



JIPTEK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan

Jurnal Homepage: <https://jurnal.uns.ac.id/jptk>

Rancang Bangun Tenda Otomatis Pelindung Ikan Asin Berbasis Bluetooth bagi Nelayan Pulau Tiga Natuna

Deny Nusyirwan^{1*}, Belly Imansyah², Prasetya Perwira Putra Perdana³, Eko Prayetno⁴, Anton Hekso Yunianto⁵, Adyk Marga Raharja⁶, Firman Apriansyah⁷, Muhd Ridho Baihaque⁸, Risandi Dwirama Putra⁹, Tonny Suhendra¹⁰

^{1,4,5,8,9}Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji

^{2,3,10}Program Studi Teknik Eektro, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji

^{6,7}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji

Jl. Politeknik Senggarang, Tanjungpinang 29100, Provinsi Kepulauan Riau, Indonesia

“Email: denynusyirwan@umrah.ac.id

ABSTRAK

Proses pengeringan yang optimal sangat mempengaruhi kualitas dan harga jual ikan asin; semakin baik pengeringannya, semakin tinggi nilai jual produk tersebut. Namun, tantangan utama dalam pengeringan ikan asin adalah ketergantungan pada cuaca, terutama hujan, yang dapat memperlambat proses dan menurunkan kualitas ikan. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini mengusulkan tenda otomatis yang menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan Bluetooth sebagai sistem pengontrol untuk mengatur secara otomatis kapan tenda harus menutup atau membuka. Sistem ini menutup tenda saat hujan datang dan membukanya saat cuaca cerah, menjaga ikan asin tetap kering dengan cepat dan efisien. Hasil pengujian menunjukkan waktu respons tenda sekitar 5 detik, jarak efektif Bluetooth hingga 10 meter, dan uji coba berhasil dengan baik. Pendekatan *user-centered design* melibatkan nelayan sejak awal untuk memastikan teknologi ini relevan dan mudah digunakan. Inovasi ini memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas pascapanen ikan asin, dengan mengurangi kerugian akibat cuaca buruk, serta meningkatkan efisiensi proses pengeringan, yang pada gilirannya membantu nelayan meningkatkan pendapatan mereka.

Kata kunci: bluetooth, ikan asin, tenda, otomatis

ABSTRACT

The drying process plays a crucial role in determining the quality and market price of salted fish; the better the drying process, the higher the value of the product. However, a major challenge in drying salted fish is the dependency on weather conditions, especially rain, which can slow down the process and reduce the quality of the fish. To address this issue, this research proposes an automatic tent that uses an Arduino Uno microcontroller and Bluetooth as a control system to automatically regulate when the tent should open or close. The system closes the tent when it rains and opens it when the weather is clear, keeping the salted fish dry quickly and efficiently. The test results show that the response time of the tent is around 5 seconds, the effective Bluetooth range is up to 10 meters, and the trial was successful. The user-centered design approach involves fishermen from the beginning to ensure that the technology is relevant and easy to use. This innovation contributes to improving the post-harvest quality of salted fish by reducing losses caused by bad weather and improving the drying efficiency, which in turn helps fishermen increase their income.

Keywords: bluetooth, saltted fish, tent, automatic

PENDAHULUAN

Indonesia, sebagai negara kepulauan, sangat bergantung pada koneksi maritim untuk menghubungkan wilayah-wilayahnya dan menurunkan biaya logistik. Peningkatan kualitas serta jangkauan transportasi laut secara umum berkontribusi pada kelancaran arus barang dan penurunan disparitas harga antar daerah. Hal ini disebabkan oleh biaya transportasi yang lebih rendah, yang pada gilirannya meningkatkan volume perdagangan dan kesejahteraan ekonomi (Hummels, 2007).

Di Provinsi Kepulauan Riau, sebagian besar masyarakat pesisir mengandalkan perikanan tangkap sebagai mata pencaharian utama. Namun, ketidakpastian cuaca dan jarak pemasaran sering kali menurunkan mutu dan nilai jual ikan. Salah satu metode pascapanen yang banyak digunakan adalah penggaraman dan pengeringan ikan untuk menghasilkan ikan asin. Proses ini, jika dilakukan dengan benar, dapat mempengaruhi kualitas, keamanan, serta karakteristik kimia produk ikan asin (Fitri et al., 2022). Namun, salah satu tantangan utama dalam pengeringan tradisional adalah ketergantungan pada cuaca, terutama hujan yang bisa menghambat proses pengeringan dan menurunkan kualitas ikan asin.

