

APLIKASI PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP8266 BERBASIS WEB (STUDI KASUS : GEDUNG GRAHA MITRA)

Ridho Saputra¹⁾, M. Syafrullah¹⁾

¹⁾Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
^{1,2}Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
E-mail : rdhsaputraa@gmail.com¹⁾, mohammad.syafrullah@budiluhur.ac.id²⁾

Abstrak

Pemberian pakan ikan saat ini, masih banyak dilakukan dengan cara yang manual, yaitu dengan memberikan langsung pakan ikan kedalam akuarium atau kolam penampungan ikan. Terkadang kegiatan pemberian pakan ikan manual ini menjadi terhambat dari jadwal biasanya karena terkendala dengan kegiatan lain yang menyita waktu. Tak jarang pula orang yang bertugas memberikan pakan ikan terutama mereka yang harus mengurus ikan di kolam perkantoran merasa kebingungan saat tidak ada jadwal masuk kantor seperti pada hari libur akhir pekan maupun nasional. Pemanfaatan teknologi yang berkembang saat ini pun mulai dilakukan dimana teknologi semakin mendorong kehidupan manusia yang awalnya manual bergeser ke otomatisasi, tak terkecuali dengan pemberian pakan ikan ini. Dengan adanya permasalahan tersebut maka pada penelitian ini akan dibuat “Aplikasi Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ESP8266 Berbasis Web”. Bahasa pemrograman yang digunakan oleh mikrokontroler ESP8266 adalah bahasa pemrograman C. Sedangkan untuk aplikasi menggunakan bahasa pemrograman Hypertext Preprocessor atau biasa dikenal dengan sebutan PHP. Desain alat ini terdiri dari rangkaian sensor dan sistem mikrokontroler ESP8266. Alat ini diharapkan dapat membantu pekerjaan lebih efisien sehingga tidak lagi diperlukannya intervensi manusia dalam pemberian pakan ikan di kolam.

Kata kunci : Pakan ikan, Mikrokontroler ESP8266, Servo, Otomatis

1. PENDAHULUAN

Tak dapat dipungkiri bahwa kemajuan teknologi di bidang elektronika semakin hari semakin berkembang sangat pesat dan berpengaruh dalam pembuatan alat-alat yang canggih, yaitu alat yang dapat bekerja secara otomatis dan memiliki ketelitian tinggi sehingga dapat mempermudah pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih praktis, ekonomis dan efisien. Perkembangan teknologi tersebut membuat kehidupan manusia menjadi bergeser ke hal-hal yang otomatis. Dalam semua sektor, otomatisasi tidak dapat dihindari termasuk pula dengan budidaya ikan pada kolam. Budidaya ini dapat menggunakan alat sebagai pembantu untuk kemudahan dalam penggunaannya. Termasuk pula pemberian makan ikan otomatis. Salah satu hobi yang banyak diminati oleh masyarakat saat ini adalah memelihara ikan dalam kolam baik yang berukuran besar, sedang maupun yang berukuran kecil. Selain mudah dalam perawatan karena tidak membutuhkan banyak biaya dibandingkan memelihara binatang berkaki empat yang memerlukan banyak persediaan makanan serta perawatan tubuh seperti bulunya, memelihara ikan juga dapat menjadi alternatif untuk menghilangkan stress. Hal ini sudah dibuktikan melalui penelitian yang dilakukan oleh Aaron Katcher, seorang doktor Psikologi dari Universitas

Pennsylvania Amerika Serikat yang memasang akuarium 100 liter di laboratoriumnya berisi 20 ekor ikan hias dan tanaman air yang disusun indah. Pergerakan ikan hias saat berenang dan warna ikan hias yang beragam, membuat pikiran seseorang menjadi tenang dan dapat menurunkan stress. Hobi memelihara ikan juga memiliki keuntungan lain dimana tidak memerlukannya ruangan yang besar. Memelihara ikan hias dapat dilakukan di dalam kolam yang tidak terlalu besar dan tidak membutuhkan banyak tempat. Seringkali pula memelihara ikan hias di kolam dilakukan oleh beberapa perusahaan sebagai penghias halaman gedung mereka. Karyawan yang bekerja sebagai General Affair (GA) gedung yang bertugas untuk memberi makan ikan. Hal ini lah yang dilakukan oleh manajemen gedung Graha Mitra yang berkawasan di Jalan Gatot Subroto, Jakarta Selatan. Namun sebagai bagian dari manajemen gedung Graha Mitra yang ditempati oleh banyak perusahaan dalam gedung tersebut, bukanlah hal yang mudah bagi karyawan GA untuk memberi pakan ikan setiap harinya, selain harus mengurus kegiatan operasional gedung. Selain itu karyawan GA juga memiliki kendala lain dalam memelihara ikan yaitu pemberian makan ikan pada saat hari libur nasional ataupun hari libur akhir pekan, dimana karyawan tersebut tidak dapat sepenuhnya mengawasi atau memberi pakan

