

# Pembuatan Alat Pemberi Pakan Ikan Dan Pengontrol PH Otomatis

Bearly Ananta Firdaus, Rinta Kridalukmana, Eko Didik Widiyanto  
Program Studi Sistem Komputer Fakultas Teknik Universitas Diponegoro  
Jalan Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang, Indonesia  
bearly.ananta@gmail.com

**Abstrak - Di dunia yang semakin pesat perkembangannya, proses otomatisasi sudah menjadi hal yang umum. Otomatisasi sering digunakan untuk menghemat tenaga dan untuk pengurangan tingkat kesalahan yang disebabkan oleh manusia. Begitu juga halnya dalam kasus pada kolam ikan yang tidak setiap waktu dapat kita tinjau dari segi perawatan kolam dan pemberian pakan. masalah seperti ini dapat merugikan peternak ataupun penggemar ikan yang sibuk dan tidak mempunyai waktu untuk perawatan kolam. Dalam proses pelaksanaannya, hampir semua pemberian pakan ikan masih diisi secara manual, begitu halnya dengan pengontrolan kadar PH yang dilakukan dengan takaran yang tidak sesuai. Sehingga perlu adanya pembuatan alat pemberi pakan ikan dan pengontrol PH secara otomatis. Pembuatan alat ini, bertujuan untuk mempermudah pemilik ikan dalam melakukan pemberian pakan, serta membantu dalam pengontrolan PH kolam. Alat ini juga dilengkapi dengan LCD yang menunjukkan setiap beberapa jam akan dilakukan pemberian pakan dan index PH kolam saat ini..**

**Kata kunci : ATMega, PH, Otomatis, Pakan ikan.**

## I. PENDAHULUAN

Pada suatu penangkaran ikan, pemberian pakan ikan adalah suatu kegiatan yang rutin dilakukan. Begitu juga dengan pengontrolan kolam yang sebaiknya dilakukan secara rutin untuk pembuatan benih ikan yang baik. Pengontrolan kolam dilakukan untuk mengkondisikan lingkungan yang baik bagi pertumbuhan ikan air tawar dengan kadar PH antara 6,5 – 8,5.

Masih sebagian besar dari penangkaran masih menggunakan proses manual untuk pemberian pakan ikan, dan untuk pengukuran kadar PH pada kolam masih sangat jarang dilakukan secara rutin. Pengukuran kadar PH yang biasa dilakukan oleh pemilik ikan dengan cara pengambilan sampel air dengan kertas lakmus dan membandingkan hasil warna dengan skala yang sudah ditentukan. Proses manual ini tentu saja memiliki kelemahan utama yaitu kelalaian manusia yang dapat berpengaruh terhadap ikan contohnya lupanya pemberian pakan ikan atau malasnya pengontrolan PH kolam yang dapat mengakibatkan *stress* pada ikan.

Dengan kemajuan teknologi sekarang membantu memudahkan manusia khususnya untuk perawatan kolam ikan dengan cara sistem *otomatisasi* untuk pemberian pakan ikan dan pengontrolan PH kolam ikan menggunakan timer pada mikrokontroler dan sensor PH.

Alat Pemberi Pakan Ikan dan Pengontrol PH Otomatis ini dapat membuat tingkat keasaman kolam stabil dari pengaruh

lingkungan di dalam kolam. Alat ini juga dapat memberikan pakan ikan secara periodik dari senggang waktu yang sudah ditetapkan sehingga dapat memudahkan pemilik ikan untuk merawat ikan.

## II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada pembuatan alat pemberi pakan ikan dan pengontrol PH otomatis ini adalah metode *waterfall*. Metode *Waterfall* terdiri dari Analisa kebutuhan (*Requirement*), perancangan (*Design*), implementasi (*Implementation*), dan pengujian (*Testing*).

Tahap pertama yang dilakukan adalah spesifikasi kebutuhan, yang bertujuan untuk mengetahui apa saja yang dibutuhkan dalam sistem.

Tahap kedua adalah perancangan. Tahapan ini dimaksudkan untuk melakukan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak yang akan ditanamkan ke mikrokontroler.

Setelah melewati tahap perancangan, pada tahap ketiga, hasil dari rancangan yang sudah ada tersebut diimplementasikan ke dalam perangkat sehingga terbentuklah suatu perangkat jadi yang siap pakai.

