

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PEMBERI MAKAN  
IKAN DAN PENGENDALI PH AIR PADA KOLAM IKAN SECARA  
OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO 328**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan kepada Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektronika sebagai  
salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya*



**Oleh:**

**RIZKI SAPUTRA  
NIM:15066040/ 2015**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2018**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

### TUGAS AKHIR

Judul : Perancangan Dan Pembuatan Alat Pemberi Makan Ikan  
Dan Pengendali Ph Air Pada Kolam Ikan Secara  
Otomatis Berbasis Arduino Uno 328  
NAMA : Rizki Saputra  
NIM : 15066040  
Program Studi : Teknik Elektronika D3  
Jurusan : Teknik Elektronika  
Fakultas : Teknik

Padang, Oktober 2018

Disetujui Oleh

Pembimbing,



Zulwisli, S.Pd., M.Eng.  
NIP. 19680205 200212 1001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Drs. Hanesman, M.M.  
NIP. 19610111 198503 1 002

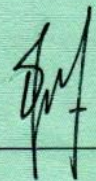
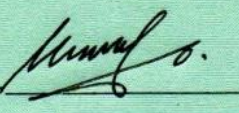
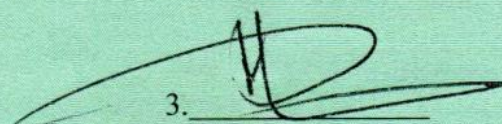
## PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Rizki Saputra  
NIM : 15066040

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji  
Proyek Akhir Program Studi Teknik Elektronika D3  
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

### Perancangan Dan Pembuatan Alat Pemberi Makan Ikan Dan Pengendali Ph Air Pada Kolam Ikan Secara Otomatis Berbasis Arduino Uno 328

Padang, Oktober 2018

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua	: Delsina Faiza, ST, M.T.	1. 
2. Anggota	: Zulwisli, S.Pd., M.Eng.	2. 
3. Anggota	: Drs. Almasri, M.T.	3. 

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya, proyek akhir dengan judul “ Perancangan dan Pembuatan Alat Pemberi Makan Ikan Dan Pengendali Ph Air Pada Kolam ikan Secara Otomatis Berbasis Arduino Uno 328“, adalah asli karya saya sendiri.
2. Karya tulis ini murni gagasan dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali dari pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah di peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Oktober 2018

Yang membuat pernyataan



Rizki Saputra

NIM 2015/15066040

## ABSTRAK

**Rizki Saputra :**                    **Perancangan Dan Pembuatan Alat Pemberi Makan Ikan Dan Pengendali Ph air Pada Kolam Ikan Secara Otomatis Berbasis Arduino Uno328**

Pemberian pakan ikan merupakan hal penting dalam budidaya ikan. Saat ini, kekurangan di tempat budidaya ikan masih menggunakan cara manual dan sering terjadi kesalahan pada penjadwalan pemberian makan ikan. Kualitas air kolam berhubungan dengan derajat keasaman (pH) suatu kolam. Kondisi pH terlalu asam dapat mengganggu metabolisme ikan dan terlalu basa akan menghambat pertumbuhan ikan .

Pemberian makan ikan secara terjadwal diatur pada waktu RTC yang akan memberi informasi pada mikrokontroler agar mengaktifkan servo untuk membuka katup pakan ikan dan mengaktifkan motor DC untuk melontarkan pakan ikan. Pakan ikan dikontrol oleh sensor HC-SR04, jika pakan ikan sedikit maka buzzer aktif untuk memberi informasi. Ketika sensor pH membaca pH air tidak normal maka pompa air dan solenoid *valve* aktif dan terjadilah sirkulasi air kolam.

Alat pemberian makan ikan akan memberi pakan ikan pada pukul 07.00 dan 17.00. Alarm pakan ikan berbunyi ketika jarak sensor HC-SR04  $\geq 20$ cm. Sirkulasi air kolam terjadi jika pH air  $< 3$  atau pH air  $> 8,5$ .

Kata kunci : **Arduino Uno , Sensor Ph Air , Motor Servo , Motor DC, Solenoid, Real Time Clock .**

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“Perancangan dan Pembuatan Alat Pemberi Makan Ikan dan Pengendali Ph Air Secara Otomatis Berbasis Arduino Uno 328”**. Selanjutnya shalawat beserta salam semoga disampaikan Allah SWT kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang muslim.

Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D3) Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hanesman, MM, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

3. Bapak Drs. Almasri, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, sekaligus dosen penguji yang telah memberikan saran dan motivasi dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
4. Bapak Dr. Edidas, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika D3 Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Zulwisli S.Pd, M Eng, selaku Penasehat Akademik yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
6. Seluruh Staf Pengajar, Pegawai beserta Teknisi Labor Jurusan Teknik Elektronika.
7. Orang tua, kakak dan adikku yang telah banyak memotivasi dan selalu memberi dorongan serta kasih sayang kepada penulis selama pembuatan Proyek Akhir ini.
8. Teman - teman mahasiswa Teknik Elektronika angkatan 2015, terimakasih atas persahabatan dan kekompakan yang telah menambah semangat penulis.
9. Terspesial buat Yunisa Rahmi Putri yang selalu ada dan berusaha untuk menyemangatiku terimakasih banyak telah ada didalam hidup ini.
10. Pihak- pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga segala motivasi, dorongan, dan bantuan serta bimbingan yang diberikan menjadi amal jariah dan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Penulis mengharapkan kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan Proyek Akhir ini, dan juga

Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

Padang, Oktober 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Proyek Akhir .....	4
F. Manfaat Proyek Akhir.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Budidaya Ikan Air Tawar .....	6
1. Ikan Gurame .....	7
2. Klasifikasi Ikan Gurame .....	8
3. Morfologi Ikan Gurame .....	8
B. Mikrokontroler .....	11
1. Arsitektur Mikrokontroler .....	12
2. Konfigurasi Pin Mikrokontroler .....	15
3. Peta Memori Mikrokontroler .....	18
C. Sensor pH (Derajat Keasaman) .....	20
D. Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	26
E. <i>Real Time Clock</i> (RTC).....	29
1. Fitur-Fitur <i>Real Time Clock</i> (RTC).....	29

2.Register Kontrol ( <i>Control Register</i> ).....	33
F. LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	34
1.Prinsip Kerja LCD 16x2.....	35
2.Deskripsi Pin LCD 16x2 .....	36
G. Motor Servo.....	37
H. Solenoid <i>Valve</i> .....	41
I. Motor DC.....	43
1.Jenis – Jenis Motor DC .....	45
2.Prinsip Dasar Motor DC.....	48
J. Relay.....	49
1.Prinsip Kerja Relay .....	50
2.Jenis-Jenis Relay .....	51
K. Buzzer.....	53
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT DAN PEMBUATAN ALAT</b>	
A. Perancangan Sistem.....	55
B. Prinsip Kerja.....	57
C. Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	58
1.Rangkaian RTC DS1307 .....	58
2.Rangkaian Sensor HC-SR04.....	59
3.Rangkaian Sensor pH .....	60
4.Perancangan Rangkaian <i>Shield</i> Arduino .....	61
5.Rangkaian Motor Servo.....	62
6.Rangkaian Relay.....	62
7.Rangkaian LCD 16x2 .....	63
8.Rangkaian Buzzer.....	64
9.Hubungan Pin I/O dengan Mikrokontroler .....	65
D. Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	66
Proses Pembuatan Program .....	67
1.Rancangan Program RTC DS1307 .....	68
2.Rancangan Program Sensor HC-SR04.....	68
3.Rancangan Program Sensor pH.....	69
4.Rancangan Program Motor Servo .....	70

5.Rancangan Program Relay .....	70
6.Rancangan Program LCD 16x2 .....	71
7.Rancangan Program Buzzer .....	71
E. Flow Chart.....	72
F. Perencanaan Mekanik .....	73
G. Tampilan Fisik.....	74
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Pengujian Alat .....	79
1. Pengukuran Sensor Hcsr04.....	79
2. Pengukuran Motor DC.....	81
3. Pengukuran Sensor Ph Meter.....	82
4. Pengukuran LiquidCrystalDiode.....	83
5. Pengukuran RealTimeCLOCK.....	84
6. Pengukuran Arduino dan Power Supply motor dc pompa.....	84
7. Pengukuran Solenoid .....	86
B.Pengujian Fungsi Kerja Alat.....	86
C.Analisa.....	88
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan.....	90
B. Saran.....	90
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>93</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Gurame.....	8
2. Arduino328.....	12
3. Atmega 328.....	14
4. Blok Diagram Atmega328.....	15
5. Pena-pena Atmega328 .....	16
6. PetaMemori Atmega328.....	19
7. PetaMemori Data Atmega328.....	20
8. ElektrodeKaca .....	21
9. ElektrodeReferensi .....	22
10. Sensor Ph.....	24
11. Combined PhElektrode .....	24
12. Ph Meter Amplifier.....	25
13. SistemMikroprosesorPh Meter .....	26
14. Konfigurasi Sensor HC-SR04.....	27
15. PrinsipKerja HC-SR04 .....	27
16. Timing Diagram.....	28
17. Konfigurasi Pin DS1307.....	30
18. Blok Diagram Circuit DS1307.....	31
19. LCD 16x2 .....	35
20. Motor Servo.....	38
21. Motor Servo Standard an Kontinu .....	38
22. BentukPulsaSinyalKontrol Motor Servo.....	40
23. Pin Pada Motor Servo .....	40
24. Solenoid Valve .....	41
25. Strukturfungsi Solenoid Valve.....	42
26. BentukFisik Motor DC .....	44
27. Karakteristik Motor DC Shunt.....	46
28. Karakteristik Motor Dc Seri.....	47
29. Karakteristik Motor DC Kompon .....	48

