

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Terhadap Penelitian Yang Terkait

Berikut ini adalah beberapa hasil penelitian yang terkait dan menjadi referensi pada penelitian ini :

1. Syarif Saeful Yusup¹ , Ade Rukmana² , Helfy Susilawati dalam penelitiannya menjelaskan tentang RANCANG BANGUN KONTROL SUHU AIR UNTUK PEMBUDIDAYA IKAN LELE SANGKURIANG BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT). Tujuan dari proyek ini adalah untuk memberikan solusi dengan merancang dan membuat alat yang dapat memonitoring data suhu air yang ditenagai oleh tegangan 3-5 V dan menghasilkan media yang dapat dilihat dimanapun melalui internet. Perancangan ini dibuat secara bertahap, dengan beberapa pendekatan yang digunakan, antara lain 1) wawancara, 2) metode Studi Literatur, 3) Perancangan Sistem, 4) Pengujian Prototipe, dan 5) penarikan kesimpulan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, menyediakan sebuah alat yang dapat memperoleh data nilai temperatur dengan menggunakan DS18B20. Jika suhu air di bawah 25-30 ° C di area proses, pemanas air akan mulai memanaskan air dengan tegangan yang telah dikurangi oleh konverter balik sehingga air dipanaskan dengan tepat. Untuk penampil dari output tersebut adalah dengan *ThingSpeak* yang terkoneksi dengan Google Firebase. Kemudian yang menjadi otak untuk komponen - komponen tersebut adalah microcontroller nodeMCU dengan *System On Chip* ESP8266. (Saeful Yusup et al., 2022)

2. Nurul Fahmi* , Shellya Natalia dalam penelitiannya menjelaskan tentang SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS AIR BUDIDAYA IKAN LELE MENGGUNAKAN TEKNOLOGI IOT. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada para petani mengenai kualitas air di kolam ikan lele melalui situs web dan smartphone. Parsing adalah proses yang digunakan. Prototipe ini dimaksudkan untuk membantu peternak lele memantau tingkat pH dan suhu air di kolam lele. Penelitian ini menggunakan sejumlah teknologi, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, yang telah dikonfigurasi dengan benar agar dapat bekerja dan berjalan. Website dan aplikasi ini membutuhkan smartphone Android yang sudah terinstal aplikasi Si Mokle (Sistem Monitoring Kolam Ikan Lele) dan terhubung dengan internet, baik dengan koneksi internet, jaringan wifi, maupun sarana lainnya. Jaringan disini digunakan untuk menampilkan data sensor atau hasil temuan dari sensor saat melakukan pengecekan pH air dan suhu pada Raspberry Pi oleh pengguna prototipe. Implementasi secara umum menghasilkan prototipe pendeteksi pH dan suhu air pada kolam lele, website, dan aplikasi untuk menampilkan output berupa data pH dan suhu air pada website dan smartphone. Raspberry Pi berfungsi sebagai otak dari komponen-komponen tersebut. (Fahmi & Natalia, 2020)

3. Rifky Ridho Prabowo¹ , Kusnadi² , Ridho Taufiq Subagio dalam penelitiannya menjelaskan tentang SISTEM MONITORING DAN

PEMBERIAN PAKAN OTOMATIS PADA BUDIDAYA IKAN MENGGUNAKAN WEMOS DENGAN KONSEP INTERNET OF THINGS (IOT). Tujuan dari proyek ini adalah untuk mengembangkan teknologi yang dapat secara otomatis memberikan pakan dan memeriksa ketersediaan pakan dari mana saja dengan menggunakan smartphone. Untuk mengatasi masalah ini, sebuah sistem pemantauan perangkat elektronik dan pemberian pakan otomatis untuk budidaya ikan diberikan kepada para petani yang menyediakan informasi pemberian pakan. Sebuah Wemos D1 kecil, sensor HC-SR04, modul RTC, penggunaan smartphone Android, dan kemampuan aplikasi Telegram terdiri dari perangkat sistem pemantauan dan pemberian pakan otonom. (bot telegram). (Ridho Prabowo & Taufiq Subagio, 2020a)

