

**PERANCANGAN KONTROL KETINGGIAN AIR DAN PEMBERIAN
PAKAN IKAN PADA SISTEM MINA PADI MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA 2560**

PROYEK AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Program Studi DIII Jurusan Teknik Elektro FT UNP*



**Oleh:
Afdhal Rafif
16064004/2016**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

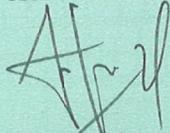
PERANCANGAN KONTROL KETINGGIAN AIR DAN PEMBERIAN PAKAN IKAN
PADA SISTEM MINA PADI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO
MEGA 2560

Nama : Afdhal Raffif
NIM/TM : 16064004 / 2016
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)

Padang, 24 Juli 2019

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing,



Irma Husnani, S.T.M.T
NIP. 197209291999032002

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Drs. H. Hambali, M.Kes
NIP. 196205081987031004

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

PERANCANGAN KONTROL KETINGGIAN AIR DAN PEMBERIAN PAKAN IKAN
PADA SISTEM MINA PADI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO
MEGA 2560

Oleh

Nama : Afdhal Rafif
NIM/TM : 16064004 / 2016
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan didepan tim penguji Proyek Akhir

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

Pada Tanggal 28 Juni 2019

Dewan Penguji

Nama

Tanda Tangan

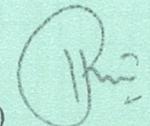
1. Ketua : Irma Husnaini, S.T, M.T

(Ketua)



2. Anggota : Asnil, S.Pd., M.Eng.

(Anggota)



3. Anggota : Oriza Candra, S.T, M.T

(Anggota)



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afdhal Rafif
NIM/TM : 16064004
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Proyek Akhir saya dengan judul “ **Perancangan Kontrol Ketinggian Air Dan Pemberian Pakan Ikan Pada Sistem Mina Padi Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560** ” Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik diinstitusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Drs. Hambali, M. Kes

NIP. 19620805 198703 1 004

Padang, 24 Juli 2019

Saya yang menyatakan,



Afdhal Rafif

NIM. 16064004

ABSTRAK

Afdhal Rafif (16064004 / 2016) : Perancangan Kontrol Ketinggian Air Dan Pemberian Pakan Ikan Pada Sistem Mina Padi Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560.
Pembimbing : Irma Husnaini, ST. MT

Perkembangan teknologi di segala aspek kehidupan saat sekarang ini sangat dibutuhkan, hal ini dapat dilihat dari banyaknya teknologi-teknologi sudah menggantikan pekerjaan manusia yang dilakukan secara manual yang memakan tenaga dan waktu. Seperti yang dapat diterapkan pada sistem mina padi, sistem Mina Padi adalah salah satu sistem usaha tani padi ikan di lahan sawah irigasi. Pekerjaan yang rutin dilakukan pada petani pada sistem mina padi adalah mengatur ketinggian air pada sawah dan pemberian pakan pada ikan.

Sistem alat kontrol ketinggian air dan pemberian pakan ikan pada sistem mina padi ini terdiri dari kolam, sensor ultrasonic, RTC, motor servo, motor pompa DC. Sistem ini bekerja secara otomatis yang dikontrol dengan Arduino Mega 2560, dimana sensor ultrasonik berfungsi untuk mengukur jarak ketinggian air dan yang bekerja menambahkan air jika tinggi air kurang dari 10 cm dan menguras air jika tinggi air lebih dari 25 cm pada dalam kolam adalah motor pompa DC. Sedangkan RTC berfungsi untuk mengatur waktu pemberian pakan ikan, proses pemberian pakan ikan akan berlangsung sebanyak 3 kali dalam sehari, pada saat waktu pemberian pakan ikan motor servo yang berfungsi sebagai katup wadah pakan ikan akan berotasi 20° selama 3 detik sebelum kembali ke posisi semula.

Setelah dilakukan pengujian alat maka diperoleh hasil: (1) Alat dapat bekerja dengan baik sesuai perancangannya dan mengontrol ketinggian air secara otomatis sesuai dengan data ketinggian air yang telah diinputkan dengan pada program yaitu minimal 10 cm dan maksimal 25 cm. (2) Alat akan memberi makan pakan ikan secara otomatis jika waktu telah sesuai dengan waktu yang telah diinputkan yaitu pada jam 04.00, 12.00, 19.00 dengan mengaktifkan motor servo selama 3 detik sesuai dengan program.

