

PEMBANGUNAN SISTEM OTOMATISASI PEMBERIAN PAKAN IKAN LELE MENGGUNAKAN SENSOR SUARA BERBASIS ARDUINO UNO

¹Andri Putra Pangestu, ²Mia Rosmiati, ³Marlindia Ike Sari

^{1 2 3} Prodi D3 Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Telkom University

¹andri.pangestu58@gmail.com, ²mia@tass.telkomuniversity.ac.id, ³ike@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Pembangunan sistem otomatisasi pemberian pakan ikan lele merupakan metode pemberian pakan ikan yang berguna untuk mengurangi aktifitas manusia dalam memelihara ikan lele. Ketika lele lapar maka lele akan memercikan air, dan dari percikan air tersebut menghasilkan suara sebesar 50-150 dB yang akan digunakan oleh sensor suara sebagai data masukan ke Arduino Uno. Hasil pengolahan data tersebut akan dikirimkan ke motor servo untuk menggerakkan pakan ikan lele. ketika mendeteksi percikan air sebesar 50-100 dB, motor servo akan berputar satu kali dengan membuka pakan sebesar 180° dan selama 1 detik, dan apabila mendeteksi percikan air sebesar 101-150 dB maka motor servo akan berputar 2 kali. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan sistem dapat menggerakkan motor servo dan menumpahkan pakan dari intensitas suara yang diterima oleh sensor suara.

Kata Kunci: Sensor Suara, Motor Servo, Arduino Uno, dB

Abstract

Creating of automation system feeding catfish is a method of feeding fish that is useful to reduce human activity in raising catfish. When the catfish is hungry the catfish will splash water, and from the sprinkling water it generates a sound of 50-150 dB which will be used by the sound sensor as input data to Arduino Uno. Results of data processing will be sent to the servo motor to move the catfish feed. when detecting 50-100 dB of water splash, the servo motor rotates once by opening the feed for 180° and for 1 second, and if it detects 101-150 dB of water splash the servo motor will rotate 2 times. From the test results that have been done the system can drive servo motors and spill feed in accordance with the intensity of sound received by the sound sensor.

Keywords: Sound Sensor, Servo Motor, Arduino Uno, dB

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pada peternakan ikan lele saat ini pemberian pakannya masih menggunakan cara yang manual atau pemberian makan oleh manusia. Di Indonesia pun sudah banyak bidang pekerjaan di antaranya bidang peternakan secara besar atau milik pribadi. Tetapi terkadang masih kurangnya sarana untuk pemberian pakan, terkadang memberikan pakan secara tidak teratur. Dalam pemberian pakan pun terkadang kurang efisien, tidak memikirkan pola makannya. Pola makan yang dimaksud adalah pemberian makan yang tepat, dan jumlah pakan yang efisien.

Dalam pemberian pakan ikan lele terdapat ciri-ciri apabila ikan lele sedang membutuhkan makanan, ikan lele akan membuat suara percikan pada air yang cukup berisik dan banyak. Apabila terjadi keterlambatan pemberian pakan maka ikan lele akan membuat percikan yang lebih keras sekitar 50 - 150 dB dan membuat ikan lele yang lain akan terluka, dan itu bisa merugikan pembudidayaan ikan lele.

Sistem pakan ikan lele otomatis ini merupakan salah satu cara untuk meminimalisir kerja manusia dalam memberikan pakan ikan lele sehari-hari, untuk membuat sistem ini dibutuhkan sensor suara, Arduino uno dan motor servo ketiga komponen utama itu cara kerjanya yaitu ketika lele lapar akan memercikan air dan suara percikkan air tersebut berkisar sekitar 50 – 150 dB pada saat itu

sensor suara akan mendeteksi suara percikan air kemudian Arduino akan memproses suara tersebut ke motor servo untuk menggerakkan pakan ikan lele.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis merumuskan permasalahan yang ada yaitu:

1. Bagaimana cara mengetahui ketika lele lapar ?
2. Bagaimana metode yang digunakan dalam memberikan pakan ikan lele secara otomatis ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan alat ini antara lain:

1. Dapat mendeteksi suara percik air ketika lele lapar dengan sensor suara.
2. Dapat membuat motor servo menumpahkan pakan ikan lele jika sensor suara mendapatkan suara diantara 50 - 150 dB yang diproses oleh Arduino Uno.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada proyek akhir ini adalah :

1. Sensor suara hanya mendeteksi ketika di ruangan yang tidak banyak suara.
2. Sensor yang dipakai menggunakan sensor suara 3296.
3. Motor servo yang dipakai menggunakan motor servo 180°.
4. Frekuensi suara yang dipakai yaitu 50 - 150 dB.
5. Pengujian dilakukan dengan cara simulasi hanya menggunakan 2 - 4 ekor ikan lele.
6. Alat yang dihasilkan berupa *prototype*.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Penelitian Sebelumnya

Pada penelitian sebelumnya, Pada penelitian sebelumnya, TB Mohammad Reva R (2017),

merancang suatu *prototipe* Pemberian Sistem Pemberian Pakan Secara Efisien dan Pengukuran Tingkat PH Kolam Ikan Lele Menggunakan Arduino Uno, prototipe yang dibuat dapat mendeteksi kondisi saat lele lapar melalui sensor suara dan mengukur tingkat PH air kolam [1].

Damar Irawan (2017), merancang Pembangunan Sistem Monitoring Penjadwalan Pemberian Makan Ikan Lele Berbasis SMS Gateway, sistem yang dibuat merupakan sebuah sistem notifikasi untuk memberi peringatan kondisi ikan lele pada saat lapar dan kondisi kolam air terhadap peternak, notifikasi ini diambil dari data sensor yang terhubung ke alat mikrokontroler dengan data yang dihasilkan berupa nilai intensitas suara dan nilai pH meter, nilai yang dihasilkan diteruskan berupa notifikasi SMS gateway yang memanfaatkan layanan aplikasi gammu yang terinstal pada OS Raspbian Jessie di Raspberry PI 3 [2].

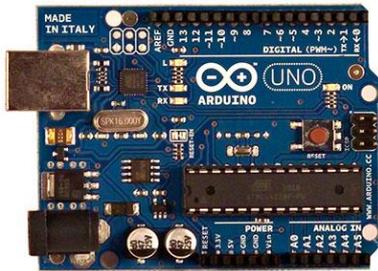
2.2 Teori

2.2.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya.

Uno berbeda dengan semua board sebelumnya dalam hal koneksi USB-to-serial yaitu menggunakan fitur Atmega8U2 yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial berbeda dengan board sebelumnya yang menggunakan chip FTDI driver USB-to-serial.

Nama "Uno" berarti *satu* dalam bahasa Italia, untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Uno dan versi 1.0 akan menjadi versi referensi dari Arduino. Uno adalah yang terbaru dalam serangkaian board USB Arduino, dan sebagai model referensi untuk platform Arduino, untuk perbandingan dengan versi sebelumnya, lihat indeks board Arduino.[5]



Gambar 2.2 Arduino Uno

2.2.2 Sensor Suara

Sensor Suara adalah sensor yang memiliki cara kerja mengubah besaran suara menjadi besaran listrik. Pada dasarnya prinsip kerja pada alat ini hampir mirip dengan cara kerja sensor sentuh pada perangkat seperti telepon genggam, laptop, dan *notebook*. Sensor ini bekerja berdasarkan besar kecilnya kekuatan gelombang suara yang mengenai membran sensor yang menyebabkan bergesernya membran sensor yang memiliki kumparan kecil dibalik membran tersebut naik dan turun. Kecepatan gerak kumparan tersebut menentukan kuat lemahnya gelombang listrik yang dihasilkannya.

Salah satu komponen yang termasuk dalam sensor ini adalah *Microphone* atau *Mic*. *Mic* adalah komponen elektronika yang cara kerjanya yaitu membran yang digetarkan oleh gelombang suara akan menghasilkan sinyal listrik.[4]



Gambar 2.3 Sensor Suara

2.2.3 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor DC dengan sistem umpan balik tertutup di posisi rotor-nya akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam *motor servo*. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian *gear*, potensiometer, dan rangkaian kontrol.

Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel *motor servo*.



