

# RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM PEMBERI PAKAN UDANG OTOMATIS BERBASIS IoT

Fadhilla Asmana<sup>1</sup>, Muhammad Kamal<sup>2</sup>, Aidi Finawan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Prodi Teknologi Rekayasa Instrumentasi dan Kontrol  
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Email: dilaasmana58@gmail.com<sup>1</sup>, muhammadkamal@pnl.ac.id<sup>2</sup>, aidifinawan@pnl.ac.id<sup>3</sup>

**Abstrak** —Perancangan sistem pemberian pakan udang secara otomatis sangat dibutuhkan sehingga dapat meringankan pekerjaan petani tambak khususnya dalam pembudidayaan udang vaname. Penelitian ini membahas masalah perancangan sistem pemberian pakan secara otomatis yang dapat dikontrol dari jarak jauh berbasis IoT (*Internet of Things*) menggunakan ESP32. Penelitian ini bertujuan untuk menebar pakan secara merata sehingga pemberian pakan menjadi teratur dan tepat waktu, untuk pemberian pakan 3 kali sehari dengan jarak lemparan pakan 1 meter. Berdasarkan hasil pengujian sensor load cell berfungsi dengan baik dalam mengukur beratnya pakan yang tersedia dalam wadah dan sisa pakan yang dikeluarkan. Hasil pengujian alat, pakan diberikan berdasarkan waktu yang telah ditentukan pada pukul: 06.00/12.00/18.00. Maka pada waktu yang telah ditentukan motor servo akan aktif membuka valve untuk mengeluarkan pakan dan motor servo bawah aktif bergerak memutar untuk proses penebaran pakan.

Kata Kunci : *ESP32, Sensor Load Cell, Motor Servo, Internet of Things (IoT)*

## I. PENDAHULUAN

Tambak merupakan tempat pembudidayaan udang yang lokasi tambak harus dekat dengan sumber air yang memiliki kualitas air yang baik dan tidak tercemar. Kegiatan budidaya udang telah dilakukan di berbagai Daerah seperti di Desa Arongan Kec. Lhoksukon Kab. Aceh utara. Luas tambak 10.000m dan banyak benih udang dalam tambak 30 ribu ekor, Pakan udang merupakan unsur terpenting yang menunjang perkembangan dan kelangsungan hidup udang. Pakan udang termasuk faktor penentu penghasilan budidaya udang sehingga perlu dijaga untuk meningkatkan kriteria budidaya udang yang efektif dan efisien.

Waktu pemberian pakan perlu dijaga dan ketepatannya yaitu pemberian pakan 3 kali sehari pada waktu pagi jam 06.00, waktu siang 12.00 dan waktu sore 18.00. Dalam pemberian pakan udang harus merata dalam jumlah pakan yang diberikan setiap hari sehingga pertumbuhan udang dapat dijaga dengan baik. Dalam beberapa kasus pemberian pakan udang, petani tambak masih menggunakan cara manual dengan menggunakan tenaga manusia namun banyak terdapat kesulitan yang muncul ketika pemberian pakan udang salah satunya tidak beraturannya waktu pemberian pakan.

Pada penelitian ini dibuat alat yang mampu bekerja secara otomatis bertujuan untuk meningkatkan produktifitas panen udang yang efisien tepat waktu dan terukur.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Metode yang digunakan pada pemberian pakan udang dengan prinsip kerjanya adalah pakan dilempar secara horizontal akibat gaya sentrifugal, Pemberian pakan dikontrol menggunakan arduino dengan mengatur waktu. Pemberian pakan udang dilakukan setiap 4 jam sekali dan waktu nyala alat selama 70 detik, menebar pakan sebanyak 10 kg untuk jumlah 1.500 ekor udang dan luas kolam 400 m<sup>2</sup> dengan jarak lemparan pakan minimal 1 meter dan maksimal 7 meter. [1]

Dari penelitian yang telah dilakukan sistem pengaturan PH, pemberian pakan otomatis berhasil dirancang dan berjalan dengan baik. Pengontrolan nilai Ph dijaga rentang 6 sampai 8.5, jika lebih dari 8.5 atau kurang dari 6 maka pompa akan aktif dan bekerja menyalurkan air yang dicampur dengan larutan buffer kedalam tambak. Pemberian pakan dilakukan dalam sehari 2 kali diatur sesuai RTC, jika pakan udang kurang dari 4cm maka buzzer akan aktif dan berbunyi menandakan pakan hampir habis. [2]

