

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian berdasarkan paper yang dikaji dan dibuat oleh Hidayatullah Himawan dan Mangaras Yanu F membahas tentang Pengembangan Alat Pemberian Pakan Otomatis yang menggunakan Arduino dengan menggunakan teknologi IoT, yang menghasilkan output sistem yang dapat mengontrol dan memonitoring kolam sehingga pada penelitian ini dapat mengembangkan teknologi dengan menggunakan takaran per gram untuk pakan, kamera untuk memantau, dan teknologi lainnya. Penelitian menggunakan sensor Dallas DS18B20, pH Probe E201-BNC dan sensor TDS meter dengan menggunakan *cloud computing* untuk *monitoring* kolam ikan, dengan menggunakan database MySQL yang terintegrasi dengan *web server* [5].

Pada paper Sistem Kontrol Pakan Ikan Lele Jarak Jauh Menggunakan Teknologi Internet of Things (IoT) yang dikaji oleh Otong Saeful Bachri, S.Kom., M.Kom membahas tentang penggambaran tentang sistem kontrol pakan ikan lele jarak jauh dengan menggunakan software berupa website dengan menggunakan komponen *IoT* seperti arduino uno sebagai sistem kontrol, *internet shield* digunakan untuk menghubungkan arduino dengan ke koneksi internet, motor servo untuk penggerak bolak-balik posisi putaran, motor dc untuk mengubah tenaga listrik menjadi energi mekanik yang digunakan untuk menggerakkan benda sesuai dengan fungsinya[6].

Perancangan sistem penjadwalan dan monitoring pemberi pakan ikan otomatis berbasis Internet of Thing yang dibuat dan dikaji oleh Supriadi dan Sumartono Ali Putra yang dapat meningkatkan efisiensi waktu dan efektifitas kinerja peternak yang dapat diintegrasikan melalui aplikasi Blynk yang mengandung sub sistem yaitu RTC, motor servo, *load cell*, server, serta servo terdiri dari *falfe* (membuka atau menutup pakan ikan) dan *load cell*

sebagai menimbang pakan ikan, dan data akan diolah lebih lanjut menggunakan Wemos D1[7].

Paper yang dibuat oleh Merry Zuvyanti Fonna, Husaini, dan Indrawati yang dapat mempercepat pengiriman notifikasi dan gambar, serta menggunakan sensor ultrasonik untuk menentukan jarak pakan makanan, raspberry pi 3 sebagai mikrokontroler utama, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi jarak objek, motor servo untuk aktuator atau *gear* pemberi pakan ikan, *rasberry pi camera* sebagai penangkap data berupa gambar, dan menggunakan *telegram messenger* sebagai aplikasi penguji. Pengujian dilakukan mulai dari sensor ultrasonik, motor servo, uji kamera, uji kecepatan alat dan telegram, serta respon kecepatan alat terhadap pakan ikan tersebut[8].

Dalam paper yang dikaji dan dibuat oleh Candra Skad dan Reza Nandika yang membahas tentang Pakan Ikan Berbasis IoT dengan pengumpulan data dan pengujian terhadap produk IoT tersebut, dengan menggunakan aplikasi Blynk. Komponen yang digunakan untuk penelitian tersebut adalah NodeMCU ESP 8266, modul *relay* untuk memutus dan menghubungkan arus listrik, sensor ultrasonik untuk pembaca sisa makanan ikan, motor DC 12 *volt* sebagai *output* penggerak baling-baling untuk menyebarkan pakan ikan, motor ac 220 *volt* sebagai *output* penggerak pipa *output* makan ikan secara 180 derajat, serta terintegrasi dengan *blynk* sebagai aplikasi pendukung proyek tersebut. Selain komponen tersebut terdapat komponen lain yang digunakan sebagai penunjang penelitian proyek seperti penutup tabung makanan ikan, tabung penampung pakan ikan, kotak kontrol untuk meletakkan rangkaian elektrikal dan Node MCU, pipa *output* pakan ikan dan kerangka alat sebagai penopang alat berbentuk seperti kaki-kaki dari alat. Pengujian yang dilakukan terdiri dari uji akurasi jarak pakan melalui sensor ultrasonik, uji kekuatan *solenoid push-pull* terhadap berat pelet ikan, uji sudut katub motor servo untuk menguji

seberapa besar sudut motor servo berputar, uji jarak pantulan *turbine* pakan ikan ketika jatuh kedalam kolam [9].