Gambar 2.4 Motor Servo

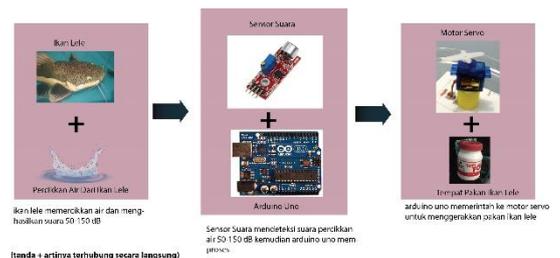
3. ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1. Analisis

3.1.1. Gambaran Sistem Saat ini

Sistem pemberian makan ikan lele saat ini masih dilakukan secara manual. Para peternak lele memberi makan dengan waktu yang sudah ditentukan dan dilakukan setiap 6 atau 8 jam sekali. Para peternak harus langsung menuju kolam untuk melihat dan memastikan bahwa lele sedang lapar dan mengurangi suara kebisingan dari percikan yang dihasilkan oleh ikan lele. Sehingga memerlukan tenaga bagi para peternak untuk memonitoring pemberian pakan dengan teratur[3].

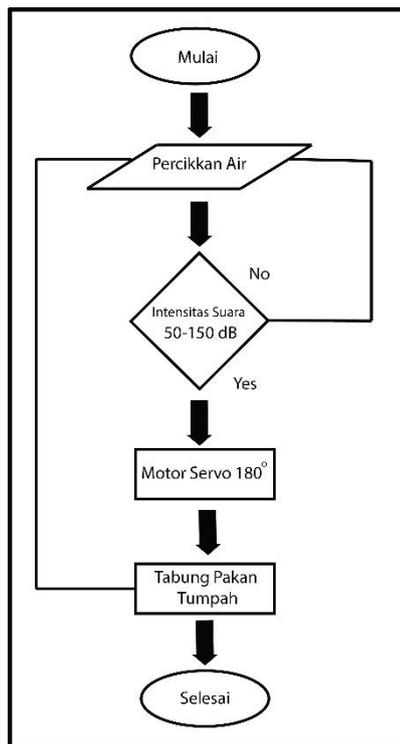
3.1.2. Blok Diagram



Gambar 3.1 Blok Diagram

Ikan lele memercikan air jika lapar, kemudian sensor suara mendeteksi suara tersebut apabila suara berkisar antara 50-150 dB kemudian Arduino uno memproses nilai intensitas tersebut untuk menggerakkan *motor servo* yang terpasang dengan tabung pakan untuk menumpahkan pakan ikan.

3.1.3. Cara Kerja Sistem



Gambar 3.2 flowchart system saat ini

Pada gambar 3.3 di atas menjelaskan cara kerja sistem yang terdiri dari pembacaan data *sensor suara* dari percikan air ikan lele kemudian apabila intensitas suara berkisar 50 - 150 dB maka Arduino uno akan memproses data tersebut untuk menggerakkan motor servo 180° agar pakan ikan ditumpahkan kemudian proses ini akan berulang-ulang ketika mendapat suara percikan air 50 – 150 dB .

3.1.4. Analisis Kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional

Pada penelitian saat ini dilakukan pengembangan atas sistem sebelumnya untuk menambahkan metode manual menjadi

otomatis, hal ini dikarenakan metode lama hanya memunculkan notifikasi tetapi pemberian pakan masih manual, sehingga pada sistem selanjutnya dibuat secara otomatis dalam pemberian pakan ikan lele menggunakan sensor suara, Arduino uno, dan motor servo

3.1.4.1. Analisis Kebutuhan Fungsional

Table 3.1 Analisis kebutuhan fungsional

No	Kebutuhan Fungsional
1	Mendeteksi intensitas suara
2	Menggerakkan pakan ikan lele

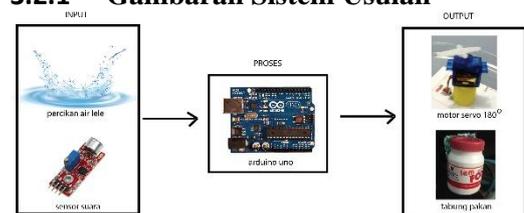
3.1.4.2. Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Table 3.2 Analisis kebutuhan non fungsional

