PURWARUPA SISTEM KENDALI OTOMATIS PENGATUR SUHU DAN KEASAMAN AIR PADA AKUARIUM IKAN HIAS BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*

PROJEK

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di

Program Studi Teknik Komputer DIII

Oleh :

Mgs Muhammad Faris

09040581822026

PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

AGUSTUS 2022

HALAMAN PENGESAHAN

PROJEK

PURWARUPA SISTEM KENDALI OTOMATIS PENGATUR SUHU DAN KEASAMAN AIR PADA AKUARIUM IKAN HIAS BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi di
Program Studi Teknik Komputer DIII

Oleh

Mgs Muhammad Faris **09040581822026**

Palembang, 8 Juni 2022

Pembimbing I,	**Pembimbing II,**
Aditya Putra Perdana P, S.Kom., M.T.	**Adi Hermansyah, M.T.**
NIPUS.198810202016011201	**NIP. 1613033004890001**

Mengetahui
Koordinator Program Studi Teknik Komputer,

Huda Ubaya, M.T.
NIP. 198106162012121003

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 27 Juli 2022

Tim Penguji :

1. Ketua : Ahmad Zarkasi, M.T.
2. Penguji : Tri Wanda Septian, M.Sc.
3. Pembimbing I : Aditya Putra Perdana P., S.Kom., M.T.
4. Pembimbing II : Adi Hermansyah, M.T.

Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer

Huda Ubaya, M.T

NIP 198106162012121003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawahh ini :

Nama	: Mgs Muhammad Faris
NIM	: 09040581822026
Program Studi	: Teknik Komputer Jaringan
Jenjang	: DIII
Judul Proje	: PURWARUPA SISTEM KENDALI OTOMATIS PENGATUR SUHU DAN KEASAMAN AIR PADA AKUARIUM IKAN HIAS BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*
Hasil Pengecekan Software *ithenticate/turniti*	: 8%

Menyatakan bahwa laporan projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun

Palembang, 8 Agustus 2022

METERAI TEMPEL

Mgs Muhammad Faris

NIM 09040581822026

PURWARUPA SISTEM KENDALI OTOMATIS PENGATUR SUHU DAN KEASAMAN AIR PADA AKUARIUM BERBASIS *INTERNET OF THINGS(IOT)*

MGS MUHAMMAD FARIS

09040581822026

ABSTRAK

Purwarupa aplikasi sistem kendali otomatis pada akuarium berbasis *Internet Of Things* menggunakan sensor suhu DS18B20 dan PH-4502C menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP 8266 adalah sebuah sistem yang dapat mengatur suhu dan pH air secara otomatis yang diaplikasikan pada akuarium yang berukuran kecil. Kemajuan teknologi ini sangat membantu para masyakarat yang memiliki kesibukan di kesehariannya yang tidak sempat atau tidak dapat mengecek kondisi ikan pada akuariumnya. Untuk melihat kondisi akuarium ikan hias dapat di cek dari *handphone* melalui aplikasi blynk. Pemantauan menggunakan aplikasi blynk dapat dilakukan dimana saja asal alat selalu terhubung dengan internet.

Kata Kunci – NodeMCU ESP 8266, PH-4502C, DS18B20, *Internet Of Things*

PURWARUPA SISTEM KENDALI OTOMATIS PENGATUR SUHU DAN KEASAMAN AIR PADA AKUARIUM BERBASIS *INTERNET OF THINGS(IOT)*

MGS MUHAMMAD FARIS

09040581822026

ABSTRACT

The prototype of the automatic control system application in an Internet Of Things-based aquarium using a temperature sensor DS18B20 and PH-4502C using a NodeMCU ESP 8266 microcontroller is a system that can adjust water temperature and pH automatically which is applied to small aquariums. This technological advancement is very helpful for people who have busy lives in their daily lives who do not have time or cannot check the condition of the fish in their aquarium. To see the condition of the ornamental fish aquarium, you can check from your cellphone through the blynk application. Monitoring using the blynk application can be done anywhere as long as the device is always connected to the internet.

