

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi langkah-langkah yang harus dilakukan sebelum pengujian, hasil uji coba dan analisis terhadap hasil uji coba. Pengujian dimulai dengan memastikan setiap komponen yang digunakan dalam kondisi bagus (dapat bekerja dengan baik), kemudian mengecek setiap jalur yang terhubung dengan komponen yang digunakan telah terkoneksi, dimana rangkaiannya disesuaikan dengan gambar skematiknya.

#### 4.1 Langkah – Langkah Pengujian

Langkah-langkah pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan untuk menguji kinerja Rancang Bangun Sistem Monitoring Kapasitas Penampung Pakan Ayam Broiler Berbasis *Internet of Things* dengan menggunakan sensor *load cell*, modul HX711, motor servo dan nodemcu. Adapun Langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Jumlah ayam sebanyak 2 ekor.
2. Pemberian pakan pada penampungan sebanyak 196 gram, ketika pakan pada penampungan di bawah 75 gram maka akan muncul notifikasi untuk menambahkan pakan ke penampungan.
3. Percobaan minggu ke 1, pakan diberikan mulai dari jam 06.30 – 23.00 sebanyak 9 kali dalam 1 hari dengan berat pakan sebanyak 4 gram per 1 kali pemberian pakan.
4. Percobaan minggu ke 2, pakan diberikan mulai dari jam 07.00 – 19.00 sebanyak 5 kali dalam 1 hari dengan berat pakan sebanyak 17 gram per 1 kali pemberian pakan.
5. Percobaan minggu ke 3, pakan diberikan mulai dari jam 07.00 – 19.00 sebanyak 4 kali dalam 1 hari dengan berat pakan sebanyak 33 gram per 1 kali pemberian pakan.
6. Percobaan minggu ke 4, pakan diberikan mulai dari jam 07.30 – 15.00 sebanyak 3 kali dalam 1 hari dengan berat pakan sebanyak 60 gram per 1 kali pemberian pakan.
7. Percobaan minggu ke 5, pakan diberikan mulai dari jam 07.30 – 17.00 sebanyak 2 kali dalam 1 hari dengan berat pakan sebanyak 111 gram per 1 kali pemberian pakan.
8. Percobaan minggu ke 6, pakan diberikan mulai dari jam 07.30 – 15.00 sebanyak 2 kali dalam 1 hari dengan berat pakan sebanyak 129 gram per 1 kali pemberian pakan.

## 4.2 Hasil

Untuk dapat mengetahui dan memastikan rangkaian mampu bekerja sesuai dengan yang diharapkan, maka terlebih dahulu dilakukan langkah pengujian dan mengamati langsung jalur-jalur serta komponen-komponen pada tiap-tiap rangkaian yang telah dibuat. Karena dari hasil pengukuran ini dapat diketahui apakah rangkaian yang telah dibuat bekerja dengan baik ataupun tidak, sehingga apabila terdapat kesalahan dan kekurangan akan terdeteksi. Berikut merupakan bentuk fisik dari alat sistem monitoring pakan ayam dapat dilihat pada gambar 4.1 dan tampilan dashboard web sebagai media monitoringnya pada gambar 4.2.



**Gambar 4.1 Bentuk Fisik Alat**

Pada gambar 4.1 merupakan bentuk fisik alat monitoring kapasitas penampung pakan ayam broiler berbasis *internet of things*. Pada rangkaian berisi nodemcu sebagai mikrokontroler, motor servo yang berfungsi sebagai katup penampungan serta sensor *load cell* yang digunakan untuk mendeteksi berat pakan pada penampungan pakan.

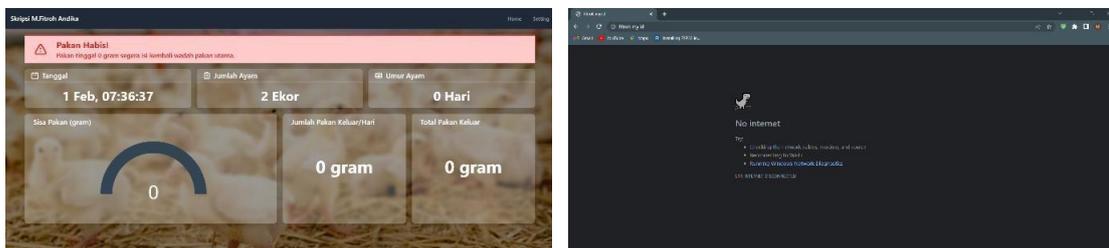


**Gambar 4.2 Tampilan Website**

Gambar 4.2 ini menunjukkan tampilan dari website monitoring kapasitas penampung pakan ayam broiler berbasis *internet of things*. Website ini menampilkan jumlah ayam, umur ayam, sisa pakan pada penampungan, jumlah pakan yang keluar selama sehari dan total pakan keluar selama satu siklus serta notifikasi ketika berat pakan dibawah 75 gram.