30. Relay.....	50
31. Tampilan Relay SPST.....	51
32. Tampilan Relay SPDT .....	52
33. Tampilan Relay DPST .....	53
34. Tampilan Relay DPDT .....	53
35. Buzzer.....	54
36. Blog Diagram Keseluruhan.....	55
37. Skematik Rangkaian RTC DS1307.....	59
38. Skematik Sensor HCSR04 .....	60
39. Skematik Sensor PH .....	60
40. Skematik Rangkaian Shield Arduino Uno .....	61
41. Skematik Rangkaian Servo .....	62
42. Skematik Rangkaian Relay .....	63
43. Skematik LCD 16x2 .....	64
44. Skematik Rangkaian Buzzer .....	64
45. Hubungan Pin I/O Secara Keseluruhan.....	65
46. Proses Perancangan Perangkat Lunak.....	67
47. FlowChart .....	72
48. Gambar Tong Sampah .....	73
49. Gambar Besik Siku Berlubang.....	74
50. Pipa Air.....	74
51. Container Box.....	75
52. Tampilan Fisik Alat .....	78
53. Pengukuran Sensor Ultrasonik.....	80
54. Pengukuran Motor DC Mini .....	81
55. Tampilan Awal Liquid Crystal Diode .....	83
56. Tampilan Pengenalan Liquid Crystal Diode .....	83
57. Tampilan Indkator Ph dan Jam RTC Pada Liquid Crystal Diode.....	83
58. Pengukuran Real Time Clock .....	84
59. Pengukuran Tegangan Arduino.....	85
60. Pengukuran Adapter Pompa Air .....	85
61. Skematik Pengukuran Solenoid .....	86

62. Tampilan Aplikasi Arduino .....	87
63. Kondisi Motor Servo Tempat Pakan Ikan Membuka 90 Derajat.....	87
64. Kondisi Lampu Relay Pompa Air Dan Solenoid.....	88

## DAFTAR TABEL

Gambar	Halaman
1. Fungsi Pin DS1307 .....	30
2. Register RTC .....	32
3. Register Kontrol RTC .....	32
4. Rate Select.....	33
5. Deskripsi Pin Pada LCD .....	35
6. Pemakaian Dan Sifat-sifat Motor DC .....	47
7. Pin Mikrokontroller Yang Digunakan .....	64
8. Pengukuran Sensor HCSR04 .....	77
9. Pengukuran Motor Dc .....	78
10. Sensor Ph.....	79
11. Data Hasil Sensor Ph .....	79
12. Pengukuran LCD .....	81
13. Pengukuran RTC .....	81
14. Pengukuran Tegangan Arduino Dan Pompa Air.....	81
15. Pengukuran Solenoid .....	83

## DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Halaman
1. Lampiran 1. Rangkaian Keseluruhan .....	90
2. Lampiran 2. Listing Program Keseluruhan .....	91
3. Lampiran 3. Sensor Ph dan Sensor HCSR-04 2 .....	101
4. Lampiran 4. Data Sheet Atmega328.....	110



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kemajuan teknologi di bidang elektronika pada saat ini 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 telah mendorong kehidupan manusia untuk hal-hal yang otomatis. Otomatisasi dalam semua sektor yang tidak dapat dihindari, sehingga penggunaan yang awalnya manual bergeser ke otomatisasi.

Sektor perikanan air tawar merupakan salah satu sub sektor pertanian yang mempunyai peranan yang sangat besar dalam menunjang pembangunan perekonomian, baik nasional maupun daerah. Wilayah perairan Indonesia sangat luas dan mengandung sumberdaya perikanan darat dan perikanan laut yang sangat besar. Potensi produksi perikanan darat Indonesia cukup besar kenaikannya selama kurun waktu antara tahun 2003-2006 yaitu dari 26.641.072.151 ton/tahun menjadi 34.523.154.560 ton/tahun. Salah satu potensi perikanan di Indonesia adalah ikan gurami, antara kurun waktu 2001-2007 produksi ikan gurami mencapai 14.065 ton/tahun hingga 31.600 ton/tahun (Ditjen Perikanan Tangkap, DKP 2007). Ikan gurami merupakan komoditas ikan yang banyak dikembangkan oleh para petani ikan. Hal ini

