

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 berkerja dengan baik), kemudian mengecek setiap jalur yang terhubung dengan komponen yang digunakan telah terkoneksi internet, dimana rangkaiannya disesuaikan dengan gambar skematiknya. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian ESP32, relay, motor servo, sensor ultrasonic, sensor IR, RTC, LCD, dan aplikasi kodular serta pengujian keseluruhan sistem.

4.1 Hasil

Hasil implementasi alat dilakukan untuk dapat mengetahui dan memastikan rangkaian mampu bekerja sesuai dengan yang diharapkan, maka terlebih dahulu dilakukan langkah-langkah pengujian dan mengamati langsung jalur-jalur serta komponen-komponen pada tiap-tiap rangkaian yang telah dibuat berkerja dengan baik ataupun tidak sehingga apabila terdapat kesalahan dan kekurangan akan terdeteksi. Berikut merupakan bentuk fisik dari Sistem Pemberi Pakan Ikan Pada Media Aquaponik Menggunakan Firebase Dan Kodular Berbasis *Internet of Things*.

4.1.1 Implementasi alat pemberi pakan ikan pada media aquaponik

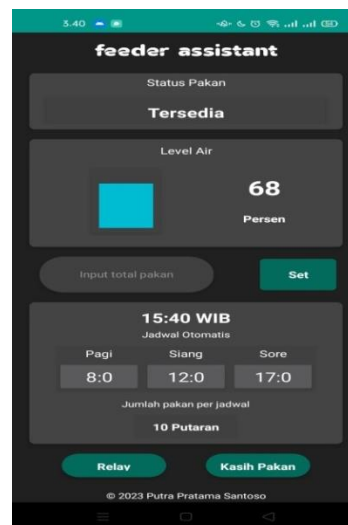
Implementasi alat pemberi pakan ikan pada media aquaponik merupakan bentuk fisik yang meliputi ESP 32, LCD, RTC, Sensor Ultrasonic, Sensor IR FC-51, Servo, Relay, dan Pompa Air. Gambaran dari penjelasan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut:



Gambar 4. 1 Implementasi alat pemberi pakan ikan pada media aquaponik

4.1.2 Implementasi Antarmuka Sistem Pemberi Pakan Ikan Pada Media Aquaponik

Tampilan aplikasi meliputi indikator status pakan, indikator level air, set takaran pakan berdasarkan putaran servo, waktu realtime, jadwal otomatis pagi/siang/sore, jumlah takaran pakan per jadwal, tombol relay pompa air, dan tombol pemberi pakan. Gambaran dari penjelasan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut:



Gambar 4. 2 Implementasi Antarmuka Sistem Pemberi Pakan Ikan Pada Media Aquaponik

4.1.3 Hasil Pengujian ESP 32

Pengujian ESP 32 dilakukan untuk mengetahui ESP 32 dapat bekerja dengan baik dalam mengirim data sensor. ESP 32 merupakan pemroses sistem Pemberi Pakan Ikan Pada Media Aquaponik yang menjembatani antara perangkat keras menuju perangkat lunak. Esp 32 ketika pertama kali dinyalakan atau koneksi terputus akan melakukan pengulangan (looping) untuk menghubungkan dengan WiFi agar mendapatkan akses internet, sehingga akan dapat terkoneksi WiFi secara baik. Apabila telah terkoneksi ESP32 akan dapat langsung mengirim data sensor. Hasil pengujian esp 32 yang telah dilakukan dapat dilihat di table 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Hasil Pengujian ESP 32

Percobaan	Kondisi	Serial monitor	Keterangan
1	Terputus	Menyambungkan WiFi	Mencari koneksi yang telah disesuaikan pada konfigurasi
2	Terkoneksi	Terhubung dengan Wifi	Perangkat ESP 32 terhubung dengan Wifi
3	Terkoneksi	Mengambil data inputan sensor	Mengirim data sensor

4.1.4 Hasil pengujian sensor ultrasonic

Pengujian sensor ultrasonic dilakukan untuk mendeteksi jarak pada air didalam tangki ikan. Pengujian ini dilakukan secara realtime ketinggian kolam pada saat itu juga. Perhitungan sensor ultrasonik dengan cara kalibrasi menjadi hasil persentase.

