

# Alat Pemberi Pakan Udang dan Pemantau Kekeruhan Air yang Dilengkapi dengan Filter Air dan Sistem Penggantian Air Menggunakan WeMos D1 R1 Berbasis Internet of Things

Alwi Ristanta\*, Abdul Jabbar Lubis, Risiko Liza, Dodi Siregar

Fakultas Teknik dan Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Harapan Medan, Medan, Indonesia

Email: <sup>1</sup>alwiristanta.ar@gmail.com, <sup>2</sup>abduljabbarlbs@gmail.com, <sup>3</sup>risko.liza@gmail.com, <sup>4</sup>dodi.729ar@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: alwiristanta.ar@gmail.com

**Abstrak**—Disuatu daerah pembudidayaan udang terlihat beberapa hal yang muncul. Dimana pekerjaan pembudidayaan udang masih menggunakan metode tradisional atau pekerjaan secara manual sehingga mereka membutuhkan banyak waktu. Pembudidayaan udang ini merupakan wirausaha dengan hasil produksi yang cukup lama, maka dengan ini dikumpulkan beberapa permasalahan utama yang dialami oleh pembudidaya udang dan Penelitian dilakukan agar usaha dapat beroperasi secara efektif, efisien dan praktis. Sebagaimana diketahui pembudidaya udang mempunyai sedikit kesulitan dalam menjaga pakan. Oleh karena itu penulis merancang alat pemberi pakan udang dan pemantau kekeruhan air yang dapat bekerja secara otomatis berdasarkan jadwal pemberian pakan dan tingkat kekeruhan air. Alat pemberi pakan udang dan pemantau kekeruhan air ini menggunakan mikrokontroler WeMos D1 R1 yang merupakan pusat kendali utama, menggunakan aplikasi Blynk untuk mengendalikan alat, serta menggunakan motor servo, sensor, filter dan komponen lainnya. Dengan menggunakan komponen-komponen tersebut serta beberapa software yang mendukung berjalannya alat, maka pemberi pakan udang dan pemantau kekeruhan air dapat bekerja secara otomatis sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan, serta mampu mengirimkan notifikasi ke Blynk saat alat selesai melakukan proses kerja.

**Kata Kunci:** Pembudidayaan Udang; WeMos D1 R1; Aplikasi Blynk; Kekeruhan Air; Motor Servo

**Abstract**—In a shrimp farming area, several things appear. Where shrimp farming jobs still use traditional methods or work manually so they need a lot of time. Shrimp farming is an entrepreneur with long production results, so hereby collect some of the main problems experienced by shrimp farmers. The author conducts research to support businesses to operate effectively, efficiently and practically. It is known that shrimp farmers have little difficulty in maintaining feed. Therefore, the authors designed a feeder and water turbidity monitor that can work automatically based on the feeding schedule and the level of water turbidity. This shrimp feeder and water turbidity monitor uses the WeMos D1 R1 microcontroller which is the main control center, uses the Blynk application to control the tool, and uses servo motors, sensors, filters and other components. By using these components and some software that supports the tool, shrimp feeders and water turbidity monitors can work automatically according to a predetermined schedule, and are able to send notifications to Blynk when the tool finishes the work process.

**Keywords:** Shrimp Farming; WeMos D1 R1; Blynk Application; Turbidity Water; Servo Motor

## 1. PENDAHULUAN

Berkembangnya teknologi membuat masyarakat ingin berbagi kemudahan dalam segala aspek kehidupan. Teknologi juga diharapkan dapat membuat kemajuan dalam seluruh aspek kehidupan manusia. Salah satunya adalah mendukung kegiatan wirausaha agar bisnis dapat beroperasi secara efisien, praktis dan efektif. Perkembangan pembudidayaan udang di semua negara sangat pesat. Sentra pembudidayaan udang telah ditemukan di setiap pelosok Indonesia, terutama di Pulau Jawa serta Sumatera.

