

**PENERAPAN DAN PEMBUATAN PEMROGRAMAN  
MIKROKONTROLLER UNTUK ALAT PENGHITUNG BENIH IKAN**

**PROYEK AKHIR**

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



Oleh

**INDAH AZZAHRA PERMATASARI**

**NIM : 16066020/2016**

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

**2019**

**PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**

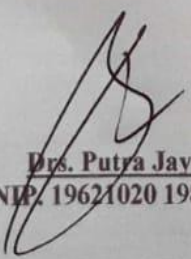
**PENERAPAN DAN PEMBUATAN PEMROGRAMAN  
MIKROKONTROLLER UNTUK ALAT PENGHITUNG BENIH IKAN**

**NAMA** : INDAH AZZAHRA PERMATASARI  
**NIM** : 16066020  
**Program Studi** : Teknik Elektronika D3  
**Jurusan** : Teknik Elektronika  
**Fakultas** : Teknik

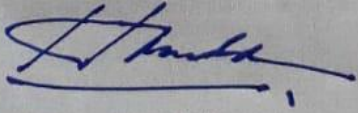
Padang, Agustus 2019

Disetujui Oleh

Pembimbing,

  
**Drs. Putra Java, M.T.**  
NIP. 19621020 198602 1 001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

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

PENGESAHAN

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

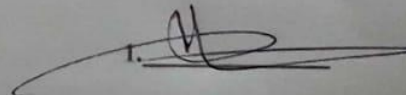
Judul : Penerapan dan Pembuatan Pemrograman  
Mikrokontroller untuk Alat Penghitung Benih Ikan  
Nama : Indah Azzahra Permatasari  
Nim : 16066020  
Program Studi : Teknik Elektronika D3  
Jurusan : Teknik Elektronika  
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2019

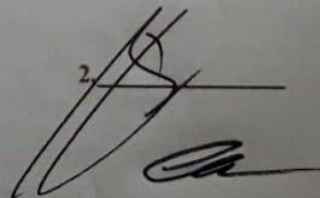
Nama Tim Penguji

Tanda Tangan


1. Ketua : Drs. Almasri, M.T.

1. 

2. Anggota : Drs. Putra Jaya, M.T.

2. 

3. Anggota : Drs. Legiman Slamet, M.T.

3. 

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya tulis yang lazim.

Padang, Agustus 2019

Yang menyatakan,  
  
Indah Azzahra Permatasari



## ABSTRAK

### **Indah Azzahra Permatasari : Penerapan dan Pembuatan Pemrograman Mikrokontroller untuk Alat Penghitung Benih Ikan**

Pembuatan proyek akhir ini bertujuan untuk membuat sistem kontrol otomatis yang dapat mendeteksi dan melakukan *counter* (perhitungan) terhadap benih ikan secara cepat dan akurat berbasis mikrokontroller. Pembuatan proyek akhir ini dilatar belakangi karena masih minimnya penerapan teknologi elektronika dalam bidang perikanan yang diaplikasikan untuk mempermudah pekerjaan pembudidaya ikan karena pada umumnya perhitungan benih ikan dilakukan secara manual, sehingga perhitungan membutuhkan waktu yang lama dan kurang efisien. Proyek akhir ini bertujuan untuk mengaplikasikan teknologi berbasis mikrokontroller untuk membantu dalam penghitungan benih ikan. Untuk penerapan dan pembuatan program alat penghitung benih ikan ini digunakan sensor *Infrared*, *Keypad 4x4*, *LCD Display 16x2*, Motor Servo SG90, dan Relay. Semua data yang diterima akan diproses oleh Arduino Uno. Dari hasil proyek akhir ini dapat membuat sebuah sistem penghitung benih ikan yang inputnya terdiri dari *keypad* sebagai set point perhitungan benih ikan dan rangkaian sensor infrared sebagai pendeteksi benih ikan sedangkan pada bagian output terdiri dari LCD 16x2 sebagai penampil hasil perhitungan, motor servo SG90 sebagai pengendali *counter* dan relay sebagai pengendali pompa air.

Kata Kunci : Alat Penghitung Benih Ikan Otomatis, Arduino Uno, *Keypad 4x4*, Sensor Infrared, Motor Servo SG90, Relay, *LCD Display 16x2*.

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, Ar – Rahman, Ar - Rahiim yang telah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“Penerapan dan Pembuatan Pemrograman Mikrokontroller untuk Alat Penghitung Benih Ikan”**. Selanjutnya shalawat beserta salam semoga disampaikan Allah SWT kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang muslim.