#### 4.2.1 Hasil Pengujian Website

Pengujian website dilakukan untuk mengetahui website dapat bekerja dengan baik untuk memonitoring pakan pada Penampungan. Hasil pengujian website yang telah dilakukan dapat dilihat pada gambar 4.3.



**Gambar 4.3 Pengujian Website**

Gambar 4.3 menampilkan hasil pengujian website. Website dapat digunakan untuk memonitoring pakan ketika terkoneksi ke internet. Ketika website tidak terkoneksi maka website tidak dapat dibuka.

#### 4.2.2 Hasil Pengujian NodeMCU

Pengujian NodeMCU dilakukan untuk mengetahui nodemcu dapat bekerja dengan baik dalam mengirim mengirim data sensor. Hasil pengujian NodeMCU yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Hasil Pengujian NodeMCU**

Uji Coba	Kondisi	Serial Monitor Nodemcu	Keterangan
1	Terputus	Menyambungkan Wifi	Mencari koneksi sesuai dengan konfigurasi
2	Terkoneksi	Terhubung Dengan Wifi	Perangkat NodeMCU terhubung dengan wifi
3	Terkoneksi	Mengambil Data dari Sensor	Mengirim Data Sensor

Dari data pada tabel 4.1 dapat disimpulkan bahwa mikrokontroler ketika pertamakali dinyalakan atau koneksi terputus akan melakukan perulangan (*looping*) untuk menyambungkan dengan wifi agar mendapatkan akses internet, sehingga akan dapat terkoneksi dengan wifsecara baik. Apabila nodeMCU tersambung dengan wifi maka nodeMCU akan dapat langsung mengirim data sensor.

#### 4.2.3 Hasil Pengujian Sensor *Load cell*

Pengujian sensor *load cell* dilakukan untuk mendeteksi berat pada penampungan pakan. Pengujian ini dilakukan sebanyak 2 kali, pengujian pertama dilakukan pada saat penampungan pakan dalam kondisi kosong. pengujian kedua dilakukan pada saat penampungan pakan dalam kondisi berisi. hasil pengujian akan ditampilkan pada tabel 4.2.



**Gambar 4.4** Pengujian Sensor *Load cell*

Gambar 4.4 merupakan pengujian sensor *load cell* yang digunakan untuk mendeteksi berat pakan pada penampungan. Data berat pakan yang di deteksi oleh sensor *load cell* akan di tampilkan pada website.

**Tabel 4.2.** Hasil Pengujian Sensor *Load cell*

Uji Coba	Berat Timbangan	Nilai Sensor	Hasil
1	0	0	Terdeteksi oleh sensor
2	27	22	Terdeteksi oleh sensor
3	49	50	Terdeteksi oleh sensor
4	104	102	Terdeteksi oleh sensor
5	178	175	Terdeteksi oleh sensor

Dari hasil ujicoba *sensor load cell*, dapat disimpulkan bahwa bahwa sensor load cell dapat mendeteksi berat pakan pada penampungan tersebut. Pada saat penampungan pakan kosong, maka sensor load cell mendeksi berat 0 gram. Ketika panampungan pakan penuh, maka sensor load cell mendeteksi berat sebesar 175 gram sedangkan berat pakan yang di timbang menggunakan timbangan digital sebesar 178.

**Tabel 4.3. Perbandingan Beban pada Timbangan Biasa dan Timbangan Load Cell**

Uji Coba	Beban Timbangan Digital (Gram)	Beban Timbangan Load Cell (Gram)	Error	Presentasi Error (%)
1	147	144	3	0.02
2	151	146	5	0.03
3	132	129	3	0.02
4	136	133	3	0.02
5	143	138	5	0.03
Rata – Rata Error				0.024