Paper yang dibuat oleh Rafly Fernanda, dan Theopillus Wellem merancang dan mengimplementasikan sistem Pakan Ikan berbasis IoT dengan menggunakan takaran pakan yaitu 24,04 gram per detik dengan mengintegrasikan dengan aplikasi Android yang dikembangkan oleh peneliti. Ada beberapa komponen yang diperlukan untuk membuat proyek pakan ikan ini yaitu arduino nano sebagai *hardware* berbasis mikrokontroler Atmel ATmega328, Node MCU ESP8266 sebagai modul Wi-Fi untuk mengkoneksi proyek dengan jaringan yang ada, RTC (*Real Time Clock*) digunakan untuk fungsi waktu dan kalender, serta menyimpan waktu secara *real time* pada database yang dibuat oleh peneliti, LCS 12C digunakan untuk menampilkan pesan dari sistem, Motor Servo sebagai aktuator pakan ikan pada proyek peneliti tersebut [10].

Paper yang dibuat untuk merancang membangun monitoring akuarium berbasis teknologi IoT menggunakan aplikasi Blynk dengan mensetting waktu penjadwalan makan oleh Firhan Burhani, Zaenurrohman, dan Purwiyanto. Komponen yang diperlukan antara lain sensor *turbidity* sebagai monitoring tingkat kekeruhan air, sensor ultrasonik untuk monitoring pakan yang tersisa, RTC untuk mengatur data waktu makan ikan, serta *buzzer*, pompa dan motor servo akan menerima sinyal aksi dari mikrokontroler, dan setelah aksi tersebut notifikasi akan dikirimkan melalui android [11].

Pengujian melalui paper yang dibuat dan dikaji oleh Safitri S, Dian Megah Sari, Chairi Nur Insani, dan Siti Aulia Rachimini menghasilkan output yaitu fitur penjadwalan pemberi makan yang dapat berjalan dengan baik dengan menggunakan kendali aplikasi telegram untuk mengaksesnya. Proyek tersebut menggunakan beragam komponen dan bahan pendukung seperti akuarium sebagai wadah atau tempat pengujian pakan ikan, motor servo sebagai sistem umpan balik untuk pakan ikan, sensor ultrasonik

sebagai pengukur jarak gelombang untuk mendeteksi jarak pakan ikan dalam bak penampung pakan ikan, RTC (*Real Time Clock*) sebagai modul penghitung waktu untuk melakukan perhitungan detik, menit, dan jam, serta *telegram messenger* sebagai perangkat lunak media sosial yang berfungsi untuk mengirim pesan. Software yang digunakan untuk menjalankan kode program tersebut yaitu *Arduino Software IDE*. Pada proyek ini terdapat beberapa pengujian seperti uji sensor seperti sensor ultrasonik, RTC, porsi pakan ikan, keseluruhan sistem, dan *telegram* [12].

Paper yang dibuat oleh Balvin Immanuel Koromari, dan Felix David yang merancang dan mengimplementasi sistem pakan otomatis dan monitoring nilai kadar air. Komponen yang diperlukan antara lain sensor TDS (*Total Dissolved Solids*) yang digunakan sebagai parameter kualitas air, sensor suhu untuk mengukur suhu, motor servo digunakan sebagai aktuator untuk memberi pakan ikan secara otomatis, ESP32 sebagai mikrokontroler utama pada proyek, LCD digunakan untuk *mendisplay* pesan pada proyek tersebut. Pada proyek ini terdapat *use case diagram* yang memiliki beberapa fungsionalitas bagi *user* yaitu melihat nilai kadar TDS, melihat status suhu akuarium, dan mengatur pemberian pakan ikan melalui aplikasi *smartphone* [13].

