

BAB II LANDASAN TEORI

1.1 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian ini peneliti menggunakan beberapa tinjauan pustaka yang dapat mendukung penelitian ini, berikut tinjauan pustaka yang digunakan penelitian dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

No	Penulis	Tahun	Judul
1.	Jamhur Ghifari.	2019	Implementasi Internet of Things (IOT) Untuk Pengawasan Dan Penyiraman Otomatis Pada Budidaya Cacing Tanah Dengan Protokol MQTT.
2.	Supriadi, Sumartono Ali Putra.	2019	Perancangan Sistem Penjadwalan dan Monitoring Pemberian Pakan Ikan Otomatis Bersis Internet Of Thing.
3.	Anja Alfa Beet, Farid Baskoro, I Gusti Putu Asto, Nur Kholis.	2022	Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Otomatis Dan Monitoring Pakan Ikan Gurami Berbasis NodeMCU ESP8266 v3
4.	Dr. Bharati Wukkadada, Dr. Kirti Wankhede, Mr. Ramith Nambiar, Ms. Amala Nair.	2018	Comparison with HTTP and MQTT In Internet of Things (IoT)
5.	Rafly Fernanda,	2022	Perancangan Dan Implementasi

	Theophilus Wellem.		Sistem Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis IOT.
--	--------------------	--	--

2.1.1. Tinjauan Terhadap Literatur 1

Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) adalah cacing tanah yang memiliki kegunaan dan khasiat sebagai bahan dasar kosmetik dan obat-obatan, kelebihan dari cacing ini menjadikannya sebagai hewan yang dapat dibudidayakan untuk memperoleh penghasilan tambahan. Untuk membudidayakan cacing tanah dibutuhkan usaha dan waktu untuk terus menjaga dan merawat media hidup cacing tanah sehingga para pembudidaya yang memiliki pekerjaan lain seperti Bertani dan berkebun cukup kerepotan untuk merawat cacing budidayanya. Dengan adanya teknologi yang disebut dengan IoT (Internet of Things) yang dapat diterapkan pada berbagai bidang, maka dibuatlah rancangan alat sebagai pembantu pembudidaya dalam menjaga media hidup cacing tersebut sehingga tetap baik untuk kehidupan cacing budidaya dan mengurangi waktu dan tenaga yang dibutuhkan pembudidaya. Pada budidaya cacing tanah faktor yang memengaruhi kehidupan cacing tersebut adalah keasaman dan kelembaban tanah, sehingga dibuatkan rancangan alat dengan sensor kelembaban tanah dan sensor keasaman tanah untuk mengukur faktor yang dapat mempengaruhi langsung pada kehidupan cacing maka pembudidaya dapat selalu mengawasi keadaan media hidup cacing tanah. Selain itu diberikan pula kemampuan untuk mengontrol kelembaban dengan penyiraman otomatis berdasarkan pengamatan sensor dan juga system monitoring yang dapat menyimpan data dari waktu ke waktu juga pemanfaatan aplikasi Blynk sebagai aplikasi monitoring *real time* dan pemberi notifikasi melalui *smartphone* (Jamhur Ghifari, 2019).

2.1.2. Tinjauan Terhadap Literatur 2

Pada Penelitian yang dilakukan oleh Supriadi, Sumartono Ali Putra. Penelitian ini dilatar belakangi pentingnya sektor perikanan di Indonesia, budidaya ikan saat ini sangat menjanjikan hasilnya. Dalam kegiatan pemberian pakan merupakan salah satu hal yang penting dalam pembudidayaan ikan. Pada umumnya pemberian pakan masih

berorientasi pada sumber daya manusia yang sifatnya masih manual. budidaya ikan sistem kontrol seperti Wemos dan Aplikasi *Blynk* sebagai monitoring melalui Smartphone yang dapat diterapkan pada sebuah alat pemberian pakan ikan yaitu Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Dan Monitoring Pemberi Pakan Ikan Otomatis *Berbasis Internet of Thing (IoT)* Sehingga saat pemberian pakan ini dapat di sesuaikan dengan jumlah dan umur ikan agar lebih efisiensi pada takaran dan durasi waktu pemberian pakan ikan. Terlebih lagi pengusaha ikan dapat menghemat pakan untuk melakukan pekerjaan dan menghasilkan ikan yang berkualitas. (Supriadi & Sumartono Ali Putra, 2019).

