

RANCANG BANGUN SISTEM ALARM KONDISI SUHU PADA KANDANG REPTIL BERBASIS IOT

Setia Ningsih¹,
Ellbert Hutabri²

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

²Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

email: 190210084@upbatam.ac.id

ABSTRACT

The research proposes an IoT-based temperature alarm system addressing challenges in maintaining precise enclosure temperatures for reptile husbandry. The system, utilizing the DHT11 temperature sensor and Blynk platform, enables remote monitoring of reptile enclosures. When temperatures deviate from the desired range, the sensor transmits data to the system controller, which, in turn, sends warning notifications to users' smartphones. This prototype empowers users to make timely adjustments, such as deactivating UV lamps or activating fans, to maintain optimal enclosure temperatures. Ultimately, the system offers a practical solution for reptile caretakers, ensuring the well-being of reptiles by closely mimicking their native habitats through effective temperature control.

Keywords: Blynk, Cage Temperature Monitoring, DHT11, IoT, NodeMCU ESP8266

PENDAHULUAN

Bagi sebagian orang memelihara hewan reptil adalah hobi yang memiliki daya tarik tersendiri (Purnamasari & Ilham, 2021), salah satu hewan reptil yang banyak dipelihara adalah reptil jenis kura-kura darat sejati (*Centrochelys sulcata*) yang hidup sepenuhnya di daratan dan berbeda dengan kebanyakan anggota kura-kura yang hidup di dalam air (Aristawati et al., 2022). Dewasa ini *sulcata* banyak dipelihara di kandang yang dibuat sesuai dengan kondisi habitat asli reptil ini berada (Harahap & Nasution, 2021).

Kura-kura darat sejati umumnya hidup didaratan dengan suhu lingkungan berkisar 31°C-35°C (Harahap & Nasution,

2021), suhu merupakan indikator penting bagi kehidupan kura-kura darat dikarenakan suhu yang tidak sesuai dapat mengakibatkan kura-kura mengalami sakit seperti flu, berdiam diri, dan tidak mau beraktivitas sehingga menyebabkan kematian baginya. Namun jika suhu berada di atas 35°C, maka kura-kura *sulcata* akan mengalami hidrasi dan menyebabkan kekurangan cairan tubuh (Harahap & Nasution, 2021).

Salah satu alasan *sulcata* sangat rentan akan perubahan suhu adalah *sulcata* merupakan jenis reptil yang dikategorikan sebagai hewan berdarah panas sehingga suhu memberikan pengaruh besar terhadap kehidupannya.

Pengaruh suhu yang signifikan

terhadap *sulcata* menyebabkan pemeliharanya membutuhkan perhatian lebih terhadap suhu kandang, sehingga diperlukan pemantauan dan kontrol suhu kandang agar tetap stabil dan sesuai dengan habitat alami kura-kura *sulcata* (Ariswati et al, 2022).

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang *monitoring* suhu terhadap kandang reptil jenis kura-kura darat sejati (*sulcata*) dengan mengimplementasikan *Internet of Things* (IoT), sistem ini akan dibangun dengan menggunakan sensor suhu DHT11, NodeMCU ESP8266, *relay*, lampu UV, *fan* komputer, dan *software blynk*.

KAJIAN TEORI

A. Rancang Bangun

Rancang bangun merupakan gambaran umum sebuah sistem yang dirancang untuk mendefinisikan semua hal yang berhubungan dengan sistem. Seluruh proses implementasi sistem bergantung pada tingkat detail rancangan yang dibuat, proses rancang bangun dilakukan dengan tujuan menghindari proses yang terlewat dari awal hingga akhir ketika implementasi sistem (Harahap & Nasution, 2021).

B. Definisi Sistem

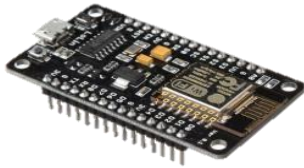
Sistem merupakan himpunan dari berbagai jenis komponen yang saling berhubungan dan berkaitan antara satu dengan yang lainnya dengan tujuan menyelesaikan masalah tertentu (Harahap & Nasution, 2021), sistem memiliki karakteristik yang terdiri dari komponen sistem, batasan sistem, lingkungan luar sistem, penghubung sistem, masukan, keluaran, pengolah sistem, dan sasaran sistem (Hutahean, 2015).

