.00 wib	1	359.4 Volt	359 Volt	Panas
3	17/09/23	13.00 wib	1	458.2 Volt	458 Volt	Panas
4	17/09/23	17.00 wib	1	214.6 Volt	214 Volt	Mendung
5	19/09/23	06.00 wib	2	116.2 Volt	116 Volt	Mendung
6	19/09/23	10.00 wib	2	356.5 Volt	356 Volt	Panas
7	19/09/23	13.00 wib	2	465.2 Volt	465 Volt	Panas
8	19/09/23	17.00 wib	2	110.3 Volt	110 Volt	Mendung
9	25/09/23	06.00 wib	3	90.4 Volt	90 Volt	Mendung
10	25/09/23	10.00 wib	3	353.5 Volt	353 Volt	Panas
11	25/09/23	13.00 wib	3	452.4 Volt	452 Volt	Panas
12	25/09/23	17.00 wib	3	119.6 Volt	119 Volt	Mendung

Uji coba dilaksanakan selama 3 hari. Pengujian pada jam 06.00 dan 10.00 wib. Kondisi ikan belum kering. Pada jam 13.00 dan 17.00 wib kondisi ikan sudah kering. Siap di kemas dan dijual. Hal ini dapat di lihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Kondisi Kering Ikan

No	Tanggal	Jam	Uji Ke-	Kondisi Ikan		Keterangan
				Kering	Basah	
1	17/09/23	06.00 wib	1		✓	Suhu Dingin
2	17/09/23	10.00 wib	1		✓	Suhu Dingin
3	17/09/23	13.00 wib	1	✓		Suhu Panas
4	17/09/23	17.00 wib	1	✓		Suhu Panas
5	19/09/23	06.00 wib	2		✓	Suhu Dingin
6	19/09/23	10.00 wib	2		✓	Suhu Dingin
7	19/09/23	13.00 wib	2	✓		Suhu Panas
8	19/09/23	17.00 wib	2	✓		Suhu Panas
9	25/09/23	06.00 wib	3		✓	Suhu Dingin
10	25/09/23	10.00 wib	3		✓	Suhu Dingin
11	25/09/23	13.00 wib	3	✓		Suhu Panas
12	25/09/23	17.00 wib	3	✓		Suhu Panas

Bagian ini menjelaskan hasil nilai bobot (w) digunakan untuk menunjukkan tingkat kepentingan relatif dari setiap subatribut. Sifat yang dimiliki oleh nilai bobot dibagi menjadi 2 yaitu benefit (B) dan cost (C). Untuk mencapai solusi ideal, subatribut yang memiliki sifat benefit nilainya akan dimaksimalkan (bernilai positif) sedangkan subatribut yang memiliki sifat cost nilainya akan diminimumkan (bernilai negatif). Metode SAW tidak melakukan normalisasi pada nilai bobot yang diberikan pada masing-masing subatribut. Langkah pertama yang dilakukan pada metode SAW adalah menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j menggunakan rumus 1. Nilai ini selanjutnya dimasukkan dalam rumus 2 guna mendapatkan nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i). Nilai V_i ini kemudian diurutkan secara ascending. Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih. Nilai V_i yang dihitung menggunakan metode SAW dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini. Nilai paling tinggi yaitu alternatif 4 ($A_4 = 0.426322$). ikan teri menjadi nilai paling tinggi di

antara jenis ikan yang lain.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Alternatif

No	Kode Alternatif	Nama Alternatif (Jenis Ikan)	Nilai Alternatif yang sudah ternormalisasi
1	A1	Ikan Koi	0.295499
2	A2	Ikan Lele	0.243562
3	A3	Ikan Nila	0.389231
4	A4	Ikan Teri	0.426322
5	A5	Ikan Tongkol	0.135621

Kesimpulan

Metode SAW yang dipakai untuk menghitung pemilihan ikan sangat bermanfaat dan menjadi perhitungan yang akurat yaitu ikan teri nilai paling tinggi pada metode ini. Surya panel berjalan dengan baik. Daya yang dihasilkan yaitu 100 sampai 400 volt. Sensor suhu pada alat ini juga berjalan dengan baik. Jam 06.00 wib pagi pada uji coba ke 123 rata-rata 30 sampai 40° C. kondisi ikan masih basah. Pada jam 13.00 wib ikan mulai kondisi kering.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ini kami dedikasikan kepada K.H. Abd. Hamid Wahid, M.Ag. selaku Rektor Universitas Nurul Jadid. Turut mendukung terlaksananya program pengabdian kepada masyarakat di Universitas Nurul Jadid. Bapak Zainal Arifin. M.Kom. Selaku dekan fakultas teknik universitas nurul jadid. Juga mendukung dan memberi saran atas pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat. Bapak Sulistiyanto. MT. Selaku ketua program studi teknik elektro universitas nurul jadid. Turut membantu pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat.