2.1.3. Tinjauan Terhadap Literatur 3

Penelitian yang dilakukan oleh Anja Alfa Beet, Farid Baskoro, I Gusti Putu Asto, Nur Kholis. Pakan merupakan faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan ikan, saat ini masih banyak peternak yang memberikan pakan ikan gurami secara manual. Hal ini tentunya mengurangi efisiensi jika peternak memiliki banyak tambak atau memiliki usaha sampingan seperti mengelola sawah atau kebun. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu sistem alat pakan ikan dimana alat pakan ikan, dapat secara otomatis yang terhubung ke *smartphone* melalui aplikasi *blynk*. Modul NodeMCU ESP8266 v3 digunakan sebagai mikrokontroler yang dapat terhubung dengan *wi-fi*. Sistem monitoring menggunakan aplikasi *blynk* melalui *widget gauge* dan *widget superchat*. (Bett et al, 2019).

2.1.4. Tinjauan Terhadap Literatur 4

Pada penelitian yang dilakukan oleh Dr. Bharati Wukkadada, Dr. Kirti Wankhede, Mr. Ramith Nambiar dan Ms. Amala Nair. Asst. Professor, IT – department, University of Mumbai K.J. Somaiya Institute of Management studies & Research pada penelitiannya yang berjudul Comparison with HTTP and MQTT In Internet of Things (IoT). Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan protocol MQTT dan HTTP pada esp8266 dengan sensor temperature dan kipas.

Protokol Http meng irimkan banyak paket kecil ke server untuk terhubung. Hal ini dapat menyebabkan penggunaan bandwidth tinggi yang menyebabkan sumber daya jaringan tinggi pemanfaatan dan dapat menyebabkan penundaan jaringan. Http berfungsi pada TCP / IP yang menyediakan komunikasi (Dr. Bharati Wukkadada et al., 2018).

Protokol MQTT dirancang untuk mengirim pesan ke satu atau beberapa perangkat dengan latensi lebih kecil jumlah pesan bisa 0-256 Mb tapi tidak diperuntukan untuk mengirim data dalam jumlah besar. Pada aplikasi IoT, jumlah data terlalu rendah sehingga kita dapat menggunakan protokol ini untuk pesan yang rendah jaringan. MQTT terdiri dari dua set pesan pada koneksi, "Publish" dan "Subscribe"(Nasi Tantitharanukul et al., 2017).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Dr. Bharati Wukkadada, Mr. Ramith Nambiar dan Ms. Amala Nair. Disimpulkan bahwa, konsumsi daya MQTT lebih rendah dari pada HTTP, Hasilnya MQTT menggunakan lebih sedikit daya untuk mempertahankan koneksi terbuka, untuk menerima pesan dan untuk mengirimkannya (Dr. Bharati Wukkadada et al., 2018).

