

DAFTAR TABEL

Tabel 4-1 Hasil Pengujian Sensor DHT 22.....	25
Tabel 4-2 Hasil Pengujian Load Cell 10 Kg.....	27
Tabel 4-3 Pengukuran Jumlah Pakan Ikan.....	28
Tabel 4-4 Pengukuran Berat Pakan Ikan.....	29
Tabel 4-5 Pengukuran Jarak Penyebaran.....	32
Tabel 4-6 Analisa Jarak Penyebar Area Tengah.....	33

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Makanan dan pemberian makan pada ikan adalah kunci dari pertumbuhan dan produksi ikan, manajemen pemberian pakan ikan menjadi salah satu tantangan utama bagi para petani ikan. Penyesuaian pemberian makan pada ikan dilakukan untuk menyesuaikan pemberian pakan ikan yang merupakan kunci untuk memaksimalkan keuntungan untuk para petani ikan. Kesulitan yang menjadi penghambat para petani ikan adalah proses pemberian pakan ikan yang masih menggunakan cara manual yaitu pakan ikan disebar menggunakan tangan ke area kolam.

Namun, proses pemberian pakan ikan secara manual memiliki beberapa kekurangan, diantaranya adalah pemberian pakan ikan yang berlebihan sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan kolam ikan dan adanya resiko pemberian pakan ikan dengan jumlah yang tidak merata. Menurut [1] pemberian pakan ikan secara manual banyak menguras tenaga, waktu dan materi. Salah satu cara mengatasinya yaitu menggunakan alat pemberi pakan ikan otomatis. Alat pemberi pakan ikan otomatis yang sudah ada pada umumnya berbasis website dan dapat mengatur jadwal pemberian pakan ikan sesuai dengan jenis ikan dan dapat memberikan laporan pemberian pakan [2].

Teknologi pemberi pakan ikan otomatis ini menggunakan sistem pemberian pakan ikan menggunakan sistem pengontrol jarak jauh berupa *smartphone*, yang dapat digunakan oleh petani ikan. Sensor yang terdapat pada alat pemberi pakan ikan otomatis ini terintegrasi dengan mesin yang dapat memantau kondisi tempat penyimpanan pakan ikan dan mengetahui jumlah pakan yang masih tersedia. Alat pakan ikan otomatis ini dibuat untuk meningkatkan manajemen pemberian pakan ikan. Perangkat jarak jauh digunakan sebagai sistem pengontrol dan menampilkan data berupa jumlah ketersediaan pakan ikan dan kelembaban keadaan pakan ikan pada saat ini dalam tempat penyimpanan melalui perangkat *smartphone* [3].

1.2. Perumusan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini terdapat beberapa permasalahan yang muncul yaitu :

- a. Bagaimana merancang suatu sistem mekanik dan elektronik pada alat pakan ikan otomatis?
- b. Bagaimana mengontrol pemberian pakan ikan menggunakan sistem pengendali jarak jauh?
- c. Bagaimana pakan ikan dapat terdistribusi ke area kolam?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada tugas akhir ini yaitu :

- a. Mendesain alat pakan ikan yang dapat dikontrol
- b. Mengontrol pemberian pakan ikan menggunakan aplikasi android dari jarak jauh
- c. Menampilkan data berupa jumlah pakan ikan untuk mengetahui pakan ikan tersedia atau habis dan menampilkan data kelembaban pakan ikan untuk memastikan kondisi pakan ikan selalu dalam keadaan kering

1.4. Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah dalam tugas akhir ini diantaranya adalah :

- a. Perangkat yang digunakan untuk aktivitas menampilkan data adalah perangkat android.
- b. Alat didesain untuk digunakan pada kolam yang dibuat di darat, tidak cocok digunakan pada akuarium dan laut.
- c. Alat didesain untuk pakan ikan kering.

