

PEMBANGUNAN PROTOTIPE SISTEM *MONITORING* LELE *CARE* DENGAN DAYA LISTRIK ALTERNATIF DI BUDIDAYA BAKTI MANDIRI

Muhammad Wildhan Firdaus¹, Iskandar Ikbal²

^{1,2} Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia

Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung

E-mail : wildhan14265@email.unikom.ac.id¹, iskandar.ikbal@email.unikom.ac.id²

ABSTRAK

Pada saat ini memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) telah banyak diterapkan di berbagai bidang perindustrian, perkotaan dan bahkan untuk pembudidayaan. Konsep IoT sendiri sangat dibutuhkan terutama dalam bidang pembudidayaan ikan lele. pemilik tidak dapat memantau keadaan kolam setiap saat di karenakan memiliki kesibukan lain yang mengakibatkan terbatasnya waktu untuk mengecek keadaan kolam dan seringnya terjadi pemberian pakan tidak tepat waktu. Dengan memanfaatkan teknologi IoT untuk melakukan pemantauan secara online tentunya akan sangat memudahkan pemilik dan petugas untuk memantau kolam budidaya. Dengan menggunakan metode prototipe sebagai dasar pembangunannya sistem monitoring lele care ini memberikan informasi mengenai pH dan suhu air, pemberian pakan otomatis sesuai jadwal, pengisian air pada kolam dan daya listrik alternatif secara langsung. Hasil uji coba melalui sistem ini menunjukkan bahwa pemantauan keadaan air kolam dengan menggunakan sensor *pH* dan suhu air sudah lebih baik di bandingkan dengan menggunakan alat thermometer dan kertas lakmus, pemberian pakan lebih terarur, air yang digunakan saat pengisian kolam 80% lebih irit dibandingkan pengisian secara manual dikarenakan sistem akan menampilkan notifikasi kepada pemilik untuk mematikan air dan daya listrik alternatif untuk menaggulangi ketika terjadi pemadaman listrik.

Kata Kunci : lele care, *monitoring*, prototipe, IoT, teknologi

1. PENDAHULUAN

Budidaya ikan lele dalam menggunakan media kolam terus berkembang dan memiliki keuntungan yang sangat besar seiring peningkatan hasil budidaya ikan lele dari tiap tahunnya. Salah satunya adalah

budibaya bakti mandiri yang dimiliki oleh bapa Asep dani ini merupakan peternakan ikan lele yang berlokasi di daerah cigugur tengah, menurut pemilik pak asep suhu air kolam yang baik untuk budidaya ikan lele ini diantara 23°C - 30°C dan *pH* air yang baik diantara 6.5 – 8, jika suhu air dan *pH* air kurang atau melebihi dari batas yang ditentukan maka dapat menyebabkan ikan lele menjadi stres dan tidak memakan pakan yang diberikan sehingga menimbulkan kematian pada ikan lele, untuk menanggulangnya pemilik budidaya biasanya melakukan percampuran air dengan kolam yang suhu dan *pH* airnya normal untuk menstabilkannya. Dalam hal pengisian air kolam masih tidak terkontrol untuk volume air yang dibutuhkan, terkadang saat pengisian air kolam pemilik kolam meninggalkannya karna membutuhkan waktu yang cukup lama dan saat pengisian kolam ikan lele volume airnya berlebihan sehingga harus membuang sebagian air agar menjadikan volumenya sesuai yang dibutuhkan unjar bapa asep.

Pemeliharaan kolam budidaya ikan lele oleh bapa asep selalu memeriksa langsung ke setiap kolam ikan lele untuk mengecek kondisi suhu beserta *pH* air pada siang hari menjelang malam hari untuk memastikan suhu dan *pH* air pada setiap kolam dalam kondisi yang normal. Hal tersebut mengharuskan bapa asep untuk selalu berada di lokasi budidaya ikan lele untuk terus memantaunya. Masalah lain yang belum bisa terselesaikan adalah pemberian pakan pada setiap kolam budidaya ikan lele, sehingga pertumbuhan ikan terkadang menjadi lambat, pemberian pakan biasanya diberikan tiga kali sehari pada jam 8 pagi, 1 siang dan 5 sore akan tetapi pemberian pakan pada setiap waktu.