Tinggi permukaan tangki ikan = 25 cm (dari dasar tangki ikan ke sensor ultrasonic)

Tinggi air maksimal pada tangki ikan = 20 cm (dari dasar tangki ke pipa saluran air)

Tinggi air batas aman pada tangki ikan = 17 cm (dari dasar tangki ke bagian bawah pipa saluran air)

25cm = 100% (air kosong dari dasar tangki ke sensor ultrasonic)

20 cm = 100% (air terisi dari atas tangki ke batas air maksimal)

25-20 = 5 cm (jarak air dari sensor saat air terisi maksimal)

$$= \left(\frac{5}{25}\right) \times 100 = 0,2 \times 100 = 20\%.$$

Jadi jarak air maksimal dengan letak sensor ultrasonic $100\% - 20\% = 80\%$.

Jarak yang didapat dari ketinggian air kolam ikan pada saat pengujian yaitu 17 pada LCD sedangkan pada aplikasi menunjukkan persentase yaitu 68%, perhitungan untuk mendapatkan hasil persentase didapat berdasarkan perhitungan seperti berikut:

Jumlah persen = (Nilai yang ingin dicari / Nilai total) x 100%

Di sini, kita ingin mencari berapa persen dari 17 dari nilai 25.

$$\text{Jumlah persen} = \left(\frac{17}{25}\right) \times 100\%$$

$$= 0,68 \times 100\%$$

$$= 68\%$$

Hasil pengujian akan ditampilkan pada table 4.2

Table 4.2 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonic

Percobaan	Kondisi Air	Sensor Ultrasonic	Hasil	Keterangan
1	Jarak air maksimal (20 cm)	Hidup	80%	Berhasil terdeteksi ketersediaan air pada tangki

				sebanyak 80%
2	Jarak air batas aman (17 cm)	Hidup	68%	Berhasil terdeteksi ketersediaan air pada tangki sebanyak 68%
3	Jarak air kosong (0 cm)	Hidup	0%	Berhasil terdeteksi ketersediaan air pada tangki sebanyak 0%

Pengujian sensor ultrasonic yang didapat pada saat pengujian menunjukkan ketinggian air 17 cm pada LCD dan 68 persen pada aplikasi seperti pada gambar 4.3 berikut:



Gambar 4. 3 Pengujian Sensor Ultrasonic

4.1.5 Hasil pengujian sensor IR

Pengujian sensor IR dilakukan untuk mendeteksi ketersediaan pakan ikan. Pengujian ini dilakukan saat kondisi pakan TERSEDIA jika pakan diatas 200 gram hingga 700 gram, SEDIKIT jika pakan dibawah 200 gram hingga 50 gram dan KOSONG jika pakan dibawah 50 gram. Hasil pengujian akan ditampilkan pada table 4.3

Table 4.3 Hasil Pengujian Sensor IR

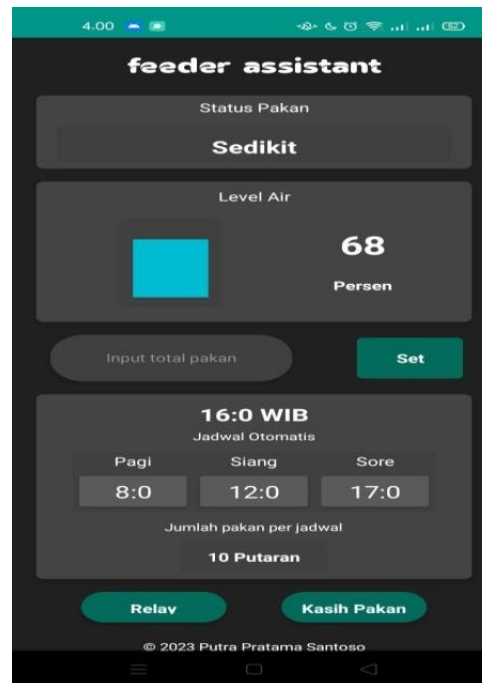
Percobaan	Kondisi	Sensor IR	Hasil	Keterangan
1	Pakan diatas 200 gram hingga 700 gram	IR 1 (Terhalang) IR 2 (Terhalang)	Berhasil terdeteksi	Pakan TERSEDIA
2	Pakan dibawah 200 gram hingga 50 gram	IR 1 (Tidak Terhalang) IR 2 (Terhalang)	Berhasil terdeteksi	Pakan SEDIKIT
3	Pakan dibawah 50 gram	IR 1 (Tidak Terhalang) IR 2 (Tidak Terhalang)	Berhasil terdeteksi	Pakan KOSONG

Pengujian Sensor IR saat status pakan menunjukkan indikator TERSEDIA didapat jika kondisi pakan diatas 200 gram hingga 700 gram. Hasil pengujian sensor IR saat menunjukkan indikator TERSEDIA dapat dilihat pada gambar 4.4 berikut:



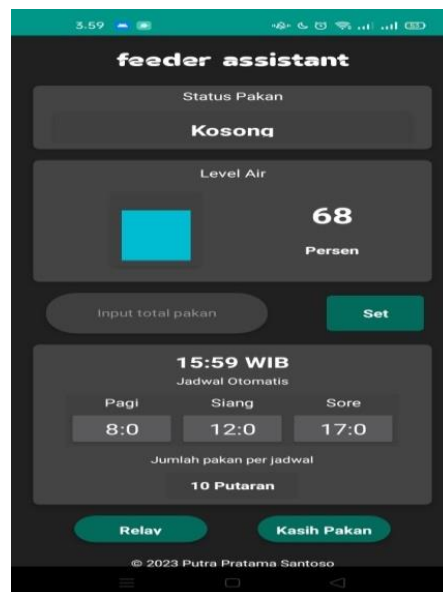
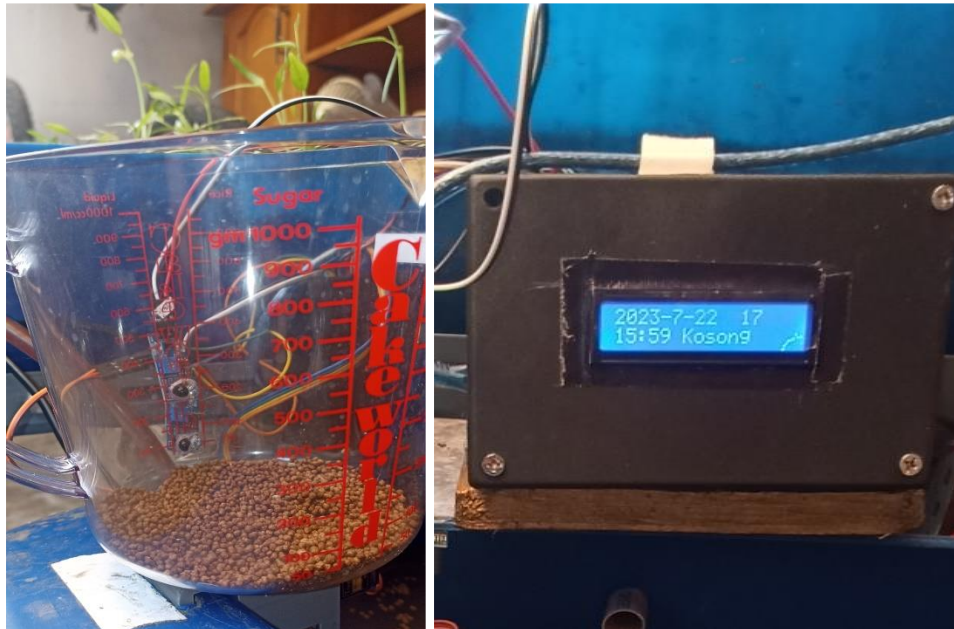
Gambar 4. 4 Pengujian Sensor IR Saat Tersedia

Pengujian Sensor IR dilakukan juga pada kondisi pakan menunjukkan indikator **SEDIKIT** didapat jika kondisi pakan dibawah 200 gram hingga 50 gram. Hasil pengujian sensor IR saat menunjukkan indikator **SEDIKIT** dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut :



Gambar 4. 5 Pengujian Sensor IR Saat Sedikit

Pengujian Sensor IR saat status pakan menunjukkan indikator KOSONG didapat jika kondisi pakan dibawah 50 gram. Penjelasan sensor IR saat menunjukkan indikator KOSONG dapat dilihat pada gambar 4.6 berikut:



Gambar 4. 6 Pengujian Sensor IR Saat Kosong

4.1.6 Hasil Pengujian Motor Servo

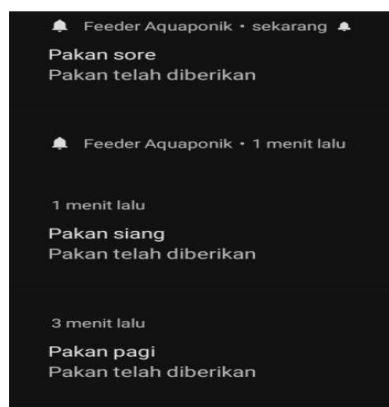
Pengujian motor servo ini dilakukan agar mengetahui motor servo dapat berkerja dengan baik, motor servo digunakan sebagai pendorong pakan agar dapat mengeluarkan pakan ikan kedalam tangki ikan. Posisi sudut 0 derajat

maka motor servo akan berputar posisi 180 derajat dan berputar sebanyak 15 kali untuk mengeluarkan pakan. Motor servo ini bekerja dengan menggunakan waktu jadwal, penjadwalan yang telah ditentukan sebanyak 3 waktu yaitu waktu pagi jam 8 pagi, waktu siang jam 12, dan waktu sore jam 5 untuk pemutaran wadah pakan. Hasil pengujian akan ditampilkan pada table 4.4