Table 2. 1. Tinjauan Penelitian Pertama

Judul	RANCANG BANGUN KONTROL SUHU AIR UNTUK PEMBUDIDAYA IKAN LELE SANGKURIANG BERBASIS <i>INTERNET OF THINGS</i> (IOT).
Jurnal	Jurnal FUSE – Teknik Elektro
Volume & Halaman	Vol. 2 No. 1 Halaman 61 – 69
Tahun	2022
Penulis	1.Syarif Saeful Yusup, 2.Ade Rukmana, 3.Helfy Susilawat

	Penelitian Pertama	Penelitian yang akan dibuat
Development Board	NodeMCU ESP8266	NodeMCU ESP8266
Fitur Sensor	Suhu	Suhu, pH, Waktu RTC.
Aktuator	Water Heater	Pemberian Pakan, <i>Water Heater</i> & <i>Water Pump</i> .
Antarmuka	Mobile	Web & Mobile
Platform	Thingspeak	Blynk

Table 2. 2. Tinjauan Penelitian Kedua

Judul	SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS AIR BUDIDAYA IKAN LELE MENGGUNAKAN TEKNOLOGI IOT	
Jurnal	Jurnal Media Informatika Budidarma	
Volume & Halaman	Volume 4, Nomor 4, Halaman 1243 – 1248.	
Tahun	2020	
Penulis	1. Nurul Fahmi, 2. Shellya Natalia	
	Penelitian Kedua	Penelitian yang akan dibuat
Development Board	Atmega16, Raspberry Pi	NodeMCU ESP8266

Fitur Sensor	Suhu dan pH	Suhu, pH, Waktu RTC.
Aktuator	-	Motor Servo, <i>Water Heater</i> & <i>Water Pump</i> .
Antarmuka	Web & Mobile	Web & Mobile
Platform	SIMOKLE	Blynk

Table 2. 3. Tinjauan Penelitian Ketiga

Judul	SISTEM MONITORING DAN PEMBERIAN PAKAN OTOMATIS PADA BUDIDAYA IKAN MENGGUNAKAN WEMOS DENGAN KONSEP INTERNET OF THINGS (IOT).	
Jurnal	JURNAL DIGIT	
Volume & Halaman	Vol. 10, No.2, Halaman 185 – 195.	
Tahun	2020	
Penulis	1. Rifky Ridho Prabowo, 2. Kusnadi, 3. Ridho Taufiq Subagio.	
	Penelitian Ketiga	Penelitian yang akan dibuat
Development Board	Wemos D1 mini	NodeMCU ESP8266
Fitur Sensor	Gelombang, Waktu RTC	Suhu, pH, Waktu RTC.
Akuator	Motor Servo	Pemberian Pakan, <i>Water Heater</i> & <i>Water Pump</i>

Antarmuka	Mobile	Web & Mobile
Platform	Telegram	Blynk

2.2 *Internet Of Things*

Menurut Kevin Ashton, *Internet Of Things* (IOT) terdiri dari sensor-sensor yang terhubung ke internet dan berperilaku seperti internet dengan selalu menjaga koneksi terbuka, berbagi data secara bebas, dan memungkinkan aplikasi yang tidak terduga sehingga komputer dapat memahami dunia di sekitar mereka dan menjadi bagian dari kehidupan manusia. Untuk memahami definisi *Internet Of Things* (IOT), pertimbangkan kombinasi dua kata berikut: "Internet" dan "Things":

1. Internet di definisikan sebagai sebuah jaringan komputer yang menggunakan protokol – protokol internet (TCP/IP) yang digunakan untuk berkomunikasi dan berbagi informasi dalam lingkup tertentu..
2. Sementara, Things dapat diartikan sebagai objek-objek dari dunia fisik yang diambil melalui sensor sensor yang kemudian dikirim melalui internet.
(Yudho Yudhanto & Abdul Azis, 2019)

2.3 *Arsitektur Internet Of Things (IOT)*

Arsitektur *Internet of Things* (IOT) terdiri dari lapisan penting yang mendefinisikan semua fungsi dari IOT. Lapisan ini adalah lapisan persepsi, lapisan jaringan, lapisan *middleware*, lapisan aplikasi, dan lapisan bisnis.