No	Kebutuhan Non Fungsional
1	Membutuhkan sensor suara untuk mendapatkan nilai intensitas suara
2	Membutuhkan motor servo untuk menggerakkan pakan ikan lele

3.2 Perancangan

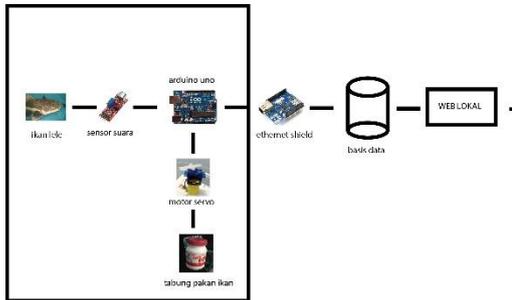
3.2.1 Gambaran Sistem Usulan



Gambar 3.3 gambaran Sistem Usulan

Pada gambar 3.3 merupakan gambaran sistem usulan dengan mengintegrasikan sensor suara yang berfungsi sebagai pendeteksi suara percikan air kemudian Arduino memproses nilai percikan air kemudian motor servo menggerakkan tabung pakan ikan lele untuk menumpahkan pakan ikan sehingga tidak membutuhkan banyak tenaga manusia.

3.2.2 Topologi Sistem



Gambar 3.4 Topologi Sistem

Ikan lele mengeluarkan percikan air saat lapar kemudian sensor suara mendeteksi suara percikan air, Arduino uno memproses data intensitas suara untuk menggerakkan motor servo dan menumpahkan tabung pakan ikan.

3.2.3 Cara Kerja Sistem

Pada gambar 3.5 tentang Topologi sistem di atas, yang menjelaskan cara kerja sistem ini terdiri dari data *sensor suara* kemudian diolah oleh Arduino uno kemudian jika sesuai dengan data suara 50-150 dB maka motor servo akan berputar menggerakkan tabung pakan ikan lele, data dari sensor suara akan dikirim ke database melalui Ethernet shield, kemudian dari database menampilkan data sensor ke web lokal.

3.2.3.1 Penggunaan Sensor Suara

Prinsip kerja dari sensor suara adalah mendeteksi suara yang ada di sekitar sensor, sensor suara digunakan untuk mendeteksi suara percikkan ikan lele yang lapar dan intensitas suara tersebut berkisar 50-150 dB.

Tabel 3.2 Kondisi Ikan

Intensitas Suara	Kondisi Ikan			U
	Tidak Lapar	Lapar	Sangat Lapar	
0 - 49				
50 - 100				
101 - 150				
151 - Seterusnya				

3.2.4 Analisis Kebutuhan

Sistem otomatisasi pakan ikan lele ini memanfaatkan data intensitas percikan air dari ikan lele untuk dijadikan parameter beroperasinya komponen pada sistem yang dibuat. Sensor suara yang ditempatkan pada wadah lele beserta Arduino uno yang berfungsi pengolah data dari sensor kemudian ditransmisikan melalui Ethernet shield ke sebuah database, database lalu dikirim ke sebuah webserver.

3.2.4.1 Analisis Kebutuhan Masukan

Pada sistem pendeteksi banjir ini dibutuhkan masukan sebagai berikut:

- Masukan data yang diberikan sensor suara yang menjadi parameter beroperasinya *motor servo* apabila suara percikkan air berkisar 50-150 dB.
- Masukan data yang diberikan sensor suara yang menjadi parameter beroperasinya kondisi lapar yang berperan sebagai keterangan kondisi ikan.

3.2.4.2 Analisis kebutuhan keluaran

Pada sistem ini dibutuhkan keluaran sebagai berikut:

- Keluaran data berupa intensitas suara percikan air.
- Dapat mengetahui kondisi lapar ikan lele.