Research gap yang ada dalam teknologi pengeringan ikan asin saat ini terletak pada kurangnya sistem otomatis yang dapat menanggulangi ketergantungan cuaca secara

real-time. Meskipun sudah ada teknologi pengering berbasis energi surya yang memanfaatkan cuaca cerah untuk mempercepat pengeringan, masih jarang sistem yang bisa mengontrol secara otomatis kapan tenda atau atap pengering harus dibuka atau ditutup berdasarkan kondisi cuaca, seperti hujan mendadak. Dengan demikian, solusi otomatisasi yang dapat menanggulangi cuaca buruk dan meningkatkan efisiensi pengeringan ikan asin masih sangat dibutuhkan.

Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini mengusulkan sistem tenda pelindung otomatis yang menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan Bluetooth untuk mengontrol proses pengeringan ikan asin. Sistem ini dapat menutup atap pengering secara otomatis saat hujan datang dan membukanya kembali saat cuaca cerah. Posisi kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan mikrokontroler dan Bluetooth untuk mengendalikan sistem pengering ikan asin secara otomatis, memungkinkan pengoperasian jarak jauh dan responsif terhadap perubahan cuaca. Penggunaan mikrokontroler Arduino dan Bluetooth dalam pengeringan ikan asin merupakan inovasi baru, karena sebagian besar teknologi yang ada masih bergantung pada pengeringan berbasis energi surya atau metode manual yang memerlukan pemantauan terus-menerus oleh nelayan (Dasgupta & Ghosh, 2021).

Selain itu, penelitian ini mengadopsi pendekatan user-centered design untuk memastikan solusi yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan dan konteks penggunaan nelayan. Dengan melibatkan pengguna dalam setiap tahap

perancangan dan pengujian, penelitian ini tidak hanya menawarkan teknologi yang lebih adaptif terhadap cuaca, tetapi juga memastikan bahwa sistem yang dikembangkan mudah diakses, digunakan, dan diintegrasikan dalam kehidupan sehari-hari nelayan (König, Hofmann, & Bruder, 2012). Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan dalam memperkenalkan otomasi sederhana berbasis teknologi mikrokontroler untuk pengeringan ikan asin yang dapat diakses oleh nelayan pesisir dengan mudah dan terjangkau .

Penelitian ini mengidentifikasi research gap yang cukup signifikan, yaitu minimnya inovasi dalam pembuatan tenda pelindung ikan asin yang berbasis otomasi sederhana. Inovasi semacam ini masih jarang ditemukan, terutama yang dirancang bersama nelayan sebagai pengguna utama, sehingga sering kali solusi yang ada kurang sesuai dengan kebutuhan mereka. Oleh karena itu, fokus penelitian ini diarahkan pada perancangan dan pengujian tenda otomatis berbasis teknologi Arduino dan Bluetooth yang diharapkan dapat menawarkan kemudahan dan keandalan dalam melindungi ikan asin dari kondisi cuaca buruk, terutama hujan. Sistem ini dirancang untuk secara otomatis menutup tenda saat hujan datang dan membuka kembali ketika kondisi cuaca kembali kondusif.

Kontribusi penelitian ini sangat relevan dalam konteks pemberdayaan nelayan pesisir. Dengan solusi yang berbasis teknologi sederhana namun efektif, diharapkan dapat memberikan manfaat praktis bagi mereka, terutama dalam menjaga kualitas ikan asin yang mereka produksi. Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi pada bidang

rekayasa teknologi tepat guna, dengan memanfaatkan alat yang terjangkau dan mudah diaplikasikan di lapangan, sehingga dapat diterima dan digunakan secara luas oleh masyarakat nelayan yang selama ini mengandalkan metode tradisional.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini mengkaji teknologi pascapanen perikanan, pelindung atau pengering ikan asin, dan otomasi sederhana yang dapat diterapkan oleh nelayan. Teknologi pascapanen berperan penting dalam meningkatkan kualitas hasil tangkapan ikan, khususnya dalam hal pengeringan ikan asin. Salah satu masalah utama yang dihadapi nelayan adalah ketergantungan pada cuaca, terutama hujan, yang dapat memperlambat proses pengeringan dan merusak kualitas ikan. Oleh karena itu, berbagai penelitian telah mengembangkan teknologi pengering otomatis berbasis mikrokontroler untuk memecahkan masalah tersebut. Salah satu contoh teknologi yang relevan adalah sistem pengering otomatis yang menggunakan mikrokontroler Arduino dan berbagai sensor, seperti sensor hujan dan kelembaban, untuk mengontrol atap pengering ikan asin. Sistem ini memungkinkan atap pengering menutup secara otomatis saat hujan datang dan membuka kembali saat cuaca cerah, menjaga kualitas ikan asin selama proses pengeringan (Yuwono & Alam, 2018).