C. Monitoring

Pengawasan (*monitoring*) adalah kegiatan yang melibatkan proses pengamatan sistematis, pengumpulan, dan analisis informasi, atau dengan kata lain *monitoring* adalah tindakan mengamati objek untuk mengumpulkan informasi dari objek berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan (Hadyanto & Amrullah, 2022).

D. Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) merujuk pada jaringan perangkat pintar yang saling terhubung dan memiliki kemampuan untuk terhubung ke internet. Perangkat yang terhubung ke sistem IoT memungkinkan objek untuk mendeteksi dan bertukar informasi (Efendi, 2018). Dalam perancangan sistem alarm kondisi suhu kandang reptil digunakan perangkat-perangkat seperti NodeMCU ESP8266 yang berfungsi untuk menjadi kontrol utama dan perangkat pemrograman dalam penerapan IoT (Santoso et al., 2021), *relay* sebagai komponen yang digunakan untuk mengatur alur listrik (Santoso et al., 2021), sensor DHT11 yang digunakan untuk mengukur suhu kandang reptil (Hadyanto & Amrullah, 2022), lampu UV yang digunakan untuk menghangatkan suhu kandang, *fan* komputer yaitu alat yang digunakan untuk menurunkan suhu kandang jika sudah berada di ambang batas LCD 16 x 2 yang digunakan untuk menampilkan informasi suhu kandang (Muzaky et al., 2021), kabel *jumper* berfungsi sebagai penghubung antar rangkaian NodeMCU ESP 8266 dengan perangkat IoT lainnya (Santoso et al., 2021)



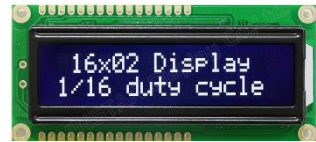
Gambar 1. NodeMCU ESP8266
(Sumber: Harahap & Nasution, 2021)



Gambar 6. Kabel *Jumper*
(Sumber: Santoso et al., 2021)



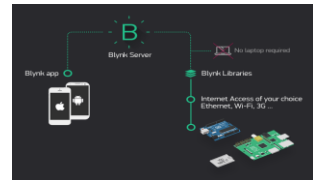
Gambar 2. Modul *Relay 4 Channel*
(Sumber: Manullang et al., 2021)



Gambar 7. LCD 16x2 *Module*
(Sumber; Muzaky et al., 2021)



Gambar 3. Sensor Suhu dan Kelembapan DHT11
(Sumber: Manullang et al., 2021)



Gambar 8. Arsitektur *Blynk App*
(Sumber: Hadi et al., 2022)



Gambar 4. Lampu UV
(Sumber: Data Penelitian, 2024)



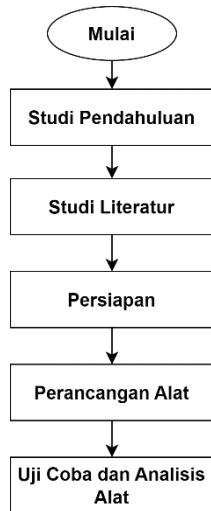
Gambar 5. *Fan Komputer*
(Sumber: Hadyanto & Amrullah, 2022)

METODE PENELITIAN

A. *Flowchart Penelitian*

Flowchart penelitian adalah representasi visual dari tahapan yang dilakukan dalam penelitian. Tujuan *flowchart* adalah membantu memahami dan mengkomunikasikan secara jelas penelitian dilakukan. Berikut ini adalah

flowchart dari penelitian rancang bangun sistem alarm kondisi kandang reptil.