Tahap keempat adalah pengujian.. Pengujian dilakukan terhadap sistem untuk mengidentifikasi sekaligus memperbaiki kesalahan-kesalahan yang ada. Hasil dari tahapan ini adalah aplikasi yang sudah terbebas dari kesalahan-kesalahan, dapat berjalan sesuai dengan fungsinya, dan siap digunakan.

## III. HASIL DAN PENGUJIAN

### 3.1 Identifikasi Kebutuhan Sistem

Proses ini dibutuhkan untuk melakukan proses identifikasi dan proses analisa kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan untuk membuat sistem. Kebutuhan-kebutuhan tersebut terdiri atas kebutuhan fungsional dan non-fungsional, yang dijelaskan sebagai berikut.

#### 3.1.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional mendeskripsikan fungsi dan layanan dari sebuah sistem. Kebutuhan fungsional dalam perancangan sistem adalah sebagai berikut:

1. Sistem mampu membaca masukan analog dari sensor PH dan mengubah menjadi sinyal digital.
2. Pengguna mampu memberikan masukan waktu dan batas PH yang diinginkan ke sistem, sehingga pengguna dapat mengatur kapan pakan ikan akan diberikan dan berapa PH kolam yang diinginkan.

3. Sistem mampu mengolah data masukan dari sensor dan mengirim keluaran kepada LCD, sehingga pengguna dapat memantau waktu pakan ikan dan PH air sekarang.
4. Sistem mampu menghidup dan mematikan keluaran yang berupa motor stepper berdasarkan data yang sudah diolah oleh mikrokontroler.
5. Pengguna mampu memberi masukan secara manual untuk mengaktifkan pemberian pakan ikan seketika.

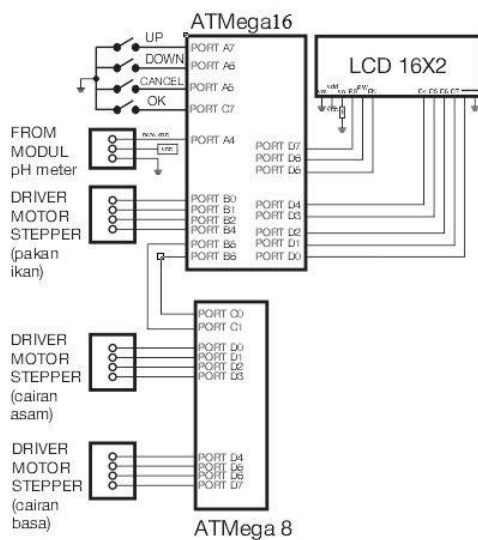
### 3.1.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional mendeskripsikan tingkatan dari kualitas misalnya dapat digunakan atau tidak. Kebutuhan non-fungsional perancangan sistem adalah sebagai berikut:

1. Purwarupa sistem membutuhkan catu daya sebesar 12 Volt.
2. Purwarupa sistem membutuhkan dimensi media berukuran minimal 30 cm x 15 cm x 20 cm.

### 3.2 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras pada sistem pemberi pakan ikan dan pengontrol PH otomatis ini menggunakan beberapa macam *peripheral* yang terhubung langsung dengan mikrokontroler sebagai pusat pengolahan data yang berkaitan dengan *input* atau *output* sistem. Gambar 2 berikut menunjukkan diagram blok dari sistem pemberi pakan ikan dan pengontrol PH otomatis.

