

PENGARUH PEMANFAATAN SMART BOX SENSOR SUHU TERHADAP PEMANTAUAN KUALITAS KESEGARAN IKAN

Duatama Ari Mukti¹

Email: duatamaarimukti@gmail.com

Rizky Achmad Naufal²

Email: achmadnaufal.rizky@gmail.com

Nanda Agrandis³

Email: agrandisnanda01@gmail.com

Munif Ardiansyah⁴

Email: munifardiansyah22@gmail.com

Andika Ferdy Kurniawan⁵

Email: andikaferdy6@gmail.com

Budi Saputro⁶

Email: sptrjr9@gmail.com

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Muhammadiyah Ponorogo

ABSTRAK

Dalam sebuah pengiriman terdapat beberapa barang yang sangat sulit untuk dikirimkan atau dikelola, salah satunya yaitu ikan laut. Ikan laut merupakan salah satu komoditas yang sangat sulit untuk dijaga kualitasnya jika tidak dikelola dengan benar. Penanganan distribusi ikan saat ini masih menggunakan es batu sebagai prasarana pendinginan. Es batu digunakan untuk membekukan ikan ke titik beku minimum agar proses pembusukan pada ikan tidak terjadi. Penggunaan Smart Box dengan sensor DHT 22 dapat menjadi Solusi sebagai media monitoring tambahan untuk memantau ikan di dalam box. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah penggunaan teknologi dapat memantau suhu di dalam box secara akurat. Metode penelitian kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan sistem yang digunakan untuk mendapatkan keakuratan keluaran yang dihasilkan oleh sistem dengan menganalisis data yang dikumpulkan dari sensor sehingga dapat ditemukan hubungan yang tetap pada sistem. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru dalam pengembangan sistem pemantauan mutu ikan yang lebih efektif dan efisien.

Kata Kunci: Sistem Monitoring Suhu, Pemantauan Kualitas Ikan, Iot (Internet Of Things).

ABSTRACT

In a shipment there are several items that are very difficult to send or manage, one of which is sea fish. Sea fish is a commodity whose quality is very difficult to maintain if it is not managed

properly. Currently handling fish distribution still uses ice cubes as a cooling infrastructure. Ice cubes are used to freeze fish to the minimum freezing point so that the spoilage process in the fish does not occur. Using a Smart Box with a DHT 22 sensor can be a solution as an additional monitoring medium for monitoring fish in the box. This research aims to evaluate whether the use of technology can monitor the temperature inside the box accurately. Qualitative research methods are used to describe the system used to obtain accurate output produced by the system by analyzing data collected from sensors so that permanent relationships can be found in the system. It is hoped that the results of this research will provide new insights into the development of a more effective and efficient fish quality monitoring system.

Keywords: *Temperature Monitoring System, Fish Quality Monitoring, Iot (Internet Of Things).*

1. PENDAHULUAN

Penanganan dan pendistribusian ikan menggunakan box Styrofoam sangat penting untuk menjaga kesegaran ikan setelah ditangkap. Ikan adalah komoditas yang sangat mudah rusak dan membutuhkan penanganan yang tepat untuk mempertahankan kualitasnya. Salah satu faktor yang paling berpengaruh terhadap kualitas ikan adalah suhu penyimpanan. Setelah ikan ditangkap, penting untuk segera mendinginkannya hingga suhu minimum yang diperlukan agar pertumbuhan bakteri terhambat dan ikan tidak cepat membusuk.

Box Styrofoam digunakan karena kemampuannya untuk mempertahankan suhu dingin lebih lama, yang penting dalam menjaga kesegaran ikan selama proses transportasi dan penyimpanan. Namun, masyarakat konvensional seringkali tidak memiliki pengetahuan yang cukup mengenai suhu penyimpanan yang optimal. Menjaga suhu pada level yang tepat adalah kunci untuk memperlambat aktivitas bakteri dan mempertahankan kesegaran ikan.

