

Implementasi Monitoring Dan Pengendali Kelembaban Untuk Hewan Peliharaan Kelomang Laut Berbasis IoT Dengan Esp32

Bagus Esti Tomo^{1*}, Pramono², Joni Maulidar³

¹Teknik Informatika
Universitas Duta Bangsa
^{1*}220203225@mhs.udb.ac.id

²Teknik Informatika
Universitas Duta Bangsa
²pramono@udb.ac.id

³Teknik Informatika
Universitas Duta Bangsa
³joni_maulindar@udb.ac.id

Abstrak— Kelembaban merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi kelangsungan hidup kelomang laut (marine hermit crab). Pemantauan kondisi habitat secara manual sering kali tidak dilakukan secara konsisten sehingga dapat menyebabkan perubahan suhu dan kelembaban yang berdampak pada kesehatan kelomang. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem monitoring serta pengendalian suhu dan kelembaban habitat kelomang laut berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32. Metode penelitian yang digunakan adalah metode prototipe yang meliputi tahap pengumpulan kebutuhan, perancangan sistem, simulasi dan pengujian, serta evaluasi. Sistem menggunakan sensor DHT22 untuk membaca suhu dan kelembaban, aplikasi Blynk sebagai media monitoring dan kendali jarak jauh, relay dan *waterpump* sebagai aktuator penyiraman otomatis maupun manual, serta buzzer yang berfungsi untuk peringatan ketika kondisi lingkungan berada diambang batas. Pengujian dilakukan pada dua kondisi dan dua waktu yang berbeda, yaitu di luar ruangan dan di dalam ruangan pada waktu siang dan malam. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memonitoring secara *real time* pada dua kondisi yang berbeda. Pada pengujian siang hari, suhu yang terbaca 31°C dengan kelembaban 68% di luar ruangan, sedangkan 29°C dan 71% di dalam ruangan. Pada malam hari suhu yang terbaca 27°C dengan kelembaban 73% di luar ruangan, sedangkan 29°C dan 69% di dalam ruangan. Sistem berhasil mengaktifkan *waterpump* secara otomatis pada kelembaban 65% dan 68%, serta berhenti pada kelembaban 70%, 75%, 80%. Selain ini pengendalian otomatis melalui Blynk dan notifikasi buzzer menunjukkan tingkat keberhasilan fungsi sebesar 100% pada seluruh skenario pengujian.

Kata kunci— ESP32, monitoring kelembaban, kelomang laut, Internet of Things.

Abstract— Humidity is one of the important factors that affect the survival of marine hermit crabs. Manual monitoring of habitat conditions is often not done consistently, which can lead to changes in temperature and humidity that have an impact on the health of the flock. This study aims to design a monitoring system and control of the temperature and humidity of sea hermit crab habitat based on the Internet of Things (IoT) using the ESP32 microcontroller. The research method used is a prototype method which includes the stage of gathering needs, system design, simulation and testing, and evaluation. The system uses a DHT22 sensor to read temperature and humidity, a Blynk application as a remote monitoring and control medium, a relay and *waterpump* as an automatic and manual watering actuator, and a buzzer that serves as a warning when environmental conditions are at the threshold. The test was carried out under two different conditions and two different times, namely outdoors and indoors during the day and night. The test results showed that the system was able to monitor in real time under two different conditions. In the daytime test, the temperature read 31°C with humidity of 68% outdoors, while 29°C and 71% indoors. At night the temperature reads 27°C with 73% humidity outdoors, while 29°C and 69% indoors. The system successfully activates the water pump automatically at 65% and 68% humidity, and stops at 70%, 75%, 80% humidity. In addition, automatic control via Blynk and buzzer notifications shows a 100% function success rate in all test scenarios.

Keywords— ESP32, humidity monitoring, hermit crabs, Internet of Things.

