

MONITORING KADAR GARAM SERTA PEMBERIAN PAKAN PADA TAMBAK IKAN BANDENG BERBASIS IOT

Ali Anshori

Fakultas Teknik

Program Studi Teknik Elektro

Universitas Muria Kudus

Email: 201852012@std.umk.ac.id

ABSTRAK

Pada saat ini sering terjadi kematian ikan bandeng yang disebabkan kadar garam terlalu tinggi pada pembudidaya ikan bandeng di tambak. Kadar garam membuat pertumbuhan ikan bandeng terhambat. Ikan bandeng bisa hidup di kisaran 60 ppt. Salinitas optimal dalam kisaran 15-30 ppt. Metodologi yang akan dipakai pada penelitian ini adalah "Research And Development" yang berarti penelitian dan pengembangan. Alat ini menggunakan nodemcu ESP8266 sebagai kendali utama, sensor salinitas untuk membaca kadar garam, sensor ultrasonik HC – SR04 sebagai menghitung jarak dalam pakan, RTC untuk jadwal pakan, LCD untuk menampilkan kadar garam pada sensor salinitas, menampilkan jadwal pakan ikan, menampilkan jam, menampilkan jarak pakan pada wadah ikan, pompa DC untuk memompa air tawar dan air asin. Hasil penelitian ini adalah monitoring kadar garam serta pemberian pakan dan monitoring menggunakan MIT App inventor. Sistem pemberian pakan secara otomatis sesuai jadwal yang telah Pengendalian kedua pompa air tawar, air asin secara manual menggunakan MIT App inventor. Sumber tegangan menggunakan aki 12 volt dan pengisian aki menggunakan panel surya dengan memanfaatkan panas matahari. Aki dapat mensuplay kedua pompa selama kurang lebih 7 jam.

Kata kunci: Monitoring kadar garam, pakan, tambak ikan bandeng, IoT, solar cell.

ABSTRACT

At this time, there are often milkfish deaths caused by too high salt levels in milkfish farmers in ponds. Milkfish can live in the range of 60 ppt. Salinity is optimal in the range of 15-30 ppt. The methodology that will be used in this study is "Research And Development" which means research and development. This tool uses ESP8266 nodemcu as the main control, salinity sensor to read the salt content, ultrasonic sensor HC – SR04 to calculate the distance in the feed, RTC for the feed schedule, LCD to display the salt content on the salinity sensor, display the fish feed schedule, display the clock, display the feed distance on the fish container, DC pump to pump fresh water and salt water. The results of this study are monitoring salt levels and feeding and monitoring using the MIT App inventor. The feeding system automatically according to the schedule has been Controlling both freshwater and saltwater pumps manually using the

Keywords : Monitoring salt level, feed, milkfish pond, IoT, solar cell.

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini sering terjadi kematian ikan bandeng yang disebabkan kadar garam terlalu tinggi pada pembudidaya ikan bandeng di tambak. Kadar garam membuat pertumbuhan ikan bandeng terhambat. Ikan bandeng bisa hidup di kisaran 60 ppt. Salinitas optimal dalam kisaran 15-30 ppt. Kadar garam yang terlalu rendah dapat menyebabkan pertumbuhan ikan bandeng terhambat. Budidaya ikan di tambak memerlukan tindakan pemeliharaan dan pemberian pakan ikan secara teratur. Pemilik tambak harus selalu memantau pertumbuhan ikan dan kondisi tambak agar bisa meningkatkan hasil panen ikan. (1)

Ikan pada tambak memerlukan setidaknya 1 kali makan perharinya, namun masalah ini akan terasa sulit bagi pemilik yang menghabiskan banyak aktivitas di luar rumah, sementara ikan harus tetap diberi makan secara teratur. Upaya untuk mengatasi hal tersebut maka perlu dibuat alat pemberi pakan ikan secara otomatis dan bisa dikendalikan secara jarak jauh. Pemilik tambak juga bisa menentukan banyaknya pakan ikan yang akan diberikan, dengan menggunakan perintah pada aplikasi lalu diterima oleh alat yang akan menggerakkan pintu pada jalan keluarnya pakan ikan tersebut.