Gambar 9. Alur Penelitian (Sumber: Data Penelitian, 2024)

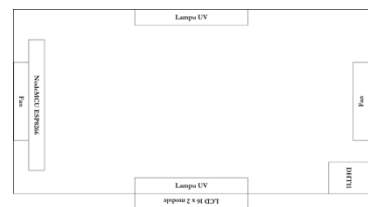
Berikut ini dijelaskan tahapan penelitian yang ditempuh dalam melakukan rancang bangun sistem alarm suhu kandang reptil.

1. Studi Pendahuluan
Dalam tahapan ini, peneliti melakukan pengumpulan berbagai informasi yang diperlukan dan menemukan landasan kuat untuk melakukan penelitian.
2. Studi Literatur
Studi literatur dilakukan untuk menemukan referensi-referensi yang berhubungan dengan topik penelitian, referensi diperoleh dari berbagai sumber seperti jurnal, *proceedings*, internet, dan lain-lain.
3. Persiapan
Tahapan ini melibatkan kesiapan peralatan yang akan digunakan dalam menjalankan penelitian. Tahapan ini mencakup penyediaan *hardware* dan *software*.

4. Perancangan Alat
Tahapan ini melibatkan proses perancangan alat dan aplikasi yang akan dibangun, tahapan ini terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.
5. Uji Coba dan Analisis Alat
Tahapan ini dilakukan dengan tujuan melakukan evaluasi terhadap sistem yang sudah dibangun untuk melihat apakah sistem sudah sesuai dengan tujuan akhir penelitian.

B. Desain Produk

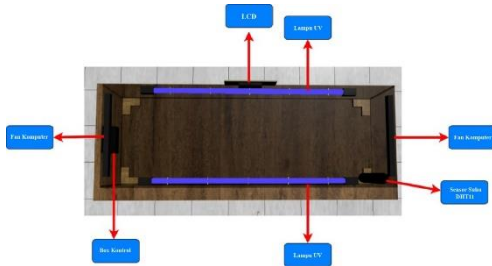
Berikut ini merupakan rancangan kasar dari Sistem Alarm Kondisi Suhu pada Kandang Reptil Berbasis IOT dengan menggunakan komponen-komponen *input*, *output*, proses dan tambahan yang disusun dengan menggunakan NodeMCU ESP8266, sensor DHT11, LCD 16 x 2 modul, *relay*, lampu UV, dan *fan* pendingin.



Gambar 10. Desain Kasar Kandang Reptil yang Diimplementasikan IoT (Sumber: Data Penelitian, 2024)

C. Perancangan Mekanikal

Perancangan mekanikal merujuk pada proses pembuatan dan pengorganisasian desain komponen mekanik yang digunakan dalam pembuatan prototyping. Pada penelitian ini peneliti menggunakan bahan acrylic dalam membentuk akuarium kura-kura darat. Akuarium yang telah dibentuk diinstall LCD, lampu UV, NodeMCU ESP8266, sensor suhu DHT 11, dan fan komputer.

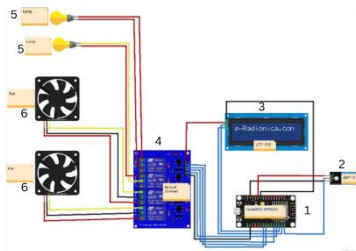


Gambar 11. Perancangan Mekanikal (Sumber: Data Penelitian, 2024)

Gambar di atas merupakan rancangan yang dibuat secara 3D untuk memvisualisasikan ketika akuarium diimplementasikan dengan sistem, sisi kiri adalah LCD 16x2, sisi depan dan belakang akuarium dipasangkan lampu UV, sementara sisi kanan dan kiri dipasangkan fan komputer. Disalah satu sisi ini juga akan terdapat box kontrol untuk menyimpan komponen seperti NodeMCU ESP8266, dan relay.

D. Perancangan Elektrikal

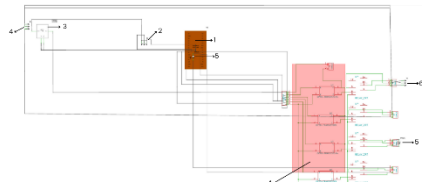
Pada tahap perancangan elektrikal, peneliti melakukan perencanaan dan menggambar komponen elektrik dari sistem yang akan dibangun. Berikut adalah rangkaian elektrik dari sistem.