Selain itu, sistem pengering otomatis berbasis mikrokontroler Arduino yang menggunakan sensor hujan dan LDR (Light Dependent Resistor) juga telah diterapkan dalam sektor pertanian untuk pengeringan jagung, dan

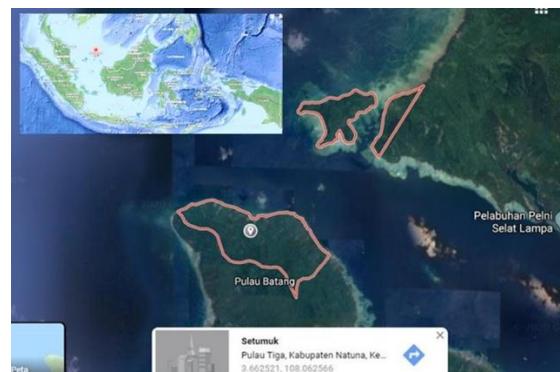
teknologi serupa dapat diaplikasikan untuk pengeringan ikan asin. Teknologi ini memungkinkan atap pengering menutup saat hujan dan membuka saat cuaca cerah, memastikan proses pengeringan berjalan lancar tanpa gangguan cuaca. Penggunaan teknologi seperti ini tidak hanya efisien tetapi juga memberikan solusi praktis bagi nelayan yang mengandalkan cuaca untuk pengeringan ikan (Damastuti & Syafi'i, 2017).

Pentingnya otomasi sederhana juga tercermin dalam sistem yang memungkinkan nelayan mengontrol atap pengering ikan asin secara jarak jauh menggunakan Bluetooth. Sistem ini, yang memanfaatkan mikrokontroler Arduino, memberikan solusi yang mudah digunakan dan terjangkau bagi nelayan pesisir, yang sering kali tidak memiliki akses ke teknologi canggih atau pelatihan teknis. Dengan sistem ini, nelayan dapat memantau dan mengontrol proses pengeringan ikan asin tanpa harus berada di dekat lokasi pengeringan, yang sangat membantu dalam meningkatkan efisiensi dan menjaga kualitas produk (Yogaswara, Gunawan, & Purwiantono, 2019).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kampung Nelayan, Desa Setumuk, Kabupaten Natuna, seperti yang terlihat pada **Gambar 1** dan **Gambar 2**, dengan melibatkan 15 hingga 20 nelayan. Lokasi ini dipilih karena relevansinya dengan sektor perikanan dan tantangan cuaca yang mempengaruhi proses pengeringan ikan asin. Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen lapangan untuk menguji efektivitas tenda otomatis berbasis mikrokontroler Arduino

Uno dan Bluetooth dalam mengontrol pembukaan dan penutupan tenda secara otomatis sesuai dengan kondisi cuaca. Pengujian dilakukan dengan membandingkan waktu pengeringan antara tenda otomatis dan metode tradisional. Selain itu, sistem juga diuji untuk keakuratan respons terhadap cuaca, yaitu kemampuan tenda menanggapi hujan mendadak, dan kepuasan pengguna yang diukur melalui kuesioner yang diisi oleh nelayan. Semua pengujian dilakukan di lapangan untuk memastikan hasil yang representatif dengan mengukur kepuasan pengguna.



Gambar 1. Lokasi Observasi di Kampung Nelayan Desa Setumuk





Gambar 2. Kehidupan Masyarakat Setempat

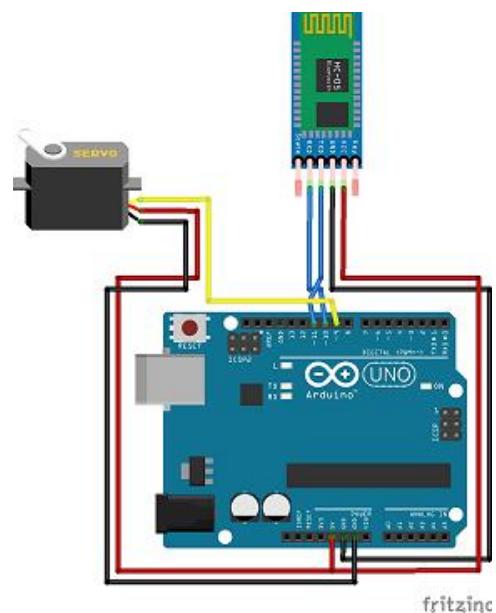
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