Oleh karena itu, para pembudidaya ikan bandeng perlu melakukan sebuah pengamatan di tambak agar kualitas air sesuai dengan kebutuhan ikan bandeng yang dibudidayakan terlebih jika jarak tambak dari rumah yang cukup jauh. Maka diperlukan suatu alat yang bisa memantau maupun mengontrol kadar air dan pemberian pakan dari jarak jauh tanpa perlu ke lokasi tambak. Sistem yang digunakan berbasis IoT dimana semua pemantauan ini akan membutuhkan internet. IoT yang digunakan pada penelitian ini adalah MIT App Inventor. (2)

Dengan hal tersebut penelitian ini dibuat dengan judul "Monitoring Kadar Garam Serta Pemberian Pakan Pada Tambak Ikan Bandeng Berbasis IoT Dan Solar Cell"

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang akan dipakai pada penelitian ini adalah Research And Development yang akan menghasilkan suatu alat. Dalam penelitian ini akan dikembangkan dari penelitian sebelumnya yang berupa penambahan komponen dan tampilan hasil pemantauan menggunakan MIT App Inventor. Langkah langkah atau tahapan yang akan dilakukan meliputi study literatur, perancangan software dan hardware, pembuatan MIT App Inventor sebagai tampilan interface, pengujian alat, pengambilan data dan analisis data.

2.1 Studi Literatur

Studi literature merupakan tahapan yang dilakukan untuk mempelajari dan mengambil beberapa data ataupun kajian-kajian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, serta internet yang menjadi sumber referensi dan acuan dalam penelitian.

2.2 Perancangan Hardware

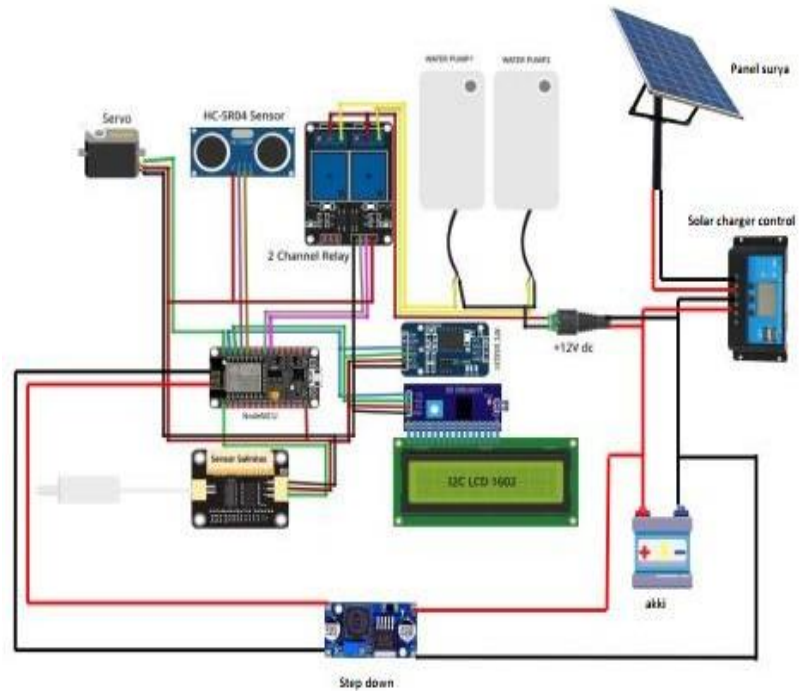
Pada Tahap ini merupakan tahap perancangan hardware dari system monitoring yang akan dibuat, pada tahap ini akan dilakukan beberapa tahapan diantaranya perancangan diagram blok system kadar garam serta pemberian pakan pada tambak ikan bandeng, perancangan wiring atau pengkabelan komponen, dan perancangan box.