Untuk memastikan suhu dalam box Styrofoam tetap optimal, penelitian ini menggunakan perangkat Internet of Things (IoT) untuk memonitor suhu secara real-time. Metode pengamatan terukur digunakan untuk menguji proses penurunan suhu dengan bantuan perangkat IoT. Serta mengukur durasi ketahanan box Styrofoam dalam mempertahankan suhu optimum.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai pentingnya suhu dalam proses pendinginan ikan dan untuk mengoptimalkan proses pendinginan serta penyimpanan ikan menggunakan teknologi IoT. Sensor yang digunakan pada tempat penyimpanan dikirim oleh perangkat IoT ke smartphone pengguna sehingga memudahkan dalam proses monitoring. Penelitian ini memiliki potensi besar untuk

berkontribusi dalam pengembangan penanganan dan penyimpanan ikan laut, serta memberikan solusi praktis bagi para pelaku industri perikanan untuk meningkatkan kualitas produk mereka.

2. KAJIAN PUSTAKA

A. Internet of Things

Internet of Things atau juga dikenal dengan istilah “IoT”, merupakan teknologi yang menghubungkan perangkat dan benda fisik dengan internet. Hal ini memungkinkan untuk saling berkomunikasi dan bertukar data. Konsep dasar yang mendasari IoT adalah sensor dan aktuator. Sensor berfungsi untuk mendeteksi dan mengumpulkan data dari lingkungan sekitar, seperti suhu, kelembapan, tekanan, dan sebagainya. Sedangkan, aktuator bertanggung jawab untuk mengontrol dan merespon lingkungan berdasarkan data yang diterima sensor. IoT telah mengubah cara manusia berinteraksi dengan dunia sekitarnya dan berpotensi untuk memberikan dampak yang signifikan dalam berbagai bidang, seperti kesehatan, industry, pertanian, transportasi dan banyak lagi (Erwin, et al., 2023)

B. NodeMCU ESP-32

Mikrokontroler NodeMCU ESP32, dikenal sebagai Espressif System yang merupakan pengembangan dari mikrokontroler ESP8266. ESP32 memiliki spesifikasi yang sangat lengkap. Mikrokontroler ini sudah dilengkapi dengan WiFi mode ganda 2.4 GHz dan koneksi nirkabel Bluetooth, sehingga ESP32 dapat menjadi pilihan yang sangat tepat untuk digunakan dalam aplikasi yang terkait dengan Internet of Things. (Hendrawan & Agustini, 2022).

C. Sensor Suhu DHT22

Sensor DHT22 adalah sensor yang berfungsi untuk mendeteksi perubahan suhu dan kelembapan, dengan output berupa data digital sehingga tidak memerlukan konversi dari sinyal analog. Sensor ini mencakup komponen pendeteksi kandungan air, pendeteksi suhu, dan mikrokontroler 8-bit dalam satu unit. Sensor ini memiliki kualitas tinggi, respon cepat, kemampuan anti-gangguan, biaya yang sangat ekonomis, serta mampu menampilkan nilai hingga satu angka di belakang koma. (Tanjung & Waluyo, 2020).

D. Firebase

Firebase merupakan layanan dari Google yang menyediakan aplikasi pengembang API (Application Programming Interface) secara gratis sehingga memungkinkan aplikasi data dapat disinkronasi dengan mudah dan gratis. Firebase dapat diintegrasikan dengan Website dan

disebut sebagai layanan DbaaS (Database as a Service) dengan konsep realtime database. Hal ini dikarenakan adanya library untuk berbagai pengguna platform, menjadikan Firebase sangat Powerfull untuk pengembangan aplikasi. (Ridwan, et al., 2023) Dalam penelitian ini Firebase digunakan sebagai platfrom IoT untuk menyimpan data suhu ke dalam database secara realtime.