Sebagaimana diketahui pembudidayaan udang mempunyai sedikit kesulitan dalam menjaga pakan. Dalam kegiatan pembudidayaan udang ada beberapa hal yang penting untuk diperhatikan yaitu pemberian pakan udang dan pengendalian kualitas air, seperti kejernihan air, karena unsur-unsur tersebut penting untuk pertumbuhan dan kehidupan udang. Secara umum, pembudidayaan udang masih menggunakan sistem tradisional untuk memberi pakan udang hasil budidayanya. Mereka menyebarkan pakan dengan tangan dan berjalan di sepanjang sisi kolam udang yang sangat luas. Kegiatan pembudidayaan udang yang demikian membutuhkan waktu dan tenaga.

Oleh karena itu dirancang sebuah alat pemberi pakan udang yang dapat bekerja secara otomatis berdasarkan jadwal dan memantau tingkat kekeruhan air. Sistem kerja yang digunakan untuk merancang peralatan pakan udang dan pemantau kekeruhan air mengharuskan orang untuk menempatkan pakan udang dalam bentuk pelet ke dalam wadah pakan yang disediakan. Alat ini menggunakan *Turbidity Sensor* yang berguna untuk mengukur tingkat kekeruhan pada air. Dengan menggunakan *Timer* pada aplikasi *Blynk* jika waktu yang ditentukan sesuai maka *servo* yang berada di wadah akan membuka pintu tempat penyimpanan pakan udang. Dengan adanya sensor *infrared* dan *WeMos D1 R1* apabila pakan udang akan habis maka alat ini mengirimkan notifikasi melalui aplikasi *blynk*, maka tinggal ditambahkan saja peletnya ke wadah. Alat ini juga dilengkapi dengan *filter* air dan sistem penggantian air apabila air keruh.

Perancangan alat pemberi pakan udang ini sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh Novienda et al.,(2019). Pada referensi sebelumnya alat yang digunakan hanya untuk pemberi pakan saja dengan *RTC(Real Time Clock)*[1]. Sistem ini merupakan alat kontrol yang mampu memberikan pakan udang secara otomatis sesuai jadwal dan dapat memantau tingkat kekeruhan pada air. Alat ini menggunakan aquarium sebagai simulasi pengganti kolam udang, di desain dengan *acrylic* dan rangkaian mikrokontroler *WeMos D1 R1* sebagai pengendali alat. Perancangan dan pembuatan alat kontrol ini adalah aplikasi dari teknologi mikrokontroler *WeMos D1 R1* dan *internet of things* yang mampu mempermudah mengatur jadwal pemberian pakan dan memantau tingkat kekeruhan pada air.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan beberapa metode untuk mengumpulkan data - data yang dibutuhkan untuk menyelesaikan penelitian ini.

#### a. Metode Studi Pustaka

Yaitu melakukan studi pustaka untuk mendapatkan data-data yang berkaitan dengan skripsi dari berbagai sumber bacaan seperti: buku, jurnal, berkas-berkas, laporan yang berkaitan dengan judul sebagai referensi.

#### b. Metode Eksperimen

Yaitu membuat alat secara langsung dan menguji apakah alat pemberi pakan udang dan pemantau kekeruhan air yang dilengkapi dengan *filter* air dan sistem penggantian air menggunakan *WeMos D1 R1* berbasis *internet of things* telah bekerja seperti yang diharapkan.

#### c. Metode Pengujian Sistem

Yaitu melakukan pengujian terhadap alat atau sistem yang bertujuan untuk mengetahui apakah kinerja dari alat yang di rancang sesuai dengan apa yang di inginkan atau belum.

### 2.2 Internet Of Things

*Internet of Things* (IoT) adalah perkembangan keilmuan yang sangat menjanjikan untuk mengoptimalkan kehidupan berdasarkan sensor pintar dan peralatan pintar. Perangkat ini bekerjasama melalui internet tanpa interaksi dua arah manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer[2].

### 2.3 Bahasa C

Akar bahasa C adalah bahasa BCPL yang dikembangkan oleh Martin Richards pada tahun 1967. Bahasa C adalah bahasa standar, yang berarti bahwa program yang ditulis dalam versi bahasa C pasti dapat dikompilasi dengan versi bahasa C lainnya untuk sedikit modifikasi[3].