Pada alat ini RTC sebagai penentunya pakan mulai ditebarkan, pada pengujian keakuratan takaran pakan dihasilkan rata-rata error terendah sebesar 8.65% dengan masukan 2000gr, apabila masukan diatas 2000gr maka akan lebih sedikit presentase error yang dihasilkan. Waktu acuan proses penebar pakan yang di atur oleh RTC (Real Time Clock) yang dihubungkan dengan mikrokontroler untuk mengatur putaran motor. RTC juga akan mengaktifkan motor penebar pakan dengan setting waktu 19.02.05 WIB maka LCD akan

memberikan info pakan diberikan dan valve akan terbuka selama 50 detik. [3]

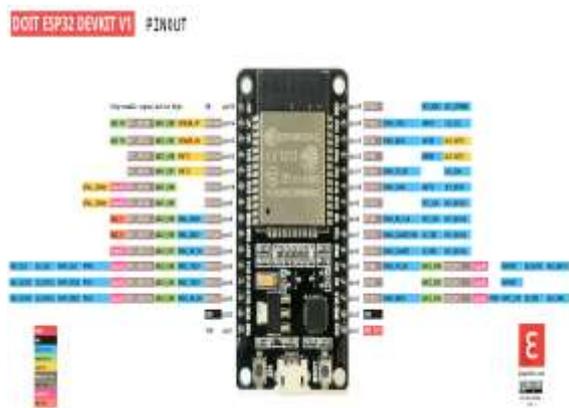
Perancangan sistem kendali sistem pemberi pakan udang otomatis berbasis IoT meliputi perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Untuk perangkat keras elektronik yang digunakan diantaranya:

Mikrokontroler Esp32, Motor Servo, Sensor Load Cell.

A. Mikrokontroler Esp32

ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things. Esp32 sistem dengan biaya yang rendah, berdaya rendah pada seri chip (SoC) dengan Wi-Fi& kemampuan Bluetooth dua model Keluarga ESP32 termasuk chip ESP32-D0WDQ6 (dan ESP32-D0WD), ESP32-D2WD, ESP32-S0WD, dan sistem dalam paket (SiP) ESP32-PICO-D4.

.Modul mikrokontroler Esp32 di perlihatkan pada Gambar 1.



Gbr. 1 Esp32

B. Motor Servo

Motor berfungsi sebagai penggerak roda gigi agar dapat memutar potensiometer dan poros *output*-nya secara bersamaan. Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (*Pulse Wide Modulation / PWM*) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo.

Ketika lebar pulsa kendali telah diberikan, maka poros motor servo akan bergerak atau berputar ke posisi yang telah diperintahkan, dan berhenti pada posisi tersebut dan akan tetap bertahan pada posisi tersebut.

Adapun gambar motor Servo dapat dilihat pada Gambar 2.



Gbr. 2 Bentuk Motor Servo

C. Sensor Load Cell

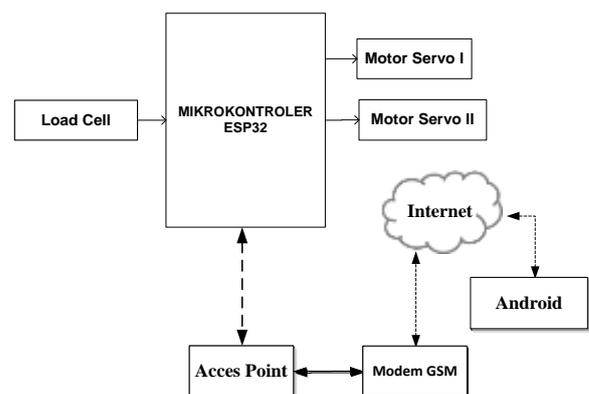
*Sensor Load Cell* atau Sensor Berat adalah sensor yang dirancang untuk mendeteksi adanya tekanan atau berat suatu beban, Umumnya sensor ini digunakan sebagai komponen utama pada sebuah sistem timbangan digital yang dapat diimplementasikan pada jembatan timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat pakan udang secara otomatis yang dapat dikontrol dari jarak jauh melalui halaman web yang terintegrasi dengan smartphone. konfigurasi kabel dari sensor load cell. yang terdiri dari kabel berwarna merah, hitam, biru, dan putih. Kabel merah merupakan input tegangan sensor, kabel hitam merupakan input ground pada sensor, kabel warna hijau merupakan output positif dari sensor dan kabel putih adalah output ground dari sensor. Sensor load cell dapat dilihat pada Gambar 3.



Gbr. 3 Sensor Hujan

III. METODOLOGI

Perancangan perangkat keras elektronik dalam bentuk blok diagram sistem seperti ditunjukkan pada Gambar 4.