I. PENDAHULUAN

Kelembaban lingkungan merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat penting bagi keberlangsungan hidup berbagai jenis hewan, termasuk kelomang laut atau marine hermit crab. Dalam Bahasa Indonesia, spesies ini disebut kelomang, umang, kumang, dan kepiting pertapa [1]. Kelomang adalah hewan yang termasuk krustasea dalam infra-ordo Anomura, superfamily Paguroidea [2]. Kelomang laut

membutuhkan kondisi lingkungan yang stabil, terutama pada aspek kelembaban udara dan substrat, karena tubuhnya yang sensitif dan kemampuannya yang terbatas dalam mempertahankan kelembaban internal. Pada habitat aslinya di daerah pesisir, kelomang laut hidup di lingkungan dengan tingkat kelembaban yang relatif tinggi, yaitu sekitar 70% sampai 80%. Pengelolaan kondisi kelembaban bisa terjadi secara tidak teratur dan tidak konsisten

oleh pemilik karena keterbatasan waktu, kurangnya pemahaman teknis, atau ketiadaan alat ukur yang akurat dan mudah digunakan [3].

Permasalahan yang timbul dalam pemeliharaan kelomang laut dalam habitat buatan berkaitan dengan ketidakmampuan para pemilik hewan untuk secara konsisten memantau dan menjaga perubahan tingkat kelembaban. Karena kelomang sangat rentan terhadap kondisi lingkungan terutama kelembaban dan kelembapan substrat/udara sebagai faktor penting untuk kelangsungan hidup [2]. Banyak pemilik hanya mengandalkan pengamatan secara visual atau alat pengukur kelembaban yang sederhana yang tidak dilengkapi dengan sistem peringatan dini [4]. Akibatnya, mereka sering kali menyadari adanya perubahan kelembaban yang signifikan setelah dampaknya terlihat pada kondisi fisik kelomang tersebut, seperti stres dan terganggunya proses pergantian cangkang.

Beberapa penelitian sebelumnya banyak yang membahas tentang sistem monitoring kelembaban dan suhu udara dengan IoT, seperti monitoring greenhouse dan ruang server. Namun penerapan teknologi tersebut untuk hewan peliharaan seperti kelomang laut sangat jarang ditemukan. Oleh karena itu diperlukan sistem monitoring kelembaban dan suhu udara untuk kelomang laut agar mendapatkan informasi secara akurat dan real-time. Dalam konteks pemeliharaan hewan atau organisme sensitif, monitoring digunakan untuk memastikan bahwa kondisi lingkungan berada pada batas yang sesuai agar tidak mengganggu kelangsungan hidup organisme tersebut [5].

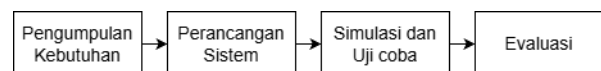
Penelitian ini bertujuan memudahkan memelihara kelomang dengan cara memonitoring suhu dan kelembaban secara real-time, lalu data dikirim ke aplikasi blynk melalui koneksi internet. Selain fungsi monitoring, sistem juga dilengkapi dengan *waterpump* yang digunakan untuk penyiram otomatis ketika nilai kelembaban dan suhu berada di batas minimum. Pada *waterpump* pengguna juga bisa mematikan dan mengaktifkan fitur otomatis melalui aplikasi blynk. Dengan kombinasi sistem monitoring dengan sistem kendali, sistem diharapkan mampu menjaga suhu dan kelembaban agar sesuai

dengan habitatnya yang tinggal di pesisir. Sistem kelembaban ini berbasis mikrokontroler seperti ESP32 dapat menjadi solusi praktis dan efisien karena mampu mengintegrasikan sensor suhu dan kelembaban, proses pengolahan data serta penyajian informasi secara otomatis. Melalui penggunaan sensor digital yaitu DHT22, kelembaban dapat dipantau secara terus menerus dan hasil pengukurannya dikirim langsung ke aplikasi Blynk melalui internet.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan secara rinci tentang tahapan penelitian yang dilakukan.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode prototipe. Dengan menggunakan kerangka kerja yang telah disesuaikan, flowchart untuk alur kerja sistem dan juga arsitektur IoT. Berikut adalah kerangka kerja yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. kerangka kerja