Pada pengimplementasian alat pemberi makan ikan yang diuji, dikaji dan dibuat oleh Edi Nurhadi, Veri Arinal, Artha Patricia, Shakila Shila Wati, Septiyana Bila dengan mengimplemetasi teknologi IoT yang diintegrasikan dengan Bot Telegram. Komponen yang digunakan dalam penelitian yang dibuat oleh peneliti yaitu Arduino Uno, Node MCU ESP8266, dan motor servo untuk membuka ataupun menutup lobang saluran pakan ikan, *buzzer* sebagai sinyal alarm ketika pakan telah diberikan, serta aplikasi *telegram* sebagai *software* yang digunakan untuk memberikan pakan ikan secara *online*. Pada *interface* di *telegram*, terdapat beberapa pilihan angka, seperti angka 1, 2, ,3, dan 4 yang memiliki indikator tertentu, sebagai contoh angka 1 digunakan untuk memberikan pakan ikan, angka 2 digunakan untuk

mengatur jam pakan dengan setingan jam dan menit, dan untuk angka 3 digunakan untuk memberikan sinyal kepada LCD untuk menunjukkan jam pemberian pakan terbaru [14].

Paper yang dibuat oleh Nundang Busaeri, Rian Nurdiansyah, dan Abd. Rahman menerapkan teknologi IoT untuk penebar ikan pada Dusun Citengah Kecamatan Cihaurbeuti. Semua komponen yang dibuat oleh peneliti dapat diakses melalui aplikasi *android* sebagai *software* untuk mengoperasikan alat. Berdasarkan peneliti alat yang dibuat memakan waktu hingga akhir Oktober 2022 yang memiliki fungsionalitas yaitu ketersediaan pakan, status baterai pada alat, dan kondisi kolam dengan *memonitoring* pH dan suhu air kolam. Penerapan langsung diuji pada lokasi mitra dengan memberikan pelatihan cara memasukan pakan hingga mengoperasikan aplikasi pada *smartphone* [15].

Paper yang dibuat oleh Maryam membahas tentang pemberian pakan ikan nila otomatis untuk mengecek suhu dan kadar pH air menggunakan teknologi IoT dengan alat dan bahan untuk penunjang keberhasilan proyek yaitu motor servo sebagai alat untuk membuka dan menutup wadah pakan, RTC (*Real Time Clock*) DS3231 digunakan untuk mengatur dan mendeteksi waktu pemberian pakan, sensor ultrasonik HCSR04 digunakan sebagai pendeteksi sisa pakan ikan, sensor suhu DS18B20 untuk mengukur suhu, Node MCU ESP8266 digunakan sebagai mikrokontroler yang mempunyai koneksi wifi agar dapat langsung melakukan *programming* ke ESP8266, sensor pH digunakan untuk mendeteksi tingkat pH air antara asam atau basa, serta aplikasi *telegram messenger* sebagai aplikasi pengirim pesan dengan metode penelitian yang digunakan oleh peneliti yaitu *R&D* (*Research & Development*) yang menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk yang dibuat oleh peneliti [16].

Paper yang dikaji dan dibuat oleh Andri Ulus Rahayu, Muhammad Aris Risnandar, dan Imam Taufiqurrahman membuat sistem kontrol dan monitoring alat pakan ikan otomatis dengan tenaga surya menggunakan IoT

dengan jumlah pakan yang dapat diinput oleh pengguna dengan aplikasi *android* yang disertai dengan beberapa komponen penunjang proyek peneliti yaitu panel surya, panel kontrol, penampung pakan dan pelontar pakan. Panel surya menangkap sinar matahari yang akan dikonversi menjadi tenaga listrik yang terhubung dengan baterai yang dapat menyimpan cadangan energi sehingga dapat digunakan siang ataupun malam hari. Penampungan pakan merupakan tempat untuk menyimpan pakan ikan yang terdapat sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak pakan ikan. Pada penelitian ini, terdapat pengujian lontaran pakan yang dilakukan sebanyak 20 kali dengan konfigurasi waktu yang berbeda-beda mulai dari 5 detik sampai 60 detik dengan jumlah pakan yang dikeluarkan juga berbeda, pengujian fitur monitoring sensor ultrasonik, persenan baterai yang didapatkan oleh panel surya, fitur kontrol pakan dengan mode manual dan mode otomatis, penganalisisan konsumsi daya yang digunakan berkisar antar 3 hingga 5 *volt*, ketika melakukan pemberian pakan tersebut [17].