1. Lapisan Persepsi

Lapisan Persepsi terdiri dari perangkat fisik yang terhubung ke jaringan IoT, seperti sensor, *chip* RFID, barcode, dan hal-hal fisik lainnya.

Perangkat-perangkat ini mengumpulkan data dan mengirimkannya ke lapisan jaringan.

2. Lapisan Jaringan

Lapisan Jaringan bertindak sebagai sarana untuk mengirimkan informasi dari lapisan persepsi ke sistem pemrosesan informasi. Transfer data ini dapat dilakukan melalui media berkabel atau nirkabel, seperti 3G/4G, Wi-Fi, Bluetooth, dan sebagainya.

3. Lapisan *Middleware*

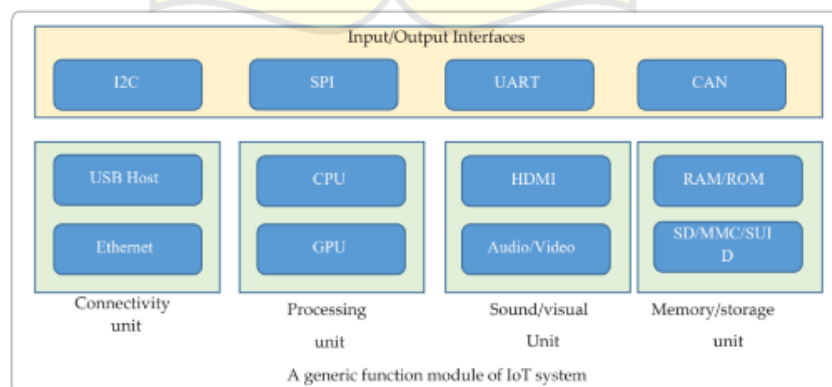
Lapisan ini menganalisis informasi dari lapisan jaringan dan membuat keputusan berdasarkan hasil dari komputasi yang ada di mana-mana.

4. Lapisan Aplikasi

Lapisan Aplikasi adalah sebuah proses informasi yang digunakan untuk manajemen perangkat global

5. Lapisan Bisnis

Lapisan bisnis memvisualisasikan informasi dan data yang diperoleh dari lapisan aplikasi dan menggunakan pengetahuan ini untuk menentukan tujuan dan strategi di masa depan. (Dr. Bunyamin et al., 2022)



Gambar 2. 1. Arsitektur *Internet Of Things* (IOT)

Sumber : (Dr. Bunyamin et al., 2022)

2.4 Blynk

Blynk adalah platform sederhana untuk mengembangkan solusi IoT untuk iOS dan Android. Aplikasi ini dapat mengelola perangkat keras, menampilkan data sensor, menyimpan data, dan memvisualisasikan. Pada aplikasi Blynk, dashboard proyek terdapat beberapa bentuk tombol, slider, grafik, dan widget lainnya dapat dibuat berdasarkan proyek yang akan dihasilkan. (Aep Setiawan et al., 2022).

2.4 *Proprietary Binary Blynk*

Blynk memiliki Protocolnya sendiri yang disebut *Protocol Binary Blynk* (*Proprietary Binary Protocol*). *Protocol Blynk Binary* menggunakan format komunikasi yang dikodekan dalam paket data biner yang ditransfer melalui koneksi jaringan seperti Bluetooth, Wi-Fi, atau Ethernet. Protokol ini memungkinkan pengangkutan instruksi dan data yang efektif sekaligus meminimalkan penggunaan bandwidth dan konsumsi baterai. Jadi, integrasi antara dua vendor berarti salah satu vendor harus mendapatkan protokol biner dari vendor lain dan beradaptasi dengan protokol milik mereka. Protokol tersebut terdiri dari dua bagian utama yaitu header dan body. Bagian header sendiri terdiri dari tiga komponen, yaitu komentar protokol sebesar 1 byte, messageId sebesar 2 byte dan panjang pesan sebesar 2 byte. Bagian body adalah string karakter yang dapat menampung hingga 215 byte. (Juwariyah et al., n.d.). Sebagai rangkuman, Blynk mentransfer pesan biner dengan struktur sebagai berikut :