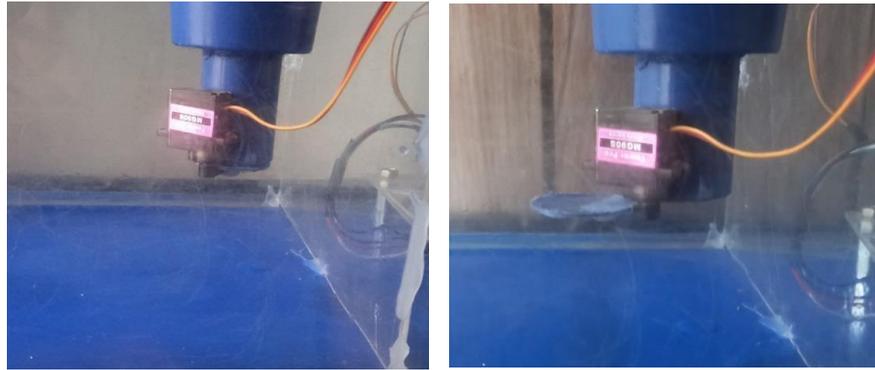
$$\text{Error} = \frac{\text{Beban Timbangan Biasa} - \text{Beban Timbangan Load Cell}}{\text{Beban Timbangan Biasa}} \times 100\%$$

$$\text{Rata – Rata Error} = \frac{\sum \text{Presentasi Error}}{\sum \text{Jumlah Pengujian}}$$

Tabel 4.3 menunjukkan hasil perbandingan antara berat pakan pada timbangan digital dengan berat pakan pada timbangan *load cell*. Hasil dari perhitungan nilai eror dari perbandingan sebesar 0.02 – 0.03. Nilai rata-rata erornya sebesar 0.024.

#### 4.2.4 Hasil Pengujian Motor Servo

Pengujian motor servo ini dilakukan agar mengetahui motor servo dapat bekerja dengan baik. motor servo ini digunakan sebagai katup pembuka dan penutup penampungan pakan. Hasil pengujian akan ditampilkan pada tabel 4.4.



**Gambar 4.5 Pengujian Motor Servo**

Gambar 4.5 hasil dari pengujian motor servo yang dilakukan dengan menggunakan sudut derajat pada motor servo. Posisi sudut 0 derajat maka motor servo akan menutup penampungan pakan sedangkan posisi 180 derajat maka motor servo akan membuka penampungan pakan. Motor servo ini berkerja dengan menggunakan waktu penjadwalan yang telah ditentukan.

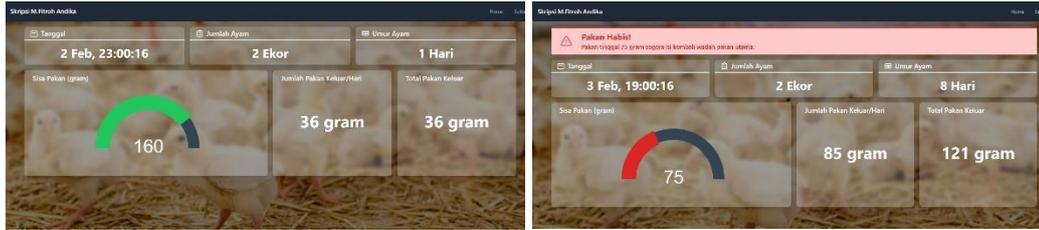
**Tabel 4.4. Hasil Pengujian Motor Servo**

Uji Coba	Kondisi Motor Servo	Keterangan	Hasil
1	0 Derajat	Katup Tertutup	Berjalan dengan Baik
2	30 Derajat	Katup Terbuka Sedikit	Berjalan dengan Baik
3	60 Derajat	Katup Terbuka Sedikit	Berjalan dengan Baik
4	90 Derajat	Katup Terbuka Setengah	Berjalan dengan Baik
5	180 Derajat	Katup Terbuka Sepenuhnya	Berjalan dengan Baik

Pada tabel 4.4 pengujian motor servo dilakukan sebanyak 5 kali. Pengujian motor servo ini dilakukan dengan mengukur derajat yang telah di tentukan dimulai dari 0 derajat sampai 180 derajat.

#### **4.2.5 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan**

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan untuk menguji kinerja sistem monitoring penampung pakan ayam broiler dengan menggunakan *sensor load cell*, motor servo dan nodemcu. Peneliti akan melakukan uji coba *sensor load cell* motor servo dan nodemcu dengan dilakukan uji coba sistem keseluruhan maka peneliti akan mengetahui bahwa sistem dapat berkerja dengan baik sesuai perintah pada program arduino yang telah dibuat. Hasil uji coba alat dapat dilihat seperti berikut.