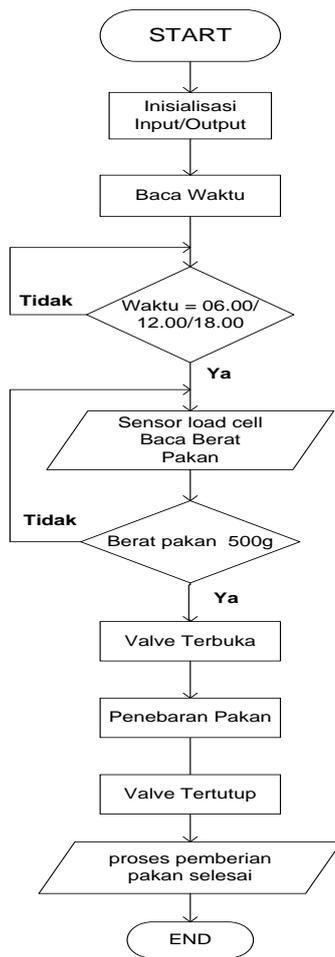


Gbr. 4 Blok Diagram Sistem Pemberi Pakan Udang Otomatis

Fungsi masing-masing blok diagram sebagai berikut:

1. Load Cell adalah sensor yang mendeteksi beratnya pakan yang akan dikeluarkan.
2. Esp32 adalah sebuah mikrokontroler dengan modul wifi.
3. Motor Servo1 adalah motor yang digunakan untuk membuka tutup valve atas penampung pakan.
4. Motor Servo2 adalah motor yang digunakan untuk memutar penebaran pakan.
5. Android berfungsi sebagai media kontrol.

Flowchart perancangan perangkat lunak (*software*) seperti di lihat pada Gambar 5



Gbr. 5 Flow Chart Sistem Pemberi Pakan Udang Otomatis

Pada perancangan mekanik dapat di tampilkan secara keseluruhan. Adapun gambar perancangan mekanik dapat di lihat pada gambar 6 dan 7.



Gbr. 6 Tampak Samping Perancangan Alat Pemberian Pakan Udang Otomatis



Gbr. 7 Tampak Depan Perancangan Alat Pemberian Pakan Udang Otomatis

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan pembuatan hardware dan software, maka penulis perlu melakukan pengujian dan analisa terhadap alat yang telah di buat, apakah alat dapat bekerja sesuai dengan fungsi dan perencanaan

##### A. Pengujian Pemberian Pakan Udang

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berat pakan saat pembukaan valve dan perbandingan berat yang terukur menggunakan sensor load cell dengan timbangan analog.

Tabel I  
Hasil Pengujian Pemberian Pakan Udang (Valve Atas)

No.	Pembukaan Valve (Timer)	Berat Pakan	
		Sensor Load Cell	Timbangan analog
1	01.40 detik	63.41 gr	60 gr
2	2 menit	71.45 gr	70 gr
3	02.20 detik	80.43 gr	80 gr
4	02.40 detik	89.43 gr	90 gr
5	3 menit	95.24 gr	100 gr

Analisa dari hasil data yang diperoleh pada pengujian pemberi pakan udang dapat dijelaskan yaitu perbandingan antara besaran berat pakan yang terukur oleh sensor load cell dengan berat pakan yang terukur menggunakan timbangan analog. Untuk menuangkan pakan seberat 60gr maka pembukaan valve selama 01.20 detik berat pakan yang terbaca dari sensor load cell yaitu 63.41gr. Begitupun selanjutnya dengan menuangkan pakan sebanyak 70gr, 80gr, 90gr dan 100gr dengan pembukaan valve masing – masing selama 2 menit , 02.20 detik, 02,40 detik dan 3 menit. Masing – masing berat pakan yang terukur oleh sensor load cell yaitu 71.45gr, 80.43gr, 89.43gr dan 95.24gr dapat dilihat seperti tabel 1.

**B. Pengujian Pembacaan Sensor Load Cell**

Pada pengujian ini bertujuan mengetahui apakah pengaturan pada aplikasi *telegram* sesuai dengan berat pada pemberian pakan dengan perintah pada sensor berat (*load cell*). Pada pengujian ini dilakukan dengan mengambil data dari pengukuran sensor berat (*load cell*) yang diatur pada aplikasi *telegram*. Berikut adalah proses penjadwalan data pemberian pakan udang otomatis gambaran pada aplikasi *telegram*.

- Pengujian dipagi hari

Dari data yang diperoleh pada pukul 06.00 untuk mengetahui berat pakan yang tersedia maka ketik perintah */status*, berat pakan yang tersedia yaitu 106.86gr dan sisa pakan saat ini yaitu seberat 21.53gr dapat dilihat pada gambar 8 .



Gbr. 8 Tampilan pembacaan berat pakan pada telegram

- Pengujian di Siang Hari

Dari data yang diperoleh pada pukul 12.00 untuk mengetahui berat pakan yang tersedia maka ketik

perintah */status*, berat pakan yang tersedia yaitu 110.63gr dan sisa pakan saat ini yaitu seberat 20.73gr dapat dilihat pada gambar 9.