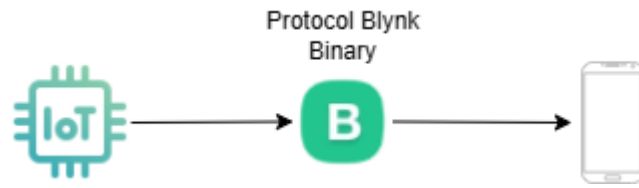
Header			Body
Command	MessageId	Length	String

1 byte	2 bytes	2 bytes	(Up To 2^{15})
--------	---------	---------	-------------------

Table 2. 4. Struktur *Protocol Blynk*.

Penjelasan Mengenai *Protocol Binary Blynk* :

1. **Format Data:** Dalam protokol biner Blynk, data dikirim dalam bentuk byte (byte array) sebagai data biner mentah. Ini berbeda dari protokol Blynk awal yang menggunakan format teks dengan perintah dan argumen terkait.
2. **Pengiriman Data:** Data dikirim melalui koneksi berbasis TCP/IP dari perangkat keras ke server Blynk atau sebaliknya. Dalam protokol biner, data dikapsulasi dan dikirim sebagai payload dalam paket yang sesuai dengan format protokol biner Blynk.
3. **Struktur Paket:** Setiap paket protokol biner Blynk terdiri dari beberapa bagian, termasuk ID pin (identifikasi widget), tipe pin (misalnya, digital atau analog), panjang data, dan nilai data yang dikirim.
4. **Header Paket:** Paket protokol biner Blynk memiliki header yang berisi informasi tentang operasi yang diinginkan, seperti membaca data dari pin, menulis data ke pin, atau mengontrol perangkat keras lainnya.
5. **Penggunaan dalam Kode:** Perangkat keras yang terhubung ke Blynk menggunakan bahasa pemrograman seperti Arduino atau Python untuk mengatur pengiriman dan penerimaan paket protokol biner Blynk. Perangkat keras mengirimkan paket yang sesuai dengan permintaan dari aplikasi Blynk di ponsel pintar.



Gambar 2. 2. *Proprietary Blynk Binary*

2.5 Ikan Lele

Ikan lele atau juga dikenal sebagai *Clarias batrachus*, adalah spesies ikan endemik yang berasal di perairan Sunda. Mereka tumbuh di wilayah Afrika dan Asia Tenggara. Ikan ini juga dikenal sebagai *walking catfish*, *magur*, and *clarias catfish*. Disebut *catfish* berjalan karena sirip pektoralnya memiliki sirip keras atau duri tajam (patil) yang runcing. Sifat-sifat ikan ini mirip dengan ikan lele pada umumnya. Mereka tidur di malam hari, memakan segala sesuatu (*omnivora*), dan biasanya adalah predator. (Ridho Prabowo & Taufiq Subagio, 2020b)

2.6 NodeMCU ESP8266

Menurut (Aan Darmawan Hangkawidjaja et al., 2020) NodeMCU ESP8266 merupakan perangkat lunak dan perangkat keras open source yang dibuat dalam bentuk *System on a Chip* (SoC) yang dirancang dan di produksi oleh *Espressif System*. Dalam modul ini tertanam unit pengontrol mikro 32-bit (MCU) Tensilica L106 transceiver Wi-Fi dan RAM. NodeMCU mempunyai antarmuka standar untuk berinteraksi dengan sensor, aktuator, dan papan lainya melalui komunikasi serial ataupun WIFI. Pada NodeMCU ESP8266 memiliki 17 pin GPIO (*General Purpose Input/Output*), 11 pin ini bisa digunakan untuk *Input/Output* dan 6 pin IO dipakai sebagai *flash programming*, Maksimal arus masing-masing pin berkisar 12mA. 1

pin input pada analog A0 memiliki resolusi 10 bit, dilengkapi modul komunikasi Wi-Fi