a. Pengumpulan Kebutuhan

Tahap pertama adalah melakukan identifikasi komponen yang diperlukan dalam sistem, seperti mikrokontroler ESP32, sensor DHT22 untuk kelembaban dan suhu udara, buzzer untuk peringatan jika kelembaban rendah dan aplikasi *Blynk* untuk menampilkan nilai kelembaban serta menggunakan *relay* untuk mengatur *waterpump*. Walaupun sesama mikrokontroler ESP32 lebih unggul dibanding ESP8266. Yaitu integrasi modul Wifi dan Bluetooth yang memudahkan pembuatan sistem IoT yang memerlukan koneksi nirkabel. Dalam hal ini, ESP32 menawarkan peningkatan dari ESP8266 karena fitur-fitur ini tidak tersedia di dalam ESP8266 [6]. Dipilihnya sensor DHT22 karena rentang pengukurannya yang luas, mulai dari kelembaban 0 hingga 100% dan suhu antara -40 hingga 125 derajat Celcius [7].

b. Perancangan Sistem

Tahap selanjutnya melakukan perancangan sistem yang meliputi desain koneksi perangkat keras dan integrasi sensor.

c. Simulasi dan Uji Coba

Tahap ini berfokus untuk melakukan pengujian sistem yang telah dirancang. Pengujian dilakukan untuk memastikan data dari sensor terbaca dengan baik dan buzzer serta Display LCD bekerja dengan baik. Melalui platform Blynk, pengguna dapat mengontrol aplikasi dari jarak jauh, selama terkoneksi dengan internet secara stabil. Hal ini merupakan salah satu aspek dari Internet of Things (IoT) [8].

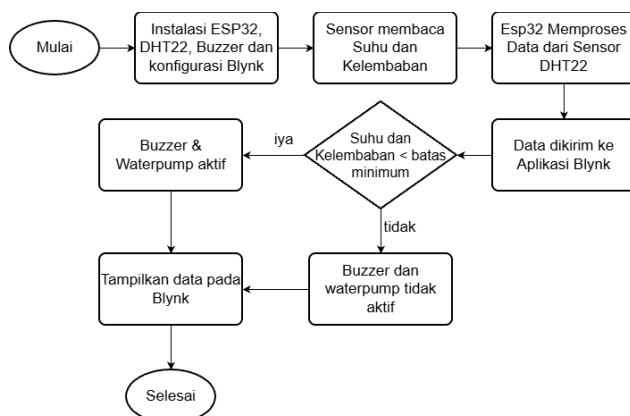
d. Evaluasi Pengujian

Tahap terakhir, dilakukan evaluasi terhadap hasil uji coba sistem, pengujian sensor DHT, pengujian *waterpump*, dan kestabilan sistem. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan implementasi sistem sesuai dengan kebutuhan dan tujuan implementasi, serta memberikan gambaran tentang potensi pengembangan lebih lanjut.



Gambar 2. Arsitektur IoT

Pada gambar di atas menjelaskan arsitektur IoT pada sistem yang akan di buat. Sensor dht22 => esp32 => internet => output. Sensor dht22 membaca suhu dan kelembaban. Esp32 memproses data yang diberikan oleh sensor dht22. Setelah sistem memproses data dari sensor, Blynk akan menerima data dari ESP32 yang menampilkan hasil pengukuran secara real-time [9]. Internet sebagai media pengiriman data. Output menampilkan data pada tampilan aplikasi Blynk, buzzer memberikan suara peringatan dini dan *waterpump* aktif.



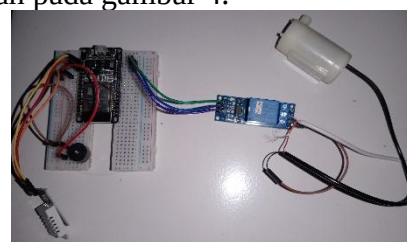
Gambar 3. Alur kerja sistem

Dengan demikian alat dan bahan yang digunakan ada pada tabel berikut.