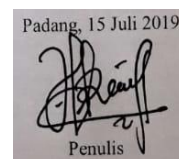
Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D3) Jurusan Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala 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, M.M., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

3. Bapak Drs. Almasri, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika sekaligus penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
4. Bapak Thamrin, S.Pd., M.T., selaku Penasehat Akademis.
5. Bapak Drs. Legiman Slamet, M.T., selaku penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
6. Bapak Drs. Putra Jaya M.T., selaku pembimbing yang telah banyak memberikan saran dan masukkan dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
7. Seluruh Staf Pengajar beserta Teknisi Labor Jurusan Teknik Elektronika.
8. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektronika angkatan 2016, terimakasih atas bantuan yang telah menambah semangat penulis.
9. Kedua Kedua orang tua dan saudaraku yang telah memberikan dorongan, do'a dan semangat serta kasih sayangnya kepada penulis.

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 dapat bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

Padang, 15 Juli 2019



Padang, 15 Juli 2019  
Penulis

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>PERSETUJUAN PROYEK AKHIR</b> .....	.ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	.iii
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	.iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	.vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	.viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	.xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	.xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	.xiii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah .....	3
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan Proyek Akhir .....	5
F. Manfaat Proyek Akhir .....	6
<b>BAB II. LANDASAN TEORI</b>	
A. Bagan Alir <i>Flowchart</i> .....	7
1. Simbol-simbol <i>Flowchart</i> .....	7
2. Kaidah-kaidah Pembuatan <i>Flowchart</i> .....	8
B. <i>Software</i> Arduino IDE .....	10
1. Pengertian Arduino <i>Software</i> .....	10
2. Bagian-bagian Arduino IDE .....	11
C. Bahasa Pemrograman C Arduino .....	13
1. Struktur Utama .....	14
2. Variabel .....	15



3. Operator Penugasan.....	16
4. Operator Matematika.....	16

### **BAB III. METODOLOGI PENERAPAN DAN PEMBUATAN PROGRAM**

A. Blok Diagram Sistem.....	18
1. Power Supply .....	19
2. Arduino Uno .....	20
3. Rangkaian Sensor <i>Infrared</i> .....	20
4. <i>Keypad</i> 4x4 .....	21
5. Motor Servo .....	22
6. Relay .....	22
7. LCD <i>Display</i> 16x2 .....	23
8. Modul I2C LCD .....	23
9. Pompa Aquarium .....	24
B. Perancangan <i>Flowchart</i> .....	25
C. Perancangan Perangkat Lunak.....	26
1. Pendeteksian Sensor <i>Infrared</i> .....	26
2. Pengujian <i>Keypad</i> .....	27
3. Pengujian LCD dan I2C .....	27
4. Menggerakkan Motor Servo .....	27
5. Menggerakkan Relay .....	27

### **BAB IV. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Pengujian Program .....	28
B. Pengujian Fungsional.....	29
1. Pendeteksian Sensor <i>Infrared</i> .....	29
2. Pengujian <i>Keypad</i> .....	31
3. Pengujian LCD dan I2C .....	34
4. Menggerakkan Motor Servo .....	36
5. Menggerakkan Relay .....	37
6. Pengujian Secara Keseluruhan.....	39