Table 4.4 Hasil Pengujian Motor Servo

Percobaan	Kondisi servo	Hasil	Keterangan
Waktu pagi (08.00)	Berputar 180° (15x putaran)	Mengeluarkan pakan	Berjalan dengan baik (mengeluarkan pakan sebanyak 5 gram)
Waktu siang (12.00)	Berputar 180° (15x putaran)	Mengeluarkan pakan	Berjalan dengan baik (mengeluarkan pakan sebanyak 5 gram)
Waktu sore (17.00)	Berputar 180° (15x putaran)	Mengeluarkan pakan	Berjalan dengan baik (mengeluarkan pakan sebanyak 5 gram)

Pengujian motor servo saat kondisi menunjukkan waktu pagi yaitu pukul 08.00, waktu siang yaitu pukul 12.00 dan waktu sore pukul 17.00 berputar 180° sebanyak 15x putaran (sebanyak 5 gram) untuk mendorong pakan keluar dan notifikasi pada aplikasi menerangkan bahwa pakan telah diberikan. Tampilan mengenai penjelasan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.7 berikut:





Gambar 4. 7 Pengujian Motor Servo

4.1.7 Hasil Pengujian LCD dan RTC

Pengujian lcd dan rtc ditujukan untuk mengetahui apakah lcd dan rtc berjalan sesuai dengan perintah yang diberikan. Pengujian ini dilakukan saat kondisi sensor ir, sensor ultrasonic, dan rtc menunjukkan perbedaan kondisi seperti saat sensor ir menunjukkan tersedia dan sedikit, sensor ultrasonic menunjukkan berapa ketinggian air(per cm), dan rtc menunjukkan tanggal dan jam saat itu. Hasil yang didapat pada pengujian ini akan ditampilkan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian LCD dan RTC

Percobaan	Kondisi	Hasil	Keterangan
1	Sensor ir menunjukkan TERSEDIA, SEDIKIT, dan KOSONG	<ol style="list-style-type: none"> 1. LCD menampilkan indikator TERSEDIA 2. LCD menampilkan indikator 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berjalan dengan baik, indikator TERSEDIA saat Sensor IR menunjukkan pakan diatas 200 gram hingga 700 gram. 2. Berjalan dengan baik, indikator SEDIKIT saat

		3. SEDIKIT LCD menampilkan indikator KOSONG	Sensor IR menunjukkan pakan dibawah 200 gram hingga 50 gram. 3. Berjalan dengan baik, indikator KOSONG saat Sensor IR menunjukkan pakan dibawah 50 gram.
2	Sensor ultrasonic menunjukkan level air pada saat itu	LCD menampilkan indikator ketinggian berupa jarak (Per CM) hingga maksimal 25 saat penuh.	Berjalan dengan baik (LCD menunjukkan ketinggian air secara realtime)
3	RTC menunjukkan waktu dan tanggal saat itu.	LCD menampilkan indikator tanggal dan waktu secara realtime	Berjalan dengan baik (LCD menunjukkan waktu dan tanggal secara realtime)

Pengujian LCD dan RTC saat menunjukkan kondisi Sensor ir menunjukkan TERSEDIA, SEDIKIT, dan KOSONG, Sensor ultrasonic menunjukkan level air pada saat itu, RTC menunjukkan waktu dan tanggal saat itu. Gambaran mengenai penjelasan diatas dapat dilihat pada gambar 4.8 berikut:



Gambar 4. 8 Pengujian LCD dan RTC

4.1.8 Hasil Pengujian Relay

Pengujian pada relay ditujukan agar dapat diketahui bahwa relay dapat berjalan sesuai dengan perintah yaitu dapat mengontrol keadaan pompa air melalui tombol pada aplikasi smartphone. Pengujian dilakukan dengan menekan tombol pada aplikasi untuk mematikan dan menghidupkan pompa air. Hasil yang didapat pada pengujian ini akan ditampilkan pada table 4.6.