Tabel 1. Komponen yang digunakan

No.	Nama	Gambar
1	Esp32	
2	Dht22	
3	Buzer	
4	Breadboard	
5	Kabel	
6	Relay	
7	Waterpump	

Pada tabel 1 yang menampilkan komponen yang digunakan pada penelitian ini. Dengan menggunakan pompa air yang berfungsi sebagai penyalur air dari sumber air di saat penyiraman [10]. Dengan komponen pada tabel 1 dan alur kerja pada gambar 3, peneliti membuat skema rangkaian pada gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian Elektronika

Kemudian untuk perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini yaitu Arduino IDE dan Blynk. Output dari sensor kelembaban bukan dari buzzer saja tapi data diproses dan ditampilkan di aplikasi Blynk yang ada di *smartphone*. Apabila suhu dan kelembaban melebihi batas yang ditentukan maka buzzer berbunyi dan *smartphone* memberikan pemberitahuan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian monitoring sistem

Pengujian dilakukan di dua tempat yang berbeda dan waktu yang berbeda, yaitu luar ruangan dan dalam ruang yang dilakukan pada waktu jam 10:00 dan 20:00. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem pada kondisi lingkungan yang berbeda. Parameter yang akan diuji meliputi nilai suhu, nilai kelembaban, serta kinerja *waterpump* dalam mode otomatis maupun mode manual.

Pada mode otomatis, *waterpump* akan aktif ketika nilai suhu dan kelembaban berada pada batas minimum yang telah ditentukan dan akan berhenti setelah suhu dan kelembaban kembali normal.

Tabel 2. Hasil pengujian sistem

Waktu	Tempat	Suhu (°)	Kelembaban (%)	Water Pump	Status
Siang	Luar Ruangan	31	68%	Aktif	Berhasil
Malam	Luar ruangan	27	78%	Mati	Berhasil
Siang	Dalam ruangan	29,5	68%	Aktif	Berhasil
Malam	Dalam ruangan	28	73%	Mati	berhasil

B. Pengujian *waterpump* otomatis

Pengujian ini untuk mengetahui apakah *waterpump* aktif ketika kelembaban berada dibatas. Dengan

Tabel 3. Hasil pengujian *waterpump* otomatis

Kelembaban (%)	Waterpump	Hasil
65%	Nyala	Berhasil
68%	Nyala	Berhasil
69%	Nyala	Berhasil
70%	Mati	Berhasil
75%	Mati	Berhasil
80%	Mati	Berhasil

C. Pengujian *waterpump* manual

Pengujian ini berguna untuk mengetahui apakah fungsi tombol pada Blynk dapat mengendalikan *waterpump*.

Tabel 4. Hasil pengujian *waterpump* manual

Tombol Blynk	Waterpump	Hasil
On	Menyala	Berhasil
Off	Mati	berhasil

D. Pengujian notifikasi buzzer

Tabel 5. Hasil pengujian notifikasi buzzer

Kelembaban	Buzer
65%	Aktif
68%	Aktif
70%	Mati
75%	mati

E. Reliabilitas sistem

Pengujian ini dilakukan dengan menyalakan esp32 dalam kurun waktu 30 menit dengan interval pengiriman data setiap 5 detik. Selama pengujian esp32 tetap terhubung ke internet dan mampu mengirimkan data ke aplikasi Blynk tanpa mengalami kegagalan koneksi.