ikan pada kolam gedung Graha Mitra. Atas latar belakang inilah penulis akan membuat aplikasi pemberian pakan ikan berbasis website yang diatur melalui alat sehingga makanan ikan akan turun ke kolam secara otomatis. Melalui aplikasi ini pengguna dapat memberikan makan ikan secara otomatis sehingga tidak perlu mengganggu kegiatan operasional lain yang harus dijalkannya. Alat pemberian pakan ini dapat menjaga kualitas makanan ikan dalam kondisi yang baik. Mikrokontroler ESP8266 dapat menjadi pilihan untuk mendukung berjalannya perancangan alat ini dan diharapkan lebih efisien dalam penggunaannya, terutama jika setiap kali pemberian pakan ikan. Sistem kerja yang digunakan dalam perancangan alat ini memerlukan orang untuk meletakkan pakan ikan yang berupa pellet di dalam penampung pakan yang telah disediakan, apabila pakan ikan akan habis maka akan muncul pemberitahuan pada aplikasi, yang menjelaskan bahwa pakan ikan telah habis dan mengingatkan pemelihara ikan untuk mengisi pakan ikan tersebut. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dipilihlah judul “APLIKASI PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP8266 BERBASIS WEB”. Terdapat 3 tujuan dari penelitian ini yaitu pertama untuk membuat aplikasi pemberian pakan ikan secara otomatis menggunakan mikrokontroler ESP8266 berbasis web yang dipasang di area gedung Graha Mitra. Kedua untuk melakukan konfigurasi aplikasi pemberian pakan ikan berbasis web dengan mikrokontroler ESP8266 menggunakan jaringan wifi. Dan ketiga untuk melakukan perhitungan sisa pakan ikan dengan sensor berat yang dapat memberikan info kepada pengguna. Adapun 2 metode penelitian yang digunakan dalam penulisan ini yaitu metode pengumpulan data dan metode perancangan aplikasi. Untuk pengumpulan data terdiri dari studi pustaka, observasi dan wawancara. Untuk metode perancangan aplikasi menggunakan metode *waterfall*.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler atau pengontrol tertanam (*embedded controller*) adalah suatu sistem yang mengandung masukan / keluaran, memori dan prosesor yang digunakan pada produk seperti mesin cuci, pemutar video, mobil dan telepon (Abdul Kadir : 2014). Pada prinsipnya, mikrokontroler adalah sebuah komputer berukuran kecil yang dapat digunakan untuk mengambil keputusan, melakukan hal-hal yang bersifat berulang-ulang dan dapat berinteraksi dengan peranti-peranti eksternal, seperti sensor ultrasonik untuk mengukur jarak terhadap suatu objek, penerima GPS untuk memperoleh data posisi kebunian dari

satelit dan motor untuk mengontrol gerakan pada robot. Sebagai komputer yang berukuran kecil, mikrokontroler cocok diaplikasikan pada benda-benda yang berukuran kecil, misalnya sebagai pengendali pada QuadCopter ataupun robot. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini.