Table 4.6 Hasil Pengujian Relay

Percobaan	Kondisi	Hasil	keterangan
1	Tombol relay ditekan pada aplikasi	Pompa air ON	Berjalan dengan baik (air mengalir pada pipa)
2	Tombol relay ditekan kembali pada aplikasi	Pompa air OFF	Berjalan dengan baik (air tidak mengalir pada pipa)

Pengujian relay ON untuk menghidupkan pompa air pada aplikasi untuk mengalirkan aliran air pada tangki ikan dapat dilihat pada gambar 4.9 berikut:



Gambar 4. 9 Pengujian Relay ON

Pengujian relay OFF untuk mematikan pompa air pada aplikasi yang akan mematikan aliran air dapat dilihat pada gambar 4.10 berikut:

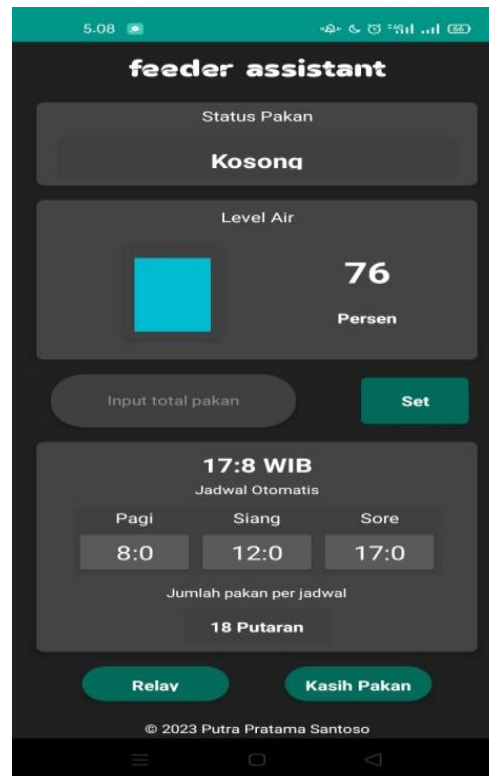


Gambar 4. 10 Pengujian Relay OFF

4.1.9 Hasil pengujian aplikasi

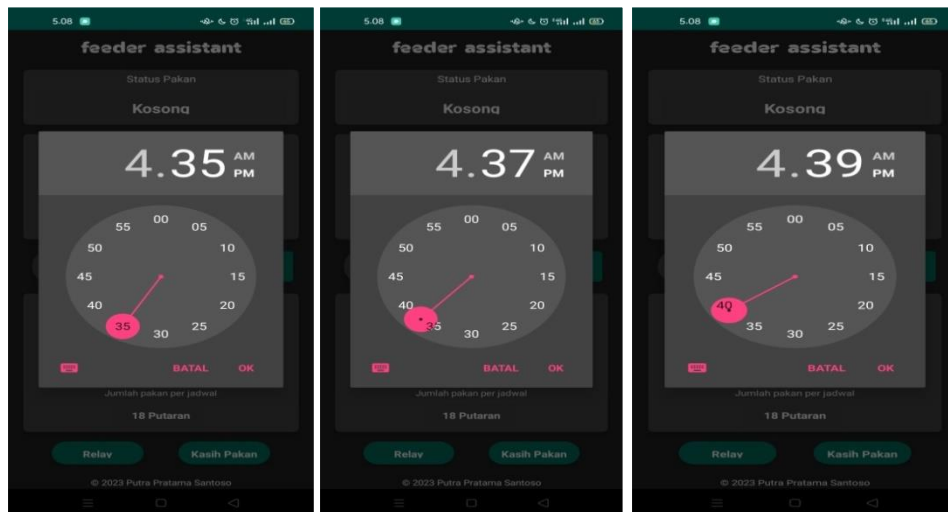
Pengujian aplikasi dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi sudah berfungsi dengan baik dan dapat menjalankan perintah dengan sesuai seperti pengaturan jadwal, pengaturan takaran pakan berdasarkan putaran servo, tombol untuk menghidupkan/mematikan relay pompa air, serta tombol untuk memberikan pakan. Pada pengujian aplikasi terdapat beberapa menu yang disediakan pada halaman utamanya mulai dari tampilan indikator ketersediaan pakan dan indikator ketinggian air. Kemudian fasilitas yang disediakan pada aplikasi seperti pengatur takaran pakan yang dapat diset dengan memasukan input total pakan pada aplikasi dan pengatur jadwal otomatis yang dapat diset sesuai dengan waktu yang kita inginkan.