IV. KESIMPULAN

Hasil pengujian pada dua kondisi lingkungan, yaitu di dalam ruangan dan di luar ruangan pada waktu siang dan malam, menunjukkan bahwa sistem mampu memantau perubahan suhu dan kelembaban secara *real-time* melalui aplikasi Blynk. Pada pengujian siang hari di luar ruangan diperoleh suhu sebesar 31°C dengan kelembaban 68%, sedangkan pada malam hari suhu turun menjadi 27°C dengan kelembaban meningkat menjadi 78%. Di dalam ruangan, suhu yang terbaca berkisar antara 28°C hingga 29,5°C dengan kelembaban 68% hingga 73%, sehingga menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi perubahan kondisi lingkungan pada setiap lokasi pengujian. Pengujian fungsi pengendalian menunjukkan bahwa *waterpump* berhasil aktif secara otomatis pada kondisi kelembaban 65% dan 68%, serta berhenti bekerja ketika kelembaban telah mencapai 70% atau lebih. Selain itu, fitur kendali manual melalui aplikasi Blynk dan sistem notifikasi buzzer juga berfungsi sesuai dengan rancangan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem mampu membantu pengguna dalam memantau sekaligus menjaga kondisi habitat kelomang laut agar tetap berada pada rentang kelembaban yang sesuai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan apresiasi atas bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Bantuan secara material maupun moral sangat membantu bagi penulis. Ucapan

terima kasih disampaikan kepada ibu dari penulis yang telah memberikan motivasi dan juga dukungan mental. Kepada dosen pembimbing penulis juga penulis menyampaikan apresiasi yang telah memberikan arahan dan juga bimbingan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

REFERENSI

- [1] C. O. Fau, D. Hernawati, and D. M. Chaidir, "POLA PERSEBARAN DAN KEANEKARAGAMAN KELOMANG DI ZONA LITORAL PANTAI LEUWEUNG SANCANG KABUPATEN GARUT," *J. Ilm. Biol. UMA*, vol. 11, no. 1, pp. 243–255, 2023.
- [2] A. Wihardandi, "Kelomang, si kepiting unik hobi berpindah rumah," <https://mongabay.co.id/>. Accessed: Dec. 16, 2013. [Online]. Available: <https://mongabay.co.id/2013/12/16/kelomang-si-kepiting-unik-hobi-berpindah-rumah/>
- [3] J. T. Khriswanti, H. Fitriyah, and B. H. Prasetyo, "Sistem Pengendali Suhu dan Kelembaban Udara Prototipe Greenhouse pada Tanaman Hidroponik menggunakan Metode Regresi Linier Berganda berbasis Arduino," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 4, pp. 1531–1538, 2022.
- [4] A. W. Tiyas, D. Erwanto, I. Yanuartanti, T. Elektro, F. Teknik, and U. I. Kadiri, "Peningkatan Akurasi Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11 dengan Kalibrasi Suhu Berbasis IoT pada Platform Thingspeak Improved Accuracy of DHT11 Temperature and Humidity Sensor with IoT-Based Temperature Calibration on the Thingspeak Platform," vol. 5, no. 3, pp. 625–633, 2025.
- [5] A. R. Hakim, B. Harpad, and Irfan, "SISTEM MONITORING SUHU LABORATORIUM KOMPUTER MENGGUNAKAN SMS BERBASIS ARDUINO," pp. 1–6, 2016.
- [6] B. Kusumo and T. Ardiansyah, "RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32," *J. Elektro*, vol. 12, no. 1, 2024.
- [7] A. Y. Nahak, Y. P. K. Kelen, B. Baso, and W. Sucipto, "Otomatisasi Pakan Minum dan Monitoring Kelembaban Udara pada Kandang Ayam berbasis IoT," vol. 7, no. 1, pp. 1–9, 2024, doi: 10.32877/bt.v7i1.1226.
- [8] E. M. Yusuf and F. Pratama, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruang Server Berbasis Iot Menggunakan Arduino Pada Pt Bintaro Serpong Damai," vol. VII, no. September, pp. 15–22, 2023.
- [9] A. Y. Afiludin, "Implementasi Sistem Sensor Aliran Air Otomatis di Rumah dengan Notifikasi Telegram Berbasis Internet of Things (IoT)," *J. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 22–30, 2026.
- [10] S. B. Nauli, T. A. Kurniawan, and A. G. P. W., "RANCANG BANGUN ALAT SIRAM OTOMATIS UNTUK TANAMAN HIAS BERBASIS INTERNET OF THINGS," vol. 8, no. 2, pp. 84–92, 2023.