2.3 Perancangan wiring Hardware

Setelah selesai dengan perancangan hardware dari ,maka akan dilanjutkan pada tahap perancangan wiring atau pengkabelan dari komponen yang digunakan

- 1) Sensor Salinitas buat baca kadar garam.
- 2) Relay 1 on/off buat pompa air tawar Relay 2 on/off buat pompa air asin.
- 3) RTC buat jam makan ikan.
- 4) Motor Servo buat buka pakan ikan.
- 5) Sensor ultrasonic buat ukur wadah pakan ikan.
- 6) Lcd menampilkan jadwal makan dan sensor salinitas.
- 7) Mit app inventor untuk memonitoring dan kontrol melalui smartphone.

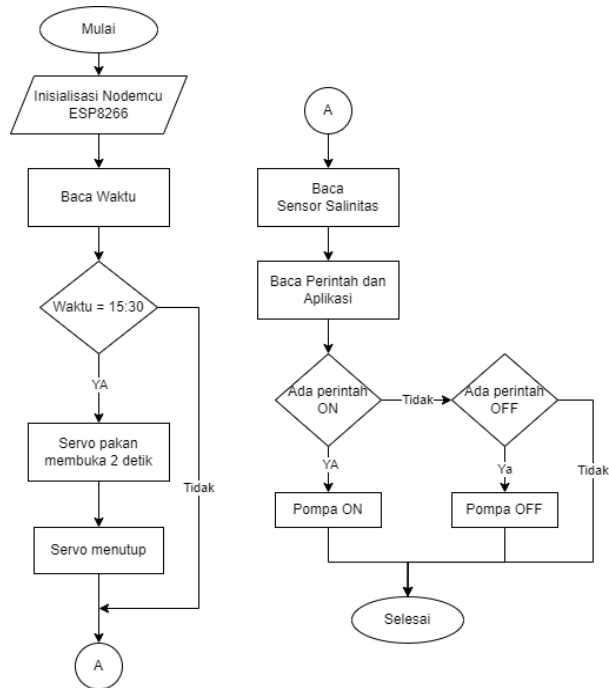
- 8) Dengan menggunakan *WiFi* serta internet untuk koneksi antara *smartphone android* dengan sistem, maka sistem yang dibuat dapat berfungsi sesuai dengan yang diinginkan.



Gambar 1. Wiring/ pengkabelan *Hardware*

2.4 Perancangan *Software*

Pada tahap ini dapat dijelaskan tentang bagaimana langkah kerja dari alat Monitoring Kadar Garam Serta Pemberian Pakan Pada Tambak Bandeng Berbasis IoT Solar Cell, lebih jelasnya dapat dilihat pada flowchart Gambar.



Gambar 2. Flowchart Kerja Alat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Perakitan Hardware



Gambar 3. Gambar tampak samping

3.2 Pengujian Sensor Salinitas

Pengujian sensor salinitas meliputi karakterisasi sensor dan kalibrasi sensor dilakukan dengan cara mencari persamaan regresi dengan mengambil data sensor dengan alat ukur refraktometer air asin. Hasil pengambilan data sensor dan alat ukur dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Pengujian Sensor Salinitas

No	Refraktometer	Pengujian Sensor Salinitasi			Rata- rata	Error %	Akurasi%
		1	2	3			
1	10	10,78	10,47	10,58	10,61	6,1	93,9
2	11	12,23	12,36	12,27	12,28	11,66	88,34
3	12	12,77	12,56	12,64	12,65	5,41	94,59
4	13	13,24	13,37	13,52	13,37	9,25	90,75
5	14	13,76	13,54	13,73	13,67	5,60	94,40
6	15	16,57	16,68	16,42	16,55	10,46	89,54
7	16	17,35	17,63	17,74	17,57	9,81	90,19
Total rata – rata					13,81	8,32%	91,67 %

Hasil pengujian sensor salinitas menggunakan perbandingan refraktometer hasilnya pada Tabel 1. Pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali dan didapatkan nilai rata-rata 13,81 , rata-rata error 8,32%, dan rata-rata akurasi sebesar 91,67 %. Rumus perhitungan error, dan akurasi, persamaan yang digunakan yaitu:

$$Selisih = |X - Xi| \tag{1}$$

$$\%Error = \left| \frac{X - Xi}{X} \right| \times 100 \% \tag{2}$$

$$\%Akurasi = 100 \% - (\%Error) \tag{3}$$

Keterangan:

X = Nilai Sebenarnya (Refraktometer)

Xi = Nilai Terukur (Salinitas)

5.3 Pengujian Sensor Ultrasonik

Tahap ini merupakan pengujian sensor ultrasonik dengan perbandingan pengukuran jarak pada meteran. pengujian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan jarak yang terbaca pada sensor ultrasonik dan jarak yang ada pada meteran.