**BAB V. PENUTUP**

A. Kesimpulan .....43

B. Saran .....44

**DAFTAR PUSTAKA** .....45

**LAMPIRAN**.....47

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tabel 1. Simbol-simbol yang digunakan dalam sistem <i>flowchart</i> .....	8
2. Tabel 2. Pin Sensor <i>Infrared</i> .....	30
3. Tabel 3. Hasil Uji Rangkaian Sensor <i>Infrared</i> .....	31
4. Tabel 4. Pin <i>Keypad</i> .....	32
5. Tabel 5. Fungsi Tombol pada <i>Keypad</i> .....	33
6. Tabel 6. Pin LCD I2C.....	35
7. Tabel 7. Pin Motor Servo.....	37
8. Tabel 8. Pengujian Motor Servo.....	37
9. Tabel 9. Pin Relay.....	38
10. Tabel 10. Pengujian Relay.....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gambar 1. Urutan Dasar <i>Flowchart</i> .....	9
2. Gambar 2. <i>Shortcut</i> Arduino IDE .....	11
3. Gambar 3. Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE dan Bagiannya .....	11
4. Gambar 4. C/C++.....	13
5. Gambar 5. Blok Diagram Sistem .....	18
6. <i>Gambar 6.</i> Power Supply.....	19
7. Gambar 7. Arduino Uno .....	20
8. Gambar 8. Sensor <i>Infrared</i> .....	21
9. Gambar 9. <i>Keypad</i> .....	21
10. Gambar 10. Motor Servo .....	22
11. Gambar 11. Relay .....	22
12. Gambar 12. LCD <i>Display</i> 16x2 .....	23
13. Gambar 13. Modul I2C .....	23
14. Gambar 14. Pompa Aquarium .....	24
15. Gambar 15. <i>Flowchart</i> .....	25
16. Gambar 16. Monitoring Sensor <i>Infrared</i> .....	30
17. Gambar 17. Monitoring <i>Keypad</i> .....	31
18. Gambar 18. Pengujian <i>Keypad</i> .....	34
19. Gambar 19. Monitoring LCD .....	35
20. Gambar 20. Pengujian LCD.....	36
21. Gambar 21. Monitoring Servo .....	36
22. Gambar 22. Monitoring Relay .....	38
23. Gambar 23. Pengujian Relay .....	39
24. Gambar 24. Pengujian Program Keseluruhan.....	40
25. Gambar 25. Uji Coba Alat dengan Benih Ikan .....	41
26. Gambar 26. Pengujian Pendeteksian Benih Oleh Sensor .....	42
27. Gambar 27. Pengujian Penghentian Perhitungan.....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Listing Program Sensor Infrared .....	47
Lampiran 2. Listing Program Keypad.....	48
Lampiran 3. Listing Program LCD .....	51
Lampiran 4. Listing Program Motor Servo.....	52
Lampiran 5. Listing Program Relay.....	52
Lampiran 6. Listing Program Keseluruhan.....	52

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Perkembangan dunia teknologi pada saat ini sangatlah pesat dan mencakup berbagai bidang dalam aplikasinya. Setiap inovasi teknologi tersebut dituntut untuk memberikan kemudahan bagi pekerjaan manusia. Salah satu pemanfaatan perkembangan teknologi tersebut mencakup dunia perikanan. Ikan merupakan bahan pangan yang penting serta umum dikonsumsi oleh masyarakat karena kaya akan gizi dan sangat memberikan manfaat positif terhadap kesehatan. Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat tersebut, maka perlu dilakukan upaya budidaya dalam dunia perikanan. Hasil panen yang maksimal sangat diharapkan dalam budidaya ikan sehingga dapat memenuhi kebutuhan masyarakat. Hasil panen tersebut juga erat kaitannya dengan kualitas benih ikan yang digunakan.

Jumlah benih yang ada dalam suatu kolam budidaya tentu sangat penting diketahui dan penjual juga menentukan harga penjualan melalui berdasarkan jumlah yang dihitung. Sebelum melakukan perhitungan benih ikan, peternak ikan akan menangkap benih ikan pada kolam dengan menggunakan alat tangkap jaring kemudian dipindahkan pada penampungan, setelah benih ikan terkumpul pada penampungan secara umum peternak ikan melakukan perhitungan benih ikan dengan 3 metode manual, pertama dengan cara mengambil dan menghitung benih ikan menggunakan tangan lalu dimasukkan

ke dalam plastik, kedua dengan cara mengambil menggunakan bantuan sendok sebanyak 3-5 benih ikan setiap pengambilan, dan ketiga dengan metode penakaran menggunakan gelas. Metode tersebut tentu dapat dilakukan pada jumlah ikan yang sedikit, akan tetapi bagaimana jika dilakukan untuk ratusan bahkan ribuan bibit sekaligus tentunya proses perhitungan tersebut membutuhkan waktu yang lama, akurasi yang rendah serta memungkinkan terjadinya penurunan kualitas benih ikan tersebut yang akan menimbulkan kerugian terhadap penjual dan pembeli benih tersebut.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan tersebut, maka penulis memiliki inisiatif untuk membuat listing program pada suatu sistem kontrol otomatis yang inputnya terdiri dari sensor infrared sebagai pendeteksi benih ikan, keypad sebagai set point untuk jumlah benih ikan yang akan dihitung, kemudian diproses dengan menggunakan Arduino Uno sebagai pusat pengontrolnya, lalu diolah menjadi sebuah output yang terdiri dari relay sebagai pengendali pompa air, motor servo sebagai pengendali jumlah perhitungan benih ikan, dan LCD *display* sebagai tampilan hasil output data yang telah diproses oleh mikrokontroller. Listing program dibuat untuk dapat melakukan *counter* (perhitungan) terhadap benih ikan tersebut secara akurat dan efisien dalam segi waktu dan tenaga yang dibutuhkan serta memberikan *output* berupa total perhitungan benih ikan yang telah dihitung oleh sistem tersebut. Inilah yang menjadi acuan ide bagi penulis dalam pembuatan proyek akhir yang berjudul “Penerapan dan Pembuatan Pemrograman Mikrokontroller untuk Alat Penghitung Benih Ikan”. Sedangkan bagian *hardware* dibuat oleh