2.1.5. Tinjauan Terhadap Literatur 5

Pada Penelitian yang dilakukan oleh Rafly Fernanda, Theophilius Wellem Ikan merupakan salah satu komoditas ternak yang banyak diminati masyarakat. Kebutuhan pasar yang tinggi terhadap ikan mendorong masyarakat untuk membudidayakan ikan. Dalam pembudidayaan ikan, waktu pemberian pakan merupakan hal yang penting karena ikan membutuhkan pakan dengan jadwal yang teratur. Pakan merupakan salah satu komponen penting dalam budidaya ikan. Untuk membantu pembudidaya ikan, pada penelitian ini dirancang suatu sistem yang dapat bekerja secara otomatis untuk memberi pakan kepada ikan pada jadwal yang ditentukan. Perangkat keras pada sistem ini diimplementasikan menggunakan Arduino Nano sebagai alat pengendali utama, motor servo sebagai penggerak pembuka pintu atau celah pembatas tempat pakan ikan, dan modul WiFi ESP8266 untuk menghubungkan perangkat keras ke Internet. Selain itu, dikembangkan juga aplikasi berbasis android untuk mengatur jadwal pemberian

pakan dan banyaknya pakan yang akan diberikan. Pengujian dilakukan secara real pada kolam ikan dengan tiga kali penjadwalan. Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa perangkat keras yang dirancang dapat bekerja dengan baik untuk memberi pakan otomatis sesuai waktu yang telah ditentukan. (Rafly Fernanda & Theophilius Wellem, 2022).

1.2 Gambaran Umum Desa Fajar Bulan

Desa Fajar Bulan adalah salah satu desa yang terdapat di Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan. terbagi menjadi 226 wilayah kelompok meliputi sawah 4.527 Ha, perladangan 3.539 Ha pekarangan 2.291 Ha, kolam 25 Ha, Perkebunan 8.353,7 Ha dan lain-lain 1.407,3 Ha dengan ketinggian tempat 40 – 65 m DPL. Di daerah tersebut memiliki model tanah yang podsolik merah kuning. Pada tanah bagian ini jika digunakan untuk berkebun, membuat kolam, berternak pun baik, karena tanah ini tidak terlalu jelek untuk berkebun, membuat kolam dan beternak.

Penduduk yang menempati Desa Fajar Bulan ini yang awalnya hanya beberapa orang dan pada akhirnya hampir memenuhi lahan yang luasnya sekitar 10 hektar. Mengapa demikian, karena tempat ini lebih dekat dengan tempat pendidikan dan bagi para pekerja perusahaan juga jarak tempuhnya lebih dekat, maka dari itu banyak masyarakat yang memilih membeli tanah dan membangun rumah serta berumah tangga di Desa Fajar Bulan. Didalam Dusun ini tentunya bermacam-macam suku, agama, dan budaya, karena penduduk Desa Fajar Bulan ini kebanyakan adalah penduduk pendatang dan menjadi penduduk tetap.

1.3 Pemberian Pakan Ikan

Menurut (Hanief, 2014) budidaya ikan, pakan merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan dalam keberhasilan suatu budidaya ikan selain kualitas air. Pakan dalam kegiatan budidaya ikan sangat dibutuhkan oleh ikan untuk tumbuh dan berkembang. Pemberian pakan dalam suatu usaha budidaya sangat bergantung kepada beberapa faktor antara lain adalah jenis dan ukuran ikan, lingkungan dimana ikan itu hidup dan teknik budidaya yang akan digunakan.

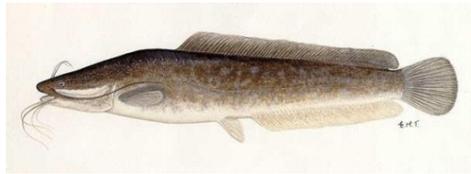
Pemberian pakan ikan adalah kegiatan yang rutin dilakukan dalam suatu usaha budidaya ikan oleh karena itu dalam manajemen pemberian pakan harus dipahami tentang beberapa pengertian dalam kegiatan budidaya ikan sehari-hari yang terkait dengan manajemen pemberian pakan antara lain adalah takaran dalam pemberian makan dan waktu pemberian makan.