Tabel 2. Pengujian Sensor Ultrasonik

No	Meteran	Pengujian Sensor Ultrasonik			Rata - rata	Selisih	Error %	Akurasi %
		1	2	3				
1	25 cm	24,9 cm	24,87 cm	24,56 cm	24,71 cm	0,29	1,16	98,84
2	20 cm	19,12 cm	19,15 cm	19,05 cm	19,11 cm	0,89	4,45	95,55
3	15 cm	14,95 cm	14,89 cm	14,85 cm	14,89 cm	0,11	1,1	98,9
4	10 cm	10,11 cm	10,16 cm	10,01 cm	10,09 cm	0,09	0,9	99,1

5	5 cm	5,77 cm	5,23 cm	5,11 cm	5,37 cm	0,37	7,4	92,6	
6	0 cm	0,44 cm	0,78 cm	0,33 cm	0,51 cm	0,51	0	100	
Rata – rata						12,45	0,38	2,5%	97,49%

Hasil pengujian pengukuran sensor ultrasonik menggunakan pembandingan meteran hasilnya pada tabel 4.5. Pengujian ini lakukan sebanyak 3 kali dan didapatkan nilai selisih rata-rata 0,38, rata-rata error 2,5%, dan rata-rata akurasi sebesar 97,49%. Rumus perhitungan selisih, error, dan akurasi, persamaan yang digunakan yaitu:

$$\text{Selisih} = |X - Xi| \quad (1)$$

$$\%Error = \left| \frac{X - Xi}{X} \right| \times 100 \% \quad (2)$$

$$\%Akurasi = 100 \% - (\%Error) \quad (3)$$

Keterangan:

X = Nilai Sebenarnya (Meteran)

Xi = Nilai Terukur (Ultrasonik)

3.3 Pengujian Pengisian Baterai Aki

Hasil dari pengujian yang telah dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk pengisian baterai dengan kapasitas 12 V 45 Ah, dan pada pengujian ini dilakukan pengamatan setiap 60 menit. Di bawah ini merupakan data dari hasil pengamatan pada waktu pengisian yang dilakukan pada siang hari mulai dari jam 07.00 sampai baterai penuh dan kondisi baterai kosong atau *low*. Dapat dilihat hasil pengujian pengisian baterai.

Tabel 3. Pengujian Pengisian Baterai Aki

Jam	Voc (V)	Vsc (V)	Isc1 (A)	Vsc2(V)	Isc2 (A)	Daya (Watt)
07.00	16,4	12,3	0,46	10,3	0,5	5,1
08.00	19,7	12,9	1,06	10,5	1,01	10,6
09.00	19,7	12,9	1,23	10,6	1,22	12,9
10.00	19,8	13,0	1,30	10,7	1,25	13,3
11.00	20,3	13,0	1,29	11,4	1,27	14,4
12.00	20,5	13,2	1,27	11,8	1,25	14,7
13.00	20,7	13,3	1,15	11,8	1,14	13,4
14.00	20,2	12,9	1,17	11,9	1,11	13,2
15.00	19,8	12,8	1,17	12,1	1,14	13,8
16.00	19,5	12,7	1,12	12,2	1,04	12,6
17.00	19,2	12,6	1,09	12,3	1,07	13,1
Total daya yang masuk ke Aki						137,1

Rata-rata daya perjam

12,46

Keterangan :