Terkadang tidak tepat waktu di karenakan petugas memiliki kesibukan lain selain mengawasi kolam budidayanya yaitu mengurus pengepakan hingga pengiriman bibit ikan lele pada konsumennya

dan Karna di daerah tersebut sering terjadinya pemadaman listrik secara bergilir maka untuk menanggulangnya di tambahkan daya listrik alternatif yang menggunakan panel surya dan alat penyimpanan daya listrik bila mana terjadi mati listrik maka akan secara otomatis menggunakan daya listrik alternatif tersebut.

Dengan menggunakan teknologi *Internet of Things* untuk memonitoring suatu keadaan yang butuh penanganan khusus dari pihak terkait dengan menggunakan internet untuk mengirim data dan melakukan melakukan pengontrolan tanpa ada batasan jarak dengan bantuan mikrokontroler arduino, sehingga dapat diimplementasikan dalam suatu sistem pemantauan jarak jauh yang akan diterapkan pada kolam budidaya ikan lele untuk mengakomodasi pemantauan kondisi air dalam kolam ikan lele dengan mengirimkan data-data informasi hasil pemantauan seperti informasi waktu, suhu air, *pH* air, status pemberian pakan, volume pengisian air kolam dan history pemantauan yang akan memberikan informasi kepada pemilik sehingga dapat dilakukan penanganan yang cepat.

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka dibangunlah sebuah sistem pemantauan kolam ikan lele sehingga pemilik budidaya dengan menggunakan internet, android dan website sebagai media yang akan mengintegrasikan dengan perangkat lainnya agar dapat memantau dan memberikan informasi dengan cepat sehingga penanganannya dapat dilakukan dengan tepat. Rancangan sistem akan dituangkan dalam bentuk laporan tugas akhir yang berjudul "Pembangunan Prototipe Sistem Monitoring Lele Care Dengan Daya Listrik Alternatif di Budidaya Bakti Mandiri".

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara melakukan pemantauan secara langsung tanpa harus datang ke kolam budidaya ikan lele ?
2. Bagaimana cara mengetahui kondisi suhu air dan kandungan *pH* air pada kolam di budidaya ikan lele ?
3. Bagaimana cara mencegah kurangnya ketepatan waktu dalam pemberian pakan pada ikan lele ?
4. Bagaimana cara mengetahui volume air saat pengisian air pada kolam kolam di budidaya ikan lele ?
5. Bagaimana cara menanggulangi pemadaman listrik secara bergilir di daerah tersebut ?

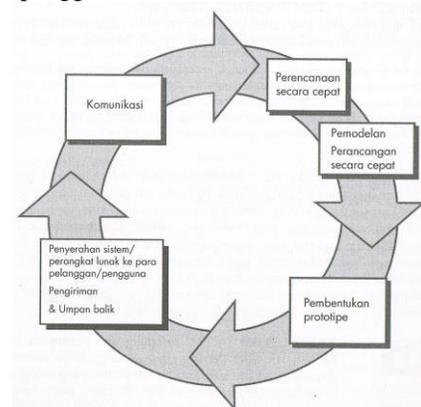
1.2 Maksud dan Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka maksud dari penelitian yang akan dilakukan adalah membangun prototipe sistem monitoring lele care dengan daya listrik alternatif di budidaya bakti mandiri. Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Melakukan monitoring jarak jauh menggunakan website dan aplikasi android yang terhubung ke internet.
2. Melakukan pengecekan suhu dan *pH* air menggunakan sensor yang dapat diketahui selama 24 jam.
3. Melakukan pemberian pakan otomatis pada ikan berdasarkan jadwal.
4. Melakukan pengecekan volume air menggunakan sensor saat pengisian air pada kolam.
5. Menggunakan daya listrik alternatif sebagai solusi ketika terjadi pemadaman listrik agar alat dapat memberikan informasi secara terus menerus.