Gambar 12. Rangkaian Elektrik dari Sistem (Sumber: Data Penelitian, 2024)

Sementara gambar skematik merupakan representasi visual dari sirkuit elektronik yang ingin di rancang.

Rancangan desain skematik dari sistem alarm suhu kandang reptil dapat dilihat dari gambar berikut ini.

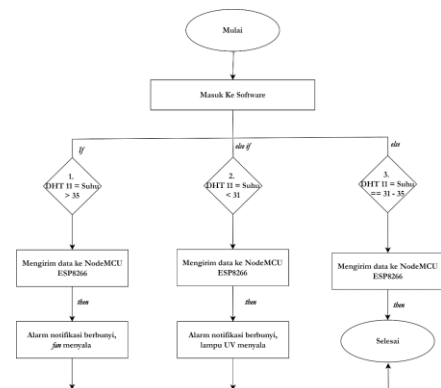


Gambar 13. Rangkaian Skematik dari Sistem. (Sumber: Data Penelitian, 2024)

Berdasarkan Gambar 12 dan Gambar 13 dapat dilihat bahwa keseluruhan komponen yang digunakan telah dihubungkan dengan baik satu dengan yang lain sesuai dengan desain yang dirancang. Agar sistem alarm suhu kandang reptil ini dapat berfungsi dengan baik dalam mengontrol suhu kandang kura-kura *sulcata*.

E. Diagram Alur Aplikasi

Diagram alur aplikasi yang merupakan representasi proses yang terjadi di dalam perangkat lunak sistem adalah sebagai berikut.



Gambar 14. Diagram Alur Aplikasi (Sumber: Data Penelitian, 2024)

Berdasarkan diagram alir diatas, maka kinerja yang terjadi di dalam sistem dapat dibagi menjadi 3 kondisi yaitu 1). Sensor suhu DHT11 mendeteksi suhu > 35° maka NodeMCU ESP8266 akan memerintahkan *relay* mematikan lampu UV dan menghidupkan *fan* pendingin, 2). Sensor suhu DHT11 mendeteksi suhu < 31° maka NodeMCU ESP8266 akan memerintahkan *relay* untuk menghidupkan lampu UV dan mematikan *fan* pendingin. 3). Sensor suhu DHT11 mendeteksi suhu kandang dalam rentang 31-35° maka lampu UV dan *fan* pendingin tidak akan dihidupkan.

Data-data tersebut kemudian dikirimkan ke *blynk* untuk mengirimkan alarm notifikasi kepada pengguna.

F. Perancangan Antarmuka

Berikut ini merupakan perancangan antarmuka *Blynk* dari sistem

| Monitoring Suhu Aquarium | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------|-------------|-----------|------------|----------|----------|---------|--------|--|
| Dashboard | Time Line | Device Info | Meta Data | Action Log | | | | | |
| Latest | Last Hour | 6 Hours | 1 Day | 1 Months | 3 Months | 6 Months | 1 Years | Custom | |

Gambar 15. Desain Dashbord (Sumber: Data Penelitian, 2024)

| Monitoring Suhu Aquarium | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------|---------|------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Dashboard | Time Line | Device | Virtual Pin Datastream | | | | | | |
| Latest | Last Hour | 6 Hours | | | | | | | |

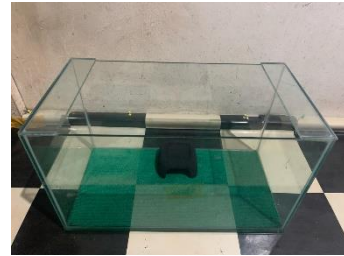
Gambar 16. Desain Pin Gauge Suhu (Sumber: Data Penelitian, 2024)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan Mekanikal

Berikut ini adalah perancangan mekanikal berupa kandang reptil. Kandang ini dibangun dengan material kaca setebal 4mm. Hasil perancangan ini mengikuti desain mekanikal yang telah di

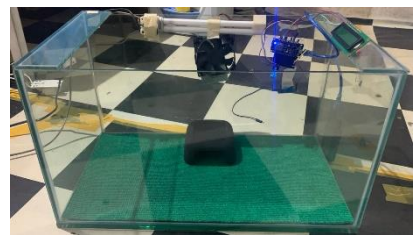
rancang sedemikian rupa agar sesuai dengan kebutuhan penelitian.