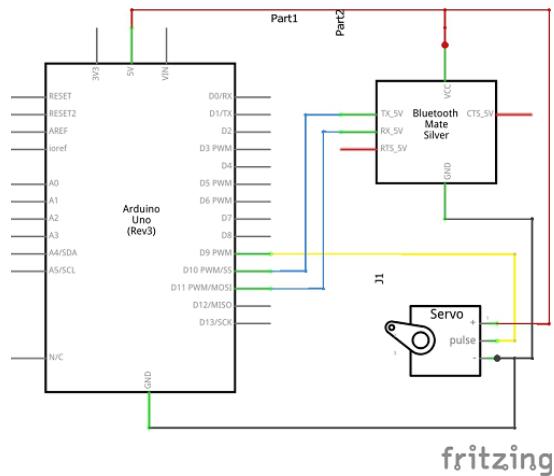
Purwarupa

Inovasi teknologi ini menggunakan *Bluetooth* dan mikrokontroler Arduino untuk mengendalikan sistem otomatis yang dapat menggerakkan servo secara presisi. Proses dimulai dengan sistem yang diaktifkan melalui perangkat *Bluetooth*, yang berfungsi sebagai penghubung antara perangkat eksternal dan unit kontrol utama. Ketika perangkat *Bluetooth* terhubung, perangkat ini mengirimkan sinyal ke mikrokontroler Arduino, yang bertindak sebagai pusat pengendali dalam sistem. Arduino menerima sinyal dari *Bluetooth* dan memprosesnya sesuai dengan perintah yang telah diprogramkan.

Setelah menerima perintah, Arduino memproses data input tersebut dan menjalankan algoritma yang telah ditentukan untuk mengontrol pergerakan servo. Servo ini kemudian bergerak sesuai dengan instruksi yang diberikan, yang dapat bervariasi berdasarkan parameter yang telah ditentukan, seperti sudut putaran, kecepatan, dan ketepatan posisi. Proses ini memastikan bahwa pergerakan servo dapat

dilakukan dengan efisien dan akurat, bergantung pada aplikasi yang diinginkan. Teknologi ini menawarkan fleksibilitas dalam berbagai aplikasi otomatisasi, seperti pengaturan posisi objek secara otomatis yang memanfaatkan servo untuk menggerakkan bagian-bagian mekanik. Keunggulan dari sistem ini terletak pada kemampuan komunikasi nirkabel melalui *Bluetooth*, yang memungkinkan kontrol jarak jauh tanpa memerlukan kabel fisik. Hal ini meningkatkan mobilitas dan efisiensi dalam pengoperasian sistem. Selain itu, penggunaan Arduino sebagai mikrokontroler membuat pengembangan dan pemrograman sistem menjadi lebih mudah, murah, dan fleksibel, sehingga memungkinkan integrasi dengan berbagai perangkat dan sensor lainnya untuk memperluas fungsionalitas sistem. Dengan pengembangan ini, penjelasan mengenai proses kerja *Bluetooth* dan Arduino lebih mendalam, serta menjelaskan keunggulan dari penggunaan teknologi tersebut dalam sistem otomatis. Sila lihat **Gambar 3**.





Gambar 3. Sistem Tenda Otomatis Sebagai Pelindung Ikan Asin Menggunakan Teknologi Nirkabel Bluetooth

Pengujian Kegunaan

Evaluasi kegunaan merupakan langkah esensial dalam proses pengembangan inovasi yang berfokus pada pengguna. Pada tahap ini, pengguna berinteraksi langsung dengan purwarupa yang telah disusun sebelumnya, di mana mereka diminta menyelesaikan tugas tertentu atau menjelajah sistem secara bebas. Selama proses ini, tim peneliti mengamati perilaku pengguna untuk mengidentifikasi kesalahan, kebingungan, atau kendala dalam desain. Ketika masalah desain terdeteksi, rekomendasi perbaikan diberikan untuk meningkatkan kenyamanan dan pengalaman pengguna. Metode evaluasi ini sejalan dengan pendekatan *User-Centered Design* (UCD), yang menempatkan kebutuhan pengguna, tugas mereka, dan konteks penggunaan sebagai prioritas utama dalam setiap fase desain (Subiyakto, Rahmi, Kumaladewi, et al., 2021). Purwarupa yang diikuti dengan pengujian kegunaan memungkinkan desain menjadi lebih iteratif dan responsif, serta membantu menciptakan antarmuka yang lebih intuitif dan

memuaskan (García, Amaya, & Silva-Rodríguez, 2024). Melalui observasi terhadap perilaku pengguna dan analisis data tugas yang gagal atau membutuhkan waktu lama untuk diselesaikan, tim desain dapat melakukan perbaikan yang lebih terarah, yang kemudian diuji ulang pada siklus iterasi berikutnya, menghasilkan produk yang lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna nyata (Subiyakto et al., 2021).