1.3 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Metode pembangunan perangkat lunak menggunakan model *prototype*. Metode ini cocok untuk digunakan sebagai acuan mengembangkan sebuah perangkat yang akan dikembangkan kembali. Metode ini diawali dengan mengumpulkan kebutuhan pengguna. Kemudian membuat sebuah rancangan cepat yang selanjutnya akan dievaluasi kembali sebelum diterapkan secara benar. *Prototype* bukanlah merupakan sesuatu yang sempurna, tetapi sesuatu yang harus dievaluasi dan dimodifikasi kembali. Segala perubahan dapat terjadi pada saat pembangunan *prototype* dimulai untuk memenuhi kebutuhan pengguna dan pada saat yang sama memungkinkan pengembang untuk lebih memahami kebutuhan pengguna secara lebih baik[1].



Gambar 1 Model *Prototipe*

- 1 Komunikasi dan pengumpulan data awal yaitu analisis terhadap kebutuhan pengguna (pemilik budidaya bakti mandiri).
- 2 Perancangan dengan cepat, yaitu pembuatan desain berdasarkan analisis berdasarkan kebutuhan pengguna secara umum untuk selanjutnya dikembangkan kembali.
- 3 Pemodelan perancangan dengan cepat, yaitu melakukan pemodelan *prototype* berdasarkan analisis terhadap kebutuhan pengguna secara umum untuk dapat dikembangkan kembali.
- 4 Pembentukan *prototype*, yaitu pembangunan perangkat *prototype* termasuk dalam pengujian dan penyempurnaannya.
- 5 Penyerahan sistem, yaitu memproduksi perangkat secara benar sehingga dapat digunakan oleh pengguna (pemilik budidaya bakti mandiri).

2. ISI PENELITIAN

2.1 Landasan teori

Landasan teori ini menjelaskan materi yang digunakan dalam melakukan penelitian.

2.1.1 Budidaya Ikan

Budidaya ikan adalah salah satu usaha pengembang biakan berbagai jenis ikan air tawar dengan tujuan untuk menjadikan usaha atau menjaga kelestarian suatu jenis ikan tertentu agar tidak punahan. Membudidayakan ikan air tawar tidaklah sulit jika sudah mengetahui sifat dan kegemaran ikan yang akan dibudidayakan[3]. Ikan lele merupakan satu jenis ikan asli perairan Indonesia yang banyak hidup di perairan dengan arus tenang seperti danau atau bendungan, Ikan lele memiliki bentuk tubuh (badan) memanjang dan memipih (pipih) di bagian belakang (pangkal ekor). Kepala gepeng, berukuran relatif besar[4].

2.1.2 Energi Listrik Alternatif

Listrik adalah rangkaian fenomena fisika yang berhubungan dengan aliran muatan listrik. Listrik dapat menimbulkan berbagai macam efek yang telah diketahui, seperti listrik statis, induksi elektromagnetik dan arus listrik. listrik juga dapat menimbulkan dan menerima radiasi elektromagnetik seperti gelombang radio. Sedangkan energi listrik alternatif adalah sumber energy listrik yang di gunakan untuk menggantikan sumber energi utama (PLN) tanpa akibat yang tidak diharapkan dari hal tersebut[5].

2.1.3 Sistem

Sutabri memberikan pengertian sistem sebagai sekumpulan unsur-unsur yang erat hubungannya satu dengan yang lain, yang berfungsi bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam arti yang lain, sistem didefinisikan sebagai sebuah himpunan dari komponen, unsur, atau variabel yang terorganisir, saling tergantung satu dengan yang lain[6].

2.1.4 Monitoring

Monitoring juga didefinisikan sebagai langkah untuk mengkaji apakah kegiatan yang dilakukan telah sesuai dengan rencana, menganalisis masalah yang muncul agar langsung dapat tangani, melakukan penilaian apakah pola kerja dan manajemen yang digunakan sudah tepat untuk mencapai tujuan, mengetahui hubungan antara kegiatan dengan tujuan untuk memperoleh sebuah perkembangan[6].

2.1.5 Internet of Things (IoT)

Internet Of Things adalah sebuah teknologi yang memungkinkan ada komunikasi, pengendalian, kerja sama dengan berbagai perangkat keras yang terbuhung, berbagi data, mengvirtualisasikan segala hal nyata ke dalam bentuk data yang dikirim menggunakan bantuan internet[2].