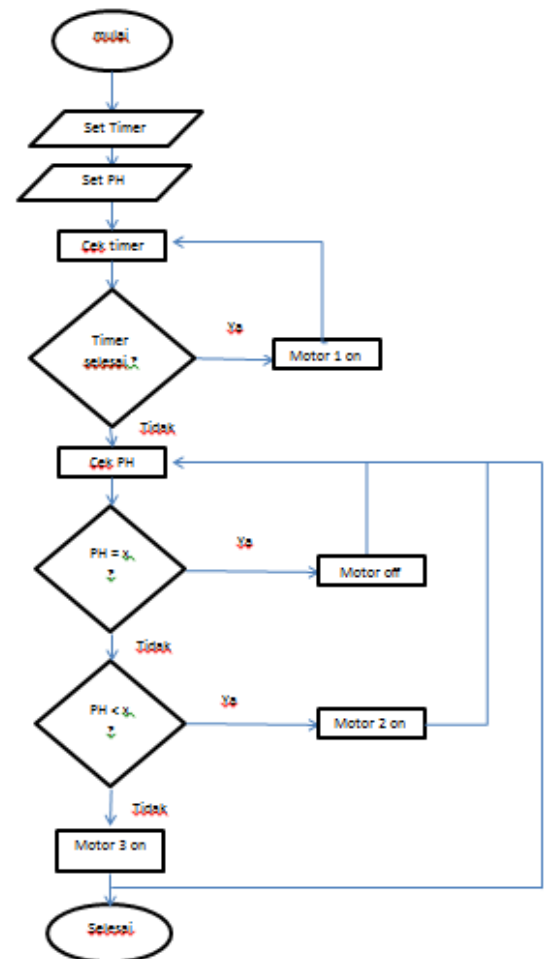


Gambar 1. Blok diagram sistem alat pemberi pakan ikan dan pengontrol PH otomatis

### 3.3 Perancangan Perangkat Lunak

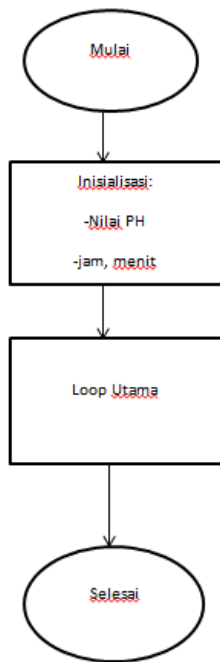
Perancangan perangkat lunak merupakan perancangan program yang dibutuhkan oleh mikrokontroler ATmega16 untuk dapat mengendalikan *output* motor stepper sesuai data masukan dari sensor PH dan *timer* pada mikrokontroler serta dapat menampilkan nilai data dari sensor tersebut di LCD.

Perancangan dan pembuatan perangkat lunak secara umum dapat dijelaskan pada diagram alir proses di Gambar 3.



Gambar 2. Diagram Alir Kerja Sistem

Gambar 3 menunjukkan diagram alir dari sistem. Dalam diagram ini yang dilakukan pertama adalah pemberian set timer dan set PH yang diinginkan. Lalu Sistem akan memulai proses penghitungan mundur timer yang akan dilanjutkan oleh pengaktifan motor 1 ( motor pakan ikan ) selama waktu yang ditentukan dan kembali memulai penghitungan mundur. Proses selanjutnya yaitu pengukuran PH yang dideteksi oleh sensor PH. Pertama – tama sistem akan melakukan pengecekan apakah PH air sudah sesuai dengan yang sudah ditentukan. Apabila ternyata PH lebih rendah daripada yang diinginkan maka motor 2 akan aktif ( motor cairan basa ) dan akan kembali melakukan pengecekan PH. Begitu juga halnya apabila PH air lebih tinggi daripada yang diinginkan, maka motor 3 akan aktif ( cairan asam ) dan akan kembali melakukan pengecekan PH. Proses ini dilakukan sampai air mencapai PH yang sudah ditentukan pada saat proses pemberian set PH. Proses perancangan perangkat lunak ditunjukkan oleh gambar 3.

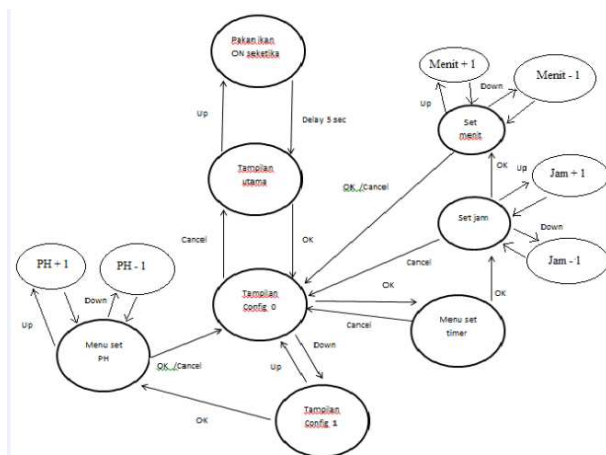


Gambar 3. Diagram Alir Perancangan Perangkat Lunak

Gambar 4 merupakan gambar dari perancangan diagram alir untuk program secara umum. Pada gambar tersebut yang pertama dilakukan adalah inisialiasi untuk nilai *integer* jam dan menit. Proses selanjutnya yaitu proses penghitungan mundur dari *timer* yang akan mengaktifkan motor 1 saat mencapai kondisi 0. Proses selanjutnya adalah *Loop* Utama. Dalam proses ini, nanti akan menampilkan perintah-perintah yang akan dieksekusi secara berulang-ulang.