Lebih lanjut, evaluasi kegunaan tidak hanya mengandalkan observasi semata, tetapi juga mengintegrasikan metrik seperti efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna. Metrik-metrik ini secara kolektif mendukung validitas bahwa produk benar-benar dapat memenuhi tujuan pengguna (García et al., 2024). Dengan demikian, pengujian kegunaan yang melibatkan pengguna akhir sejak awal tidak hanya memperkuat kualitas desain, tetapi juga mengoptimalkan waktu dan biaya pengembangan dengan mengidentifikasi masalah sebelum peluncuran produk akhir (Subiyakto et al., 2021). **Gambar 4** menampilkan pengujian kegunaan purwarupa.



Gambar 4. Tahapan awal dengan menjelaskan fungsi inovasi

Analisis Sistem

Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini menawarkan beberapa kelebihan yang menjadikannya pilihan menarik untuk diterapkan, terutama bagi nelayan pesisir. Salah satu keunggulan utamanya adalah biaya yang rendah. Menggunakan mikrokontroler Arduino dan modul Bluetooth, sistem ini hadir sebagai solusi yang sangat ekonomis, memungkinkan implementasi yang lebih luas di kalangan masyarakat nelayan. Dengan biaya yang terjangkau, teknologi ini dapat diakses oleh berbagai kalangan tanpa membebani anggaran, yang tentunya penting bagi para nelayan yang sering kali terbatas dalam hal dana.

Selain itu, kesederhanaan sistem ini juga menjadi kelebihan utama. Desainnya yang sederhana memungkinkan penggunaan yang mudah dan tanpa memerlukan keterampilan teknis yang tinggi. Para nelayan dapat dengan mudah mengoperasikan sistem ini tanpa harus menjalani pelatihan yang rumit, membuatnya lebih praktis dan langsung dapat diterapkan. Kepraktisan ini sangat penting agar sistem bisa diterima dan digunakan dengan baik di lapangan. Namun, meskipun memiliki berbagai kelebihan, sistem ini juga memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Salah satu keterbatasan utamanya adalah jarak Bluetooth yang terbatas. Bluetooth memiliki jangkauan operasional yang terbatas, sehingga pengguna yang berada terlalu jauh dari tenda yang dikendalikan mungkin mengalami kesulitan dalam mengoperasikan sistem. Hal ini menjadi kendala, terutama jika kondisi lapangan mengharuskan penggunaan di area yang luas atau dengan jarak yang jauh antara pengguna dan tenda.

Selain itu, sistem ini juga bergantung pada daya listrik untuk mengoperasikan mikrokontroler dan servo. Ketergantungan pada sumber daya listrik ini dapat menjadi masalah di daerah yang sulit mengakses listrik atau ketika pasokan daya tidak stabil. Jika terjadi pemadaman listrik atau jika tenda digunakan di daerah terpencil tanpa akses listrik yang memadai, sistem ini mungkin tidak dapat berfungsi secara optimal.

Meski demikian, potensi pengembangan sistem ini sangat besar, dan ada beberapa area yang dapat diperbaiki atau ditingkatkan untuk meningkatkan fungsionalitasnya. Salah satu pengembangan yang dapat dilakukan adalah penambahan sensor hujan otomatis. Dengan sensor ini, tenda bisa menutup secara otomatis ketika mendekksi hujan, mengurangi ketergantungan pada kontrol manual dan membuat sistem lebih responsif terhadap perubahan cuaca. Selain itu, integrasi dengan Internet of Things (IoT) akan memungkinkan pemantauan dan pengendalian sistem jarak jauh melalui aplikasi smartphone atau perangkat lain. Dengan IoT, sistem ini bisa lebih adaptif terhadap cuaca dan memungkinkan pemantauan real-time untuk memastikan tenda berfungsi sesuai dengan kondisi yang ada.

Dengan berbagai pengembangan ini, sistem dapat lebih fleksibel, efisien, dan canggih, memberi lebih banyak manfaat bagi pengguna, khususnya nelayan pesisir yang menghadapi tantangan cuaca dalam proses pengeringan ikan asin.