AFIF HUSAIN NIM/BP : 16066003/2016 dengan judul “Pembuatan dan Penerapan Alat Penghitung Benih Ikan Berbasis Mikrokontroller”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah, yakni:

1. Masih minimnya penggunaan sistem kontrol otomatis yang dapat melakukan perhitungan benih ikan secara cepat dan akurat oleh peternak ikan.
2. Metode perhitungan benih ikan secara manual yang umum digunakan membutuhkan waktu yang lama.
3. Jumlah benih ikan saat dilakukan perhitungan secara manual tidak diketahui dengan akurat.

## **C. Batasan Masalah**

Untuk memberikan batasan agar pembahasan tidak terlalu luas serta tidak menyimpang dari topik pembahasan, permasalahan dibatasi pada penerapan pembuatan pemrograman mikrokontroller untuk alat penghitung benih ikan secara cepat dan akurat dengan ruang lingkup:

1. Penerapan dan pembuatan listing program Arduino Uno untuk mendeteksi *input* dari sensor infrared pada alat penghitung benih ikan otomatis menggunakan aplikasi Arduino IDE.



2. Penerapan dan pembuatan listing program Arduino Uno untuk input keypad 4x4 sebagai set point untuk jumlah ikan yang akan dihitung menggunakan aplikasi Arduino IDE.
3. Penerapan dan pembuatan listing program Arduino Uno untuk menampilkan hasil perhitungan benih ikan dan hasil input data keypad 4x4 dalam bentuk LCD *display* 16x2 menggunakan aplikasi Arduino IDE.
4. Penerapan dan pembuatan listing program Arduino Uno untuk menggerakkan motor servo SG90 sebagai pengendali jumlah perhitungan benih ikan menggunakan aplikasi Arduino IDE
5. Penerapan dan pembuatan listing program Arduino Uno untuk menggerakkan relay sebagai pengendali pompa air pada penampungan benih ikan menggunakan aplikasi Arduino IDE.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah yang dikemukakan, permasalahan dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan dan pembuatan listing program Arduino Uno untuk mendeteksi *input* dari sensor infrared pada alat penghitung benih ikan otomatis menggunakan aplikasi Arduino IDE.
2. Bagaimana penerapan dan pembuatan listing program Arduino Uno untuk input keypad 4x4 sebagai set point untuk jumlah ikan yang akan dihitung menggunakan aplikasi Arduino IDE.

3. Bagaimana penerapan dan pembuatan listing program Arduino Uno untuk menampilkan hasil perhitungan benih ikan dan hasil input data keypad 4x4 dalam bentuk LCD *display* 16x2 menggunakan aplikasi Arduino IDE.
4. Bagaimana penerapan dan pembuatan listing program Arduino Uno untuk menggerakkan motor servo SG90 sebagai pengendali jumlah perhitungan benih ikan menggunakan aplikasi Arduino IDE.
5. Bagaimana penerapan dan pembuatan listing program Arduino Uno untuk menggerakkan relay sebagai pengendali pompa air pada penampungan benih ikan menggunakan aplikasi Arduino IDE.

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

Secara garis besar, tujuan dari penerapan dan pembuatan proyek akhir ini sebagai berikut:

1. Terbentuknya listing program Arduino Uno untuk mendeteksi *input* dari sensor infrared pada alat penghitung benih ikan otomatis menggunakan aplikasi Arduino IDE.
2. Terbentuknya listing program Arduino Uno untuk input keypad 4x4 sebagai set point untuk jumlah ikan yang akan dihitung menggunakan aplikasi Arduino IDE.
3. Terbentuknya listing program Arduino Uno untuk menampilkan hasil perhitungan benih ikan dan hasil input data keypad 4x4 dalam bentuk LCD *display* 16x2 menggunakan aplikasi Arduino IDE.

4. Terbentuknya listing program Arduino Uno untuk menggerakkan motor servo SG90 sebagai pengendali jumlah perhitungan benih ikan menggunakan aplikasi Arduino IDE.
5. Terbentuknya listing program Arduino Uno untuk menggerakkan relay sebagai pengendali pompa air pada penampungan benih ikan menggunakan aplikasi Arduino IDE.

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

Manfaat pembuatan proyek akhir ini adalah dapat menciptakan alat yang dapat membantu peternak ikan dalam melakukan perhitungan benih ikan secara cepat, akurat dan tetap menjaga kualitas benih ikan sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga serta menghindari terjadinya kematian dan penurunan kualitas benih ikan.