1.5. Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun menjadi lima bab, dengan rincian sebagai berikut :

a. PENDAHULUAN

Menjelaskan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, metode dan sistematika penulisan laporan Tugas Akhir.

b. KAJIAN PUSTAKA

Menjelaskan teori dasar yang mendukung dalam pengerjaan Tugas Akhir.

c. PERENCANAAN SISTEM

Berisi rancangan dari sistem yang akan dibangun, berupa diagram block proses atau flowchart beserta penjelasannya.

d. PENGUJIAN DAN ANALISIS

Berisi pembahasan hasil pengujian berdasarkan skenario pengujian dan analisis terhadap hasil pengujian.

e. KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari keseluruhan hasil pengerjaan TA yang mengacu pada tujuan penelitian, skenario pengujian dan analisis hasil pengujian

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. *Existing Work*

Penelitian yang membahas mengenai *automatic fish feeder* ataupun melakukan proses otomasi pada pemberian pakan ikan telah banyak dilakukan. Tugas Akhir ini mengambil referensi dari penelitian yang dilakukan oleh [4] pada penelitian tersebut digunakan mikrokontroler sebagai otak dari alat pakan ikan otomatis. Perangkat serupa juga digunakan pada penelitian yang dilakukan oleh [5] dan hasil pembacaan data dari sensor hanya ditampilkan via LCD tanpa adanya proses pengiriman. Berdasarkan pada kedua penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan mikrokontroler merupakan solusi untuk melakukan proses otomasi alat pakan ikan. Berdasarkan penelitian [6], disebutkan bahwa jenis makanan ikan mempengaruhi proses penyebaran pakan ikan. Pada penelitian [7] dan [2], telah dikembangkan alat pakan ikan otomatis yang dapat mengatur jadwal pemberian pakan ikan sesuai dengan jenis ikan dan dapat memberikan laporan pemberian pakan secara langsung yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun melalui perangkat *smartphone*. Pada tugas akhir ini dirancang alat pakan ikan otomatis berbasis aplikasi android agar memungkinkan proses pemberian pakan ikan yang dikendalikan dari jarak jauh menggunakan komunikasi *wireless*, pemberian pakan dapat dilakukan kapan saja tidak berdasarkan waktu.

2.2. *Aquaculture*

Aquaculture berasal dari kata “*aqua*” dan “*culture*” yang berarti pemeliharaan atau budidaya. *Aquaculture* adalah pemeliharaan biota (organisme) yang berada di dalam air. Seluruh kegiatan budidaya dapat dikontrol oleh manusia tetapi tergantung pada kondisi lingkungan. Lingkungan perairan yang dimaksud adalah air tawar, air asin (air laut) maupun air payau (campuran air tawar dan air laut). Biota air yang dipelihara mencakup hewan maupun tumbuhan air yang hidup secara alami di masing-masing jenis perairan.

Aquaculture dapat dijadikan sebagai kegiatan usaha yang terdiri dari proses pembenihan dan pembesaran. Pembenihan adalah kegiatan yang menghasilkan benih ikan dimulai dari persiapan induk, pemijahan, penetasan telur

dan perawatan larva ikan. Pembesaran adalah kegiatan pemeliharaan dari benih sampai ukuran konsumsi atau ukuran pasar (siap dijual) [8].

2.3. Sensor

Sensor adalah sebuah perangkat elektronik yang dapat mendeteksi dan merespon data dari lingkungan berupa cahaya, panas, gerak, kelembaban, tekanan atau salah satu dari sejumlah besar fenomena yang terjadi di lingkungan. Output dari sensor berupa sinyal yang dikonversi dan ditampilkan pada sebuah device agar dapat dibaca oleh manusia, data sensor dikirimkan melalui jaringan untuk dibaca oleh pengguna atau diproses lebih lanjut.

2.3.1. DHT22

DHT22 adalah sensor kelembaban dan suhu yang memiliki keluaran berupa sinyal digital yang dikalibrasi dengan sensor suhu dan kelembaban yang kompleks. Teknologi ini memastikan fungsi yang sangat baik stabilitasnya dalam jangka panjang. DHT22 memiliki kualitas yang sangat baik, respon cepat, pembacaan data yang cepat, dan kemampuan anti-*interference*. Ukurannya yang kecil dan transmisi sinyal hingga 20 meter, membuat DHT22 banyak digunakan untuk banyak aplikasi untuk pengukuran suhu dan kelembaban [9].