### 2.4 Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang digunakan oleh Arduino untuk menulis program. Integrated Development Environment (IDE), program khusus untuk komputer sehingga Anda dapat membuat pemrograman atau sketsa untuk papan Arduino. Arduino IDE adalah perangkat lunak yang sangat kompleks yang ditulis dalam Java. Arduino IDE juga dapat mengedit program di Windows, memungkinkan pengguna untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*[2].

### 2.5 Aplikasi Blynk

Aplikasi Blynk adalah aplikasi yang dirancang untuk melakukan pekerjaan IoT (Internet of Things). Aplikasi ini dapat mengontrol perangkat keras dari jarak jauh. Dapat digunakan untuk menampilkan data sensor, menyimpan data tersebut, dan berbagai tugas menarik lainnya[4].

### 2.6 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program. Mikrokontroler biasanya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori / RAM, I/O (*input/output*) tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter* (ADC) yang sudah terpasang di dalamnya[5][6].

### 2.7 WeMos D1 R1

*WeMos D1 R1* merupakan salah satu *development board* yang dirancang khusus untuk keperluan IoT dan kompatibel dengan Arduino. Arduino adalah papan elektronik yang mengandung mikroprosesor *ATmega328* pada salah satu produknya yaitu Arduino UNO. Piranti ini dapat digunakan untuk memproduksi produk elektronik mulai dari yang sederhana hingga yang kompleks. Mengendalikan LED, mengendalikan robot, pemantauan jarak jauh melalui internet, dan mengendalikan perangkat elektronik di rumah merupakan contoh penggunaan Arduino. Arduino UNO menggunakan *Chip ATmega328*, sedangkan *WeMos D1 R1* menggunakan *chip ESP8266*[2][6].

### 2.8 Turbidity Sensor

*Turbidity Sensor* merupakan modul sensor yang digunakan untuk membaca kekeruhan pada air. Pada dasarnya partikel kekeruhan tidak dapat dilihat dengan mata secara langsung. Semakin banyak partikel yang ada di dalam air, semakin besar kekeruhan air. Semakin besar tingkat kekeruhan air akan diikuti oleh perubahan dari tegangan output sensor[7].

### 2.9 Motor Servo

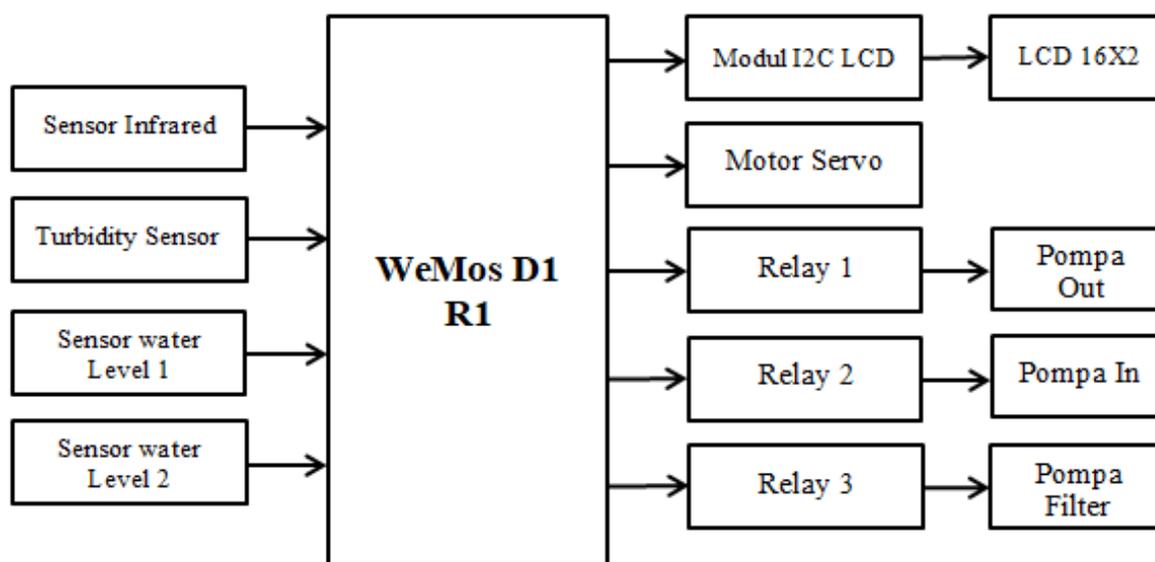
Motor servo merupakan motor dengan sistem umpan balik tertutup, dimana posisi motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol pada motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, rangkaian gear, potensiometer dan