Gambar 2. 3. Module NodeMCU ESP8266

Sumber : (Aan Darmawan Hangkawidjaja et al., 2020)

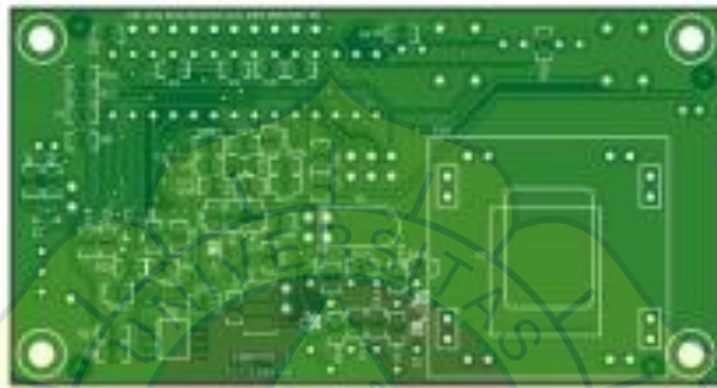
2.7 Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak sumber terbuka yang memudahkan untuk mengembangkan dan mengunggah kode komputer ke papan Arduino. Perangkat lunak Arduino kompatibel dengan Windows, Mac OS X, dan Linux. Aplikasi ini ditulis dalam bahasa Java dan didasarkan pada pemrosesan berbasis processing, Avr-gcc dan perangkat lunak gratis lainnya.

Perangkat lunak Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) menyederhanakan pengembangan aplikasi mikrokontroler, mulai dari penulisan kode sumber, kompilasi, pengunggahan hasil, dan pengujian terminal serial. (Ahmad Sahru Romadhon & Faikul Umam, 2022)

2.8 *Printed Circuit Board (PCB)*

Printed Circuit Board adalah papan yang digunakan untuk melacak rute sirkuit listrik. Beberapa fase diperlukan dalam proses pembuatan PCB, termasuk memulai proses desain tata letak PCB, membuat sketsa tata letak, mencetak tata letak pada PCB, dan melarutkan PCB. (MULYA, 2020)



Gambar 2. 4. *Printed Circuit Board (PCB)*

Sumber : (Islam et al., n.d.)

2.9 **Relay Module 5V**

Relay Module adalah perangkat yang biasa digunakan dalam sirkuit kontrol otomatis yang berfungsi sebagai saklar otomatis untuk mengatur sirkuit arus tinggi dengan sinyal arus rendah. Tegangan input sinyal relay 5 V dengan rentang 0-5 V dan VCC (tegangan kolektor umum, sebelumnya suplai tegangan positif) memberi daya pada sistem, relay ini membutuhkan 5 volt listrik melalui resistor 68-ohm. Arus maksimum yang dapat ditangani oleh relay buatan *Songle* ini berkisar antara 7 A (pada 240 VAC atau 28 VDC) hingga 10 A (untuk 125 volt AC), menunjukkan bahwa relai ini dapat digunakan untuk mengendalikan peralatan elektronik yang

ditenagai oleh listrik PLN (220 V AC) yang memiliki daya lebih dari 1500 watt.
(Zuhdan, 2021)



Gambar 2. 5 Relay Module 5V

Sumber : (Zuhdan, 2021)

2.10 Sensor

2.10.1 Suhu DS18B20

Menurut (Adim Firmansah & Aripriharta, 2021) Sensor suhu DS18B20 merupakan sensor kedap air yang mampu bekerja dengan baik hingga suhu 125 C°. Kabel sensor dilapisi PVC sehingga disarankan untuk digunakan pada suhu dibawah 100 C°. sensor bekerja pada tegangan 3.0 – 5.5 V.