Kata Kunci : Arduino Mega 2560, RTC, Ultrasonik, Motor Servo, Motor Pompa DC.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan judul **“Perancangan Kontrol Ketinggian Air Dan Pemberian Pakan Ikan Pada Sistem Mina Padi Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560”**. Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III (D3).

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Irma Husnaini, ST , MT selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan bantuan kepada penulis sampai Proyek Akhir ini selesai. Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karna itu pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. H. Hambali, M. Kes selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Asnil, S.Pd, M.Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Habibulah, S.Pd, MT selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Elektro.
5. Bapak Oriza Candra, S.T, M.T selaku pengarah dan penguji dalam Proyek Akhir ini.

6. Bapak Asnil, S.Pd, M.Eng selaku pengarah dan penguji dalam Proyek Akhir ini.
7. Bapak Oriza Candra, S.T, M.T selaku pembimbing akademik dan pembimbing Proyek Akhir ini.
8. Bapak/ibu staf pengajar Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama studi.
9. Kepada Ayah dan Ibu tercinta dan saudaraku yang telah memberikan semangat dan do'a serta kasih sayangnya kepada penulis.
10. Rekan - rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang, khususnya Program Studi Teknik Elektro (D3) angkatan 2011.
11. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu - persatu yang ikut berpartisipasi memberikan bantuan dan dorongan baik moril maupun materil dalam penyelesaian Proyek Akhr ini.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan Proyek Akhir ini masih banyak terdapat kelemahan dan kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan penulisan Proyek Akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi kita semua.Amin.

Padang, Mei 2019
Penulis

AFDHAL RAFIF
16064004 / 2016

DAFTAR ISI

COVER/HALAMAN JUDUL	HALAMAN
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I (PENDAHULUAN)	
A. Latar Belakang Pelaksanaan Praktek Lapangan Industri	1
B. Batasan Masalah	5
C. Tujuan	5
D. Manfaat	5
BAB II (KAJIAN TEORI)	
A. Sistem Mina Padi	6
B. Teknik Budidaya	7
C. Sensor Ultrasonik	8
D. <i>Real Time Clock</i>	11
E. Motor Servo	14
F. <i>Power Supply</i>	15
G. Motor Pompa DC	16
H. Relay	17
I. Arduino Mega 2560	18
J. <i>Software Integrated Development Environment (IDE) Arduino</i>	24
K. <i>FLOWCHART</i>	38
BAB III (PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT)	
A. Diagram dan Pembuatan Alat	40
B. Prinsip Kerja Alat	41
C. Perancangan Hardware	41
D. Alat dan Bahan	44
E. <i>Flowchart</i> (Diagram Alir)	45

F. Perancangan Program	48
BAB IV (PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN)	
A. Instrumentasi Pengujian Alat	53
B. Pengujian <i>Hardware</i>	53
C. Pengujian <i>Software</i>	61
D. Pengujian Sistem Kerja Alat Secara keseluruhan	66
BAB V (PENUTUP)	
A. Kesimpulan	70
B. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	73

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik	8
Gambar 2. Bidang Pantulan Sensor Ultrasonik	9
Gambar 3. <i>Timing Diagram</i> pengoperasian ultrasonik	10
Gambar 4. Bentuk Fisik RTC DS1307	11
Gambar 5. Bentuk Fisik Motor Servo	14
Gambar 6. Bentuk Fisik <i>Power Supply</i>	15
Gambar 7. Motor Pompa DC	16
Gambar 8. Bentuk Fisik Relay	17
Gambar 9. Board Arduino Mega 2560	19
Gambar 10. Konfigurasi Pin ATmega 2560	21
Gambar 11. <i>Software IDE Arduino</i>	24
Gambar 12. Tampilan Membuat sketch pada Arduino IDE	26
Gambar 13. Blok Diagram	40
Gambar 14. Rancangan Bangun Alat.....	42
Gambar 15. Rancangan Rangkaian Keseluruhan	43
Gambar 16. <i>Flowchart</i> Kontrol Ketinggian Air	45
Gambar 17. <i>Flowchart</i> Pemberian Pakan Ikan	46
Gambar 18. Pemilihan Board Arduino	51
Gambar 19. Mekanik Box Panel	55
Gambar 20. Mekanik Wadah Pakan Ikan dan Tempat Ultrasonik	55
Gambar 21. Pengukuran Rangkaian <i>Power Supply</i>	56
Gambar 22. Pengukuran Tegangan <i>Power Supply</i>	56
Gambar 23. Pengukuran Rangkaian Modul Relay	57
Gambar 24. Pengukuran Tegangan Modul Relay	58
Gambar 25. Perbandingan Waktu RTC deng Waktu PC	59
Gambar 26. Program Deklarasi	61
Gambar 27. Program Inisialisasi	62
Gambar 28. Program RTC DS1307	63
Gambar 29. Program Pembacaan Ultrasonik	64