rangkaian kontrol. Potensiometer digunakan untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari poros motor servo diatur sesuai dengan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor[8].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari perancangan ini adalah untuk menghasilkan sebuah perangkat pemberi pakan udang dan pemantau kekeruhan air. Alat ini digunakan khusus untuk pembudidayaan udang, karena pertumbuhan udang sangat berpengaruh terhadap kekeruhan air dan oksigen. Kekeruhan air jika tidak segera ditangani, dapat menurunkan produktivitas dari pembudidayaan udang yang dapat menyebabkan penyakit, stress, cedera, bahkan kematian masal. Maka dari itu alat pemberi pakan udang dan pemantau kekeruhan air ini menggunakan beberapa komponen pendukung yang sangat penting bagi pertumbuhan udang, yaitu pompa filter air yang mampu memfilter air sekaligus memberikan oksigen dalam air dan alat ini juga mampu mengganti air saat keruh agar pertumbuhan udang tidak terhambat.

Adapun sistem alat yang dibuat dan dirancang sesuai dengan diagram blok berikut. Fokus pembahasan adalah perencanaan alat berdasarkan ide penulis mengacu pada sumber yang berhubungan dengan alat. Perancangan perangkat keras menggunakan blok diagram sistem seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini.



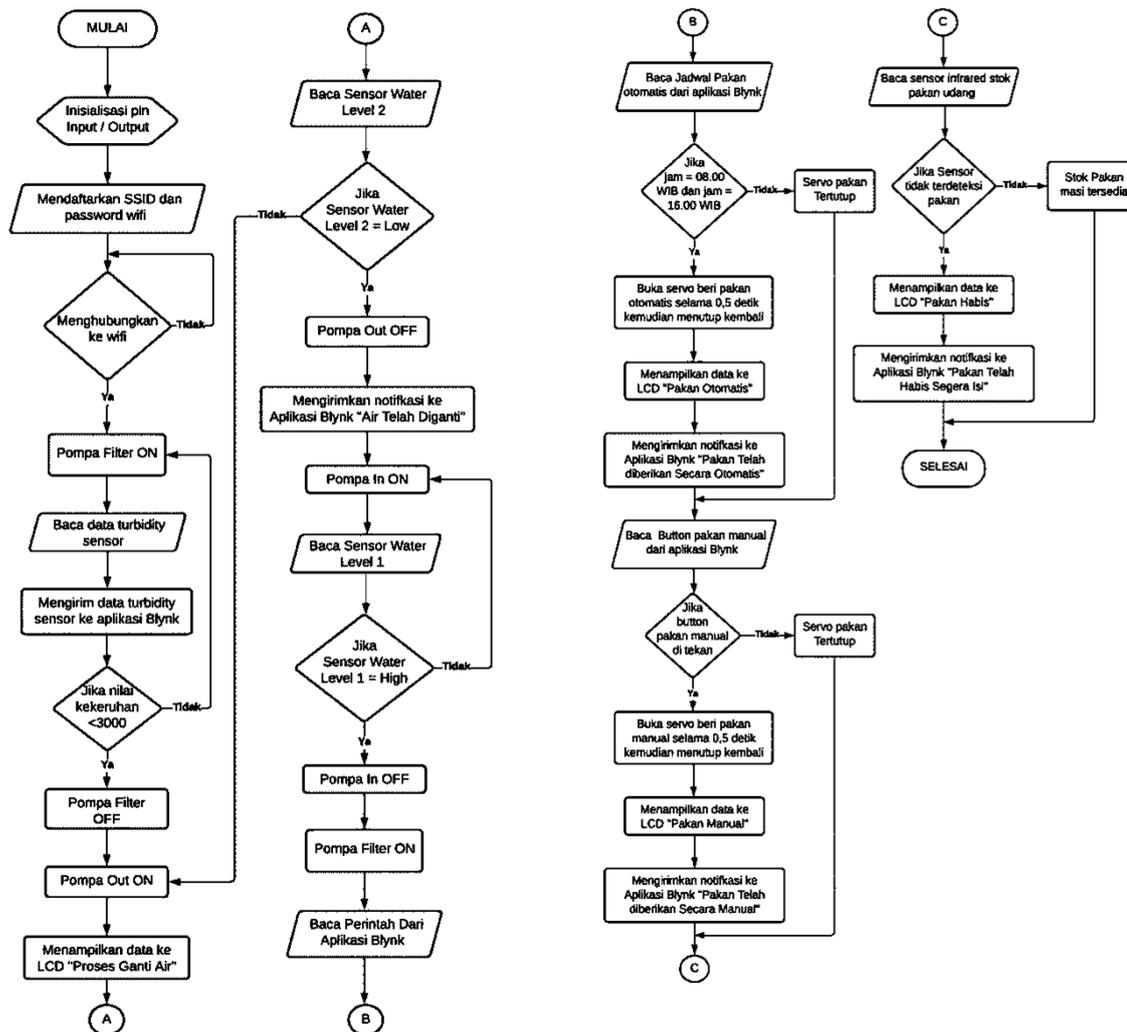
**Gambar 1.** Blok Diagram Sistem

Penjelasan dan fungsi dari masing-masing blok pada Gambar 1 yaitu :