Vsc1 : Tegangan pada panel

Isc1 : Arus pada panel

Vsc2 : Tegangan pada baterai/aki

Isc2 : Arus pada baterai/aki

Pengisian baterai terlihat bahwa tegangan listrik yang yang dibutuhkan untuk pengisian baterai dijaga konstan antara 12 volt sampai dengan 13,5 volt. Hal ini dilakukan agar aliran arus listrik yang bersumber dari panel surya ke baterai lebih stabil karena output dari tegangan listrik panel surya lebih besar dari pada tegangan listrik pada baterai. Arus listrik terendah dan tertinggi yang dihasilkan oleh panel surya untuk mengisi baterai adalah 1,27 A pada pukul 11.00 WIB dan 0,5 A pada pukul 07.00 WIB. Semakin besar *wattpeak* pada panel mempengaruhi cepat lambatnya pengisian, berdasarkan data diatas untuk panel 30 Wp menggunakan aki 35 Ah membutuhkan kurang lebih waktu pengisian 9 jam dengan cuaca yang cerah.

3.4 Pengujian Kekuatan Aki Ketika 2 Pompa Dihidupkan

Pada tahap pengujian ini suatu langkah untuk mengetahui kekuatan aki untuk menghidupkan 2 pompa bersamaan. Setelah melakukan pengujian kekuatan aki ketika 2 pompa dihidupkan bersamaan 7 jam 11 menit. Menggunakan baterai 12 volt berkapasitas 35 ampere. Pompa yang digunakan pompa DC 3,5 ampere untuk pompa air tawar dan pompa DC 2 ampere digunakan untuk air asin. Pengujian dilakukan dari jam 08.00 WIB dan kedua pompa mati 15.11 WIB.

3.5 Pengujian Kekuatan Aki Ketika 1 Pompa Dihidupkan

Pada tahap pengujian ini suatu langkah untuk mengetahui kekuatan aki untuk menghidupkan 1 pompa. Sumber daya yang digunakan dalam pengujian ini dengan memanfaatkan. Baterai aki 12 volt berkapasitas 35 ampere. Setelah melakukan pengujian kekuatan aki ketika pompa DC 3,5 ampere dihidupkan dapat menyala selama 14 jam 57 menit dari kapasitas daya aki penuh sampai habis/ pompa mati. Pada pengujian pompa DC 2 ampere dengan menggunakan sumber daya aki yang sama dengan pengujian pompa DC 3,5 ampere. Setelah dilakukan pengujian didapatkan waktu untuk menyalakan pompa DC 2 ampere selama 16 jam 24 menit dari sumber daya aki penuh sampai daya aki habis/pompa mati

3.6 Pengujian Panel Surya

Pada tahap pengujian ini merupakan suatu langkah untuk mengetahui intensitas cahaya yang mampu dikonversikan oleh sel surya menjadi energi listrik serta kapan energi tertinggi yang dihasilkan oleh sel surya. Instalasi sistem alat kadar garam serta pemberian pakan bertenaga panel surya ini merupakan alat yang dirakit dan di rancang sebagai alternatif penghemat daya listrik. Untuk perakitan komponen yang perlu dipersiapkan yaitu panel surya menggunakan 30 wp (*wattpeak*), SCC (*Solar Charge Controller*) ampere dan baterai 12 volt berkapasitas 35 ampere.

3.7 Pengujian Kontrol Pakan

Tabel 4. Pengujian Kontrol Pakan

No	Waktu	Kondisi Wadah Pakan
1	15.30.00	Membuka

2	15:30:02	Menutup
3	15.30.00	Membuka
4	15:30:02	Menutup
5	15.30.00	Membuka
6	15:30:02	Menutup
7	15.30.00	Membuka
8	15:30:02	Menutup

Merupakan hasil pengujian kontrol lampu secara otomatis berdasarkan waktu. Dari pengujian yang telah dilakukan Kondisi pakan mulai menyala saat pukul 15:30:00 dan akan kembali padam saat pukul 15:30:02 pada waktu pembacaan RTC DS3231. Keberhasilan sistem otomatis kontrol pakan didapatkan sebesar 100%.