3.3 Analisis Kebutuhan Hardware & Software

3.3.1 Kebutuhan Hardware

- | | |
|---------------------------------|----------|
| a. Arduino Uno + Kabel USB | (1 Unit) |
| b. Sensor Suara | (1 Unit) |
| c. Motor Servo 180 ⁰ | (1 Unit) |
| d. Laptop | (1 Unit) |

3.3.2 Kebutuhan Software

a. Arduino IDE

4 PENGUJIAN

4.1. Hasil Pengujian *Prototype*

Berikut hasil pengujian prototype :

Tabel 4.1 Pengujian *prototype*

Pengujian	Data Suara	Kondisi Lele	Jumlah Putaran	Jumlah Pakan Keluar	Keterangan
1	48	Tidak lapar	0	0 gram	Berhasil
2	53	Lapar	1	20 gram	Berhasil
3	72	Lapar	1	20 gram	Berhasil
4	128	Sangat Lapar	2	40 gram	Berhasil
5	130	Sangat Lapar	2	40 gram	Berhasil
6	160	Unknown	0	0 gram	Berhasil

Pada pengujian pada tabel 4.1 data suara 0-49 dB motor servo tidak bergerak dan pakan ikan tidak tumpah, data suara 50-100 dB motor servo bergerak satu putaran 180⁰ dan pakan yang tumpah sebanyak 20 gram, data suara 101-150 dB motor servo bergerak dua putaran 180⁰ dan pakan ikan yang tumpah sebanyak 40 gram.

Tabel 4.2 Pengujian motor servo dan pakan yang tumpah

No Pengujian	Jumlah Putaran	Kecepatan gerak motor servo	Waktu delay saat 180 ⁰	Jumlah pakan yang tumpah
1	1	15 milisecond	1 detik	20 gram
2	1	20 milisecond	1,5 detik	30 gram
3	1	25 milisecond	2 detik	40 gram
4	2	15 milisecond	2 detik	40 gram
5	2	20 milisecond	2,5 detik	60 gram
6	2	25 milisecond	3 detik	80 gram

Dalam pengujian pada tabel 4.2 menyimpulkan bahwa kecepatan motor servo dan delay mempengaruhi jumlah pakan yang tumpah dalam satu dan dua putaran motor servo. Dan yang digunakan pada prototype adalah 15 milisecond jadi satu putaran menghasilkan 20 gram pakan yang tumpah.

Tabel 4.3 Pengujian kedalaman air dan tinggi sensor suara

No Pengujian	Kedalaman air	Tinggi sensor suara dengan air	Intensitas Suara yang didapat	Kecepatan Putaran motor servo	Delay saat motor servo berhenti pada 180 ⁰	Banyak pakan yang keluar	Diameter lubang tabung pakan
1	5 cm	3 cm	48 – 140 dB	15 milisecond	1 detik	20 – 40 gram	1,5 cm
2	5 cm	6 cm	48 – 98 dB	15 milisecond	1 detik	20 gram	1,5 cm
3	5 cm	9 cm	48 – 60 dB	15 milisecond	1 detik	20 gram	1,5 cm
4	5 cm	15 cm	48 – 52 dB	15 second	1 detik	20 gram	1,5 cm
5	10 cm	3 cm	48 – 120 dB	15 milisecond	1 detik	20 gram	1,5 cm
6	10 cm	6 cm	48 – 93 dB	15 milisecond	1 detik	20 gram	1,5 cm
7	10 cm	9 cm	48 – 58 dB	15 milisecond	1 detik	20 gram	1,5 cm
8	10 cm	15 cm	48 – 50 dB	15 milisecond	1 detik	20 gram	1,5 cm

Dalam pengujian ini menyimpulkan bahwa kedalaman air dan jarak sensor dengan air mempengaruhi intensitas suara yang dihasilkan.

Tabel 4.4 Pengujian *prototype* selama dua hari

No Pengujian	Waktu ikan lele lapar (Jam)	Intensitas suara yang diterima	Jumlah putaran	Total Pakan	Banyak pakan yang tumpah	Sisa Pakan
1	Pukul 07:35	67 dB	1	120 gram	20 gram	100 gram
2	Pukul 10:14	59 dB	1	100 gram	20 gram	80 gram
3	Pukul 14:25	63 dB	1	80 gram	20 gram	60 gram
4	Pukul 17:41	68 dB	1	60 gram	20 gram	40 gram
5	Pukul 21:18	126 dB	2	40 gram	40 gram	0 gram
6	Pukul 09:20	58 dB	1	120 gram	20 gram	100 gram