- WeMos D1 R1* berfungsi sebagai pusat kendali dari sistem kerja rangkaian digunakan untuk mengontrol rangkaian secara keseluruhan mulai dari *input* sensor sampai dengan semua *output* yang digunakan untuk pembuatan alat pemberi pakan udang dan pemantau kekeruhan air.
- Sensor Infrared* berfungsi sebagai pendeteksi pakan, apakah sudah habis atau belum.
- Power supply* yang digunakan berupa adaptor *12 Volt 5 ampere* sebagai sumber energi atau tegangan semua rangkaian elektronika yang telah dibuat agar bekerja sesuai perancangan.
- LCD 16x2 berfungsi untuk menampilkan informasi.
- Motor Servo berfungsi untuk buka dan penutup pakan udang.
- Turbidity Sensor* berfungsi sebagai pemantau tingkat kekeruhan air.
- Sensor water level 1* dan *2* berfungsi untuk mengukur batas ketinggian air agar pompa dapat aktif menurut batas ketinggian air.
- Relay 1, 2 dan 3, berfungsi sebagai switch untuk menjalankan pompa.
- Pompa Out* berfungsi untuk menguras air dari aquarium saat air keruh.
- Pompa In* berfungsi untuk mengisi air jernih ke dalam aquarium.
- Pompa Filter* berfungsi untuk memfilter air.

#### 3.1 Flowchart

Dalam perancangan program, terlebih dahulu membuat alur kerja alat agar lebih tertata dalam membuat program dan memahami program tersebut. *Flowchart* sistem kerja alat dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Flowchart Sistem Kerja Alat

Keterangan *flowchart* pada Gambar 2 diatas :