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
1. Spesifikasi board arduino Mega 2560	19
2. Fungsi pada bagian toolbar IDE arduino	27
3. Simbol – simbol yang digunakan untuk menggambar flowchart	39
4. Bahan dan Komponen Alat	44
5. Bahan dan Komponen Pemograman	48
6. Hasil Pengukuran Tegangan <i>Power Supply</i>	57
7. Pengujian Modul Relay	58
8. Pengujian RTC	59
9. Pengujian Ultrasonik	60
10. Pengujian Keseluruhan Pemberian Pakan Ikan	68
11. Pengujian Keseluruhan Kontrol Ketinggian Air	69

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Program Keseluruhan Sistem Kerja Alat	73
Lampiran 2. Gambar Rangkaian Keseluruhan	78

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jumlah Penduduk Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Menurut data dari Badan Pusat Statistik tahun 2012 menyebutkan bahwa jumlah penduduk pada tahun 1971 sebesar 119.208.229 jiwa sedangkan pada tahun 2010 jumlah penduduk Indonesia meningkat menjadi 237.641.326 jiwa, atau meningkat sebesar 99,35%. Pertambahan penduduk akan mendatangkan masalah – masalah sosial seperti kemiskinan, kelaparan, kekumuhan kota, berkurangnya daya dukung lahan dan masalah-masalah sosial lainnya. Di lain pihak kondisi lahan sawah yang subur sebagai sumber daya lahan utama produksi beras semakin lama semakin berkurang, dikarenakan adanya pergeseran fungsilahan ke non pertanian. Untuk mengatasi hal itu perlu dilakukan usaha pendayagunaan lahan yang ada melalui intensifikasi (M. Zayin Sukri, dll : 2016). Cara yang dapat dilakukan yaitu dengan mengubah strategi pertanian dari sistem monokultur ke sistem diversifikasi pertanian, misalnya menerapkan teknologi budidaya Mina Padi. Dengan adanya pemeliharaan ikan di persawahan selain dapat meningkatkan keragaan hasil pertanian dan pendapatan petani juga dapat meningkatkan kesuburan tanah dan air (Retno Lantarsih : 2016).

Sistem usaha tani minapadi telah dikembangkan di Indonesia sejak satu abad yang lalu. Selain menyediakan pangan sumber karbohidrat, sistem ini

juga menyediakan protein sehingga cukup baik untuk meningkatkan mutu makanan penduduk di pedesaan. Dengan teknologi yang tepat, minapadi dapat memberi pendapatan yang cukup tinggi (Retno Lantarsih : 2016). Disamping mempunyai keunggulan, sistem mina padi juga mempunyai kelemahan yang merupakan persyaratan untuk pengembangan sistem usaha mina padi, yaitu lahan dengan ketersediaan air terjamin, membutuhkan infrastruktur irigasi yang baik, hamparan sawah yang mudah digenangi dan dikeringkan, dan pembarian makan ikan yang tepat.

Perkembangan teknologi dalam bidang kelistrikan sangatlah cepat 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. Tidak terkecuali dengan kegiatan memelihara ikan dalam kolam yang dapat menggunakan alat sebagai pembantu untuk kemudahan dalam penggunaannya. Dalam kehidupan sehari-hari baik itu di kota ataupun di pedesaan, terdapat banyak pemelihara ikan dalam kolam baik yang berukuran besar, sedang maupun yang berukuran kecil. Memelihara ikan adalah suatu kegiatan masyarakat yang sangat digemari dari dulu hingga sekarang, karena kemudahannya dalam pemeliharaan dan perawatannya yang membuat kebanyakan orang ingin membudidayakan ikan. Ikan yang