E. Modem

Modem merupakan akronim dari modulator demodulator. Perangkat ini digunakan untuk merubah sinyal analog menjadi digital dan sebaliknya. Modem memiliki dua fungsi yaitu modulator dan demodulator. Modulator adalah bagian yang mengubah sinyal informasi menjadi sinyal pembawa yang siap dikirimkan. Sementara itu, demodulator adalah bagian yang memisahkan sinyal informasi dari sinyal pembawa yang diterima, sehingga informasi tersebut dapat diterima dengan baik (Majid, 2021).

F. Power Supply

Secara umum, power supply adalah perangkat keras yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC. Power supply dapat menyediakan daya atau tegangan listrik langsung dari sumber tegangan ke tegangan lainnya. Biasanya, power supply digunakan dalam komputer untuk menyalurkan tegangan listrik langsung ke berbagai komponen atau perangkat keras di dalam komputer, seperti hard disk, kipas, motherboard, dan sebagainya. (Ichsan, et al., 2022). Pada penelitian ini power supply digunakan untuk menyuplai tegangan listrik DC pada komponen-komponen smart box, seperti mikrokontroler, sensor, dan lampu LED.

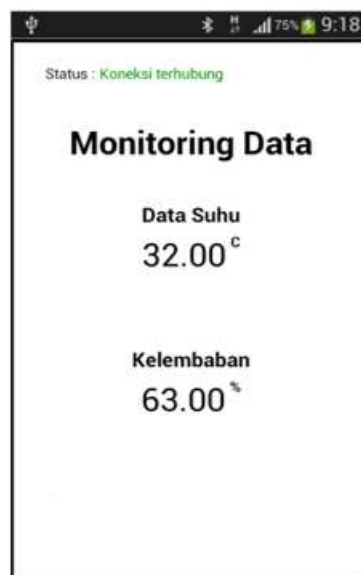
3. METODE PENELITIAN

Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama. Pertama, sensor suhu dan kelembapan, seperti DHT22, dipasang di dalam *box styrofoam* untuk mengukur kondisi lingkungan secara real-time. Sensor ini dihubungkan dengan mikrokontroler ESP32 yang berperan sebagai pemroses utama. Mikrokontroler ESP32 menerima dan memproses data dari sensor dan mengirimkannya ke platform *cloud Firebase* melalui koneksi Internet yang disediakan oleh modem USB. Selain itu, ESP32 dihubungkan ke indikator LED yang memberikan indikasi visual kondisi suhu dan kelembapan seperti yang ditunjukkan pada Gambar berikut



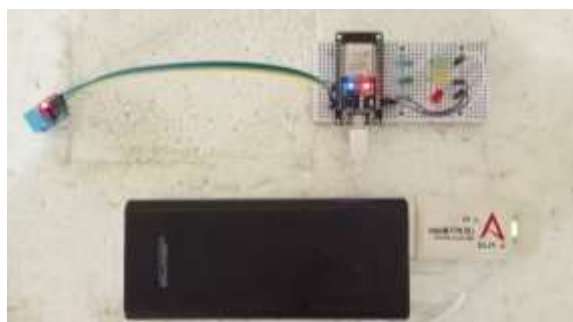
Modem USB digunakan untuk menyediakan konektivitas internet bagi ESP32, memungkinkan pengiriman data ke *Firebase*. *Power Supply* digunakan untuk memberikan daya yang stabil bagi modem USB dan ESP32, memastikan sistem dapat beroperasi tanpa gangguan daya listrik eksternal. *Firebase* berfungsi sebagai basis data *real-time* untuk menyimpan dan mengelola data suhu dan kelembaban yang dikirim oleh ESP32, menyediakan akses data yang cepat dan dapat diandalkan.