**Gambar 4.6 Pengujian Minggu ke 1 dan ke 2**  
**Tabel 4.5. Hasil Pengujian Minggu ke 1 dan ke 2**

Uji Coba	Jadwal	Waktu Pemberian Pakan	Lama Motor Servo Terbuka (ms)	Bobot Pakan/hari (gram)	Sisa Pakan di Penampungan (gram)
1	Minggu ke 1	06.00 – 23.00	250 ms	36 gram	160 gram
2	Minggu ke 2	07.00 – 19.00	800 ms	85 gram	75 gram

Pada tabel 4.5. jadwal minggu ke 1, waktu pemberian pakan dimulai dari pukul 06.00 – 23.00. pakan yang di berikan sebanyak 4 gram dan motor servo memerlukan waktu selama 150 milisecond. Pakan yang di berikan dalam waktu 1 hari sebanyak 36 gram dan sisa pakan yang ada di penampungan sebanyak 135 gram.

Pada jadwal minggu ke 2, waktu pemberian pakan dimulai dari pukul 07.00 – 19.00. pakan yang di berikan sebanyak 17 gram dan motor servo memerlukan waktu selama 400 milisecond. Pakan yang di berikan dalam waktu 1 hari sebanyak 85 gram dan sisa pakan yang ada di penampungan sebanyak 75 gram. Karena pakan yang ada di dalam penampungan tinggal 75 gram, muncul notifikasi untuk mengisi kembali pakan ke dalam penampungan. Untuk uji coba minggu 3, pakan yang ada di penampungan ditambah sebanyak 122 gram menjadi 197 gram.



**Gambar 4.7 Pengujian Minggu ke 3**

**Tabel 4.6. Hasil Pengujian Minggu ke 3**

Uji Coba	Jadwal	Waktu Pemberian Pakan	Lama Motor Servo Terbuka (ms)	Bobot Pakan/hari (gram)	Sisa Pakan di Penampungan (gram)
3	Minggu ke 3	07.00 – 19.00	750 ms	132 gram	65 gram

Pada tabel 4.6. jadwal minggu ke 3, waktu pemberian pakan dimulai dari pukul 07.00 – 19.00. pakan yang di berikan sebanyak 33 gram dan motor servo memerlukan waktu selama 750 milisecond. Pakan yang di berikan dalam waktu 1 hari sebanyak 132 gram dan sisa pakan yang ada di penampungan sebanyak 65 gram. Karena pakan yang ada di dalam penampungan tinggal 65 gram, muncul notifikasi untuk mengisi kembali pakan ke dalam penampungan. Untuk uji coba minggu 4, pakan yang ada di penampungan ditambah sebanyak 132 gram menjadi 197 gram.



**Gambar 4.8 Pengujian Minggu ke 4**  
**Tabel 4.7. Hasil Pengujian Minggu ke 4**

Uji Coba	Jadwal	Waktu Pemberian Pakan	Lama Motor Servo Terbuka (ms)	Bobot Pakan/hari (gram)	Sisa Pakan di Penampungan (gram)
4	Minggu ke 4	07.30 – 15.00	2800 ms	180 gram	17 gram

Pada tabel 4.7. jadwal minggu ke 4, waktu pemberian pakan dimulai dari pukul 07.30 – 15.00. pakan yang di berikan sebanyak 60 gram dan motor servo memerlukan waktu selama 1100 milisecond. Pakan yang di berikan dalam waktu 1 hari sebanyak 180 gram dan sisa pakan yang ada di penampungan sebanyak 17 gram. Karena pakan yang ada di dalam penampungan tinggal 17 gram, muncul notifikasi untuk mengisi kembali pakan ke dalam penampungan. Untuk uji coba minggu 5, pakan yang ada di penampungan ditambah sebanyak 169 gram menjadi 186 gram.



**Gambar 4.9 Pengujian Minggu ke 5**  
**Tabel 4.8. Hasil Pengujian Minggu ke 5**

Uji Coba	Jadwal	Waktu Pemberian Pakan	Lama Motor Servo Terbuka (ms)	Bobot Pakan	Sisa Pakan di Penampungan (gram)
5	Minggu ke 5	07.30	5900 ms	111 gram	75 gram
		15.00	5900 ms	222 gram	73 gram

Pada tabel 4.8. jadwal minggu ke 5, waktu pemberian pakan dimulai dari pukul 07.30 – 15.00. pakan yang di berikan sebanyak 111 gram dan motor servo memerlukan waktu selama 2050 milisecond. Pakan yang di berikan dalam waktu 1 hari sebanyak 222 gram. Pada waktu pemberian pakan pukul 07.30, penampungan pakan tersisa 75 gram. Karena pakan yang ada di dalam penampungan tinggal 75 gram, muncul notifikasi untuk mengisi kembali pakan ke dalam penampungan. Untuk uji coba pukul 15.00, pakan yang ada di penampungan ditambah sebanyak 109 gram menjadi 184 gram.