### 3.3.1 Perancangan Menu

Dalam perancangan perangkat lunak ini dibutuhkan sebuah tampilan utama dan tampilan menu yang berisi tentang pilihan untuk mengatur timer dari pakan ikan dan pengaturan untuk PH kolam yang diinginkan. Gambar 5 berikut menunjukkan diagram alirnya.



Gambar 4. Diagram alir tampilan menu

Gambar 5 menunjukkan tentang diagram alir dari tampilan menu pada sistem. Untuk beralih ke tampilan menu dari tampilan utama dengan cara menekan tombol OK. Setelah masuk ke tampilan menu / config maka akan terlihat dua pilihan pengaturan yaitu pilihan konfigurasi timer dan pilihan konfigurasi batas PH. Jika sudah selesai memberikan pengaturan kepada timer atau PH tekan OK untuk kembali ke

tampilan menu dan tekan Cancel untuk kembali ke tampilan utama. Dalam tampilan utama terdapat fitur *Feed now* atau beri pakan ikan sekarang dengan cara menekan tombol UP.

### 3.4 Implementasi

Implementasi sistem terdiri dari keseluruhan perangkat keras yang dirangkai untuk proses sistem pemberi pakan ikan dan pengontrol ph otomatis. Sistem yang terdapat pada gambar 6 terdiri dari sistem minimum ATmega16, perangkat masukan yang berupa sensor PH. LCD 16x2 berfungsi untuk menampilkan nilai data dari sensor, motor stepper berfungsi untuk mengendalikan penutup pakan ikan, cairan asam dan basa.



Gambar 5. alat pemberi pakan ikan dan pengontrol ph otomatis

### 3.5 Rencana Pengujian Sistem

Rencana pengujian sistem ini dimulai dengan membuat aquarium yang telah terpasang sistem pemberi pakan ikan dan pengontrol PH otomatis. Pengujian sistem dimulai dari pengukuran perangkat input, perangkat output, dan pengujian kerja sistem.

#### 3.5.1 Skenario Pengujian

Terdapat tiga skenario yang akan dilakukan dalam pengujian yang masing-masing mencakup skenario pengujian sub sistem sub sistem perangkat input, sub sistem perangkat output dan sistem secara keseluruhan.

#### A. Subsystem Perangkat Input

Pengujian subsistem perangkat input merupakan pengujian perangkat yang digunakan dengan sebagai masukan pada sistem pemberi pakan ikan dan pengontrol PH otomatis. Perangkat input pada sistem ini terdiri dari sensor PH dan *push button*.

#### B. Subsystem Perangkat Output

Pengujian subsistem perangkat output adalah pengujian motor stepper dan LCD yang menjadi output dari sistem yang terhubung ke peralatan elektronik. Pengujian subsistem perangkat output bertujuan untuk mengetahui apakah perangkat output yang berupa motor stepper dan LCD dapat bekerja dengan baik atau tidak.

#### C. Pengujian Kerja Sistem

Pengujian kerja sistem adalah pengujian dari alat pemberi pakan ikan dan pengontrol PH otomatis secara menyeluruh. Pengujian ini menggunakan variabel –

variabel yang sudah ditetapkan seperti volume air. Pengujian ini juga dimaksudkan untuk mengetahui kisaran waktu yang diperlukan untuk kenaikan atau penurunan PH dan kisaran jumlah pakan ikan yang dikeluarkan.

### 3.6 Pengujian Sistem

#### 3.6.1 Pengujian Subsistem Perangkat Input

Pengujian subsistem perangkat input adalah pengujian perangkat yang menjadi input dari sistem pemberi pakan ikan dan pengontrol PH otomatis. Perangkat input pada sistem ini adalah sensor PH.