Mikrokontroler digunakan dalam produk dan alat yang dikendalikan secara otomatis, seperti sistem kontrol mesin, remote controls, mesin kantor, peralatan rumah tangga, alat berat, dan mainan. Dengan mengurangi ukuran, biaya, dan konsumsi tenaga dibandingkan dengan mendesain menggunakan mikroprosesor memori, dan alat input output yang terpisah, kehadiran mikrokontroler membuat kontrol elektrik untuk berbagai proses menjadi lebih ekonomis. Mikrokontroler mempunyai perbedaan dengan mikroprosesor dan mikrokomputer. Suatu mikroprosesor merupakan bagian dari CPU tanpa memori dan I/O pendukung dari sebuah komputer, sedangkan mikrokontroler umumnya terdiri atas CPU, memory, I/O tertentu dan unit – unit pendukung lainnya. Pada dasarnya terdapat perbedaan sangat mencolok antara mikrokontroler dan mikroprosesor serta mikrokomputer yaitu pada aplikasinya, karena mikrokontroler hanya dapat digunakan pada aplikasi tertentu saja. Kelebihan lainnya yaitu terletak pada perbandingan Random Access Memory (RAM) dan Read Only Memory (ROM). Sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas atau kecil, dari kelebihan yang ada terdapat keuntungan pemakaian mikrokontroler dengan mikroprosesor yaitu pada mikrokontroler sudah terdapat RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga tidak perlu menambahnya lagi. Pada dasarnya struktur dari mikroprosesor memiliki kemiripan dengan mikrokontroler. Mikrokontroler biasanya dikelompokkan dalam satu keluarga, masing- masing mikrokontroler memiliki spesifikasi tersendiri namun cocok dalam pemrogramannya misalnya keluarga MCS-51 yang diproduksi ATMEL seperti AT89C51, AT89S52 dan lainnya sedangkan keluarga AVR seperti Atmega 8535 dan lain sebagainya.

2.2 ESP8266

Modul ESP8266 adalah sebuah komponen chip terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. Chip ini menawarkan solusi networking Wi-Fi yang lengkap dan menyatu, yang dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi atau untuk memisahkan semua fungsi networking Wi-Fi ke pemroses aplikasi lainnya. ESP8266 memiliki kemampuan on-board prosesi dan storage yang memungkinkan chip tersebut untuk diintegrasikan dengan sensor-sensor atau dengan aplikasi alat tertentu melalui pin input output hanya dengan pemrograman singkat. Modul komunikasi WiFi dengan IC SoC ESP8266EX Serial-to-WiFi Communication Module ini merupakan modul WiFi dengan harga ekonomis. Kini Anda dapat menyambungkan rangkaian elektronika Anda ke internet secara nirkabel karena modul elektronika ini menyediakan akses ke jaringan WiFi secara transparan dengan mudah melalui interkoneksi serial (UART RX/TX). Chips atau mikrokontroler ini dapat bekerja secara mandiri ataupun dengan bantuan mikrokontroler lain seperti Arduino, linux board dan mikrokontroler lainnya. Modul ini juga merupakan sebuah chip yang sudah lengkap dimana didalamnya sudah termasuk processor, memori dan juga akses ke general-purpose input/output (GPIO). Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu Station, Access Point dan Keduanya. Modul ini dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang digunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler.

3. METODE PENELITIAN

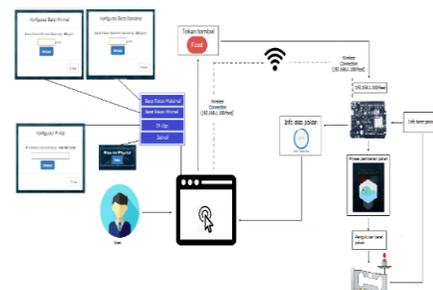
3.1 Analisa Masalah

Aplikasi pemberi pakan ikan menggunakan mikrokontroler ESP8266 berbasis web ini merupakan aplikasi yang dapat digunakan untuk memberikan makan ikan dengan cara menjatuhkan pakan ikan tersebut kedalam kolam secara otomatis yang dapat dikendalikan melalui website. Pembuatan aplikasi ini berdasarkan kendala yang dialami oleh karyawan General Affair di gedung Graha Mitra yang memiliki tugas untuk memberi makan ikan di kolam yang terletak di area gedung Graha Mitra di setiap harinya. Terkadang karyawan tersebut tidak memiliki waktu kosong untuk memberi makan ikan di kolam karena memiliki tugas operasional lain yang harus dikerjakan, sedangkan pihak gedung membuat larangan agar tidak sembarang orang memberi makan ikan terutama mereka yang memberi dengan sisa makanan. Larangan ini dibuat karena pihak