Adapun beberapa metode pemberian pakan yang dapat dilakukan berdasarkan peralatan yang digunakan dalam pemberian pakan pada usaha budidaya ikan yaitu:

1. Pemberian pakan dengan cara metode pemberian pakannya menggunakan tangan (disebar). Metode pemberian pakan dengan tangan ini biasanya disesuaikan dengan stadia dan umur ikan yang dibudidayakan.
2. Pemberian pakan menggunakan *self feeder* atau *demand feeder*. *Self feeder* dibuat secara sederhana dengan bahan utama ember dan corong. Prinsip operasional alat adalah ketika lapar, ikan akan menyentuh tongkat yang merupakan bagian dari alat ini. Gerakan tongkat menyebabkan pakan jatuh ke dalam air. Kita bisa memasukkan pakan ke dalam alat ini untuk keperluan sehari atau lebih.
3. Pemberian pakan dengan cara menggunakan alat bantu pakan yang digerakkan oleh tenaga mekanik. Mesin ini dapat diatur sedemikian rupa sehingga mampu mengeluarkan pakan sejumlah tertentu dalam frekuensi tertentu sesuai keinginan kita, misalnya sekali keluar 10 kg, 11 sehari 5 kali keluar. Ada mesin yang dapat diisi pakan untuk keperluan sehari-hari.

1.4 Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

Dalam (Muktiani, 2011), mengatakan bahwa ikan lele merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang sudah dibudidayakan secara komersial oleh masyarakat Indonesia, umumnya di Pulau Jawa. Ikan jenis ini tidak pernah ditemukan di sungai, rawa, waduk, sawah, dan telaga. Ikan Lele merupakan jenis ikan nocturnal, yaitu mencari makan di malam hari. Pada habitat aslinya, ikan lele mencari pemijahan pada musim penghujan



Gambar 2.1. Ikan Lele
(Novriyanto, 2010)

Menurut (Khairuman & Amri, 2012), Ikan lele bisa hidup di perairan yang tenang dan kedalamannya cukup, walaupun kondisi airnya jelek, kotor dan miskin zat O₂. Tetapi perairannya tidak boleh tercemar oleh bahan kimia, limbah industri, merkuri, atau mengandung kadar minyak atau bahan lainnya yang bisa membuat ikan mati. Selain itu, perairan nya harus mengandung banyak zat-zat yang dibutuhkan ikan dan menghasilkan bahan makanan alami. Perairannya bukan perairan yang rawan banjir. Permukaan perairannya tidak boleh tertutup rapat oleh sampah atau daundaunan hidup.

1.5 Internet Of Things (IOT)

Menurut **Casagras**, seorang *Coordinator and Support Action for Global RFID-Related Activities and Standardisation* atau Koordinator dan Aksi Dukungan untuk Kegiatan dan Standardisasi Global yang terkait dengan RFID mendefinisikan *Internet of Things* atau IOT adalah sebuah infrastruktur jaringan global, dimana, mereka menggabungkan benda (berupa fisik dan virtual) melalui kemampuan eksploitasi, rekaman serta komunikasi. Infrastruktur tersebut terdiri daripada Jaringan yang telah ada, serta internet seperti sekarang ini dengan jaringannya yang sudah dikembangkan. IOT adalah alat dengan dukungan kemampuan internet, dimana alat (*Internet of Things*) tersebut memiliki potensi untuk mengubah sebuah dunia. Contohnya seperti yang pernah di lakukan oleh yang kita sebut dengan internet, hal itu bahkan bisa saja dapat menjadi lebih hebat lagi (Kevin Ashton, 2009).

1.6 MQTT

Protokol MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) adalah protokol pesan ringan (lightweight) berbasis publish-subscribe digunakan di atas protokol TCP/IP. Protokol ini mempunyai ukuran paket data low overhead kecil (minimal 2 gigabyte) dengan konsumsi daya kecil. MQTT bersifat terbuka, simpel dan didesain agar mudah untuk diimplementasikan, yang mampu menangani ribuan client jarak jauh dengan hanya satu server. Karakteristik ini membuatnya ideal untuk digunakan dalam banyak situasi, termasuk lingkungan terbatas seperti dalam komunikasi Machine to Machine (M2M) dan konteks Internet of Things (IOT) dimana dibutuhkan kode footprint yang kecil dan/atau jaringan yang terbatas. Pola pesan publish-subscribe membutuhkan broker pesan. Broker bertanggung jawab untuk mendistribusikan pesan ke klien tertarik berdasarkan topik pesan (Lampkin V et al, 2012).