Keywords – NodeMCU ESP 8266, PH-4502C, DS18B20, Internet Of Things

DAFTAR ISI

Halaman

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Tujuan 3

1.4 Manfaat 3

1.5 Batasan Masalah 3

1.6 Metode Penelitian 4

1.7 Sistematikan Penelitian 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Hias 7

2.2 Pentingnya pengaturan suhu dan pH pada ikan hias 8

2.3 NodeMCU ESP 8266 9

2.4 Sensor Suhu DS18B20 10

2.5 Sensor PH-4502C 12

2.6 *Powerbank* 15

2.7 Relay 15

2.8 Pompa air mini 3V 16

2.9 Heater air 17

2.10 BLYNK 18

2.10.1 OSI Layer Pada Internet Of Things 19

BAB III PERANCANGAN SISTEM

3.1 Kerangka Kerja Penelitian 22
3.2 Perancangan Sistem 23
3.2.1 Desain Rancangan Alat 23
3.2.2 Tabel IP 24
3.2.3 Analisa Kebutuhan Perangkat Keras 25
3.2.4 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak 26
3.2.5 Perancangan alat sesuai rancangan alat 27
3.2.6 Pemprograman alat menggunakan Arduino IDE 30
3.2.7 Flowchart alat suhu DS18B20 31
3.2.8 Flowchart pada PH-4502C 32
3.3 Blynk 33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Pendahuluan 37
4.2 Pengiriman data Blynk pada aplikasi Wireshark 37
4.2.1 Packet Loss 42
4.2.2 Delay 43
4.2.3 Jitter 43
4.2.4 Througpouth 44
4.3 Pengujian pH air sumur 45
4.4 Pengujian pH air sabun 48
4.5 Pengujian pada air gal*on* 51
4.6 Pengujian suhu pada air dingin 53
4.7 Pengujian suhu pada air hangat 55
4.8 Pengujian suhu pada air biasa 57