Aplikasi web dikembangkan untuk memantau data suhu dan kelembaban yang disimpan di *Firebase*. Aplikasi ini dirancang untuk menampilkan data secara *real-time* dan memberikan notifikasi jika terjadi penyimpangan dari batas yang ditentukan. Pengguna dapat mengakses aplikasi ini melalui smartphone atau komputer untuk memantau kondisi penyimpanan ikan dari jarak jauh seperti pada gambar berikut



Metode pelaksanaan dimulai dengan perancangan dan pemasangan hardware, di mana sensor suhu dan kelembaban dipasang di dalam box dan dihubungkan ke mikrokontroler ESP32. Modem USB dan power bank juga dihubungkan untuk menyediakan konektivitas internet dan daya. Setelah itu, dilakukan pengembangan software untuk memprogram ESP32 membaca data dari sensor dan mengirimkannya ke *Firestore database*, serta mengatur logika untuk menyalakan LED indikator sesuai kondisi yang terdeteksi seperti pada gambar berikut.

Setelah pengujian, sistem diimplementasikan pada *box* yang digunakan untuk penyimpanan ikan. Monitoring dilakukan secara berkala untuk memastikan sistem bekerja sesuai yang diharapkan dan kondisi penyimpanan tetap optimal. Sistem ini menyediakan solusi praktis bagi nelayan dan pelaku industri perikanan untuk memantau kondisi penyimpanan ikan secara *real-time* dari jarak jauh, sehingga dapat mengambil tindakan yang diperlukan jika terjadi penyimpangan dari kondisi optimal



Setelah pengujian, sistem diimplementasikan pada *box* yang digunakan untuk penyimpanan ikan. Monitoring dilakukan secara berkala untuk memastikan sistem bekerja sesuai yang diharapkan dan kondisi penyimpanan tetap optimal. Sistem ini menyediakan solusi

praktis bagi nelayan dan pelaku industri perikanan untuk memantau kondisi penyimpanan ikan secara *real-time* dari jarak jauh, sehingga dapat mengambil tindakan yang diperlukan jika terjadi penyimpangan dari kondisi optimal.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemantauan suhu yang akurat dan real-time adalah faktor kunci dalam menjaga mutu ikan selama distribusi. Berikut adalah data hasil pengujian monitoring box ikan menggunakan cara konvensional dengan pemberian es kristal pada box sebanyak 10 kg es pada box berukuran 75 X 40 X 30. Data hasil pengujian box juga dapat dilihat melalui grafik pada Gambar berikut

Menit	Suhu DHT 22(°C)
0	4,38
15	5,37
30	6,48
45	6,95
120	10,29
135	10,90
150	11,39
300	17,38
450	19,28
600	21,34

Perbedaan perubahan pada Ikan ketika disimpan pada suhu dan waktu tertentu didalam box

1. Perubahan Mata ikan berdasarkan Ketiga Waktu Pengamatan

4,22 ⁰ (0 menit)	10,29 ⁰ (120 menit)	21,34 ⁰ (600 menit)
 Kornea mata transparan dan tidak keruh	 Kornea mata sedikit keruh, namun masih transparan	 - Kornea mata sangat keruh dan buram - Permukaan mata

• Permukaa mata memantulkan cahaya dengan baik • Pupil mata berbentuk oval dan responsih terhadap cahaya • Tidak ada bercak merah atau pendarahan pada mata	• Permukaan mata tidak memantulkan cahaya • Pupil mata sudah melebar • Tidak ada bercak merah dan pendarahan pada mata	- tidak memantulkan cahaya • Pupil mata melebar dan mengecil secara tidak normal • Terdapat bercak pendarahan pada ikan
---	--	---

2. Perubahan Insang ikan berdasarkan Ketiga Waktu Pengamatan

4,22 ⁰ (0 menit)	10,29 ⁰ (120 menit)	21,34 ⁰ (600 menit)
 • Warna pada insang merah muda cerah dan merata • Insang dilapis lendir bening dan tidak lengket • Ingsan memiliki bau laut segar • Filamen pada ikan masih utuh	 • Warna insang mungkin sedikit pudar dari merah muda cerah ke merah kusam • Lendir pada insang sedikit keruh • Bau insang sedikit amis • Filamen insang sedikit rapuh	 • Warna insang berubah menjadi coklat atau bahkan kehitaman • Lendir pada insang menjadi kental, keruh, dan • Filamen mudah rusak dan hancur • Insang mengeluarkan bau yang busuk