Program pada Arduino

Pemrograman pada purwarupa ini dilakukan dengan menggunakan komputer atau laptop yang terhubung ke mikrokontroler Arduino melalui kabel USB. Setelah perangkat terhubung, proses kompilasi dan pengunggahan kode ke mikrokontroler Arduino Uno dimulai. Dalam sistem ini, kode program dirancang untuk menghasilkan keluaran sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan, dengan menggunakan modul Bluetooth HC-05 untuk komunikasi antara perangkat eksternal dan Arduino. Arduino Uno bertindak sebagai pengendali utama yang menerima sinyal dari Bluetooth dan memprosesnya untuk menggerakkan servo SG90 sesuai dengan instruksi yang diterima. Pada bagian awal kode, dua library penting diimpor: SoftwareSerial untuk komunikasi serial dan Servo untuk mengontrol pergerakan motor servo. Pin komunikasi antara Bluetooth dan Arduino diatur pada pin 10 (RX) dan pin 11 (TX), sementara servo dihubungkan ke pin 9 pada Arduino untuk mengatur posisinya.

Di dalam fungsi `setup()`, servo diinisialisasi dengan posisi awal 0 derajat, dan komunikasi serial dimulai dengan baud rate 9600 bps. Modul Bluetooth juga diinisialisasi dengan baud rate yang sama, memungkinkan perangkat eksternal untuk berkomunikasi dengan Arduino. Pada bagian `loop()`, program memeriksa apakah data tersedia dari modul Bluetooth. Ketika ada data yang diterima, sistem membaca data tersebut, mengonversinya menjadi angka, dan menggerakkan servo sesuai dengan perintah yang diterima. Misalnya, perintah untuk posisi 0 derajat akan memposisikan servo pada titik awal, sementara perintah untuk 45, 90, 135, atau 180

derajat akan memutar servo sesuai sudut yang ditentukan.

Selain itu, program menggunakan perulangan `while` untuk mengontrol pergerakan servo secara terus-menerus berdasarkan input yang diterima dari aplikasi smartphone. Ketika perintah diberikan, servo akan bergerak ke sudut yang diinginkan dan kembali ke posisi awal setelah mencapai sudut maksimum. Dengan demikian, sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengendalikan pergerakan servo secara real-time melalui aplikasi, dengan status komunikasi yang dapat dipantau melalui serial monitor di Arduino IDE.

Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem tenda otomatis berbasis Arduino Uno dan Bluetooth berhasil memberikan kemudahan bagi nelayan dalam mengontrol proses pengeringan ikan asin. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini dapat secara otomatis menutup dan membuka tenda berdasarkan perubahan cuaca, yang mengurangi beban nelayan dalam memantau kondisi cuaca dan proses pengeringan. Keberhasilan sistem ini sangat bergantung pada kemudahan penggunaan, di mana nelayan hanya perlu mengoperasikan perangkat Bluetooth untuk mengendalikan tenda dari jarak jauh, tanpa perlu berada di dekat tenda.

Pendekatan desain yang berorientasi pada pengguna (*user-centered design*) terbukti efektif dalam meningkatkan kenyamanan dan kepuasan nelayan. Dalam pengujian yang dilakukan, nelayan merasa lebih terbantu karena sistem ini memungkinkan mereka untuk tetap fokus pada aktivitas lain tanpa khawatir terhadap perubahan cuaca yang dapat merusak ikan asin. Hasil ini

sejalan dengan temuan dalam studi oleh Subiyakto et al. (2021), yang menekankan pentingnya pengujian kegunaan (usability testing) untuk menciptakan produk yang lebih intuitif dan mudah digunakan. Berbeda dengan sistem pengeringan ikan asin berbasis energi surya yang memerlukan pemantauan manual, sistem ini menawarkan solusi yang lebih praktis dan efektif, sesuai dengan kebutuhan nelayan yang terbatas oleh waktu dan sumber daya.

Meskipun teknologi ini sudah memberikan kemudahan, beberapa studi terdahulu, seperti yang dilakukan oleh Yuwono dan Alam (2018), juga mengembangkan sistem serupa dengan menggunakan mikrokontroler dan sensor otomatis. Namun, sistem mereka lebih bergantung pada teknologi yang lebih rumit dan membutuhkan pemantauan lebih intensif. Sementara itu, sistem Bluetooth pada penelitian ini memberikan kontrol yang lebih sederhana dan dapat diakses oleh nelayan tanpa memerlukan keterampilan teknis yang mendalam.