4.9 Pengujian pada air akuarium 59

BAB V KESIMPULAN

5.5 Kesimpulan 67

5.2 Saran 68

DAFTAR PUSTAKA 69

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2. 1 Ikan Hias 7

Gambar 2. 2 Pengaturan suhu dan pH air ikan hias 8

Gambar 2. 3 Pin NodeMCU ESP8266 9

Gambar 2. 4 Sensor Suhu DB18B20 11

Gambar 2. 5 Sensor PH-4502C 12

Gambar 2. 6 *Powerbank* 15

Gambar 2. 7 Relay 16

Gambar 2. 8 Pompa air mini 3V 17

Gambar 2. 9 Heater akuarium 18

Gambar 2. 10 Logo Blynk 19

Gambar 2. 11 Osi layer pada internet of things 19

Gambar 3. 1 Flowchart kerangka kerja 22

Gambar 3. 2 Desain Rancangan alat 23

Gambar 3. 3 Rangkaian kabel pada NodeMCU 28

Gambar 3. 4 Gambar Keseluruhan Alat Dalam Bentuk 2D 29

Gambar 3. 5 Desain alat 30

Gambar 3. 6 Flowchart pada alat suhu DS18B20 31

Gambar 3. 7 Flowchart pada PH-4502C 32

Gambar 3. 8 New Project Blynk 33

Gambar 3. 9 Pilih hardware dan create 34

Gambar 3. 10 Pilih Widget box 34

Gambar 3. 11 Peletakan Widget box 35

Gambar 3. 12 K*on*figurasi sensor suhu 35

Gambar 3. 13 K*on*figurasi sensor pH 36

Gambar 3. 14 K*on*figurasi LCD 36

Gambar 4. 1 Tampilan wireshark 38

Gambar 4. 2 IP Address blynk pada CMD 39

Gambar 4. 3 Paket yang di tangkap oleh wireshark 40

Gambar 4. 4 Mac Address 41

Gambar 4. 5 Tampilan Transmissi*on*s C*on*trol Protocol 41

Gambar 4. 6 Paket dalam bentuk heksadesimal 42

Gambar 4. 7 Analisis data 42

Gambar 4. 8 Jitter di excel 44

Gambar 4. 9 Pengujian pH air sumur menggunakan kertas lakmus 45

Gambar 4. 10 Mengukur kertas pH kertas lakmus pada air sumur 46

Gambar 4. 11 Mengukur pH air sumur menggunakan PH-4502C 46

Gambar 4. 12 Relay IN2 menyala tanda pompa air basa menyala 48

Gambar 4. 13 Pengujian pH air sabun dengan kertas lakmus 48

Gambar 4. 14 Mengukur pH air sabun menggunakan kertas lakmus 49

Gambar 4. 15 relay IN3 menyala tanda pompa air asam menyala 50

Gambar 4. 16 Pengujian pH air gal*on* pada kertas lakmus 51

Gambar 4. 17 Mengukur pH air gal*on* dengan kertas lakmus 51

Gambar 4. 18 Relay tidak menyala tanda pompa air tidak aktif 53

Gambar 4. 19 Pengujian sensor DS18B20 pada air dingin 54

Gambar 4. 20 Relay IN1 menyala tanda heater menyala 55

Gambar 4. 21 Pengujian sensor DS18B20 pada air hangat..... 56

Gambar 4. 22 Relay IN1 tidak menyala menandakan heater mati 57

Gambar 4. 23 Pengujian sensor DS18B20 pada air biasa 58

Gambar 4. 24 Relay IN1 tidak menyala menandakan heater mati 59

Gambar 4. 25 Pengujian pH air akuarium menggunakan kertas lakmus..... 60

Gambar 4. 26 Mengukur pH air akuarium menggunakan kertas lakmus 60

Gambar 4. 27 Pengujian sensor PH-4502C pada air akuarium 61

Gambar 4. 28 Relay IN3 menyala tanda pompa air menyala..... 62

Gambar 4. 29 Pengujian sensor DS18B20 pada air akuarium 62

Gambar 4. 30 Relay IN1 tidak menyala menandakan heater mati 64

Gambar 4. 31 Hasil yang didapat pada blynk..... 64

Gambar 4. 32 Grafik Data 66

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2. 1 Datasheet NodeMCU ESP8266 10

Tabel 2. 2 Datasheet module PH-4502C 13

Tabel 2. 3 Spesifikasi probe 14

Tabel 3. 1 Tabel IP 25

Tabel 3. 2 Perangkat keras 25

Tabel 3. 3 Perangkat lunak 26

Tabel 4. 1 Data yang ditangkap PH-4502c pada air sumur 47

Tabel 4. 2 Data yang ditangkap PH-4052C pada air sumur 49

Tabel 4. 3 Data yang di tangkap PH-4502C pada air gal*on* 52

Tabel 4. 4 Data pengujian sensor DS18B20 di air dingin 54

Tabel 4. 5 Data pengujian sensor DS18B20 di air hangat 56

Tabel 4. 6 Data pengujian sensor DS18B20 pada air biasa 58

Tabel 4. 7 Data dari sensor PH-4502C pada air akuarium 61

Tabel 4. 8 Data dari sensor DS18B20 pada air akuarium 63

Tabel 4. 9 Grafik data 65

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan hias sekarang sudah menjadi kegemaran banyak masyarakat baik dari anak-anak sampai dengan orang tua. Pemeliharaan ikan hias tentunya tidak mudah, butuh banyak perhatian untuk pemeliharaan ikan hias terutama pada suhu dan tingkat keasaman air atau pH air. C*on*tohnya ikan hias, di Ind*on*esia ikan hias sudah menjadi ikan hias favorit yang banyak di cari semua orang walaupun ikan hias termasuk ikan yang kuat dan dapat bertahan hidup di volume air yang sedikit tanpa adanya sirkulasi udara namun ikan hias dapat mati diakibatkan suhu air yang tidak tepat dikarenakan ikan hias termasuk ikan tropis yang membutuhkan suhu air sekitar 24 sampai 28 derajat celcius. Jika suhu airnya turun ikan hias biasanya meresp*on* dengan menjadi tidak aktif dan kehilangan nafsu makan.[1]