Gambar 2. 6. Suhu DS18B20

Sumber : (Adim Firmansah & Aripriharta, 2021)

Table 2.4. Spesifikasi Sensor Suhu DS18B20

No	Spesifikasi	Nilai
1	Tegangan Kerja	3V hingga 5.5V
2	Akurasi	$\pm 0,5^{\circ}$ C dari $- 10$ hingga $\pm 85^{\circ}$ C
3	Suhu kerja	- 55 hingga 125° C (-67° F hingga $+ 257^{\circ}$ F)
4	Ukuran tabung	6 mm x 35mm

2.10.2 Sensor *Potential Of Hydrogen* (pH)

Menurut (Adim Firmansah & Aripriharta, 2021) Sensor pH menggunakan elektroda industri untuk pembacaan yang akurat dan pemasangan yang sederhana. Sensor ini berisi LED indikasi daya, koneksi BNC, dan antarmuka sensor PH 2.0. Tingkat pH ditampilkan sebagai angka antara 0 dan 14. Sebuah modul probe ditambah untuk pengkondisian sinyal membentuk sensor.



Gambar 2. 7. Sensor pH

Sumber : (Adim Firmansah & Aripriharta, 2021)

Table 2.5. Spesifikasi Sensor pH

No	Spesifikasi	Nilai
1	Tegangan modul.	5V.
2	Ukuran modul.	43 mm x 32 mm.
3	Rentang pengukuran.	0 – 14 pH.
4	Suhu kerja.	0 - 60° C.
5	Akurasi.	± 0,1 pH (25°C).
6	Waktu respon.	≤ 1 Menit.

2.10.3 Modul *Real Time Clock* DS3231

RTC (*Real Time Clock*) adalah sirkuit terpadu yang mengukur waktu dengan benar dalam detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, dan tahun. RTC memiliki sumber catu dayanya sendiri, sebagian besar dari baterai jam tombol, serta osilator kristal eksternal untuk mempertahankan atau menyimpan data waktu yang telah diaktifkan oleh modul. Tujuannya adalah untuk menyimpan sumber informasi waktu terkini sehingga jam tetap benar meskipun komputer dimatikan. (Ridho Prabowo & Taufiq Subagio, 2020b)



Gambar 2. 8. Modul RTC DS3231

Sumber : (Utsalina & Primandari, 2020)

2.11 Aktuator

2.11.1 Water Heater

Water Heater adalah perangkat yang menggunakan energi sebagai sumber pemanas untuk memanaskan air. *Heater* bertujuan untuk menjaga suhu ikan tetap stabil. Perubahan suhu yang parah, seperti yang terlihat di lokasi dataran tinggi, memiliki dampak yang signifikan terhadap kesehatan ikan yang dibudidayakan. (Khaidir Hakam Gilang Ahmad & Bambang Suprianto, 2019)



Gambar 2. 9. *Water Heater*

Sumber : (Khaidir Hakam Gilang Ahmad & Bambang Suprianto, 2019)

2.11.2 Motor Servo

Motor Servo adalah jenis motor yang memiliki tiga kabel. Masing-masing berfungsi sebagai sumber daya, fondasi, dan titik kontrol. Kabel kontrol digunakan untuk mengidentifikasi arah motor saat memutar rotor menuju tempat tertentu. Biasanya, rotor hanya berputar hingga 200 kali. Selain itu, motor servo dapat

berputar 360°. Motor servo sering digunakan untuk mengoperasikan lengan robot dan memutar perangkat pengukuran analog. (Kadir, 2018)



Gambar 2. 10. Motor Servo SG90

Sumber : (Ramdan et al., 2022)

2.11.3 Pompa Mini DC

Salah satu instrumen yang digunakan untuk mengubah energi mekanik menjadi energi tekanan dalam cairan yang dipompa adalah pompa DC mini. Perannya adalah untuk mengangkut air dari satu lokasi ke lokasi lain. Pompa ini menguras air kotor dan menambahkan air bersih ke ember. (Maulana et al., 2021)



Gambar 2. 11. Pompa Mini DC

Sumber : (Maulana et al., 2021)