2.1.6 Mikrokontroler Arduino

Mikrokontroler adalah chip atau intergrated circuit (IC) yang bisa di program menggunakan komputer, sedangkan Arduino adalah sebuah platform elektronik yang bersuifat Open source yang di dalamnya bermuat komponen utama,. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler bertujuan untuk rangkaian elektronik dapat membaca input dari sensor, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai dengan yang di inginkan. Jadi mikrokontroler sebagai “otak” input, output dan proses pada sebuah rangkaian elektronik [7].

2.1.7 Temperatur air

Temperatur air merupakan faktor penting dalam membudidayakan ikan karena suhu air yang tidak sesuai dapat menyebabkan ikan kehilangan nafsu makan dan lebih rentan terkena penyakit. Sebaliknya, jika suhu terlalu tinggi ikan dapat mengalami gangguan pernapasan dan bisa menyebabkan kerusakan insang permanen hingga kematian [8].

2.1.8 potensial Hidrogen (pH)

potensial Hidrogen (pH) adalah sebuah bilangan untuk menyatakan tingkat keasaman dan kebasaan dari larutan. Pengukuran pH (potensial Hidrogen) akan mengetahui jika larutan air bersifat asam atau basa. Jika sebuah larutan memiliki jumlah molekul asam dan basa yang sama, pH dianggap netral. Air sangat lembut umumnya asam dan air yang sangat keras umumnya basa, meskipun kondisi yang tidak biasa dapat mengakibatkan pengecualian [9].

2.1.9 Arus Air

Arus adalah proses kesetimbangan pergerakan massa air yang menyebabkan perpindahan massa air horizontal dan vertikal. Pergerakan arus air dapat dikatakan pergerakan massa air dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah. Kecepatan aliran air akan bervariasi secara vertikal [10].

2.1.10 Motor servo

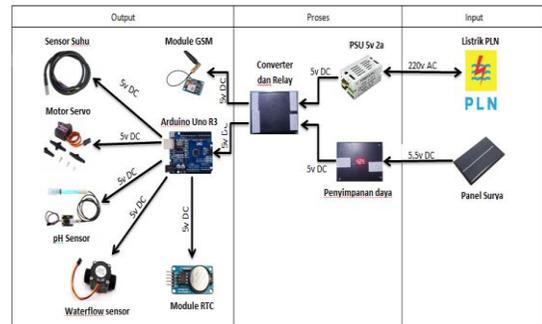
Motor servo disusun dari sebuah motor DC, gearbox, potensiometer atau variabel resistor (VR) dan rangkaian kontrol. Potensiometer bertujuan untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu dari (axis) motor servo. Sedangkan dari sudut sumbu motor servo diatur berdasarkan tegangan yang pada pin kontrol motor servo.

2.2 Analisis Sistem

Pembangunan Sistem Monitoring Lele Care dengan Daya Listrik Alternatif di Budidaya Bakti Mandiri adalah sistem yang digunakan untuk memantau kadar pH, suhu air pada kolam ikan lele, dapat memberikan pakan otomatis kepada ikan lele sesuai dengan penjadwalan yang sudah ditentukan dan juga dapat memantau pengisian kolam yang sedang dilakukan agar air yang diisi pada kolam tidak terlalu berlebihan, semua fungsi tersebut dapat dipantau dan di kendalikan melalui internet.

2.2.1 Analisis Penggunaan Daya Listrik Alternatif

Penggunaan daya listrik alternatif yang akan dibangun untuk mengalihkan daya listrik dari PLN ketika terjadinya pemadaman listrik ke tempat penyimpanan daya yang dihasilkan oleh panel surya dan juga daya listrik dari setiap alat yang digunakan.