gedung ingin menjaga kualitas ikan yang mereka pelihara dan kolam ini pun terletak di kantin gedung Graha Mitra yang memungkinkan orang untuk memberi makan ikan dengan sisa makanan mereka. Kendala lain yang dihadapi oleh karyawan tersebut adalah saat hari libur nasional ataupun hari libur akhir pekan, beliau harus datang ke kantor untuk memberi makan ikan di kolam tersebut. Pernah pula terjadi dimana karyawan tersebut lupa untuk memberi makan ikan karena kesibukan pribadinya yang menyebabkan beberapa ikan di kolam area gedung Graha Mitra mati karena kelaparan. Setelah kejadian tersebut, karyawan itu pun meminta tolong kepada karyawan lain yakni satpam yang bertugas di akhir pekan untuk memberi makan ikan jika beliau berhalangan untuk datang ke kantor. Terkadang karyawan tersebut dengan sengaja menaruh makanan ikan di kolam dengan jumlah yang banyak sebagai stok untuk dikonsumsi selama akhir pekan. Namun hal ini menyebabkan kolam ikan menjadi keruh dan kotor karena adanya sisa makan ikan yang tidak dimakan. Berdasarkan hasil riset, ikan-ikan yang berada di kolam area gedung Graha Mitra cenderung lebih menyukai makanan yang *fresh* daripada makanan yang mengapung dikolam dengan jangka waktu yang lama. Oleh sebab itu, jika makanan ikan tidak dimakan dan mengapung di kolam dalam jangka waktu yang lama, kolam akan menjadi lebih keruh karena adanya pelunturan dari warna makanan ikan. Karyawan General Affair tersebut pun tidak tahu secara pasti jumlah makanan yang ia berikan kepada ikan di kolam gedung Graha Mitra sehingga terkadang banyak makanan yang tersisa di kolam ikan.

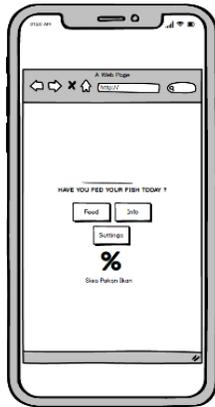
3.2 Arsitektur Aplikasi

Berikut ini merupakan arsitektur aplikasi, yang dibuat untuk memahami konsep aplikasi seperti yang terlihat pada Gambar 1. Pada gambar arsitektur aplikasi menggambarkan secara garis besar proses dari keseluruhan sistem.



Gambar 1. Arsitektur Aplikasi

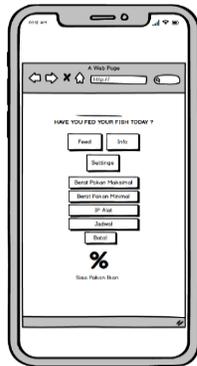
3.3 Rancangan Layar Utama



Gambar 2. Rancangan Layar Utama

Setelah pengguna melakukan login, pengguna akan diarahkan ke halaman utama untuk yang terdiri dari menu Feed, Info dan Settings. Menu Feed digunakan untuk melakukan pemberian pakan ikan. Menu Info untuk memberikan info berkaitan dengan aplikasi dan alat serta menu Settings untuk pengaturan alat yang dapat dilakukan oleh pengguna.