Selain suhu yang perlu di perhatikan untuk pemeliharaan ikan hias, yang tidak kalah pentingnya yaitu mengatur keasaman ari untuk ikan hias. Sebeleum memasukan ikan hias sebaiknya menguju terlebih dahulu nilai pH sebelum memasukan ikan hias kedalam akuarium. pH yang cocok untuk habitat ikan hias yaitu lingkungan yang sedikit asam.Ikan hias sangat cocok berkembang dengan k*on*disi air yang memiliki pH sebesar 6 sampai dengan 7. Efek yang terjadi apabila pH ikan tidak sesuai dengan habitatnya akan mengakibatkan ikan hias menjadi tidak dapat berkembang biak, cara berenang tidak stabil atau gelisah, dan pertumbuhan menjadi terhambat bahkan dapat mengakibatkan ikan hias menjadi mati.[2]

Mengatur dan mengecek suhu dan pH pada air akuarium, biasanya orang melakukannya secara manual yang tentunya sangat merepotkan untuk orang yang memiliki kesibukan di kesehariannya. Untuk orang yang memiliki kesibukan di pekerjaannya pasti tidak punya waktu untuk melakukan pengecekan suhu dan pH pada air ikan hias terutama pada ikan hiasnya. Untuk mempermudahkan pekerjaan orang yang memiliki kesibukan di pekerjaannya tentunya sangat di perlukan sebuah alat yang dapat melakukan pengecekan suhu dan Ph air secara otomatis pada air akuariumnya.[3]

Internet Of Things dapat kita terapkan untuk kehidupan sehari-hari salah satunya untuk pemeliharaan ikan hias. Cara kerja *Internet Of Things* yaitu dengan memanfaatkan argument-argumen yang ada di dalam pemprograman yang dapat menghasilkan suatu interaksi antar mesin yang telah terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia.dan tanpa terbatas jarak berapa pun jauhnya. Maka dari latar belakang yang telah penulis jelaskan maka penulis mengambil judul projek **"PURWARUPA SISTEM KENDALI OTOMATIS PENGATUR SUHU DAN KEASAMAN AIR PADA AKUARIUM IKAN HIAS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)"**. Sistem pemeliharaan ikan hias berbasis *Internet Of Things* berfungsi untuk meminimalisir tingkat kelalaian dan mempermudah m*on*itoring suhu dan Ph air pada akuarium ikan hias.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terjadi pada sistem kendali otomatis pengatur suhu dan keasaman air pada akuarium yaitu bagaimana alat dapat mengatur suhu dan pH air secara otomatis berbasis *Internet Of Things* menggunakan software blynk.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Dapat merancang sistem yang mengendalikan suhu dan pH air pada ikan hias
2. Dapat menerapkan aplikasi kendali untuk mengukur suhu dan pH air pada ikan hias
3. Menerapkan teknologi *Internet Of Things* menggunakan aplikasi blynk sebagai perangkat software yang ada di handph*on*e

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan ialah sebagai berikut :

1. Dapat membantu orang yang hobi dengan ikan hias untuk mengecek suhu dan pH air pada akuarium ikan hias
2. Penerapan aplikasi kendali pada alat pengukur suhu dan pH air pada ikan hias dapat dilakukan dengan mudah melalui handph*on*e
3. Penerapan *Internet Of Things* pada alat memudahkan orang melakukan pengecekan suhu dan pH air dengan jarak jauh

1.5 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dari peniltian ini yaitu :

1. Alat hanya dapat digunakan untuk habitat ikan hias atau ikan lainnya yang memiliki suhu dan pH yang sama dengan ikan hias.
2. Hanya dapat digunakan pada akuarium dengan diameter kecil sekitar ukuran 5cm x 5cm.