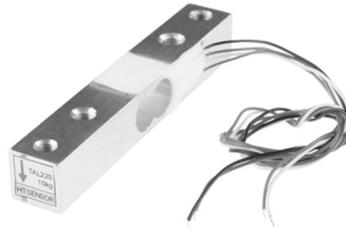


Gambar 2-1 Sensor DHT22 [9]

2.3.2. Load Cell

Load Cell merupakan sensor berat yang merupakan komponen utama pada sistem timbangan digital. Apabila Load Cell diberi beban pada inti besinya maka nilai resistansinya di *strain gauge* akan berubah. Umumnya Load Cell terdiri dari 4 buah kabel, dimana dua kabel sebagai eksistensi dan dua kabel lainnya sebagai sinyal keluaran. *Stain gauge* merupakan bagian terpenting dari

Load Cell yang dapat mendeteksi besarnya perubahan dimensi jarak yang disebabkan oleh suatu elemen gaya. Load Cell digunakan dalam pengukuran presisi gaya, berat, tekanan, torsi, perpindahan dan kuantitas mekanis lainnya [10].



Gambar 2-2 LoadCell [11]

2.3. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor DC yang dapat dikendalikan menggunakan PWM (*Pulse Width Modulation*). Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, rangkaian gear, potensio meter dan rangkaian kontrol. Potensio meter berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa (PWM) yang dikirim melalui sinyal dari kabel motor servo.



Gambar 2-3 Motor Servo [12]

2.4. Sistem Operasi Android

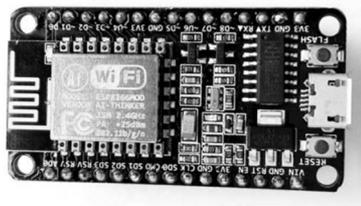
Android adalah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi sendiri yang dapat digunakan oleh bermacam piranti bergerak.

Dengan menyediakan sebuah platform pengembangan yang terbuka, android menawarkan kemampuan untuk membangun aplikasi yang berinovatif. Pengembang dapat mengambil keuntungan dari perangkat keras, akses informasi lokasi, menjalankan background service dan masih banyak lagi [13].

Android menggunakan versi Linux 2.6 untuk layanan sistem inti seperti keamanan, manajemen memori, manajemen proses, network stack dan model driver.

2.5. NodeMCU

Nodemcu merupakan sebuah open source platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat prototipe produk IoT atau bisa menggunakan sketch dari arduino IDE. Pengembangan Kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (Pulse Width Modulation), IIC , 1-Wire dan ADC (Analog to Digital Converter) dalam satu board [14].



Gambar 2-4 NodeMCU [15]

2.6. Raspberry Pi 2

Raspberry Pi atau Raspi merupakan komputer kecil seukuran sebuah kartu kredit, Raspberry Pi memiliki prosesor, RAM dan port hardware yang bisa ditemukan pada banyak komputer. Raspi dapat melakukan banyak hal seperti pada sebuah komputer desktop seperti mengedit dokumen, memutar video HD, bermain game dan coding.

Sistem operasi utama untuk Raspi adalah Raspbian OS yang menggunakan Debian (based on debian). Raspi dapat menggunakan sistem operasi selain Raspbian yaitu sistem operasi seperti Ubuntu core dan Ubuntu mare, Pirate OS, OSMC, RIS OS, Windows 10 IOT [16].



Gambar 2-5 Raspberry Pi 2 [16]

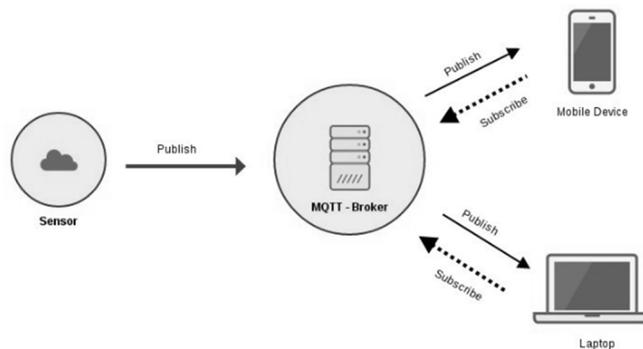
2.7. M2M

M2M adalah teknologi yang memungkinkan sistem nirkabel maupun sistem kabel dapat berkomunikasi dengan berbagai perangkat. M2M banyak digunakan untuk mengirimkan data yang diperoleh dari sensor dan mengirimkannya ke aplikasi yang dapat membaca suatu kondisi tertentu agar mudah dipahami pengguna melalui jaringan.