Gbr. 9 Tampilan pembacaan berat pakan pada telegram

- Pengujian di sore hari

Dari data yang diperoleh pada pukul untuk mengetahui berat pakan yang tersedia maka ketik perintah */status*, berat pakan yang tersedia yaitu 107.80 gr dan sisa pakan saat ini yaitu seberat 28.91 gr dapat dilihat pada gambar 10.



Gbr. 10 Tampilan pembacaan berat pakan pada telegram

**C. Pengujian Motor Servo**

Pengujian motor servo dilakukan untuk mengetahui derajat kerja motor servo dan untuk mengetahui apakah motor dapat bekerja sesuai dengan

perencanaan atau tidak. Hasil pengujian motor servo dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel II  
Data Hasil Pengujian Motor Servo

Kondisi Motor Servo	Derajat
Terbuka	180°
Tertutup	0°

Berdasarkan data hasil Pengujian motor servo dilakukan pada 2 kondisi yaitu pada saat motor terbuka dan tertutup, adapun pada saat motor terbuka maka rotasinya adalah 180° dan 0° ketika motor dalam keadaan tertutup.

D. Pengujian Keseluruhan Sistem

Untuk mengetahui apakah sistem ini berjalan dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi perencanaan maka perlu melakukan pengujian. Data hasil pengujian nantinya akan dianalisis untuk dijadikan acuan dalam mengambil kesimpulan pada pengujian hasil program sistem pemberian pakan udang otomatis berbasis IoT. Berikut cara kerja alat otomatis dalam mengeluarkan pakan dapat dilihat dalam tabel 3 sebagai berikut :

Tabel III  
Ukuran Kerja Alat Pemberian Pakan Udang Otomatis

Pengaturan waktu otomatis		Jumlah pakan masuk (gr)	Jumlah pakan keluar (gr)	Waktu (menit)	Jarak Lempar pakan	Sisa Pakan
Waktu On	Waktu Off					
06.00	06.03	100	71 gr	3	1 meter	21gr
12.00	12.03	110.63	89 gr	3	1 meter	20.73gr
18.00	18.03	107.80	80 gr	3	1 meter	28.91gr

Analisa dari data hasil pengujian pada tabel 3 ukuran kerja pemberian pakan udang otomatis yaitu :

- Alat hidup pada pagi hari pukul 06.00 dan mati pada pukul 06.03 menit, pada pengujian ini berat pakan yang dimasukkan yaitu 100gr , berat pakan yang dikeluarkan gr kemudian waktu penebaran pakan berkisar 3 menit untuk proses penebaran selesai, pada alat ini jarak pakan yang terlempar yaitu 1 meter, dan sisa pakan yang terbaca seberat gr.
- Di siang hari alat hidup pada pukul 12.00 dan mati pada pukul 12.03 menit, pada pengujian ini berat

pakan yang di masukkan yaitu 110.63gr, berat pakan yang dikeluarkan 89gr kemudian waktu penebaran pakan berkisar 3 menit untuk proses penebaran selesai, pada alat ini jarak pakan yang terlempar yaitu 1 meter, dan sisa pakan yang terbaca seberat 20.73gr.

- Di sore hari alat hidup pada pukul 18.00 dan mati pada pukul 18.03 menit, pada pengujian ini berat pakan yang dimasukkan yaitu 107.80gr , berat pakan yang dikeluarkan 80gr kemudian waktu penebaran pakan berkisar 3 menit untuk proses penebaran selesai, pada alat ini jarak pakan yang terlempar yaitu 1 meter, dan sisa pakan yang terbaca seberat 28.89 gr.

IV KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis pada perancangan ini, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

Sistem otomatis pada pemberian pakan udang ini dapat bekerja sesuai dengan jadwal yang telah di atur serta pemberian pakan dalam sehari tiga kali pada jam 06.00/12.00/18.00 dan jarak lempar pakan 1 meter. Dari hasil keseluruhan pembuatan rancang bangun prototype sistem pemberi pakan udang otomatis berbasis IoT memudahkan petani tambak dalam pemberian pakan tepat waktu dan meningkatkan produktifitas panen udang.

REFERENSI.

[1] N Novianda. (2019), **Sistem cerdas Pemberian Pakan Otomatis Dalam Peningkatan Produktivitas Panen Udang**, ejurnalunsam.id

[2] MI Nasution.(2020), **Rancang Bangun Pemberian Pakan dan Pengaturan Ph air Otomatis pada Tambak Udang Berbasis ATMega32, EINSTEIN (e-journal) – jurnal.unimed.ac.id**

[3] Afrizal. (2020), **Rancang Bangun Kontrol dan Monitoring pada Tambak Udang Menggunakan Android**, <https://repository.dinamika.ac.id/id/eprint/4225/>