3. Alat yang hanya bisa di masukan keair yaitu DS18B20 atau sensor suhu dan PH-4052C atau sensor pH, selain kedua alat itu tidak dapat dimasukan keair.
4. Mem*on*itoring alat tersebut melalui aplikasi blynk
5. Agar dapat menggunakan sistem *Internet Of Things* alat harus terhubung dengan jaringan internet
6. M*on*itoring pada jaringan internet dalam menangkap packet packet pada alat tersebut menggunakan aplikasi wireshark

1.6 Metode Penelitian

Adapun metode dalam penelitian ini yaitu :

1. Metode Literatur

   Metode pengumpulan informasi dari buku, jurnal, dan internet yang berhubungan dengan penulisan projek yang berjudul purwarupa sistem kendali otomatis pengatur suhu dan keasaman air pada akuarium ikan hias berbasis *Internet Of Things (IoT).*
2. Metode Observasi

   Melakukan pengamatan secara langsung di tempat penelitian.
3. Metode k*on*sultasi

   Metode k*on*sultasi atau tanya jawab dengan dosen pembimbing sebagai penyempurna laporan dalam pembuatan serta perancangan.
4. Metode implementasi dan pengujian

   Mengimplementasikan k*on*figurasi yang akan di terapkan sehingga menjadi sistem yang nyata. Serta melakukan pengujian hasil k*on*figurasi tersebut.

Pengujuan ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem bekerja dengan baik atau tidak dalam penerapan k*on*sep *Internet Of Things* pada habitat ikan hias.

1.7 Sistematikan Penelitian

Untuk memudahkan dalam proses penyusunan projek akhir dan memperjelas k*on*ten dari setiap bab, maka dibuat suatu sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memperkenalkan topik penelitian dasar, meliputi pengambilan judul, latar belakang, tujuan, manfaat, rumusan masalah, Batasan masalah, metodologi penelitian dan teori penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berdasarkan data penelitian sebelumnya, bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang digunakan sebagai landasan dan komp*on*en elektr*on*ika terkait masalah yang digunakan dalam penelitian serta istilah-istila dan pengertian-pengertian yang berhubungan dengan m*on*itoring air ikan hias pada aquarium berbasis *Internet Of Things.*

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi penjelasan sistematis dan perancangan tentang bagaimana melakukan penelitian. Menjelaskan tentang bagaimana alat ini dibuat, baik dari perangkat lunak maupun perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan sistematis

rancang bangun alat pengatur suhu dan pengatur keasaman air pada akuarium ikan hias yang berbasis *Internet Of Things*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil pengujian dan analisa dari rangkaian-rangkaian alat yang telah di buat, baik dari perancangan perangkat keras maupun perangkat lunak yang digunakan untuk rancangan m*on*itoring air ikan hias berbasis *Internet Of Things*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan bab terakhir yang berisikan tentang kesimpulan dari bab 1 sampai bab 4 yang telah dilaksanakan dengan baik dan benar, penulis sangat mengharapkan saran dari pembaca untuk memaksimalkan hasil dari tugas yang telah dibuat ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] G. Imaduddin and A. Saprizal, “Larutan Dan Suhu Air Kolam Ikan Pada Pembenihan Ikan Lele,” *J. Sist. Informasi, Teknol. Inform. dan Komput.*, vol. 7, no. 2, pp. 28–35, 2017, [Online]. Available: https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/article/view/1064.

[2] S. T. Toso, “Perencanaan dan Pembuatan Alat Pengatur Suhu, Monitoring Ph Air dan Pemberi Makan Ikan Arwana Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega16,” *El Sains J. Elektro*, vol. 1, no. 1, 2019, doi: 10.30996/elsains.v1i1.1630.