7	Pukul 13: 17	53 dB	1	100 gram	20 gram	80 gram
8	Pukul 16: 36	82 dB	1	80 gram	20 gram	60 gram
9	20: 24	116 dB	2	60 gram	40 gram	20 gram
10	23: 33	122 dB	2	20 gram	20 gram	0 gram

Dalam tabel 4.4 adalah pengujian *prototype* selama dua hari, hari pertama ditandai dengan tabel warna abu-abu dilakukan pada hari sabtu tanggal 28 juli 2018 pada jam 07:00. Pengujian hari kedua ditandai dengan tabel warna kuning dilakukan pada hari minggu tanggal 29 juli 2018 jam 09:00. Kesimpulan pada data diatas yaitu lele lapar berjarak kurang lebih 3-4 jam sekali, dan lele akan sangat lapar apabila dimalam hari. Dan pengujian ini dilakukan dengan jarak sensor suara dengan air 3 cm, dan kedalaman air 5 cm.

5 Kesimpulan

Pada proyek akhir yang berjudul "PEMBANGUNAN SISTEM OTOMATISASI PEMBERIAN PAKAN IKAN LELE MENGGUNAKAN SENSOR SUARA BERBASIS ARDUINO UNO", pemberian pakan ikan lele otomatis dapat dilakukan dalam pengujian.

Dari beberapa pengujian pada *prototype* dapat beberapa poin kesimpulan yaitu :

1. Sensor suara dapat mendeteksi intensitas suara yang dihasilkan oleh percikan air dari ikan lele. Sensor suara dapat mendeteksi suara percikan air dari ikan lele yang berkisar 0-150 dB.
2. Arduino Uno dapat menentukan kondisi ketika ikan lele tidak lapar, ikan lele lapar, dan ikan lele sangat lapar dari intensitas suara dari suara percikan air dari ikan lele.
3. Arduino Uno dapat menggerakkan motor servo dengan intensitas suara yang diterima oleh

sensor suara apabila intensitas suara 0-49 dB maka Arduino uno tidak menggerakkan motor servo, ketika intensitas suara 50-100 dB Arduino menggerakkan motor servo berputar 180° untuk menumpahkan pakan ikan lele sebanyak 20 gram, dan ketika intensitas suara 101-150 maka Arduino uno akan menggerakkan motor servo 180° sebanyak dua kali untuk menumpahkan pakan ikan lele sebanyak 40 gram.

4. Motor servo dapat menumpahkan pakan ikan lele sesuai dengan takaran yang diharapkan yaitu 20 gram sekali tumpah. Jumlah pakan yang tumpah dipengaruhi oleh kecepatan gerak motor servo, delay saat motor servo berhenti pada titik 180°, dan lubang tabung pakan. Maka dari itu sistem ini telah dibuat dengan kecepatan motor servo 15 *milisecond*, delay saat berhenti di titik 180° adalah 1 detik, dan diameter lubang tabung pakan adalah 1,5 cm, agar mendapatkan hasil yang diharapkan.
5. Ketinggian air dan jarak sensor suara dengan permukaan air sangat mempengaruhi intensitas suara yang diterima oleh sensor suara. Maka dari itu pada sistem ini sudah dibuat dengan ketinggian air 5 cm dan jarak sensor suara dengan permukaan air 3 cm, untuk mendapatkan hasil intensitas suara yang diharapkan.

6 Daftar Pustaka

- [1] R, T. M. (2017). *Pemberian Sistem Pemberian Pakan Secara Efisien dan Pengukuran PH Kolam Lele Menggunakan Arduino Uno*. Bandung: Telkom University.
- [2] Irawan, D. (2017). *Pembangunan Sistem Monitoring Penjadwalan Pemberian Makan Ikan Lele Berbasis SMS Gateway*. Bandung: Telkom University.
- [3] <http://disnakanlut.badungkab.go.id>. (2016, october 09). Retrieved budidaya ikan lele
- [4] *arduino uno*. (2015). Retrieved from <http://arduino.cc>
- [5] Fadhlán K.R.M, Hendrarini, Rosmiati M. *Membangun Sistem Monitoring Penjernihan Air Berbasis Sensor*. Retrieved from eProceedings of Applied Science 3 (3)