3.8 Pengujian Aplikasi Android Monitoring Salinitas

Pada tahap ini dilakukan pengujian aplikasi android monitoring salinitas sebagai kontrol pompa air tawar dan pompa air asin. Pengujian ini juga untuk mengetahui kondisi relay saat dikontrol dari dari aplikasi android monitoring salinitas.

Tabel 5. Pengujian Pengujian pompa pada Aplikasi Android Monitoring Salinitas

No	Tombol 1	Tombol 2	Kondisi relay 1	Kondisi relay 2
1	On	Off	Aktif	Tidak Aktif
2	Off	On	Tidak Aktif	Aktif
3	On	Off	Aktif	Tidak Aktif
4	Off	On	Tidak Aktif	Aktif

Merupakan hasil pengujian pompa pada aplikasi android monitoring salinitas Ketika tombol 1 ditekan maka kondisi relay 1 akan aktif dan tombol 2 ditekan maka kondisi relay 2 akan aktif.

Tabel 6. Pengujian Salinitas pada Aplikasi Android Monitoring Salinitas

No	Refraktometer (ppt)	Terbaca di Aplikasi	Terbaca di LCD
1	10	10,78	10,78
2	11	12,23	12,23
3	12	12,77	12,77
4	13	13,24	13,24
5	14	13,76	13,76
6	15	16,57	16,57
7	16	17,35	17,35

Merupakan hasil pengujian untuk mengetahui tampilan jarak pakan pada aplikasi android

monitoring salinitas dan tampilan di LCD. Pengujian dilakukan menggunakan alat ukur *refraktometer*.

Tabel 7. Pengujian Jarak pada Aplikasi Android Monitoring Salinitas

<i>No</i>	<i>Sensor Ultrasonik</i>	<i>Meteran</i>	<i>terbaca di Lcd</i>
<u>1</u>	<u>24,9 cm</u>	<u>25 cm</u>	<u>24,9 cm</u>
<u>2</u>	<u>19,12 cm</u>	<u>20 cm</u>	<u>19,12 cm</u>
<u>3</u>	<u>14,95 cm</u>	<u>15 cm</u>	<u>14,95 cm</u>
<u>4</u>	<u>10,11 cm</u>	<u>10 cm</u>	<u>10,11 cm</u>
<u>5</u>	<u>5,77 cm</u>	<u>5 cm</u>	<u>5,77 cm</u>
<u>6</u>	<u>0,44 cm</u>	<u>0 cm</u>	<u>0,44 cm</u>

Merupakan hasil pengujian untuk mengetahui tampilan jarak pakan pada aplikasi android monitoring salinitas dan tampilan di LCD. Pengujian dilakukan menggunakan alat bantu meteran.

4. KESIMPULAN

1. Telah berhasil dibuatnya sistem kontrol kadar garam serta pemberian pakan dan monitoring menggunakan MIT App inventor.
2. Sistem pemberian pakan secara otomatis sesuai jadwal jam 15.30 WIB dengan durasi 2 detik.
3. Hasil pengujian sensor salinitas didapatkan nilai error sebesar 8,32 % dan akurasi sebesar 91,67 %. Nilai salinitas yang optimal untuk budaya ikan bandeng yaitu pada kisaran 15-30 ppt.
4. Hasil pengujian baterai aki didapatkan rata-rata daya sebesar 12,29 watt perjam dan membutuhkan waktu kurang lebih 10 jam dengan cuaca cerah untuk mengisi daya baterai aki.
5. Pengujian aplikasi android monitoring sensor sesuai sistem yang dapat digunakan untuk memonitor kadar garam, pakan, dan dapat unujuk mengontrol kedua pompa (air tawar dan air asin).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saputra DA, Kom S, Eng M, Utami N. Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *J Tek Elektro Dan Komput.* 4(7):54–64.
- [2] Setiawan Y, Tanudjaja H, Octaviani S. Penggunaan Internet Of Things (Iot. Untuk Pemantauan Dan Pengendali Sist Hidroponik. 20(2):175–182.
- [3] Dewi Lusita Hidayati Nurul, Rohmah F Mimin, Z. D. (2019). Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet Of Things (Iot). *Jurnal Teknik Informatika*, 3.