Gambar 17. Hasil Perancangan Mekanikal (Sumber: Data Penelitian, 2024)

B. Hasil Perancangan Elektrikal

Berikut ini adalah hasil perancangan elektikal yang sesuai dengan skema yang telah dirancang sebelumnya.



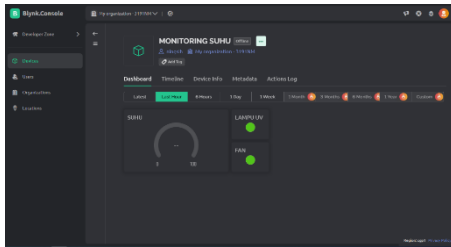
Gambar 18. Hasil Perancangan Elektrikal (Sumber: Data Penelitian, 2024)

Berdasarkan gambar di atas maka dapat dijabarkan bahwa komponen-komponen elektronik telah terinstall pada kandang, yang menginterasikan komponen input procesing, dan output, termasuk LCD, sensor suhu, relay, serta pengendalinya, yaitu Nodemcu ESP8266.

C. Hasil Perancangan Perangkat Lunak

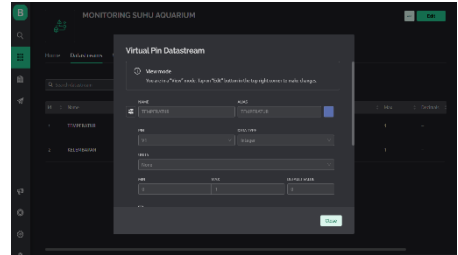
Perancangan perangkat lunak pada penelitian ini dibuat menggunakan *software Blynk* sehingga proses *monitoring* bisa dilakukan secara fleksibel.

Berikut tampilan web dashbord pada *Software Blynk*.



Gambar 19. Tampilan Dashboard (Sumber: Data Penelitian, 2024)

Pada tampilan *software Blynk* yang telah dibuat terdapat satu *divice gauge* yang digunakan. *Gauge* ini berperan sebagai tampilan *temperature*.



Gambar 20. Tampilan Virtual Pin Gauge (Sumber: Data Penelitian, 2024)

D. Pengujian Sensor DHT11

Pada sensor DHT 11 dilakukan pengujian terhadap sensor untuk memastikan sensor telah berfungsi dengan baik sesuai dengan tujuan yang diinginkan,

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Suhu DHT11

| Suhu | LCD | Relay 1 | Relay 2 | Lampu UV | Fan Komputer |
|--------|------|-------------|-------------|----------|--------------|
| < 31°C | 31°C | aktif | Tidak aktif | < 31°C | 31°C |
| >35°C | 35°C | Tidak aktif | aktif | >35°C | 35°C |

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

E. Hasil Pengujian Perangkat Elektrikal



Gambar 21. Hasil Pengujian Lampu UV (Sumber; Data Penelitian, 2024)

dibawah suhu 31 derajat Celcius maka Lampu UV otomatis akan menyala sehingga mengembalikan suhu kandang ke suhu normal yaitu 31°C - 35°C. apabila suhu telah melebihi 35 derajat maka Lampu UV otomatis akan mati.

Berdasarkan gambar pengujian lampu UV di atas, bisa dilihat jika suhu berada



Gambar 22. Hasil Pengujian Fan Komputer
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Berdasarkan pada gambar diatas ketika fan komputer keadaan hidup dan Lampu UV keadaan mati, ketika suhu kandang melebihi batas normal suhu yaitu diatas 35°C maka fan otomatis menyala agar membuat suhu kandang kembali ke suhu normal yaitu 31°C - 35°C. apabila suhu kandang kembali normal maka Fan otomatis mati.