1) Pengujian pengaturan jadwal dilakukan dengan melakukan perubahan jadwal otomatis yang awalnya pada pukul 8.00 pada jadwal pagi, pukul 12.00 pada jadwal siang, dan 17.00 pada jadwal sore menjadi pukul 16.35 pada jadwal pagi, 16.37 pada jadwal siang, dan 16.39 pada jadwal sore. Gambaran mengenai perubahan pengaturan jadwal serta notifikasi yang diberikan pada aplikasi untuk memberitahukan bahwa telah terjadi perubahan jadwal pakan otomatis dapat dilihat pada gambar 4.11 berikut:



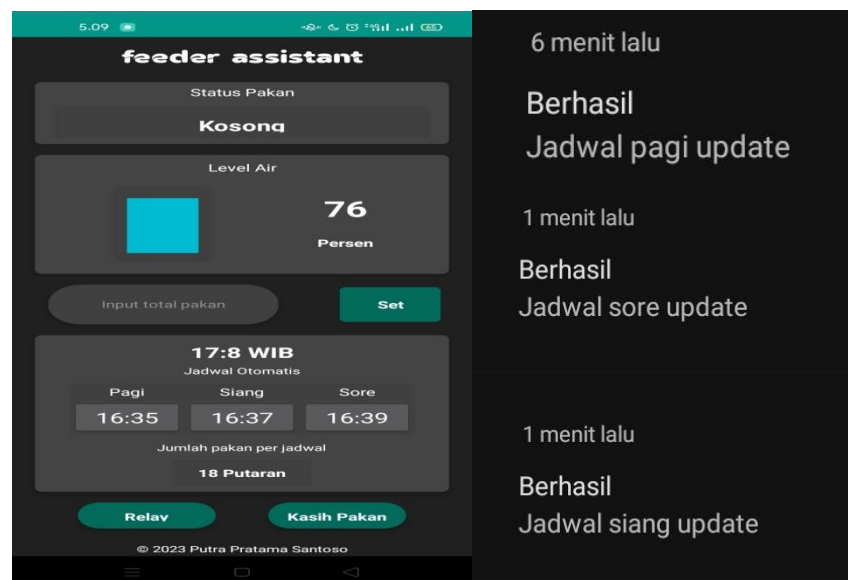
Gambar 4. 11 Tampilan jadwal otomatis sebelum terjadi perubahan

Tampilan mengenai bagaimana proses yang dilakukan untuk melakukan perubahan jadwal otomatis pada aplikasi dapat dilihat pada gambar 4.12 berikut.



Gambar 4. 12 Tampilan Proses Perubahan Jadwal Otomatis

Tampilan mengenai bagaimana hasil pengujian perubahan jadwal otomatis dapat dilihat pada gambar 4.13 berikut:



Gambar 4. 13 Hasil Pengujian Pengaturan Jadwal

Pengujian pengaturan jadwal dijelaskan bahwa waktu pada jadwal otomatis pemberian pakan berubah menjadi pukul 16.35 pada jadwal pagi, 16.37 pada

jadwal siang, dan 16.39 pada jadwal sore. Penjelasan mengenai perubahan pengaturan jadwal diatas dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut:

Table 4.7 Hasil Pengujian Pengaturan Jadwal

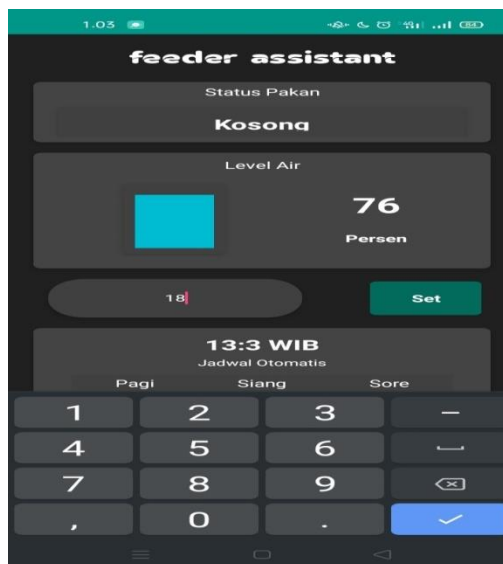
Percobaan	Kondisi	Hasil	Keterangan
1	Perubahan jadwal pagi menjadi pukul 8.00	Jadwal pagi berubah menjadi pukul 8.00	Jadwal berubah dan notifikasi BERHASIL jadwal pagi update
2	Perubahan jadwal siang menjadi pukul 12.00 siang	jadwal siang berubah menjadi pukul 12.00 siang	Jadwal berubah dan notifikasi BERHASIL jadwal siang update
3	Perubahan jadwal sore menjadi pukul 4.00 siang (16.00)	Jadwal sore berubah menjadi pukul 4.00 siang (16.00)	Jadwal berubah dan notifikasi BERHASIL jadwal sore update