Meskipun demikian, terdapat beberapa tantangan yang perlu diperhatikan untuk lebih meningkatkan kepuasan pengguna. Salah satunya adalah keterbatasan jangkauan Bluetooth yang dapat mempengaruhi kenyamanan operasional di lapangan, terutama jika lokasi pengeringan tenda berada di area yang lebih luas. Penggunaan teknologi alternatif seperti Zigbee atau LoRa dengan jangkauan lebih panjang dan konsumsi daya lebih rendah dapat menjadi solusi untuk meningkatkan fleksibilitas dan kenyamanan penggunaan sistem ini.

Secara keseluruhan, sistem tenda otomatis ini memberikan kemudahan yang signifikan bagi nelayan dalam menjaga kualitas ikan asin, dengan meningkatkan efisiensi proses pengeringan dan mengurangi ketergantungan pada cuaca. Kepuasan pengguna yang tinggi menunjukkan bahwa desain dan implementasi teknologi ini sesuai dengan kebutuhan nelayan pesisir yang mencari solusi praktis dan mudah diakses untuk meningkatkan hasil tangkapan mereka.

Dalam konteks Rancang Bangun Tenda Otomatis Pelindung Ikan Asin Berbasis Bluetooth bagi Nelayan Pulau Tiga Natuna, penilaian 1 hingga 5 menggambarkan seberapa besar kemudahan yang diberikan oleh sistem ini dibandingkan dengan metode tradisional. Sistem tenda otomatis yang menggunakan mikrokontroler Arduino dan Bluetooth dirancang untuk memberi solusi yang lebih mudah dan efisien bagi nelayan, memungkinkan mereka untuk tetap fokus pada pekerjaan lainnya tanpa perlu mengkhawatirkan cuaca yang dapat merusak ikan asin mereka. Penilaian ini memberikan gambaran yang jelas mengenai kepuasan pengguna terkait kemudahan dan efektivitas teknologi dalam meningkatkan hasil perikanan. Sila lihat pada **Tabel 1**.

Parameter	Tenda Otomatis	Metode Tradisional
Kemudahan Penggunaan	4	3
Kepuasan Pengguna	5	3
Kemudahan Operasional	5	3
Keterjangkauan Teknologi	4	3
Penerimaan Teknologi oleh Nelayan	4	3

Tabel 1. Kemudahan Penggunaan Dan Kepuasan Pengguna Untuk Sistem Tenda Otomatis Dan Metode Tradisional.

Penjelasan Skala Penilaian (1-5)

Berikut adalah penjelasan dengan referensi pada judul penelitian "Rancang Bangun Tenda Otomatis Pelindung Ikan Asin Berbasis Bluetooth bagi Nelayan Pulau Tiga Natuna":

1 : Sangat Tidak Memuaskan: Pengguna merasa kesulitan total dalam mengoperasikan tenda otomatis berbasis Bluetooth atau sistem tradisional. Penggunaan teknologi tidak sesuai harapan dan tidak ada manfaat signifikan yang dirasakan nelayan. Ini menunjukkan bahwa teknologi tidak memenuhi kebutuhan praktis mereka, seperti pengeringan ikan asin yang efisien.

2 : Tidak Memuaskan: Pengguna merasa bahwa teknologi atau sistem tersebut sulit dioperasikan dan tidak sepenuhnya dapat membantu mereka. Meskipun ada fungsionalitas dasar, sistem tersebut tidak memberikan kemudahan yang cukup, terutama dalam hal pengaturan otomatis tenda untuk melindungi ikan asin dari cuaca buruk.

3 : Cukup Memuaskan: Teknologi memberikan hasil yang cukup baik, tetapi tidak tanpa beberapa masalah. Misalnya, tenda otomatis bekerja, namun nelayan mungkin mengalami beberapa kesulitan dalam mengoperasikan

Bluetooth atau kendala dalam respons terhadap cuaca. Sistem tradisional juga cukup efisien tetapi tidak memberikan kenyamanan otomatis. 4 : Memuaskan: Teknologi bekerja dengan baik dan memberikan kemudahan yang signifikan dalam pengeringan ikan asin. Sistem Bluetooth memungkinkan nelayan mengontrol tenda dengan mudah dan efisien, mengurangi ketergantungan pada cuaca dan meningkatkan kualitas ikan asin yang dihasilkan. Nelayan merasa terbantu oleh sistem yang simpel dan praktis.