[3] D. Ramdani, “Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Suhu Dan Monitoring pH Air Aquascape Berbasis IoT (Internet Of Thing) Menggunakan Nodemcu Esp8266 Pada Aplikasi Telegram,” *J. Informatics, Inf. Syst. Softw. Eng. Appl.*, vol. 3, no. 1, pp. 59–68, 2020, doi: 10.20895/INISTA.V2I2.

[4] P. Ongko, “Uji ketahanan salinitas beberapa strain ikan mas ... (Ongko Praseno,” *Pros. Forum Inov. Teknol. Akuakultur 2010*, pp. 0–6, 2009.

[5] M. E. Eshmat and N. Abdul, “ANALISIS KONDISI KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA IKAN KERAPU TIKUS (Cromileptes altivelis) DI SITUBONDO ANALYSIS,” vol. 5, no. 1, pp. 1–4, 2013.

[6] N. H. L. Dewi, M. F. Rohmah, and S. Zahara, “Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (Iot),” *J. Tek. Inform.*, p. 3, 2019.

[7] E. Systems, “ESP8266EX,” 2022.

[8] A. Salimun Thoha, B. Dwirastiaji, and S. Samsugi, “Monitoring Dan Kontrol Suhu Aquascape Menggunakan Arduino Dengan Sensor Suhu Ds18B20,” *J. Ilm. Mhs. Kendali dan List.*, vol. 2, no. 2, pp. 2723–598, 2021.

[9] Maxim Integrated, “Datasheet DS18B20,” *Maxim Integr.*, vol. 92, p. 20, 2015, [Online]. Available: https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS18B20.pdf.

[10] T. Pangaribowo, “Jurnal Teknologi Elektro , Universitas Mercu Buana ISSN : 2086 - 9479 Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Kolam Ikan Melalui Pengukuran kadar pH Berbasis Android,” *J. Tek. Elektro Univ. Mercu Buana*, vol. xx, no. xx, pp. 1–4, 2018, [Online]. Available: https://jte.mercubuana.ac.id/media/327293-sistem-monitoring-

kualitas-air-pada-kola-36386ff4.pdf.

[11] S. Kurniawan, E. D. Marindani, and H. Priyatman, “Prototipe Pendeteksi Titik Api Kebakaran Lahan Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Peringatan Dini Melalui Website,” *Tek. Elektro Univ. Tanjung Pura*, 2018.

[12] T. Lv, Z. Lin, P. Huang, and J. Zeng, “Optimization of the energy-efficient relay-based massive IoT network,” *IEEE Internet Things J.*, vol. 5, no. 4, pp. 3043–3058, 2018, doi: 10.1109/JIOT.2018.2829827.

[13] D. Susanto, M. Amiruddin, and I. Harjanto, “Topologi Jaringan Dan Remote Acces Vpn Untuk Pemantauan Kerja Motor Pompa a.,” *Sci. Eng. Natl. Semin. 5 (SENS 5)*, vol. 5, no. Sens 5, pp. 837–842, 2020.

[14] M. Artiyasa, A. Nita Rostini, Edwinanto, and Anggy Pradifta Junfithrana, “Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk,” *J. Rekayasa Teknol. Nusa Putra*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.52005/rekayasa.v7i1.59.

[15] A. K. Sikder, G. Petracca, H. Aksu, T. Jaeger, and A. S. Uluagac, “A Survey on Sensor-based Threats to Internet-of-Things (IoT) Devices and Applications,” no. February, 2018, [Online]. Available: http://arxiv.org/abs/1802.02041.

[1] G. Imaduddin and A. Saprizal, “Larutan Dan Suhu Air Kolam Ikan Pada Pembenihan Ikan Lele,” *J. Sist. Informasi, Teknol. Inform. dan Komput.*, vol. 7, no. 2, pp. 28–35, 2017, [Online]. Available: https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/article/view/1064.