2) Pengujian pengaturan takaran pakan berdasarkan putaran servo dijelaskan bahwa jumlah set takaran pakan berubah menjadi 18x putaran. Gambaran mengenai perubahan pengaturan takaran dari 15x menjadi 18x putaran servo serta bagaimana proses dan hasilnya dapat dilihat pada gambar 4.14 berikut:



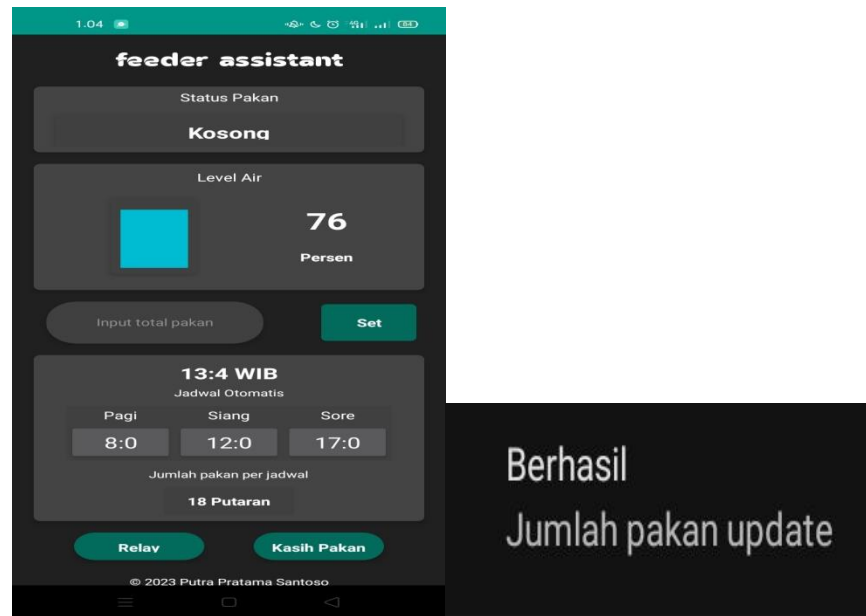
Gambar 4. 14 Tampilan Takaran Pakan Sebelum Dilakukan Perubahan

Tampilan mengenai bagaimana proses yang dilakukan untuk melakukan perubahan takaran pakan pada aplikasi dapat dilihat pada gambar 4.15 berikut.



Gambar 4. 15 Tampilan Proses Perubahan Takaran Pakan

Tampilan mengenai bagaimana hasil pengujian perubahan takaran pakan dapat dilihat pada gambar 4.16 berikut:



Gambar 4. 16 Hasil Pengujian Pengaturan Takaran Pakan Berdasarkan Putaran Servo

Penjelasan mengenai perubahan pengaturan jadwal tersebut dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Pengaturan Takaran Pakan Berdasarkan Putaran Servo

Percobaan	Kondisi	Hasil	Keterangan
1	Perubahan takaran pakan menjadi 18x putaran servo	Takaran pakan berubah menjadi 18x putaran servo	Berjalan dengan baik (Takaran pakan berubah)
2	Perubahan takaran pakan menjadi 15x putaran servo	Takaran pakan berubah menjadi 15x putaran servo	Berjalan dengan baik (Takaran pakan berubah)

3) Pengujian tombol untuk menghidupkan/mematikan relay pompa air saat tombol aplikasi ditekan. Gambaran mengenai pengujian tombol pada

aplikasi untuk menghidupkan/mematikan relay pompa air dapat dilihat pada gambar 4.17 berikut:



Gambar 4. 17 Hasil Pengujian Tombol Menghidupkan/Mematikan Relay Pompa Air

Penjelasan mengenai kondisi tombol tersebut dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Tombol Menghidupkan/Mematikan Relay Pompa Air

Percobaan	Kondisi	Hasil	Keterangan
1	Tombol ditekan sekali pada aplikasi	Relay pompa air ON	Berjalan dengan baik (pompa air mengalir)
2	Tombol ditekan kembali pada aplikasi	Relay pompa air OFF	Berjalan dengan baik (pompa air tidak mengalir)

4) Pengujian tombol untuk memberikan pakan saat tombol pada aplikasi ditekan. Gambaran mengenai pengujian tombol pada aplikasi untuk memberikan pakan dapat dilihat pada gambar 4.18 berikut:



Gambar 4. 18 Hasil Pengujian Tombol Untuk Memberikan Pakan

Penjelasan mengenai kondisi tombol tersebut dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut:

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Tombol Untuk Memberikan Pakan