1.7 Monitoring

Pengertian monitoring atau pemantauan menurut Fietri dan Ilham (2021) Monitoring adalah sebuah siklus kegiatan yang meliputi proses pengumpulan, peninjauan ulang pelaporan dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan. Sedangkan pengertian system monitoring pemantauan adalah proses pengumpulan data serta melakukan analisis terhadap pemakaian sumber daya komputer terbatas seperti memori penyimpanan, central processing unit, random access memory, graphic card Virtual RAM, dan berbagai sumber daya komputer lainnya. Proses pemantauan diperlukan untuk menganalisa apakah sumber daya komputer masih cukup layak untuk digunakan atau memerlukan penambahan kapasitas (Sulasno dan Rakhmat, 2020).

1.8 NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System. Bisa dianalogikan sebagai board arduino yang terkoneksi dengan ESP8266.

NodeMCU telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah board yang sudah terintegrasi dengan berbagai feature selayaknya mikrokontroler dan kapasitas ases terhadap wifi dan juga chip komunikasi yang berupa USB to serial. Sehingga dalam pemrograman hanya dibutuhkan kabel data USB. Karena sumber utama dari NodeMCU adalah ESP8266 khususnya seri ESP-12 yang termasuk ESP-12E. Maka fitur – fitur yang dimiliki oleh NodeMCU akan lebih kurang serupa dengan ESP-12.



Gambar 2.2. NodeMCU ESP8266
(Nurul Hidayati Lusita Dewi dkk, 2019)

2.9 Modul Sensor Ultrasonic

Modul sensor ultrasonic HC-SR04 dapat mengukur jarak dengan rentang dari mulai 2cm sampai 400cm, dengan nilai akurasi mencapai 3mm. Pada modul ini terdapat ultrasonik transmitter, ultrasonik receiver dan control circuit. Berikut ini dasar prinsip kerja dari sensor ultrasonic HC-SR04 :

- a. Menggunakan IO trigger sedikitnya sinyal high selama 10us.
- b. Modul HC-SR04 secara otomatis akan mengirimkan 8 kali 40 KHz dan mendeteksi apa terdapat sinyal balik atau tidak.
- c. Jika terdapat sinyal balik, maka durasi waktu dari output high adalah waktu dari pengiriman dan penerimaan ultrasonik.

$$\text{Jarak} = (\text{waktu sinyal high}) * \text{kecepatan suara} (340\text{m/s}).$$

Prinsip kerja sensor ini adalah transmitter mengirimkan sebuah gelombang ultrasonik lalu diukur dengan waktu yang dibutuhkan hingga datangnya pantulan dari objek.



Gambar 2.3. Modul Sensor ultrasonic.
(Sukarjadi, 2017)

2.10 Motor Servo

Motor servo adalah perangkat elektro mekanis yang dirancang menggunakan sistem kontrol jenis loop tertutup (servo) sebagai penggerak dalam sebuah rangkaian yang menghasilkan torsi dan kecepatan yang berdasarkan arus listrik dan tegangan yang ada. Sederhananya motor servo ini perangkat listrik mandiri yang dapat mendorong, memutar objek dengan presisi tinggi. Jika ingin memutar suatu objek pada beberapa sudut atau jarak tertentu, maka bisa menggunakan motor servo. Kontroler dari servo motor yang lebih dikenal dengan nama servo drive adalah bagian yang paling penting dan canggih dari sebuah servo motor, karena dirancang untuk presisi tinggi tersebut. Ketika presisi atau ketelitian pada mesin menjadi hal yang utama pada mesin industri, pemilihan servo motor menjadi hal yang utama. Kemampuan tingkat akurasi/toleransi (high precision positioning) dari servo motor adalah indikator utama spesifikasi.