Adapun juga pembuatan sistem kontrol suhu dan pakan otomatis menggunakan micro-controller NodeMCU ESP8266 dalam Aquarium Aquascape oleh Firman Pradana Rachman dan Handri Santoso. Komponen yang digunakan oleh peneliti pada proyek dibuat yaitu kebutuhan *hardware* dan *software*. Kebutuhan *hardware* yang digunakan peneliti adalah NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler, sensor suhu tahan air DS18B20 yang digunakan untuk mendeteksi suhu, servo mekanik pakan ikan sebagai aktuator pemberian pakan ikan, *relay* sebagai pemberi daya dan mengontrol beban besar karena peneliti menggunakan beberapa komponen yang berdaya listrik tinggi, kipas dan lampu digunakan sebagai pelengkap komponen yang menjadfi indikator berhasilnya pemberian pakan ikan [18].

Selain itu terdapat juga paper untuk sistem pakan tertakar otomatis untuk budidaya ikan nila merah dengan teknologi IoT yang diintegrasikan melalui Muhammad Refiansyah Nur, Erry Rizkysuro, Iklimah Istiqomah,

Tedi Kurniawan, Sevril Anugrah Klana Surbakti, Akhtarsyah Pambudi Putra, Veto Adi Pertama, Ahmadiki Firman Dwi Suryawan, Rahlim Tahajjadan Zhaahir Haq, Aep Setiawan. Komponen yang digunakan dalam projek ini adalah arduino uno sebagai alat pengendali sistem, modul WiFi ESP8266 sebagai konektivitas internet ke sistem dan pengirim data, sensor suhu DS18B20 sebagai sensor pengukur suhu otomatis, sensor TDS yang digunakan untuk mengukur kekeruhan air, sensor pH 4502C sebagai pengukur nilai pH pada air, motor servo untuk membuka pakan, motor DC untuk penggerak baling-baling pelontar, motor driver digunakan untuk pengatur kecepatan motor DC, *stepdown* untuk mengubah tegangan 12v menjadi 5v, RTC (*Real Time Clock*) digunakan sebagai penghitung waktu secara *real time* dan menjadi patokan sensor berat, LCD 12C sebagai pemberi informasi pada alat dalam mode tertentu, dan adaptor 12v sebagai sumber tegangan listrik ataupun sumber daya yang digunakan pada alat tersebut. Peneliti menggunakan metode yang disebut *Hardware Development Life Cycle* (HDLC) yaitu proses yang digunakan dalam mengembangkan perangkat keras komputer dari konsepsi hingga penghentian produksi, dengan langkah-langkah seperti perencanaan, desain, pengembangan, pengujian, produksi, dan pemeliharaan perangkat keras [19].

Selanjutnya terdapat paper yang dibuat oleh Aep Setiawan, Andri Hendriana, Ramdan, Alya Zahra Siknun, Rayhan, Nabila Siti Latifah, Ahdian Mirza Azri, Muhammad Auzan Anshar, dan Rafi Kansa Aganindra yang dapat memonitoring suhu dan pH air didalam kolam lele. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode seperti perencanaan, observasi, perancangan, implementasi dan pengujian. Peneliti menyertakan flowchart sebagai alur terstruktur pada penelitian ini. Komponen yang digunakan untuk membuat produk ini adalah ESP 32 sebagai alat pengendali sistem, sensor suhu DS18B20 untuk menghitung suhu secara otomatis, sensor pH 4502C untuk mengukur nilai pH otomatis, motor DC untuk penggerak kipas pelontar, motor *driver* sebagai pengatur kecepatan motor DC, motor servo

sebagai pembuka pakan ikan, *stepdown* untuk mengubah tegangan dari 12V ke 5V, sensor ultrasonik sebagai pengecekan kesediaan pakan apakah masih ada atau tinggal setengah, LCD I2C sebagai penampil atau pemberi informasi jika alat berada pada mode tertentu, dan adaptor 12V sebagai sumber tegangan listrik atau sumber daya yang digunakan oleh alat [20].