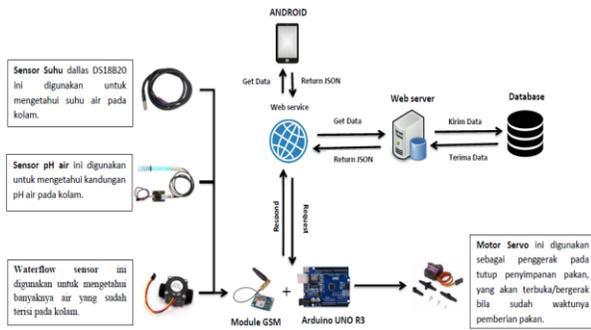


Gambar 2 Konsep Daya Listrik Alternatif

1. Daya listrik PLN adalah daya awal pada semua perangkat, yang diturunkan tensinya dari 220v menjadi 5v oleh power supply (PSU) 5v 2a.
2. Daya listrik alternatif yang dihasilkan oleh panel surya yang nantinya akan tersimpan terlebih dahulu pada penyimpanan daya yang berisikan baterai lithium.
3. Daya listrik alternatif akan digunakan ketika daya listrik PLN terjadi pemadaman secara sementara.
4. Ketika terjadi pemadaman sementara maka relay yang berada pada converter akan secara otomatis memindahkan daya listrik yang awalnya bersumber dari PLN menjadi dari penampungan daya yang di hasilkan oleh panel surya.
5. Converter selain berfungsi sebagai pemindah aliran daya listrik dengan menggunakan relay, berfungsi juga sebagai penyalur daya listrik pada semua alat.

2.2.2 Analisis Sistem Yang Dibangun

Menjelaskan gambaran sistem yang secara keseluruhan. Sistem yang akan dibangun terdapat komponen perangkat keras berupa sensor yang dapat memberikan data – data yang dibutuhkan oleh sistem yang terlebih dahulu terhubung dengan perangkat mikrokontroler arduino. Dimana data yang dibaca akan ditampilkan di web dan perangkat android yang terhubung dengan internet dengan memanfaatkan teknologi berbasis Internet of Things (IoT) dan dengan bantuan perangkat keras modul GSM yang didalamnya terdapat SIM CARD, modul GSM ini terhubung mikrokontroler arduino untuk komunikasi data.



Gambar 3 Arsitektur Sistem

1. Sistem pada perangkat android akan menampilkan data yang didapat dari sensor ph dan suhu air setiap 15 detik sekali, status pemberian pakan pada ikan lele 3 kali dalam sehari dan memberitahukan volume air yang sudah terisi pada kolam ketika petugas hendak mengisi kolam dengan air baru.
2. Modul gsm akan mengirimkan data budidaya ke web service kemudian web service akan mengirimkan data ke perangkat android.
3. android akan menerima data budidaya melalui koneksi web service dari modul GSM. Kemudian android akan meminta data budidaya ke web service, web service akan mengirim data budidaya dari modul GSM.
4. Mikrokontroler arduino akan mengirimkan data pH sensor, sensor suhu dan waterflow sensor melalui modul GSM.
5. Modul gsm akan mengirimkan data budidaya ke web service kemudian web service akan mengirimkan data ke web server kemudian akan di simpan di dalam database.
6. Database akan mengirimkan data budidaya menuju web server kemudian web server mengirimkan data ke web service.
7. Web service akan mengirimkan data budidaya ke modul GSM.
8. Sensor *pH* air akan menilai kandungan pH air dalam kolam ikan lele dengan cara mengirimkan sinyal analog ke Acquisition Module dan merubahnya ke dalam nilai digital.
9. Sensor Suhu air akan membaca suhu dalam air kolam dengan cara menangkapnya dengan sebuah alat pendeteksi suhu yang hasil akhirnya berupa data digital.
10. Motor servo akan membuka penutup penampungan pakan ketika jadwal pemberian pakan sudah pada waktunya dan menutup kembali tertutup selama beberapa detik.

2.2.3 Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisis kebutuhan pengguna merupakan analisis yang dimaksudkan untuk mengetahui siapa saja pengguna yang dapat menjalankan atau mengoperasikan aplikasi sistem prototype sistem monitoring lele care.