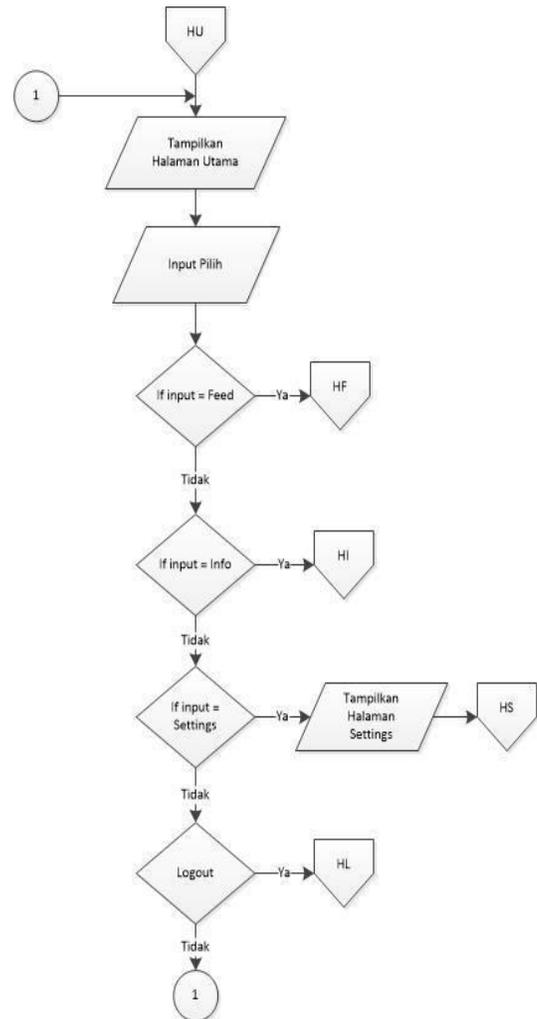
3.4 Rancangan Layar Menu Settings



Gambar 3. Rancangan Layar Settings

Pada aplikasi pemberian pakan ikan otomatis menggunakan mikrokontroler ESP8266 berbasis web terdapat menu “Settings” yang dapat digunakan pengguna untuk mengatur berat pakan ikan maksimal, berat pakan minimal, konfigurasi IP dan melakukan penjadwalan. Rancangan layar menu Settings dapat dilihat pada Gambar 3.

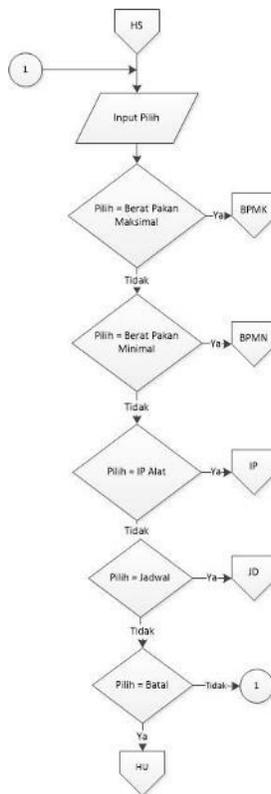
3.5 Flowchart Halaman Utama



Gambar 4. Flowchart Halaman Utama

Pada halaman utama ini, pengguna akan menemukan menu yang dapat digunakan dalam aplikasi. Terdiri dari 3 menu utama yaitu Feed, Info dan Settings. Menu Feed adalah menu untuk melakukan pemberian pakan ikan secara otomatis. Jika pengguna menekan tombol Feed maka proses pemberian pakan ikan akan berjalan seperti yang dijelaskan pada Gambar 4. Menu kedua yaitu menu Info adalah informasi yang berkaitan dengan penggunaan aplikasi dan info pakan ikan yang dapat membantu pengguna dalam pemakaian aplikasi ini. Menu terakhir yaitu Settings dimana pada menu ini pengguna dapat mengatur kinerja alat melalui aplikasi ini sesuai dengan kebutuhannya.

3.6 Flowchart Settings



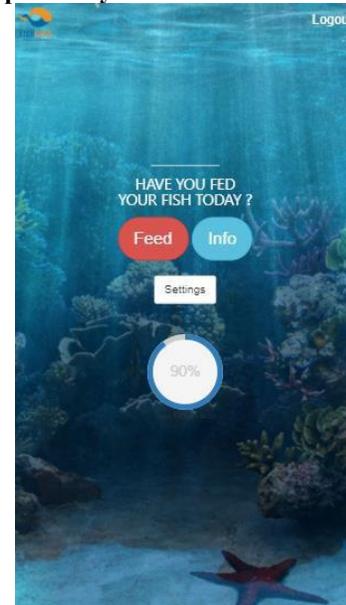
Gambar 5. Flowchart Settings

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah aplikasi selesai dirancang, tahap selanjutnya dalam metode waterfall adalah implementasi program melalui pengkodean dengan menggunakan bahasa pemrograman. Implementasi adalah tahap untuk menerjemahkan perancangan yang telah dibuat sebelumnya berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh mesin dan penerapan perangkat lunak dalam keadaan sesungguhnya. Setelah melakukan implementasi program, tahap selanjutnya adalah pengujian aplikasi. Tahap pengujian ini dilakukan untuk menjamin kualitas dan mengetahui kekurangan dari aplikasi yang sudah dibuat. Tujuan dari tahapan pengujian ini adalah untuk menjamin bahwa aplikasi yang sudah dibuat memiliki kualitas yang handal, yaitu mampu memenuhi kebutuhan pengguna serta menangani kemungkinan kesalahan jaringan atau alat yang dialami pengguna. Sistem dapat berjalan dengan baik jika memenuhi standar minimal perangkat keras yang telah dijabarkan dalam tahap analisis kebutuhan sistem di Bab 3. Selain itu kebutuhan perangkat lunak sebagai pendukung sistem ini, juga harus tersedia. Hal ini bertujuan agar tahap implementasi program dapat berjalan lancar sesuai yang telah direncanakan. Dengan demikian pada masa yang akan datang dapat

dilakukan pengembangan sistem dan alat yang lebih baik lagi.