dikarenakan permintaan pasar cukup tinggi karena rasa dagingnya yang enak, pemeliharaan mudah, serta harga yang relatif stabil. Selain itu, ikan gurami merupakan bahan pangan yang mempunyai kandungan gizi tinggi yang bermanfaat bagi manusia terutama untuk pertumbuhan maupun pembentukan energi. Ikan gurame memiliki prospek yang sangat penting dan potensial untuk dikembangkan, namun laju pertumbuhan ikan gurame tergolong sangat lambat walaupun di budidayakan (Tim Agro Media Pustaka, 2007). Salah satu faktor yang menyebabkan pertumbuhan ikan gurami terganggu adalah kualitas air kolam dan frekuensi pemberian pakan ikan. Kualitas air kolam nantinya akan berhubungan dengan derajat keasaman (pH) suatu kolam. Derajat keasaman suatu kolam menentukan tingkat kesuburan dalam perairan. Kondisi pH yang terlalu asam tidak baik untuk kegiatan budidaya perikanan karena akan menurunkan produktivitas perairan dan dapat mengganggu metabolisme ikan. Kondisi pH yang terlalu basa juga tidak baik karena akan menghambat pertumbuhan ikan. Kondisi pH air kolam yang baik untuk budidaya ikan gurami antara 6,5 - 8,5 (Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar, 2016).

Pemberian pakan ikan merupakan suatu hal penting dalam kegiatan budidaya ikan, karena dari pakan ikan terdapat nutrisi-nutrisi yang dibutuhkan ikan agar ikan tersebut dapat berkembang dengan cepat. Namun kondisi yang sekarang masih banyak tempat budidaya ikan yang menggunakan cara manual dalam pemberian pakan ikan. Penggunaan sistem tersebut memiliki beberapa kekurangan sering terjadi kesalahan pada penjadwalan pemberian makan ikan

dan takaran pakan sesuai banyak ikan yang ada pada kolam. Belum lagi keterbatasan sumberdaya manusia dalam memberikan pakan ikan tersebut.

Dari permasalahan tersebut maka dibutuhkan suatu alat yang dapat memberi makan ikan secara otomatis yang mampu melakukan pemberian pakan ikan secara terjadwal pada waktu-waktu yang telah ditentukan sekaligus mengontrol kondisi pH air pada kolam untuk kelangsungan hidup ikan. Dengan pemberian pakan yang sudah dirancang secara otomatis pengguna alat tersebut tidak perlu khawatir lupa atau harus ada pada saat memberi makan ikan peliharaannya. Berdasarkan dari latar belakang diatas, maka penulis memberikan solusi dengan merancang alat untuk tugas akhir dengan judul *“Alat Pemberi Makan Ikan dan Pengendali PH Air pada Kolam Ikan Secara Otomatis berbasis Arduino Uno 328”*

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Masih kurang efisiennya pemberian makan ikan secara manual. Karena, seringnya terjadi ketepatan waktu pemberian makan ikan antara pagi dan sore.
2. Kondisi pH air pada kolam ikan juga mempengaruhi kelangsungan hidup ikan yang berada dalam kolam ikan tersebut.

### **C. Batasan Masalah**

Dalam pembuatan proyek akhir ini penulis membatasi masalah, agar tidak meluasnya pembahasan-pembahasan yang timbul. Adapun batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Pembuatan alat ini dalam bentuk miniatur kolam ikan.
2. Pemberian makan ikan dilakukan setiap 2 kali dalam sehari yaitu 07.00 dan 17.00
3. Pompa air akan aktif ketika 2 kondisi yaitu ketika kondisi air kolam suasana asam dan kondisi air kolam suasana basa.
4. Alat ini digunakan dengan objek percobaan ikan gurami.
5. Menggunakan pakan ikan tipe FF-999.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah dapat dirumuskan permasalahannya yaitu;  
*“Bagaimana Merancang dan Membuat Alat Pemberi Makan Ikan dan Pengendali Ph Air Pada Kolam Ikan Secara Otomatis Berbasis Arduino Uno 328”.*

### **E. Tujuan Proyek Akhir**

Secara garis besar, tujuan dari pembuatan proyek akhir ini adalah untuk :

1. Menghasilkan sebuah Alat Pemberi Makan Ikan dan Pengendali Ph Air Pada Kolam Ikan Secara otomatis berbasis Arduino Uno 328
2. Menghasilkan alat yang dapat digunakan untuk mengontrol pemberian makan ikan dan pengontrolan pengendalian Ph Air Pada Kolam Ikan

#### **F. Manfaat Proyek Akhir**

Adapun manfaat dari perancangan dan pembuatan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pemberian makan ikan secara terjadwal dan teratur setiap harinya.
2. Mengontrol kondisi pH air pada kolam ikan.
3. Mempermudah kerja manusia dalam memberi makan ikan dalam skala besar.
4. Dapat menyebarkan pakan ikan di dalam kolam ikan.