2.7.1. MQTT

Protokol MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) adalah protokol yang berjalan di atas stack TCP/IP dan mempunyai ukuran paket data dengan *low overhead* yang kecil (minimum 2 bytes) sehingga konsumsi daya yang juga cukup kecil.

Protokol ini adalah jenis protokol *data-agnostic* yang artinya dapat mengirimkan data apapun seperti data binary, text bahkan XML ataupun JSON dan protokol ini memakai model **publish/subscribe** [17].



Gambar 2-6 Arsitektur MQTT [18]

Kelebihan menggunakan MQTT adalah adanya *publisher* dan *subscriber* yang dapat saling mengirimkan data yang tidak saling mengenal karena adanya *broker* diantara mereka (*space decoupling*) dan tidak perlu terhubung dalam waktu yang bersamaan karena *broker* akan menyimpan data untuk dapat dikirimkan kembali. Proses pengiriman data oleh *publisher* ataupun *subscriber* tidak akan saling mengganggu, karena broker akan menjamin *synchronization decoupling*.

2.7.2. Platform Mosquitto

Mosquitto merupakan *platform open source* yang bekerja sebagai *broker* pada protokol MQTT. Mosquitto saat ini telah menerapkan protokol MQTT versi 3.1.1. dan menggunakan C sebagai bahasa pemrogramannya. Alasan Mosquitto menggunakan bahasa C adalah agar dapat digunakan pada perangkat apapun yang tidak memiliki JVM (Java Virtual Machine).

Server pada mosquitto mendukung beberapa port (port : 1883, 8883, 8884, 8080 dan 8081) dengan kelebihanannya terdapat dukungan TLS versi 1.2. Server Mosquitto juga dapat menggunakan SSL pada port 8884 [18].

2.8. Electric Ducted Fan (EDF)

Electric Ducted Fan adalah pengaturan propulsi suatu kipas (fan) yang sudah terpasang di dalam saluran elektrik (duct). Duct mengurangi loss pada daya angkat dari ujung baling-baling dan memvariasikan penampang saluran untuk mempengaruhi kecepatan dan tekanan aliran udara sesuai dengan Prinsip Bernoulli. Duct fan biasanya memiliki baling-baling lebih banyak dan lebih pendek daripada baling-baling biasa. Dengan demikian dapat beroperasi pada kecepatan rotasi yang lebih tinggi [19].



Gambar 2-7 Electric Ducted Fan (EDF) [11]

3. PERANCANGAN SISTEM

3.1. Metodologi

a. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang mendukung perancangan dan pembuatan sistem dengan mencari referensi dari jurnal, *browsing*, resume tugas akhir dan *paper* internasional yang berkaitan dengan tugas akhir ini. Referensi yang digunakan pada tugas akhir ini antara lain :

1. Penelitian – penelitian yang sudah ada dan dibahas pada bab sebelumnya.
2. Data sheet NodeMCU.
3. Data Sheet sensor yang digunakan, yaitu Load Cell 10 Kg dan DHT22.
4. Data Sheet motor servo dan motor EDF.
5. Artikel terkait tentang pemberian pakan ikan.

b. Analisa Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan sistem seperti *hardware* dan *software* yang mendukung pengerjaan tugas akhir ini. Setelah dilakukan proses analisis, didapatkan spesifikasi sistem sebagai berikut.

- **Functional Requirements**

Functional Requirements dari sistem terdiri atas :

1. Pembuatan alat penampung pakan ikan.
2. Pemasangan sensor (Load Cell 10 Kg dan DHT22) dan pemasangan motor (Servo dan EDF).
3. Proses pembacaan data yang dihasilkan oleh sensor.
4. Kalibrasi hasil pembacaan sensor dengan perbandingan dengan alat ukur yang sudah terkalibrasi. Proses ini berdasarkan pada percobaan yang akan dibahas pada subbab selanjutnya.
5. Proses penyebaran pakan ikan oleh motor. Proses ini berdasarkan pada percobaan yang akan dibahas pada subbab selanjutnya.
6. Pengiriman data jumlah pakan ikan dan kelembaban pakan ikan secara *real time*.