4.1 Tampilan Layar

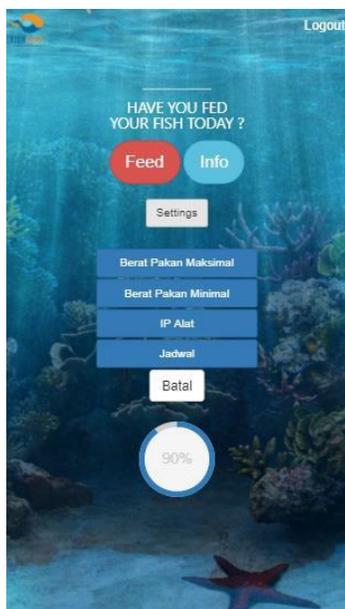


Gambar 6. Tampilan Halaman Utama

Saat membuka aplikasi ini, pengguna akan melihat menu utama yang ada pada aplikasi seperti pada Gambar 4.2. Pada bagian pojok kiri atas terdapat logo yang menunjukkan nama aplikasi. Di dalam menu utama ini, terdapat tiga menu yang dapat digunakan oleh pengguna, yaitu menu Feed, Info dan Settings. Karena aplikasi ini bertujuan untuk memberikan pakan secara otomatis, maka pada halaman utama, pengguna akan diarahkan untuk menekan tombol Feed. Hal itu dapat dilihat dari perbedaan warna tombol yang terdapat pada halaman utama, dimana tombol Feed diberi warna merah dan tombol Info diberi warna abu-abu. Tujuan dibuatnya perbedaan warna tombol ini adalah agar pengguna dapat langsung menekan tombol Feed tanpa kebingungan saat menggunakan aplikasinya. Aplikasi ini memang dirancang dengan tampilan yang sederhana agar pengguna tidak membuang - buang waktu saat menggunakan aplikasi ini. Jika pengguna menekan tombol Feed maka aplikasi akan memberikan perintah kepada alat untuk melakukan proses penjatuhan makanan. Pengiriman perintah ini akan diterjemahkan oleh mikrokontroler agar alat dapat membuka servonya dalam waktu yang ditentukan oleh aplikasi.

Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa terdapat menu settings yang memiliki 4 fitur, Gambar 7 merupakan tampilannya. Fitur yang disediakan berupa tombol-tombol yang dapat memudahkan pengguna dalam pemakaiannya dan

nama yang diberikan di setiap tombol pun sangatlah mudah dimengerti. Hal ini tentu akan semakin memudahkan pengguna untuk melakukan pengaturan sesuai yang diinginkannya.



Gambar 7. Tampilan Settings

4.2 Pengujian Alat

Pengujian alat ini bertujuan untuk mengetahui kebenaran rangkaian dan kesesuaian kerja Aplikasi Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ESP8266 Berbasis Web dengan fitur yang diinginkan. Pengujian ini terdiri dari pengujian rangkaian catu daya, pengujian fungsional alat, pengujian ketepatan waktu alat dan pengujian berat pakan yang dikeluarkan. Pengujian fungsional alat yaitu untuk menguji bagian-bagian dari alat pemberi makan ikan ini dapat bekerja atau tidak. Pengujian ketepatan waktu alat dilakukan untuk mengetahui kepresisian waktu pada program dengan waktu yang sebenarnya. Pengujian pada berat pakan dilakukan untuk mengetahui kepresisian berat pakan yang dikeluarkan secara terus menerus, apakah berat pakan yang dikeluarkan itu berbeda atau tidak. Setelah dilakukan pengujian kerja aplikasi pemberi pakan ikan otomatis menggunakan mikrokontroler ESP8266 berbasis web, didapat data hasil pengujian yaitu pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 1. Pengujian Fungsional Alat

No	Daftar Uji	Keterangan	
		Bisa	Tidak Bisa
1	Mikrokontroler ESP8266	v	
2	Wadah Pakan	v	
3	Servo	v	