- Mulai
- Inisialisasi pin *input / output*
- Mendaftarkan SSID dan *Password wifi*.
- WeMos* menghubungkan ke *wifi* jika tidak terhubung maka menghubungkan kembali.
- Jika sudah terhubung *wifi*, Pompa *filter ON*, lalu sistem baca data *turbidity sensor* dan mengirimkan data *turbidity sensor* ke aplikasi *blynk*
- Jika nilai kekeruhan  $>200$  NTU maka pompa *filter OFF*, pompa *out ON* dan menampilkan data ke lcd "Proses Ganti Air". Jika tidak maka proses akan kembali ke pompa *filter ON*.
- Sistem baca sensor *water level 2*, jika sensor *water level 2 = low* maka pompa *out OFF* dan mengirimkan notifikasi ke aplikasi *blynk* "Air Telah Diganti" lalu pompa *in ON*. Jika tidak maka proses akan kembali ke pompa *out ON*.
- Sistem baca sensor *water level 1*, jika sensor *water level 1 = High* maka pompa *in OFF* dan pompa *filter ON*, Jika tidak maka proses akan kembali ke pompa *in ON*.
- Atur derajat servo dan sistem baca perintah dari aplikasi *blynk*. Sistem melakukan pengecekan apakah jam = 08.00 WIB atau jam = 16.00 WIB Bagian ini merupakan pengecekan waktu otomatis pemberian pakan udang yang telah di setting.
- Apabila waktu menunjukkan jam 08.00 WIB atau 16.00 WIB maka servo akan memproses untuk membuka tempat pakan secara otomatis selama 0,5 detik dan menutup kembali. Lalu menampilkan data ke lcd "Pakan Otomatis" dan mengirimkan notifikasi ke aplikasi *blynk* "Pakan Telah Diberikan Secara Otomatis". Jika tidak maka servo tertutup.
- Sistem baca *button* pakan manual, apabila *button* pakan manual di tekan maka servo akan memproses untuk membuka tempat pakan selama 0,5 detik dan menutup kembali. Lalu menampilkan data ke lcd "Pakan Manual" dan mengirimkan notifikasi ke aplikasi *blynk* "Pakan Telah Diberikan Secara Manual". Jika tidak maka servo tertutup.
- Apabila sensor *infrared* tidak mendeteksi stok pakan, berarti pakan habis dan menampilkan data ke lcd "Pakan Habis", lalu sistem mengirimkan notifikasi ke aplikasi *blynk* "Pakan Habis Segera Isi". Jika tidak maka stok pakan masi tersedia.

m. Selesai

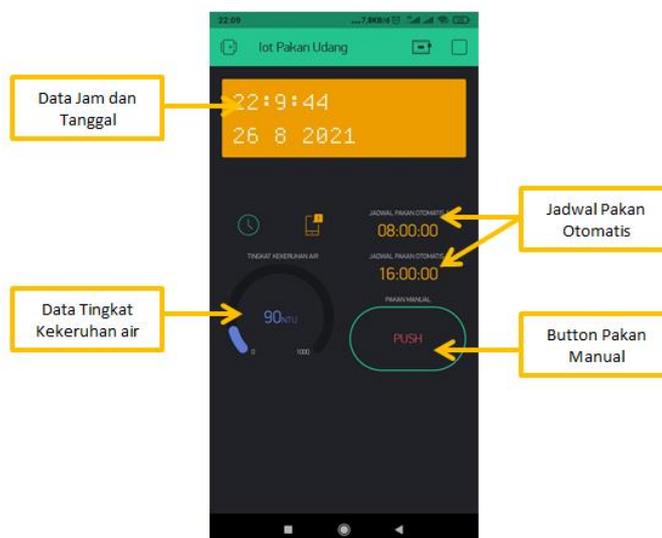
### 3.2 Hasil Implementasi dan Pengujian

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari sistem dan untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan dengan perencanaan, sekaligus mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem yang di rancang. Setelah semua persyaratan sistem yang disiapkan terpenuhi, langkah selanjutnya adalah mengimplementasikan dan membangun sistem yang akan dibuat. Tampilan hasil perancangan rangkaian keseluruhan terdapat pada Gambar 3 berikut.



**Gambar 3.** Hasil Perancangan Rangkaian Keseluruhan

Bagian utama sistem otomatisasi pembuatan alat pakan udang disini yaitu penjadwalan dengan menggunakan waktu dan pemantau kekeruhan air dengan menggunakan *Blynk*. Aplikasi *Blynk* digunakan untuk mengendalikan alat. Untuk mendapatkan nilai waktu yaitu dengan mengatur timer sesuai jadwal yang di inginkan. Tampilan aplikasi *blynk* terdapat pada Gambar 4 berikut.