Percobaan	Kondisi	Hasil	Keterangan
1	Tombol tidak ditekan pada aplikasi	Servo tidak berputar	Berjalan dengan baik (Mengeluarkan pakan)
2	Tombol ditekan kembali pada aplikasi	Servo berputar	Berjalan dengan baik (mengeluarkan pakan)

4.1.10 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan untuk menguji kerja pemberi pakan ikan secara otomatis, ketinggian air, menghidupkan/mematikan relay pompa air dan mengetahui ketersediaan pakan dengan menggunakan motor servo, sensor ultrasonic, sensor ir fc-51, dan relay. Penelitian akan melakukan uji coba motorservo, sensor ultrasonic, sensor ir fc-51, relay, dan NodeMCU dengan dilakukan uji coba sistem keseluruhan maka penelliti akan mengetahui

bahwa sistem dapat bekerja dengan baik sesuai perintah pada program arduino yang telah dibuat, hasil uji coba alat dapat dilihat seperti pada tabel 4.11

Tabel 4.11 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Uji Coba	Status	Alat	Hasil	Keterangan
1	Pemberian pakan otomatis sesuai jadwal	RTC (Real Time Clock) dan Motor Servo	RTC memberikan waktu secara real time dan motor servo berputar	Pakan dapat dikeluarkan sesuai jadwal
2	Ketinggian air secara realtime	Sensor ultrasonic	Sensor mendeteksi 17 cm pada LCD dan 68% pada aplikasi	Terdeteksi air pada tangki ikan sebanyak 17 cm pada lcd dan 68% pada aplikasi
3	Ketersediaan pakan	Sensor IR	Terbaca sensor dengan status pakan tersedia, sedikit dan kosong	<ul style="list-style-type: none"> - TERSEDIA saat pakan berisi diatas 200 gram hingga 700 gram - SEDIKIT saat pakan berisi dibawah 200 gram hingga 50 gram - KOSONG saat pakan berisi dibawah 50 gram
4	Relay pompa air	Relay	Tombol aplikasi ditekan relay pompa air ON. Tombol aplikasi	Pompa ON = Air Mengalir pada tangki ikan Pompa OFF = Air

			ditekan kembali relay pompa air OFF.	tidak mengalir pada tangki ikan
--	--	--	--------------------------------------	---------------------------------

4.1.11 Analisis kinerja sistem

Analisis kinerja sistem dilakukan untuk dapat mengetahui bagaimana kinerja sistem seperti kelebihan serta kekurangan yang didapat pada sistem yang telah dibuat. Berdasarkan penjelasan yang didapat pada pengujian sistem didapat kelebihan serta kekurangan sistem yaitu:

Kelebihan Sistem :

1. Sistem ini dapat mengatur pemberian takaran pakan melalui input yang dapat di set pada aplikasi berdasarkan banyaknya putaran servo diberikan serta memberikan notifikasi jika takaran telah di set.
2. Sistem ini dapat memberikan pakan secara otomatis berdasarkan 3 jadwal dan dapat mengatur jadwal otomatis melalui perubahan pada aplikasi dengan mengatur jam serta menit pada setiap jadwalnya serta memberikan notifikasi jika jadwal telah diubah.
3. Sistem ini sudah dilengkapi dengan notifikasi jika takaran pakan telah diubah, jadwal otomatis (pagi,siang sore) telah diubah, sudah memberikan pakan berdasarkan jadwal otomatis, sudah memberikan pakan melalui tombol pada aplikasi, dan notifikasi jika pakan kosong.
4. Sistem ini sudah dilengkapi dengan fasilitas tambahan seperti dapat memberikan pakan secara manual melalui tombol yang ada pada aplikasi dan dapat mengontrol relay untuk menghidupkan atau mematikan pompa air melalui tombol pada aplikasi.
5. Sistem ini dapat melakukan monitoring untuk ketersediaan pakan berdasarkan 3 indikator yaitu: TERSEDIA (diatas 200 gram hingga 700 gram), SEDIKIT (dibawah 200 gram hingga 50 gram), KOSONG

(dibawah 50 gram). Serta monitoring untuk ketinggian level air berdasarkan hasil persentase pada aplikasi dan hasil per cm pada LCD.

Kekurangan Sistem :

1. Tidak adanya notifikasi jika terjadi kerusakan pada sensor
2. Waktu pada RTC lebih cepat sepersekian detik dari waktu sebenarnya.
3. Kecepatan tombol pemberian pakan dan kontrol relay pompa air pada aplikasi tergantung kecepatan jaringan internet.
4. Tidak ada daya tambahan sebagai pengganti jika terjadi mati listrik.