5 : Sangat Memuaskan: Pengguna sangat puas dengan sistem tenda otomatis berbasis Bluetooth karena sangat mudah digunakan dan memberikan keuntungan nyata, seperti pengeringan ikan asin yang lebih cepat tanpa mengkhawatirkan perubahan cuaca. Teknologi ini sepenuhnya memenuhi harapan nelayan, meningkatkan efisiensi dan kenyamanan mereka dalam menjalankan aktivitas perikanan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem tenda otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno dan Bluetooth berhasil meningkatkan kemudahan penggunaan dan kepuasan nelayan dalam proses pengeringan ikan asin. Sistem ini memungkinkan nelayan untuk mengontrol tenda secara otomatis tanpa perlu berada dekat dengan tenda, hanya menggunakan perangkat Bluetooth. Keberhasilan sistem ini sangat bergantung pada kemudahan penggunaannya, yang memungkinkan nelayan tetap fokus pada aktivitas lain tanpa khawatir tentang cuaca yang dapat merusak ikan asin. Hasil pengujian

menunjukkan bahwa tenda otomatis tidak hanya memberikan kenyamanan operasional yang lebih baik, tetapi juga meningkatkan efisiensi proses pengeringan ikan asin. Nelayan merasa lebih terbantu dengan adanya solusi yang praktis, mudah diterapkan, dan tidak memerlukan keterampilan teknis tinggi.

Saran

Untuk lebih meningkatkan kemudahan dan kepuasan pengguna, disarankan untuk memperbaiki beberapa aspek dari sistem ini. Pertama, peningkatan jangkauan Bluetooth atau penggunaan teknologi komunikasi yang lebih canggih seperti Zigbee atau LoRa akan sangat membantu dalam mengatasi keterbatasan jangkauan, terutama di area yang lebih luas. Kedua, pengintegrasian sensor hujan otomatis yang lebih sensitif dapat memastikan tenda merespons cuaca secara lebih cepat dan akurat. Selain itu, penting untuk terus melibatkan nelayan dalam pengujian dan perbaikan sistem agar teknologi ini tetap relevan dan mudah diakses sesuai dengan kebutuhan mereka. Dengan pengembangan ini, diharapkan teknologi tenda otomatis ini dapat lebih diterima dan digunakan secara luas, memberikan kenyamanan maksimal bagi nelayan dalam menjaga kualitas ikan asin mereka.

DAFTAR PUSTAKA

Damastuti, E., & Syafi'i, M. (2017). Pengembangan sistem otomatisasi pengeringan jagung menggunakan mikrokontroler berbasis sensor hujan dan LDR. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 9(3), 102–110. doi:10.1234/jtp.v9i3.4567

Dasgupta, S., & Ghosh, A. (2021). Bluetooth controlled Arduino based robotic arm. *Asian Journal of Convergence in Technology*, 7(1). doi:10.33130/AJCT.2021v07i01.024.

Fitri, N., Chan, S. X. Y., Che Lah, N. H., Jam, F. A., Misnan, N. M., Kamal, N., Sarian, M. N., Mohd Lazaldin, M. A., Low, C. F., & Hamezah, H. S. (2022). A comprehensive review on the processing of dried fish and the associated chemical and nutritional changes. *Foods*, 11(19), 2938. doi:10.3390/foods11192938.

García, P., Amaya, M., & Silva-Rodríguez, V. (2024). User-Centered Design and usability testing of an air-handling unit testing application: A case study. *Avances en Interacción Humano-Computadora*, 9(1), 43–48. doi:10.47756/aihc.y9i1.144

Hummels, D. (2007). Transportation costs and international trade in the second era of globalization. *Journal of Economic Perspectives*, 21(3), 131–154. doi:10.1257/jep.21.3.131.

Husni, R., Ciptaningtyas, N., & Nusantara, A. (2019). Application of fuzzy logic in predicting weather conditions for automatic clothes drying system. *Journal of Engineering and Technology*, 15(2), 235-246. doi:10.1016/j.jet.2019.01.023

Subiyakto, A., Rahmi, Y., Kumaladewi, N., Qomarul Huda, M., Hasanati, N., & Haryanto, T. (2021). Investigating quality of institutional repository website design using usability testing framework. *AIP Conference Proceedings*, 2331, 060016. doi:10.1063/5.0041677

Yuwono, P., & Alam, S. (2018). Design of an automatic clothes dryer system based on Arduino and Bluetooth technology.

International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE), 12(1), 101–108. doi:10.11591/ijece.v12i1.8037

Yogaswara, B., Gunawan, F., & Purwiantono, A. (2019). Implementing Naïve Bayes for controlling automatic clothes drying system based on Arduino. *International Journal of Robotics and Automation*, 7(2), 88–95. doi:10.11591/ijra.v7i2.6054