**Gambar 4.** Tampilan Aplikasi Blynk

Pada Gambar 4 waktu untuk pakan otomatis di setting pada jam 08.00 dan jam 16.00 sehingga didapatkan hasil pengujian penjadwalan Otomatis yang terdapat pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Pengujian Pemberian Pakan Sistem Otomatis

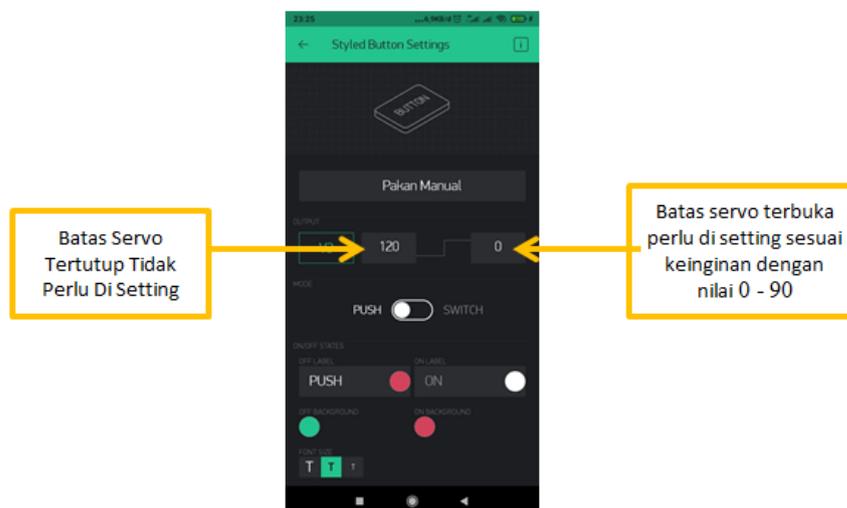
WAKTU	STATUS	KETERANGAN
08:00:00	Memberi Pakan Udang	Berhasil dan Mengirimkan Notifkasi
11:00:00	Standby	Sesuai Aplikasi tidak ada jadwal
14:00:00	Standby	Sesuai Aplikasi tidak ada jadwal
16:00:00	Memberi Pakan Udang	Berhasil dan Mengirimkan Notifikasi

Pada Button pakan manual ketika di tekan akan memberikan pakan udang secara manual dan mengirimkan notifikasi pakan telah di berikan secara manual. Sehingga didapatkan hasil pengujian pemberian pakan secara manual yang terdapat pada tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Pengujian Pemberian Pakan Sistem Manual

Button	STATUS	KETERANGAN
Ditekan	Memberi Pakan Udang	Berhasil dan Mengirimkan Notifkasi
Tidak Ditekan	Standby	Sesuai Aplikasi tidak ada perintah

Untuk menentukan banyak atau sedikitnya pakan dapat langsung diatur derajat motor servo melalui aplikasi *blynk*. Cara mengaturnya yaitu klik salah satu widget jadwal pemberi pakan dan tinggal setting motor servonya. Saat kondisi tertutup posisi motor servo pada 120 dan saat posisi terbuka tinggal atur 0 - 90. Tampilannya terdapat pada Gambar 5 berikut .



**Gambar 5.** Tampilan Settingan Motor Servo

Setelah dilakukan pengujian pada derajat motor servo, maka di dapatkan hasil pengujian pada derajat motor servo yang terdapat pada tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Pengujian Berat Pakan yang Jatuh

Batas Servo Tertutup	Batas Servo Terbuka	Derajat Servo Terbuka	Waktu Buka Servo	Berat Pakan	KETERANGAN
120	60	30°	0,5 detik	8 gram	Berhasil
120	40	40°	0,5 detik	15 gram	Berhasil
120	20	50°	0,5 detik	20 gram	Berhasil
120	0	60°	0,5 detik	24 gram	Berhasil