Pada waktu pemberian pakan pukul 15.00, penampungan pakan tersisa 73 gram. Karena pakan yang ada di dalam penampungan tinggal 73 gram, muncul notifikasi untuk mengisi kembali pakan ke dalam penampungan. Untuk uji coba minggu 6, pakan yang ada di penampungan ditambah sebanyak 121 gram menjadi 194 gram.



**Gambar 4.10 Pengujian Minggu ke 6**

**Tabel 4.9. Hasil Pengujian Minggu ke 6**

Uji Coba	Jadwal	Waktu Pemberian Pakan	Lama Motor Servo Terbuka (ms)	Bobot Pakan	Sisa Pakan di Penampungan (gram)
6	Minggu ke 6	07.30	6500 ms	129 gram	65 gram
		15.00	6500 ms	258 gram	63 gram

Pada tabel 4.9. jadwal minggu ke 5, waktu pemberian pakan dimulai dari pukul 07.30 – 15.00. pakan yang di berikan sebanyak 129 gram dan motor servo memerlukan waktu selama 2150 milisecond. Pakan yang di berikan dalam waktu 1 hari sebanyak 258 gram. Pada waktu pemberian pakan pukul 07.30, penampungan pakan tersisa 65 gram. Karena pakan yang ada di dalam penampungan tinggal 65 gram, muncul notifikasi untuk mengisi kembali pakan ke dalam penampungan. Untuk uji coba pukul 15.00, pakan yang ada di penampungan ditambah sebanyak 127 gram menjadi 192 gram. Pada waktu pemberian pakan pukul 15.00, penampungan pakan tersisa 63 gram.

#### 4.2.6 Perbandingan Sistem Pemberian Pakan

Pada tabel 4.10. merupakan hasil perbandingan antara sistem pemberian pakan secara otomatis dengan pemberian pakan secara manual.

**Tabel 4.10. Perbandingan Sistem Pemberian Pakan**

No	Jadwal	Frekuensi Pemberian Pakan	Pemberian Pakan Secara Otomatis (Gram/Hari)	Pemberian Pakan Secara Manual (Gram/Hari)
1	Minggu ke 1	9 kali tiap 2 jam (mulai 06.00-23.00)	36	36
2	Minggu ke 2	5 kali tiap 3 jam (mulai 07.00-19.00)	86	86
3	Minggu ke 3	4 kali tiap 4 jam (mulai 07.00-19.00)	132	132
4	Minggu ke 4	3 kali tiap 4 jam (mulai 07.30-15.00)	180	180
5	Minggu ke 5	2 kali tiap 6 jam (mulai 07.30-15.00)	222	222
6	Minggu ke 6	2 kali tiap 6 jam (mulai 07.30-15.00)	258	258

Pada tabel diatas, perbandingan sistem pemberian pakan secara otomatis dengan pemberian pakan secara manual, jumlah pakan yang dikeluarkan setiap hari selalu sama, namun pemberian pakan secara otomatis berjalan berdasarkan jadwal yang sudah di berikan pada sistem. Hal ini memudahkan pemilik peternakan karena pemberian pakan sudah otomatis tidak perlu lagi secara manual.

### **4.3 Analisis Kerja**

Hasil analisis kerja dari sistem monitoring kapasitas penampung pakan otomatis pada peternakan ayam broiler berbasis *Internet of Things* adalah sebagai berikut:

#### **4.3.1 Kelebihan**

1. Pemberian pakan dilakukan secara otomatis sehingga dapat meningkatkan produktivitas ayam broiler.
2. Pemilik peternakan dapat melakukan monitoring yang keluar selama pakan selama 1 siklus.

#### **4.3.2 Kekurangan**

1. Sensor load cell digunakan untuk mendeteksi berat pakan yang ada di penampungan, namun sensor ini memiliki rata-rata eror sekitar 0.023%
2. Sumber daya arus berasal dari power bank, sehingga pemilik peternakan harus mengisi daya power bank