dipelihara dalam kolam harus diperhatikan waktu pemberian pakannya sehingga ikan tersebut membutuhkan jadwal pemberian pakan yang teratur dan terus menerus. Selain itu untuk mempermudah peternak dalam menjaga tinggi air. Namun karena kesibukan atau kegiatan lain dan dugaan, seringkali menjadi kendala pada saat pemberian pakan pada ikan dan pengaturan ketinggian air di kolam tersebut. Kendala ketika seseorang harus berpergian jauh hingga memakan waktu yang lama sampai berhari - hari, pasti akan berpikir bagaimana dengan keadaan ikan - ikan yang dipelihara dan bagaimana cara agar biasa memberi makan ikan-ikan tersebut dengan terus menerus atau terjadwal tanpa harus mengganggu aktivitas sehari-hari. Pada saat sekarang ini sudah banyak dibuat pembaruan tentang pemberian pakan ikan otomatis, salah satu contohnya sebuah jurnal online yang berjudul “Perancangan Perangkat Pendeteksi Ketinggian Air Bak Pembenuhan Ikan Nila Berbasis Mikrokontroler Dan Web“ (Abdul Zulkifli,dll : 2014). Jurnal tersebut memaparkan bagaimana suatu sistem kontrol ketinggian air bak pembenuhan ikan nila dibuat untuk mempermudah peternak dalam menjaga tinggi air pada bak pembenuhan ikan nila cukup dengan mengontrol menggunakan *Personal Computer*. Sensor jarak yang berfungsi untuk memantau ketinggian air bak pembenuhan menggunakan sensor jarak ultrasonik PING. PING akan memberi nilai jarak pada Mikrokontroler untuk menentukan proses keluaran yang akan dijalankan oleh sistem baik itu proses pengisian ataupun pengurasan air bak pembenuhan tersebut. Dengan menggunakan mesin air, dapat dirancang saluran air yang mampu mengisi air serta menguras air secara mekanik. Selain itu juga terdapat jurnal online yang berjudul “ Rancang Bangun

Sistem Pemberi Pakan Ikan Dan Pengukur Ph Air Pada Keramba Berbasis *Website* “ (Syamir Muhammad, dll : 2015). Jurnal tersebut memaparkan bagaimana suatu sistem pemberi pakan ikan otomatis di keramba jaring apung. Alat pemberi pakan ikan otomatis ini dapat diatur waktu dan takaran pakan ikannya sesuai kebutuhan. Data yang dimasukkan pada form aplikasi diproses untuk menentukan jumlah pakan yang akan dikeluarkan oleh motor servo atau pada mulut wadah pakan. Sensor Infra merah akan mendeteksi sisa pakan di dalam wadah pakan, kemudian mengirim informasi tersebut untuk ditampilkan.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis membuat alat sebagai proyek akhir dengan judul “ Perancangan Sistem Kontrol Ketinggian Air dan Pakan Ikan Pada Sistem Mina Padi “. Dimana dengan alat ini dapat mengontrol level air dan memberi pakan ikan menggunakan Arduino Mega, dengan menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi ketinggian air dan motor pompa dc sebagai output atau berfungsi memompa air ke dalam bak penampungan dan kembali ke dalam sawah. Kemudian untuk pemberian pakan ikan menggunakan RTC sebagai blok untuk menyimpan data waktu pemberian pakan ikan, serta motor servo sebagai pembuka dan penutup katup plat pakan ikan.

B. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan permasalahan dan menghindari salah pengertian tentang perancangan alat, permasalahan dibatasi sebagai berikut:

1. Membahas perancangan sistem ketinggian air dan pakan ikan dengan menggunakan sensor ultrasonik dan RTC.
2. Menggunakan sensor ultrasonik untuk level batas air pembuangan dan pengisian.
3. Mikrokontroler yang digunakan Arduino Mega 2560.
4. Perhitungan hari diketahui dengan jangka waktu 24 jam pada RTC.
5. Proses pemberian pakan ikan berlangsung selama 3 kali sehari.

C. Tujuan

Adapun tujuan penulis berdasarkan latar belakang di atas adalah sebagai berikut.

1. Membuat *prototype* Sistem Kontrol Ketinggian Air dan Pakan Ikan Pada Sistem Mina Padi berbasis mikrokontroler Arduino Mega.
2. Melakukan pengujian pada rancangan yang telah dibuat.

D. Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan Proyek Akhir ini adalah diharapkan dapat meringankan pekerjaan petani, sehingga para petani tidak perlu lagi mengeluarkan tenaga dan membuang waktu untuk mengatur ketinggian air dan memberi makan ikan pada sistem mina padi.