[2] S. T. Toso, “Perencanaan dan Pembuatan Alat Pengatur Suhu, Monitoring Ph Air dan Pemberi Makan Ikan Arwana Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega16,” *El Sains J. Elektro*, vol. 1, no. 1, 2019, doi: 10.30996/elsains.v1i1.1630.

[3] D. Ramdani, “Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Suhu Dan Monitoring pH Air Aquascape Berbasis IoT (Internet Of Thing) Menggunakan Nodemcu Esp8266 Pada Aplikasi Telegram,” *J. Informatics, Inf. Syst. Softw. Eng. Appl.*, vol. 3, no. 1, pp. 59–68, 2020, doi: 10.20895/INISTA.V2I2.

[4] P. Ongko, “Uji ketahanan salinitas beberapa strain ikan mas ... (Ongko Praseno,” *Pros. Forum Inov. Teknol. Akuakultur 2010*, pp. 0–6, 2009.

[5] M. E. Eshmat and N. Abdul, “ANALISIS KONDISI KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA IKAN KERAPU TIKUS (Cromileptes altivelis) DI SITUBONDO ANALYSIS,” vol. 5, no. 1, pp. 1–4, 2013.

[6] N. H. L. Dewi, M. F. Rohmah, and S. Zahara, “Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (Iot),” *J. Tek. Inform.*, p. 3, 2019.

[7] E. Systems, “ESP8266EX,” 2022.

[8] A. Salimun Thoha, B. Dwirastiaji, and S. Samsugi, “Monitoring Dan Kontrol Suhu Aquascape Menggunakan Arduino Dengan Sensor Suhu Ds18B20,” *J. Ilm. Mhs. Kendali dan List.*, vol. 2, no. 2, pp. 2723–598, 2021.

[9] Maxim Integrated, “Datasheet DS18B20,” *Maxim Integr.*, vol. 92, p. 20, 2015, [Online]. Available: https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS18B20.pdf.

[10] T. Pangaribowo, “Jurnal Teknologi Elektro , Universitas Mercu Buana ISSN : 2086 - 9479 Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Kolam Ikan Melalui Pengukuran kadar pH Berbasis Android,” *J. Tek. Elektro Univ. Mercu Buana*, vol. xx, no. xx, pp. 1–4, 2018, [Online]. Available: https://jte.mercubuana.ac.id/media/327293-sistem-monitoring-kualitas-air-pada-kola-36386ff4.pdf.

[11] S. Kurniawan, E. D. Marindani, and H. Priyatman, “Prototipe Pendeteksi Titik Api Kebakaran Lahan Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Peringatan Dini Melalui Website,” *Tek. Elektro Univ. Tanjung Pura*, 2018.

[12] T. Lv, Z. Lin, P. Huang, and J. Zeng, “Optimization of the energy-efficient relay-based massive IoT network,” *IEEE Internet Things J.*, vol. 5, no. 4, pp. 3043–3058, 2018, doi: 10.1109/JIOT.2018.2829827.

[13] D. Susanto, M. Amiruddin, and I. Harjanto, “Topologi Jaringan Dan Remote Acces Vpn Untuk Pemantauan Kerja Motor Pompa a.,” *Sci. Eng. Natl. Semin. 5 (SENS 5)*, vol. 5, no. Sens 5, pp. 837–842, 2020.

[14] M. Artiyasa, A. Nita Rostini, Edwinanto, and Anggy Pradifta Junfithrana, “Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk,” *J. Rekayasa Teknol. Nusa Putra*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.52005/rekayasa.v7i1.59.

[15] A. K. Sikder, G. Petracca, H. Aksu, T. Jaeger, and A. S. Uluagac, “A Survey on Sensor-based Threats to Internet-of-Things (IoT) Devices and Applications,” no. February, 2018, [Online]. Available: http://arxiv.org/abs/1802.02041.