Tabel 1 Analisis Kebutuhan Pengguna

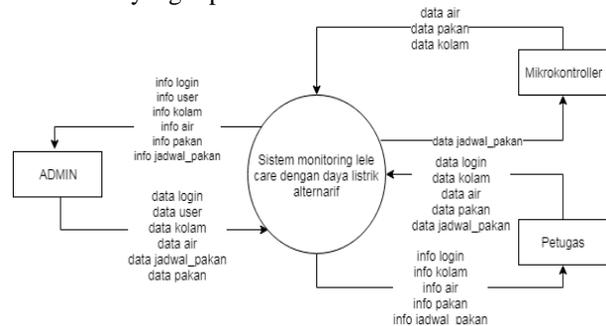
User		Kemampuan	Tugas
Admin	Website	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengerti cara menggunakan website. 2. Bisa melakukan CRUD. 3. Bisa mengolah data yang ada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memonitoring keadaan suhu dan <i>pH</i> air pada kolam. 2. Memasukkan jadwal pakan. 3. Memasukkan jumlah pakan. 4. Mengetahui volume air yang terisi pada kolam. 5. Mengetahui daya listrik alternatif. 6. Mengelola data user. 7. Mereset data ketika sudah tidak dibutuhkan.
Petugas	Website	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengerti cara menggunakan website. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memonitoring keadaan suhu dan <i>pH</i> air pada kolam. 2. Mengecek jadwal pemberian pakan dan status. 3. Mengetahui volume air yang terisi pada kolam. 4. Mengetahui daya listrik alternatif.
Petugas	Android	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengerti cara menggunakan aplikasi android. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui keadaan suhu dan <i>pH</i> air pada kolam. 2. Mengetahui status pemberian pakan dan pakan yang ada. 3. Mengontrol waterflow untuk mengukur volume air. 4. Mengetahui daya listrik alternatif.

2.2.4 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional merupakan perencanaan, penggambaran dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa perangkat yang terpisah menjadi sebuah kesatuan untuk mencapai tujuan tertentu. Analisis kebutuhan fungsional sistem yang akan dibahas pada penelitian ini terbagi menjadi dua bagian yaitu Analisis Kebutuhan Fungsional Web dan Analisis Kebutuhan Fungsional Mobile (Android).

2.2.4.1 Analisis Kebutuhan Fungsional Web

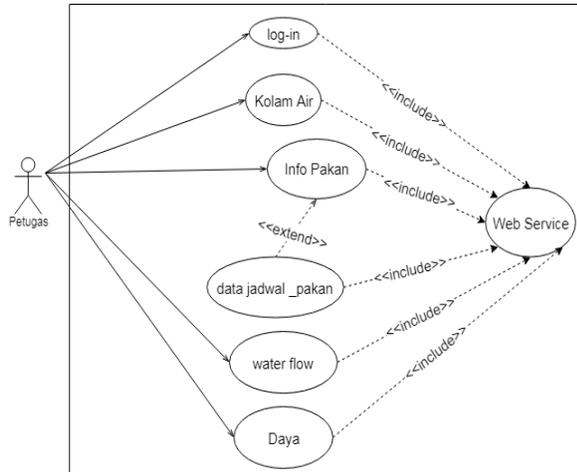
Analisis Kebutuhan Fungsional Web ini meliputi Diagram Konteks, Data Flow Diagram (DFD) yang terbagi menjadi beberapa level dan Spesifikasi proses yang berfungsi untuk menjelaskan aliran data yang diproses.



Gambar 4 Data Flow Diagram Level 0

2.2.4.2 Analisis Kebutuhan Fungsional Mobile

Tahapan pemodelan dalam analisis sistem yang akan dibangun yaitu meliputi mengidentifikasi aktor, pembuatan Use Case Diagram.



Gambar 5 Use Case Diagram

2.3 Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem merupakan tahapan implementasi pada prototype sistem monitoring lele care dengan daya listrik alternatif di budidaya bakti mandiri. Tahapan ini dilakukan setelah analisis perancangan dan pembuatan sistem selesai dilakukan.

2.3.1 Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem.