3. Perubahan tekstur Ikan berdasarkan Ketiga Waktu Pengamatan

4,22 ⁰ (0 menit)	10,29 ⁰ (120 menit)	21,34 ⁰ (600 menit)
 • Daging terasa kenyal dan padat saat ditekan. • Daging tidak mudah robek saat dipotong atau dicabik. • Daging memantul kembali dengan baik saat ditekan dengan jari. • Daging terasa halus dan lembut saat disentuh	 • Daging sedikit kurang kenyal dan lebih lembek. • Daging sedikit lebih mudah robek saat dipotong atau dicabik. • Daging tidak memantul kembali dengan baik saat ditekan dengan jari. • Daging terasa halus, namun tidak selembut yang baru	 • Daging terasa lebih sangat lembek. • Daging sangat mudah robek dan bahkan bisa hancur saat dipotong atau dicabik. • Daging tidak akan memantul kembali saat ditekan dengan jari • Daging terasa kasar dan berserat saat disentuh.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan mengontrol penambahan es batu ketika suhu di dalam box berada di atas ambang batas tertentu, misalnya 10 derajat Celsius. Dengan demikian, sistem akan memastikan bahwa suhu tetap berada pada tingkat yang optimal untuk menjaga kualitas ikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan teknologi dengan sensor DHT 22 terbukti efektif dalam memantau suhu di dalam box selama distribusi ikan laut. Teknologi ini memberikan solusi yang lebih efisien dan akurat dibandingkan metode tradisional, sehingga dapat membantu dalam menjaga mutu ikan. Penelitian ini memberikan wawasan baru dalam pengembangan sistem pemantauan mutu ikan

yang lebih efektif dan efisien, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas dan kesegaran ikan yang didistribusikan. Ada beberapa saran yang perlu diperhatikan yakni pada variabel kondisi awal kotak strofoam, kondisi ikan dan jumlah es kristal yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Erwin, E., et al. (2023). *Pengantar & Penerapan Internet Of Things: Konsep Dasar & Penerapan IoT di berbagai Sektor*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Hendrawan, A. P. W., & Agustini, N. P. (2022). Simulasi Kendali Dan Monitoring Daya Listrik Peralatan Rumah Tangga Berbasis ESP32. *ALINIER: Journal of Artificial Intelligence & Applications*, 3(1), 54-68.
- Ichsan, M. R., Nasri, N., & Hanafi, H. (2022). Perancangan Prototype Alat Penjemur Pakaian Otomatis Dengan Smartphone Android Berbasis IoT (Internet of Things). *Jurnal TEKTRO*, 6(1).
- Majid, A. (2022). Koneksi Internet Dengan Modem Handphone Pada Sistem Operasi Linux Ubuntu 9.04 (Studi Kasus Pada Aga Prima Computer). *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi dan Bisnis*, 1(1), 10-22.
- Ridwan, R., Mulia, S. B., & Rosid, A. I. (2023). Sistem Pemantauan Penggunaan Listrik Rumah Tangga Dengan Website Berbasis IoT. *Journal of Energy and Electrical Engineering*, 4(2).
- Ramadhan, H. P., Kartiko, C., & Prasetiadi, A. (2020). Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Menggunakan NodeMCU, Firebase, dan Flutter. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 6(1).
- Sandi, G. H., & Fatma, Y. (2023). Pemanfaatan Teknologi Internet of Things (Iot) Pada Bidang Pertanian. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 1-5.
- Tanjung, T., & Waluyo, S. (2020). Sistem Pendeteksi Suhu Dan Asap Untuk Pencegahan Kebakaran Berbasis Arduino Uno Pada Ruangan Fabrikasi CV. Ready technic. *SKANIKA: Sistem Komputer dan Teknik Informatika*, 3(4), 41-46.