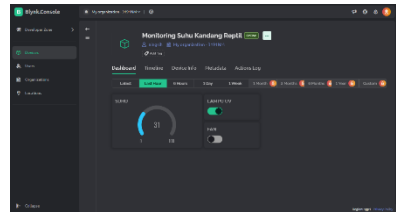
Gambar 23. Hasil Pengujian LCD Suhu < 31
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Pada gambar diatas menunjukkan suhu dibawah 31°C ketika suhu tersebut berada dibawah suhu normal jadi Lampu UV menyala untuk menaikkan Suhu Pada Aquarium, sehingga suhu aquarium Kembali normal pada suhu 31°C - 35°C.

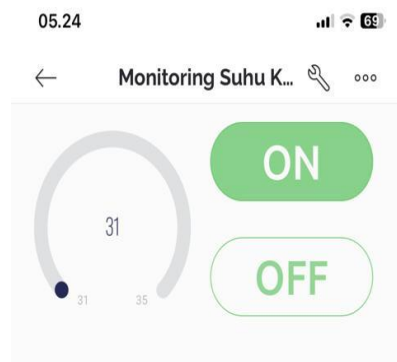


Gambar 24. Hasil Pengujian LCD suhu > 35
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Pada saat suhu pada aquarium meningkat melebihi dari batas normal maka Fan akan aktif untuk menurunkan suhu aquarium sehingga suhu pada aquarium Kembali normal.

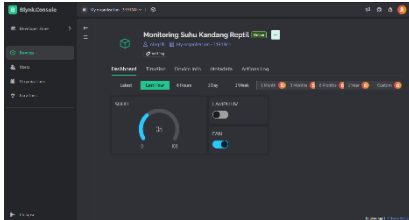


Gambar 25. Pengujian Wb Blynk Suhu < 31
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

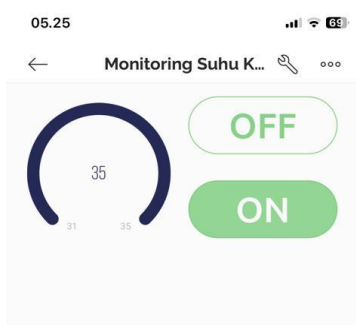


Gambar 26. Hasil Pengujian Aplikasi Blynk Suhu < 31
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Pengujian pada software Blynk dilakukan setelah perangkat elektrik sudah berjalan dengan normal, pengujian pada software blynk bertujuan untuk memeriksa kinerja NodeMCU Esp8266 telah terkoneksi dengan software Blynk, apabila telah terkoneksi maka pada software Blynk akan menampilkan hasil pembacaan suhu dan kelembapan pada Aquarium.



Gambar 27. Hasil Pengujian Web *Blynk* Suhu > 35
(Sumber: Data Penelitian, 2024)



Gambar 28. Hasil Pengujian Aplikasi *Blynk* Suhu > 35
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Gambar diatas menunjukkan tampilan suhu diatas 35 °C dimana saat keadaan suhu diatas 35 °C artinya suhu harus diturunkan antara 31°C - 35°C sehingga suhu Kembali normal maka pada saat suhu diatas 35 °C Fan aktif dan tampilan pada *software Blynk* yaitu berwarna hijau