Tabel 2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras

No	Perangkat Keras(Hardware)	Spesifikasi
1	Handphone	
	Sistem Operasi	Lolipop
	RAM	2 GB
	Memori Internal	16 GB
	Processor	Quad-core 1.2 GHz
2	PC	
	Sistem Operasi	Windows xp, 7, 8, 10
	Processor	Intel Core 2 duo 533 MHz-1.333 MHz
	RAM	2 GB
	Memori Internal	500 GB
3	Alat yang akan di bangun	
	Mikrokontroler	Arduino Uno R3
	Sensor Suhu	Dallas DS18B20
	Sensor pH Air	E-201
	Water Flow Sensor	FS300A G3/4
	Servo	Servo MG90
	Real Time Clock	RTC DS3231
	Internet	Modul GSM 800L V2.0

2.3.2 Implementasi Alat Yang Dibangun

Berikut adalah implementasi rangkaian komponen-komponen yang digunakan pada sistem.



Gambar 6 Implementasi Alat Yang Digunakan



Gambar 7 Implementasi Letak Sensor



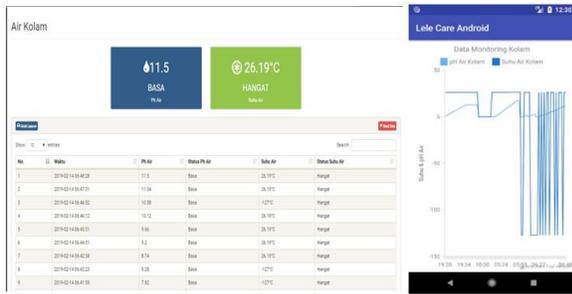
Gambar 8 Implementasi daya listrik alternatif

2.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan hal terpenting yang bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi yang telah di buat sesuai dengan perncangan dan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan yang ada pada aplikasi.

2.4.1 Pengujian pH dan Suhu Air

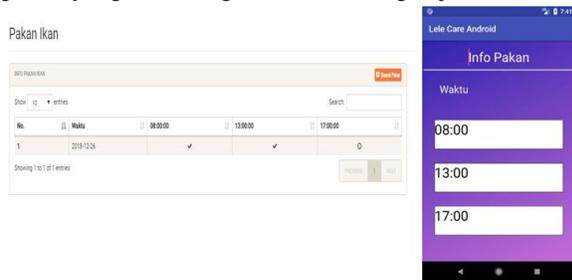
Sensor pH air dan Suhu air digunakan untuk mengetahui kandungan pH air dan Suhu air pada akuarium.



Gambar 9 Pengujian Sensor pH dan Suhu Air

2.4.2 Pengujian Motor Servo

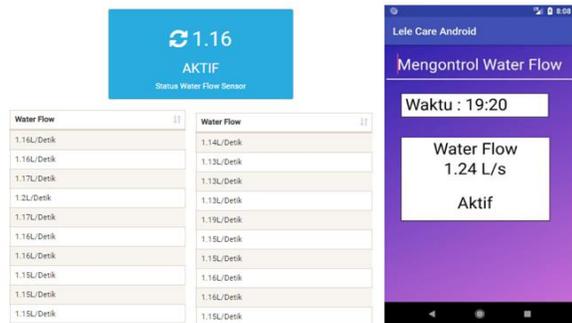
Pakan otomatis menggunakan bantuan alat motor servo untuk membuka dan menutup penutup pakan yang akan bergerak sesuai dengan jadwal.



Gambar 10 Pengujian Motor Servo

2.4.3 Pengujian Waterflow Sensor

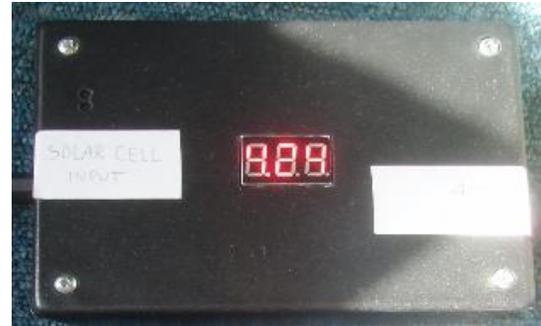
Waterflow Sensor digunakan untuk mengetahui volume air yang telah terisi pada akuarium.