Pengujian sensor PH bertujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan dari sensor untuk pembacaan tingkat keasaman pada cairan. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan sensor PH ke PORT A.4 mikrokontroler dan membandingkannya dengan hasil pembacaan PH secara manual. Outputnya berupa LCD untuk menampilkan display tingkat keasaman PH. Jika hasil yang terbaca oleh sensor masih berbeda dengan hasil yang dilakukan secara manual maka harus dilakukan kalibrasi ulang, jika kedua hasil sudah menunjukkan hasil yang sama maka sensor sudah bekerja dengan baik. Percobaan dilakukan dari PH 1 - 14 dan hasilnya seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Sensor PH

NO	Hasil sensor PH	Hasil manual	ADC
1.	1	1	1-55
2.	2	2	56-112
3.	3	3	113-168
4.	4	4	169-224
5.	5	5	225-280
6.	6	6	261-336
7.	7	7	337-392
8.	8	8	393-448
9.	9	9	449-504
10.	10	10	505-560
11.	11	11	561-616
12.	12	12	617-672
13.	13	13	673-728
14.	14	14	729-784

Hasil pengujian yang ditunjukkan tabel 4.1 menunjukkan bahwa sensor PH sudah mampu mendeteksi tingkat keasaman dengan baik dalam PH 1-14.

#### 3.6.2 Pengujian Subsistem Perangkat Output

Pengujian subsistem perangkat output pada sistem ini adalah pengujian motor stepper dan LCD. Pengujian

bertujuan untuk memastikan bahwa motor stepper dan LCD dapat bekerja dengan baik.

#### A. Pengujian Motor Stepper

Pengujian dilakukan dengan memprogram mikrokontroler untuk mengendalikan motor stepper dalam kondisi berputar 90 derajat lalu kembali ke posisi awal setelah *delay* 5 detik. Berikut merupakan listing program untuk mengendalikan kontak relay yang terhubung ke PORT D 0-3 mikrokontroler.

Dari program yang sudah diberikan motor akan berputar sebesar 90 derajat yang ditunjukkan gambar 7. kemudian setelah 5 detik maka motor akan kembali berputar 90 derajat ke arah sebaliknya seperti yang ditunjukkan gambar 8. Untuk motor yang mengatur cairan PH akan berulang terus seperti proses diatas sampai PH yang terdeteksi sensor menjadi seperti yang di inginkan.



Gambar 6. kondisi saat motor berputar 90 derajat



Gambar 7. kondisi saat motor kembali ke awal

#### B. Pengujian LCD

Pengujian subsistem LCD 16x2 dilakukan dengan memprogram untuk menampilkan tulisan atau karakter pada LCD, kemudian mencocokkan dengan tampilan karakter pada layar LCD.



Gambar 8. Tampilan LCD

#### 3.6.3 Pengujian Kerja Sistem

Pengujian kerja sistem dilakukan untuk menunjukkan apakah keseluruhan sistem telah dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian ini terdiri atas pengujian terhadap fungsi-fungsi dari sistem. Hasil pengujian kerja sistem disajikan pada Tabel 2. sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil pengujian sistem

No	Parameter	Pengamatan	Keterangan
1.	Sistem pertama kali diaktifkan, LCD menyala dan menampilkan waktu hitung mundur untuk pemberian pakan ikan dan kondisi PH air sekarang.	LCD menampilkan hitungan mundur untuk pakan ikan dan nilai PH air.	Berhasil
2.	Pemberian waktu untuk pemberian pakan ikan dan batas PH yang baru.	Waktu pemberian pakan ikan dan batas PH berubah ketika diganti pengaturannya.	Berhasil
3.	Mengeluarkan pakan ikan dengan menggunakan waktu mundur yang sudah ditetapkan.	Motor aktif dan mengeluarkan pakan ikan ketika waktu hitung mundur habis.	Berhasil
4..	Mengeluarkan cairan asam ketika kondisi PH sekarang lebih tinggi daripada batas yang sudah ditentukan.	Motor aktif dan mengeluarkan cairan asam.	Berhasil
5.	Mengeluarkan cairan basa ketika kondisi PH sekarang lebih rendah daripada batas yang sudah ditentukan.	Motor aktif dan mengeluarkan cairan basa.	Berhasil
6.	Menghentikan motor untuk keluaran cairan asam / basa ketika kondisi PH sudah sesuai dengan yang ditetapkan.	Motor berhenti bergerak dan berhenti mengeluarkan cairan ketika PH sudah sama dengan yang sudah ditetapkan.	Berhasil
7.	Mengeluarkan pakan ikan dengan menggunakan fitur <i>feed now</i> .	Motor bergerak dan mengeluarkan pakan ikan setelah push button up ditekan.	Berhasil