SIMPULAN

Hasil evaluasi dari tahapan perancangan dan pengujian dalam penelitian ini menunjukkan beberapa kesimpulan yang relevan. Pertama, penerapan sistem alarm kondisi suhu berbasis IoT pada kandang reptil memberikan kemudahan dalam pemantauan suhu lingkungan tempat peliharaan reptil. Kedua, sistem yang

dikembangkan mampu berfungsi secara efektif dalam memonitoring suhu pada kandang reptil, menyediakan informasi yang sangat dibutuhkan oleh pemilik atau pengelola kandang untuk menjaga kondisi lingkungan yang sesuai bagi hewan peliharaan. Selain itu, sistem ini juga memiliki kapabilitas untuk memantau tidak hanya suhu, tetapi juga kelembapan di dalam kandang reptil, yang merupakan faktor penting dalam pemeliharaan reptil dengan kondisi lingkungan yang sesuai. Rekomendasi pengembangan selanjutnya berdasarkan hasil perancangan dan evaluasi penelitian ini mencakup penyederhanaan ukuran alat dengan mengintegrasikan komponen menjadi satu board pada tahap pengembangan berikutnya, penggunaan tampilan LCD OLED sebagai pengganti LCD untuk peningkatan visual, dan implementasi power supply agar alat dapat beroperasi mandiri tanpa ketergantungan pada sambungan dengan komputer.

DAFTAR PUSTAKA

- Aristawati, I. D. A. A. I., Sibang, I. N. A. N., Batan, I. W., & Anthara, M. S. (2022). Laporan Kasus: Penanganan Urolithiasis disertai Hematuria pada Kura-kura Sulcata. *Indonesia Medicus Veterinus*, 11(3), 424–436. <https://doi.org/10.19087/imv.2022.11.3.424>
- Efendi, Y. (2018). Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(2), 21–27. <https://doi.org/10.35329/jiik.v4i2.41>
- Hadi, S., Labib, R. P. M. D., & Widayaka, P. D. (2022). Perbandingan Akurasi Pengukuran Sensor LM35 dan Sensor DHT11 untuk Monitoring

- Suhu Berbasis Internet of Things. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 6(3), 269. <https://doi.org/10.30998/string.v6i3.11534>
- Hadyanto, T., & Amrullah, M. F. (2022). Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Kandang Anak Ayam Broiler Berbasis Internet of Things. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 3(2). <https://doi.org/10.33365/jtst.v3i2.2179>
- Harahap, P., & Nasution, K. R. (2021). Perancangan Terrarium With Automatic Controller Berbasis Arduino For Baby Tortoise Geochlone Sulcata. *Seminar Nasional Teknologi ...*, 34–44. <http://jurnal.ceredindonesia.or.id/index.php/sintesa/article/view/199>
- Hutahean, J. (2015). *Konsep Sistem Informasi*. CV. Budi Utama.
- Manullang, A. P., Saragih, Y., & Hidayat, R. (2021). Implementasi Nodemcu Esp8266 Dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Iot. *JIRE (Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika)*, 4(2), 163–170. <http://ejournal.stmiklombok.ac.id/index.php/jire> ISSN.2620-6900
- Muzaky, M. R., Pranoto, Y. A., & Vendyansyah, N. (2021). Penerapan Iot (Internet of Things) Pada Pemantauan Kesehatan Kandang Hewan Jenis Landak Mini Berbasis Arduino Dengan Menggunakan Metode Logika Fuzzy. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(2), 541–547. <https://doi.org/10.36040/jati.v5i2.3732>
- Purnamasari, I., & Ilham, I. (2021). Hobi Ekstrim Pecinta Reptil: Studi Antropologi Budaya pada Komunitas Animal Lovers di Kota Lhokseumawe. *Aceh Anthropological Journal*, 5(1), 64. <https://doi.org/10.29103/aaaj.v5i1.4603>
- Santoso, I., Adiwisastro, M. F., Simpony, B. K., Supriadi, D., & Purnia, D. S. (2021). IMPLEMENTASI NodeMCU DALAM HOME AUTOMATION DENGAN SISTEM KONTROL APLIKASI BLYNK. *Swabumi*, 9(1), 32–40. <https://doi.org/10.31294/swabumi.v9i1.10459>



Penulis pertama, Setia Ningsih, merupakan mahasiswa Prodi Sistem Teknik Informatika Universitas Putera Batam



Penulis kedua, Elbert Hutabri, S.Kom., M.Kom. Merupakan Dosen Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam, yang aktif sebagai pendidik dan expert di bidang Teknik Informatika