Gambar 11 Pengujian Waterflow Sensor

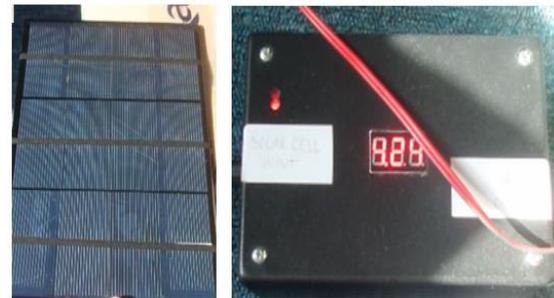
2.4.4 Pengujian Daya Listrik Alternatif

Daya listrik alternatif digunakan ketika terjadi pemadaman listrik dari PLN, menggunakan solar panel dan baterai lithium.



Gambar 12 Ketika Tidak Terisi Daya

Pada Gambar 12 menunjukkan daya yang terdapat pada penyimpanan dan terdapat lampu indikator yang akan menyala bila terjadi pengisian daya pada tempat penyimpanan.



Gambar 13 Ketika Terisi Daya

Pada Gambar 13 ketika solar panel terkena sinar matahari secara langsung maka lampu indikator pada tempat penyimpanan akan menyala menandakan sedang mengisi daya.



Gambar 14 Pengujian Daya Listrik Alternatif

Pada Gambar 14 menunjukkan pada web dan aplikasi android daya yang terdapat pada penyimpanan dan statusnya tersedia untuk digunakan.

3. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian sistem monitoring lele care dengan daya listrik di budidaya bakti mandiri, penulis menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. *Prototype* sistem monitoring lele care masih belum memenuhi semua kebutuhan yang di perlukan oleh pemilik budidaya.
2. Sudah dapat mengecek kandungan *pH* dan suhu air pada aquarium.
3. Masih belum dapat memberikan pakan otomatis sesuai jadwal.
4. Sudah dapat mengetahui volume air untuk pengisian air pada akuarium.
5. Sudah dapat menggunakan daya listrik alternatif sebagai solusi ketika terjadi pemadaman listrik.

3.2 Saran

Untuk mengembangkan sistem monitoring lele care dengan daya listrik di budidaya bakti mandiri maka penulis memberikan saran yang diharapkan dapat terwujud dan menjadi dasar penelitian selanjutnya. Adapun saran dari penulis yaitu:

1. Mengimplementasikan sistem ini ke kolam ikan lele yang asli.
2. Mempertimbangkan ukuran kolam dengan alat yang digunakan.
3. Menambahkan alat untuk menutup aliran air agar otomatis.
4. Memperbesar daya penampungan daya listrik alternatif agar bisa di gunakan lebih lama.

Daftar Pustaka

- [1] Roger S. Pressman, Ph.D., "Rekayasa Perangkat Lunak", Yogyakarta : ANDI, 2012.
- [2] H. A. Fatta, "Rekayasa Sistem Pengenalan Wajah", Yogyakarta : ANDI, 2009.
- [3] Ir. Suryani, "Budidaya ikan air tawar", Yogyakarta : PT Citra Aji Pratama, 2006.
- [4] Supto Ciptanto, "Top 10 ikan air tawar – Panduan lengkap pembesaran secara organik di kolam air, kolam terpal dan jala apung", Yogyakarta : ANDI, 2010.
- [5] F Suryatmo, "Teknik Listrik Arus Searah", Jakarta : PT Bumi Aksara, 2008.
- [6] A. Herlina and P. M. Rasyid, "Sistem Informasi Monitoring Pengembangan Software Pada Tahap Development Berbasis Web" *Jurnal Informatika*, 2016.
- [7] Mochamad Fajar Wicaksono, Hidayat "Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino", Informatika, 2017.
- [8] B. Heru Susanto, "Budi Daya Ikan Air Tawar", Yogyakarta: Kanisius, 2000.
- [9] Herman Aksan, "Kamus Kimia : Praktis dan Mudah di Pahami", Bandung : Nuansa Cendikia, 2013.
- [10] [Online]. Available : <http://www.alamikan.com/2012/11/mengetahui-tentang-arus.html>, [Accessed 22 Oktober 2018].
- [11] Robi Dany Riupassa, Helen Rafliis, Hendro, "Optimasi Nilai Konstanta Kalibrasi Pada Water flow sensor YF-S201", *Jurnal Teknik Informatika*, 2017.