Pada pengujian kerja sistem ini digunakan volume air sebanyak 4,950 liter sebagai variabel tetap. Dan setelah melakukan pengujian sebanyak 5 kali telah didapatkan data seperti lama waktu yang dibutuhkan untuk menurun / menaikkan PH, jumlah pakan ikan yang dikeluarkan ( menggunakan replika ) dan kecepatan tetesan cairan yang

dikeluarkan. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil pengujian

No.	Waktu penurunan PH 8 - 7	Waktu kenaikan PH 6 - 7	Pakan ikan jatuh
1.	48 menit	55 menit	29
2.	54 menit	62 menit	26
3.	66 menit	78 menit	23
4.	72 menit	71 menit	34
5.	58 menit	68 menit	36

Setelah didapatkan hasil pengujian seperti pada tabel 3 data akan dirata – rata agar mendapatkan hasil yang lebih akurat. Tabel 4 menunjukkan rata – rata dari hasil pengujian.

Tabel 4. Rata – rata hasil pengujian

No.	Parameter	Keterangan
1.	Rata – rata jumlah pakan ikan	29 butir
2.	Rata – rata kenaikan 1 tingkat PH	66 menit
3.	Rata – rata penurunan 1 tingkat PH	59 menit

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis alat pemberi pakan ikan dan pengontrol PH otomatis dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut.

1. Sistem dapat mendeteksi tingkat keasaman pada air dan menampilkan nilai data sensor pada LCD.
2. Sensor PH dapat mengukur tingkat keasaman secara akurat dengan perbandingan pengukuran secara manual.
3. Pengguna dapat mengubah masukan waktu untuk pakan ikan dan batas PH.
4. Dibutuhkan mikrokontroler tambahan sebagai driver motor untuk membantu dalam kinerja motor stepper di sistem ini.
5. Sistem dapat mengeluarkan pakan ikan dengan 2 cara yaitu dengan menggunakan waktu hitungan mundur dan pemberian pakan ikan seketika.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada sistem alat pemberi pakan ikan dan pengontrol PH otomatis, dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut.

1. Sistem dapat dikembangkan dalam proses pengontrolan PH air sehingga dapat lebih cepat stabil.
2. Untuk pemberian pakan ikan dapat digunakan logika fuzzy sehingga sistem dapat mengeluarkan pakan ikan sesuai dengan banyaknya ikan.
3. Dalam pengembangan penelitian sistem kedepannya dapat menggunakan *peripheral output* yang lebih baik contohnya motor servo atau solenoid valve.
4. Dalam pengembangan penelitian sistem kedepannya dapat ditambahkan cadangan daya sehingga tidak terjadi kegagalan sistem saat cadangan daya utama terputus.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Syauki, Alfi. 2009. *Kelangsungan Hidup Benih Bawal Air Tawar Colossamma Macropomum Cuvier Pada Sistem Pengangkutan Tertutup Dengan Padat Penebaran 43, 86 dan 129 Ekor/Liter*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [2] Rantelino, Alan Prasetyo. 2014. *Sistem Pembukaan Kunci Otomatis Menggunakan Identifikasi Pola Ketukan*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- [3] Syauki, Alfi. 2009. *Kelangsungan Hidup Benih Bawal Air Tawar Colossamma Macropomum Cuvier Pada Sistem Pengangkutan Tertutup Dengan Padat Penebaran 43, 86 dan 129 Ekor/Liter*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [4] Kristianto, Andrian. 2012. *Pengendali pH Air Dengan Menggunakan Metode PID Pada Model Tambak Udang*, Universitas Diponegoro Semarang.
- [5] Datasheet ATMega16
- [6] Datasheet ATMega8
- [7] Datasheet LCD16x2