Dan untuk penelitian yang dilakukan oleh Raff Gustafio Fernando Lobo sebagai peneliti tugas akhir ini yaitu Implementasi Pakan Ikan Dengan Teknologi *IoT (Internet Of Things)* Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU AMICA ESP8266 12-E Berbasis Mobile. Peneliti menggunakan beberapa komponen yang menjadi pembeda diantara komponen penelitian terdahulu seperti penggunaan mikrokontroler NodeMCU AMICA ESP8266 12-E, Motor Servo TowerPro Micro Servo 9g SG90, Sensor ultrasonik HC-R504, dan *passive buzzer* sebagai indikator yang mengeluarkan suara ketika pemberian pakan berhasil dilakukan.

Berdasarkan tinjauan pustaka diatas terdapat beberapa perbedaan dalam penggunaan *tools, platform & target pengguna*. Berikut tabel komparasi atau perbedaan tugas akhir peneliti dengan penelitian terdahulu yang menjadi ajuan peneliti dalam mengembangkan proyek tugas akhir ini:

Tabel 2. 1 Komparasi Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Peneliti Tugas Akhir

Judul	<i>Tools</i>	<i>Software</i>	<i>Hardware</i>	Fitur Utama	<i>Target pengguna</i>	Hasil
Sistem Kontrol Pakan Ikan Lele Jarak Jauh Menggunakan Teknologi Internet of Things(IoT)[6]	Mikrokontroler Arduino	<i>Website</i>	Arduino Uno, Internet shield (VPN), Motor Servo, Motor DC, Kabel Twisted Pair UTP, Router	Pemberian pakan otomatis	Pemilik CV. Belawa Salfish	Integrasi alat dan web yang diuji berhasil dalam memberi perintah untuk memberi pakan ikan, <i>development website</i> secara sederhana
Penerapan Iot (Internet Of Things) Untuk Pemberian Pakan Ikan Pada Akuarium [8]	Raspberry Pi 3	<i>Telegram Messenger</i>	Raspberry Pi 3, sensor ultrasonik (HC-SR04), Motor Servo MG995, Raspberri Pi Camera	Pemberian pakan otomatis dan <i>monitoring</i> pakan ikan	Pemilik ikan hias	<i>Monitoring</i> pakan berhasil dengan jarak tertentu, serta pemberian pakan ikan dengan diset pada waktu tertentu juga dapat berfungsi, tetapi lama respon dari <i>telegram</i> tidak konsisten dan harus menunggu beberapa detik pada pengujian yang berbeda juga

PAKAN IKAN BERBASIS INTERNET OF THING (IoT) [9]	-	Aplikasi Blynk	Arduino Uno, NodeMCU ESP 8266, Modul <i>Relay</i> , Sensor ultrasonik	Pemberian pakan otomatis dan monitoring kualitas air	<i>Peternakan ikan</i>	Produk dapat memberikan pakan sesuai jadwal, dan dapat <i>memonitoring</i> pakan ikan
Sistem Pakan Tertakar Otomatis untuk Budidaya Ikan Nila Merah Berbasis IoT [19]	-	Aplikasi Blynk	Arduino Uno, Modul WiFi ESP8266i, sensor suhu dan pH	Pemberian pakan ikan melalui <i>android smartphone, monitoring sensor suhu dan pH</i>	Ikan Nila	Aplikasi dapat memonitoring sensor suhu, pH, TDS, tapi belum bisa menjadwalkan waktu untuk pemberian pakan ikan

* Implementasi Pakan Ikan Dengan Teknologi IoT (<i>Internet of Things</i>) Menggunakan Mikrokontroler AMICA ESP8266 12-E Berbasis <i>Mobile</i>	Mikrokontroler AMICA ESP266 12-E	<i>Mobile (Self Development Software)</i>	Motor servo pakan ikan, sensor ultrasonik, <i>passive buzzer</i>; NodeMCU AMICA ESP8266 12-E, Kabel USB	Penjadwalan pakan ikan, pemberian pakan ikan manual melalui aplikasi <i>self development</i> peneliti	Penghobi ikan hias dengan skala kecil hingga sedang (akuarium rumahan)	Dapat menjadwalkan pemberian pakan ikan secara <i>real-time</i>, pemberian pakan ikan secara langsung melalui tombol “Beri Makan” pada aplikasi, <i>monitoring</i> stok pakan ikan, Penggunaan <i>dark mode light mode</i>
---	---	--	--	--	---	---

* = Penelitian yang sedang dilakukan oleh peneliti