Gambar 2.4. Motor Servo
(Ahmad Hilal & Saiful Manan, 2012)

2.11 Motor DC

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung. Pada motor dengan arus DC, di dalamnya biasanya terdapat kumparan yang berfungsi untuk menghasilkan putaran. Jumlah putaran yang dihasilkan oleh motor tersebut disebut sebagai RPM (*Revolutions Per Minute*).



Gambar 2.5. Motor DC

(Nalaprana NugrohoSri & Agustina, 2015)

2.12 Lampu LED

Light Emitting Diode (LED) adalah jenis dioda yang dapat memancarkan cahaya saat dialiri arus listrik. Led memiliki arus maju (*forward current*) minimum yang cukup rendah sehingga dalam merangkai LED membutuhkan resistor yang berfungsi sebagai pembatas arus agar arus yang lewat tidak melebihi batas maksimum arus.



Gambar 2.6. *Light Emitting Diodes*
(Diding Suhardi, 2014)

2.13 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.



Gambar 2.7. Relay

(Daniel Alexander Octavianus Turang, 2015)

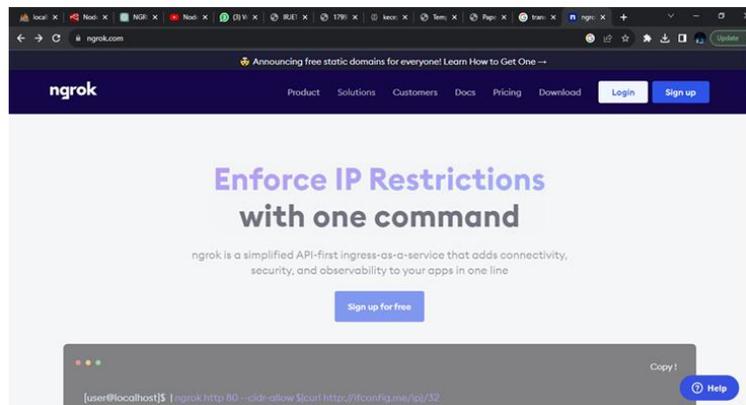
2.14 Platform Node-RED

Node-RED adalah sebuah platform visual programming yang memungkinkan pengguna untuk membuat aplikasi IoT (Internet of Things) dan solusi otomatisasi dengan mudah dan cepat. Node-RED menyediakan antarmuka grafis untuk membuat aliran data (*flow*) dengan menghubungkan serangkaian node, dimana setiap node mewakili fungsi atau aksi yang spesifik.

Dalam Node-RED, pengguna dapat memilih dari berbagai macam node yang telah disediakan, seperti node input (seperti sensor dan API), node proses (seperti manipulasi data dan fungsi matematika), dan node output (seperti tindakan yang dilakukan oleh sistem seperti mengirim email dan mengontrol perangkat keras). Selain itu, Node-RED juga mendukung integrasi dengan platform IoT populer seperti AWS IoT, IBM Watson IoT, dan Microsoft Azure IoT (Fafafi, 2023).

1.15 NGROK

Ngrok adalah perangkat lunak multi-platform yang digunakan untuk membuat terowongan (tunneling) dan reverse proxy. Ini membantu dalam pembentukan terowongan yang aman dari titik akhir publik seperti internet ke layanan jaringan yang berjalan secara lokal (Ajish V Nair et al., 2020). Ngrok digunakan untuk membuat server localhost menjadi online dan dapat diakses oleh siapa saja yang memiliki link dari NGROK.



Gambar 2.8 Tampilan Web NGROK
(Sumber : ngrok.com)