4	Sensor Berat	v	
---	--------------	---	--

Pengujian pertama dalam aplikasi pemberi pakan ikan otomatis menggunakan mikrokontroler ESP8266 berbasis web dilakukan pada pengujian fungsional alat yang terdiri dari mikrokontroler ESP8266, tempat pakan ikan dan servo. Ketiga alat tersebut diuji secara bersamaan saat aplikasi menjalankan fungsi Feed. Mikrokontroler ESP8266 dapat menterjemahkan respon yang diberikan oleh aplikasi. Sensor berat atau load cell dapat menimbang berat pakan yang tersisa pada tempat pakan dan jika kurang dari 80 gram, servo tidak akan terbuka dan mikrokontroler akan mengirimkan respon ke aplikasi. Namun jika berat sisa pakan lebih dari 40 gram, servo akan terbuka sesuai dengan waktu yang ditentukan dan akan menutup kembali secara otomatis. Sehingga dapat disimpulkan ketiga alat pada Tabel 2 dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya.

Tabel 2. Pengujian Berat Pakan yang Dikeluarkan dengan Waktu Buka Servo 1000 ms

Percobaan	Berat Pakan (gram)
1	40,00
2	41,00
3	42,00
4	43,00
5	44,00
6	44,00
7	44,00
8	43,00
9	43,00
10	42,00
11	41,00
12	41,00

Tabel 3. Pengujian Berat Pakan yang Dikeluarkan dengan Waktu Buka Servo 2000 ms

Percobaan	Berat Pakan (gram)
1	80,00
2	82,00
3	84,00
4	86,00
5	87,00
6	87,00
7	87,00
8	86,00
9	86,00
10	84,00
11	84,00
12	84,00

Tabel 4. Pengujian Berat Pakan yang Dikeluarkan dengan Waktu Buka Servo 4000 ms

Percobaan	Berat Pakan (gram)
1	120,00
2	123,00
3	126,00
4	132,00
5	135,00
6	135,00

7	135,00
8	137,00
9	137,00
10	137,00
11	136,00
12	136,00

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dari bab sebelumnya terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil, yaitu:

- a. Aplikasi Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ESP8266 Berbasis Web sudah dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan melalui aplikasi tersebut, dimana pengguna dapat memberikan pakan ikan

dengan menekan tombol Feed dan alat pemberi pakan ikan akan membuka dan menutup secara otomatis untuk menjatuhkan makanannya.

- b. Aplikasi Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ESP8266 Berbasis Web ini juga memudahkan pengguna yaitu General Affair Gedung Graha Mitra dalam melakukan pekerjaannya.

5.2 Saran

Dari kesimpulan di atas maka penulis memberikan saran untuk pengembangan aplikasi ini pada penelitian selanjutnya, yaitu:

- a. Aplikasi Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ESP8266 Berbasis Web dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur yang lebih mendetail, seperti fitur penjadwalan pemberian pakan ikan.
- b. Pada “Aplikasi Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ESP8266 Berbasis Web” perlu ditambahkan backup catu daya.
- c. Pada “Aplikasi Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ESP8266 Berbasis Web” perlu dilakukan pengembangan terhadap mekaniknya, sehingga alat ini dapat digunakan pada kolam dengan berbagai jenis ukuran.
- d. Perlu dilakukan pengembangan terhadap tempat pakan ikannya, sehingga berat pakan yang dikeluarkan menjadi linear.

Perancangan Prototipe Sistem Parkir Cerdas Berbasis Mikrokontroler Atmega8535. Medan: Jurnal SAINTIKOM Vol.14, No. 2.

- [3] Mohammad, A., Abedin, A. dan Rahman Khan, Z., 2009. Microcontroller Based Control System For Electric
- [4] Yuliansyah, Harry. 2016. Uji Kinerja Pengiriman Data Secara Wireless Menggunakan Modul ESP8266 Berbasis Rest Architecture. Lampung : Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro Volume 10, No. 2
- [5] Beekman, George. 2011. Digital Planet: Tomorrow's Technology and You, Introductory (10th Edition) (Computers Are Your Future). hal. 304-306.
- Lewis, Daniel W. 2012. Fundamentals of Embedded Software: Where C and Assembly Meet. hal. 211-212.
- [6] Samiaji Sarosa. 2017. METODOLOGI PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI. hal. 18-21.
- [7] Mochamad Fajar Wicaksono. 2016. Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino. Jakarta: Penerbit Informatika

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] George, Ligo., 2016. ESP8266 - WiFi SoC. Available at: <https://electrosome.com/esp8266/> [Diakses 10 Oktober 2017]
- [2] Pranata, Ardianto dan Yusnidah. 2015.