Pada *widget gauge* terdapat data tingkat kekeruhan air yang didapatkan dari *turbidity sensor*. Batas nilai kekeruhan pada air jernih 0 NTU-200 NTU, pada air keruh 201 NTU – 400 NTU, pada air sangat keruh lebih dari 400 NTU. Saat nilai kekeruhan diatas 200 NTU maka sistem akan memproses untuk mengganti air. Maka didapatkan hasil pengujian yang terdapat pada tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Pengujian Tingkat Kekeruhan Air Menurut Nilai Kekeruhan

Nilai Kekeruhan	Kondisi Air	STATUS	KETERANGAN
90 NTU	Jernih	Standby	Sesuai program tidak ada perintah
696 NTU	Sangat Keruh	Sistem memproses untuk mengganti air	Berhasil dan Mengirimkan Notifikasi
393 NTU	Keruh	Sistem memproses untuk mengganti air	Berhasil dan Mengirimkan Notifikasi

Untuk mengetahui stok pakan masi tersedia atau sudah habis dilakukan pengujian stok pakan sehingga didapatkan hasil pengujian yang terdapat pada Tabel 5 berikut.

**Tabel 5.** Pengujian Stok Pakan Udang

Stok pakan	STATUS	KETERANGAN
Tersedia	Standby	Tidak ada perintah
Tidak Tersedia	Stok pakan habis	Mengirimkan Notifikasi

#### 4. KESIMPULAN

Setelah melaksanakan serangkaian pengujian alat pemberi pakan udang dan pemantau kekeruhan air ini, terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan sebagai kesimpulan, yaitu alat pemberi pakan udang dan pemantau kekeruhan air ini dapat bekerja pada pembudidayaan udang. Saat pemberian pakan alat ini dapat bekerja secara otomatis terjadwal dan secara manual. Alat ini dapat dikendalikan dari jarak jauh dengan syarat terdapat koneksi internet. Alat pemberi pakan udang dan pemantau kekeruhan air ini dapat mengganti air secara otomatis saat kondisi air keruh.

#### REFERENCES

- [1] Novianda, L. Fitria, A. Ihsan, and Munawir, "SISTEM CERDAS PEMBERIAN PAKAN OTOMATIS DALAM PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PANEN UDANG," *J. Ilm. JURUTERA*, vol. 6, no. 2, pp. 19–22, 2019.
- [2] R. Rivani, A. Hiendro, and Syaifurrahman, "Studi perancangan dan analisis sistem pengisian cerdas ( smart charge ) baterai," *J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2019.
- [3] M. Nega, E. Susanti, and A. Hamzah, "INTERNET OF THINGS (IoT) KONTROL LAMPU RUMAH MENGGUNAKAN NODEMCU DAN ESP-12E BERBASIS TELEGRAM CHATBOT," *J. Scr.*, vol. 7, no. 1, pp. 88–99, 2019.
- [4] Q. Fitriyah, T. V. Putri, A. Wirangga, and M. P. Eko, "Pemanfaatan Aplikasi Blynk Sebagai Alat Bantu Monitoring Energi Listrik Pada Kulkas 1 Pintu," *Natl. Conf. Ind. Eng. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. C84–C92, 2020.
- [5] Z. Oby, *Basic Arduino #1*. Yogyakarta: Indobot Robotic Center, 2017.
- [6] C. Anam, *E-BOOK ESP8266*. [www.anakkendali.com](http://www.anakkendali.com), 2019.
- [7] Faizal Fatturahman and I. Irawan, "Monitoring Filter Pada Tangki Air Menggunakan Sensor Turbidity Berbasis Arduino Mega 2560 Via Sms Gateway," *J. Komputasi*, vol. 7, no. 2, pp. 19–29, 2019, doi: 10.23960/komputasi.v7i2.2422.
- [8] N. Lestari, "Rancang Bangun Pintu Otomatis Menggunakan Arduino Uno Dan Pir (Passive Infra Red) Sensor Di Smp Negeri Simpang Semambang," *JUSIKOM*, vol. 2, no. 2, pp. 62–68, 2017.