Daftar Pustaka

Aljufri. 2022. "Otomasi Sistem Kontroler Alat Pengering Ikan Teri (Engket Bileh) Berbasis Hybrid Energy". Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta. ISSN : 2085 – 1669. e-ISSN : 2460 – 0288. Vol 14. No 1. Januari 2022.

<https://journal.insankreasimedia.ac.id/index.php/JILPI>

E-ISSN: 2962-0104

- Hasan Basri. 2023. "Slaging Analysis Based on Boiler Wall Temperature at PLTU Paiton Unit 3". *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika (JITEKI)*. ISSN 2338-3070 (print) | 2338-3062 (online). Vol 9, No 2.
- Hasna. 2022. Produktivitas budidaya ikan dalam berbagai konstruksi sistem akuaponik (review). *Jurnal Akuatika Indonesia* Vol. 7 No. 1/ Maret 2022 ISSN 2528-052X ; eISSN 2621-7252
- Heri Sismoro dkk. 2013. Multi Attribute Decision Making – Penggunaan Metode Saw Dan Wpm Dalam Pemilihan Proposal Umkm. *Jurnal dasi issn: 1411-3201*. Vol. 14 No. 1 MARET 2013. Halaman 29-34
- Ingrit Syani. 2021. Rancang Bangun Alat Pengereng Ikan Teri Mandiri Otomatis Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro Indonesia (JTEIN)*. Vol 2. No 2. 2021. <https://doi.org/10.24036/jtein.v2i2.146>. Hal 136-141
- Lukman Farid. 2022. Rancang Bangun Alat Pengereng Ikan Asin Otomatis Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*. Vol.16, No.1, Tahun 2022. ISSN: 2580-8397 (O); 0852-730X (P). Hal 37-44
- Meriadi, Meriadi, Selamat Meliala, and Muhammad Muhammad. 2018. "Perencanaan Dan Pembuatan Alat Pengereng Biji Coklat Dengan Wadah Putar Menggunakan Pemanas Listrik." *Jurnal Energi Elektrik* 7(2): 47
- Paulo. 2019. "Pengaruh Konsentrasi Dan Lama Waktu Penggaraman Terhadap Mutu Ikan Terbang (*Hirundichthys Oxchepalus*) Asin Kering." *pendidikan teknologi pertanian* 5(2614–7858): 1–9.
- Ramlawati. 2018. "Pembuatan Berbagai Produk Olahan Ikan Bagi Kelompok Tani Nelayan di Kecamatan Sanrobone Kabupaten Takalar". *Jurnal IPA Terpadu*. ISSN : 2085 – 1669. e-ISSN : 2460 – 0288. Vol 1. No 2. 2018.
- Rahmawati, F. 2012. *Aneka Ragam Pengolahan Ikan.: Pemberdayaan Sosial untuk Kegiatan Pendidikan Alternatif dalam Pengolahan Potensi Lokal*. Kerjasama Kementerian Pembangunan Daerah Tertinggal dengan Fakultas Pertanian UGM Yogyakarta.
- Sarido. L., & Junia. 2017. Uji Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sayuran dengan Pemberian Pupuk Organik Cair pada Sistem Hidroponik, *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Vol. 16, No. 1, hal:65-74
- Satrio. 2022. Sistem Kontrol Kualitas Air pada Akuaponik Ikan Nila dan Cabai Rawit Berbasis Embedded System menggunakan Fuzzy Logic. *Informatic Journal*. Vol.7. No.3. Tahun 2022. ISSN : 2503-250X. Halaman. 230-237
- Tafajani. H.. 2011. *Panduan Komplit Bertanam Sayur dan Buah-buahan*, Yogyakarta: Cahaya Atma