

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PH DAN SUHU AIR PADA
KOLAM PEMBIBITAN IKAN LELE JENIS SANGKURIANG
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER NODEMCU
ESP32 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

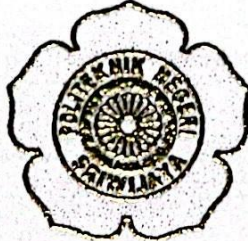
DASTIN MORENZA

062030321036

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA PALEMBANG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PH DAN SUHU AIR PADA
KOLAM PEMBIBITAN IKAN LELE JENIS SANGKURIANG
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER NODEMCU
ESP32 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)**



LAPORAN AKHIR

Telah disetujui dan disahkan sebagai Laporan Akhir Pendidikan Diploma III pada
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

DASTIN MORENZA

NIM: 062030321036

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Faisal Damsi, M.T.

NIP. 196302181994031001

Dosen Pembimbing II

Yurni Oktarina, S.T., M.T.

NIP. 197710162008122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.

NIP. 196501291991031002

Koordinator Program Studi

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom

NIP. 197612132000032001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Kamu tidak harus menjadi hebat untuk memulai, tetapi kamu harus mulai untuk menjadi hebat, jadi mulai saja dulu masalah hasil tidak ada yang tahu, tapi kalau sudah mulai jangan lupa diselesaikan”

“Bahkan yang terhebat dulunya adalah seorang pemula. Jangan takut untuk mengambil langkah pertama itu”

- Muhammad Ali –

Ku Persembahkan Kepada :

1. Bapak Alm Sahrin seseorang yang biasa saya panggil Abah, terima kasih sudah membentuk pribadi ini menjadi lebih baik, meskipun dalam perjalanan ini harus saya lanjutkan tanpa lagi kau temani.
2. Ibu Sukma Wati perempuan hebat yang biasa saya panggil Mamak terima kasih rangkaian do'a yang tak pernah berakhir hingga saat ini dan membuat saya bangkit dari kata menyerah. Terima kasih telah kuat menjadi dua peran yang mungkin tidak semua orang kuat melakukannya.
3. Ririn Listari dan Veni Mariam Utami perempuan yang biasa saya panggil Ayuk, terima kasih sudah menguatkan dan menjadi panutan.
4. Bapak Ir. Faisal Damsi.,M.T dan Ibu Yurni Oktarina,S.T.,M.T selaku dosen pembimbing, terima kasih atas bimbingan, kritik, saran dan selalu meluangkan waktunya disela kesibukan.
5. “Manusia Merdeka” (Selop, Erin, Dirak, Yongki), “HNT” (Caca, Sari, Dirak, Yongki, Icha, Ulpa, Tepu), dan “Gas Ngeng” (Araaf, Yaraya, Tengkuaya, Nasaya, Kak Sup, Nanda) sebagai sahabat yang menemani dan menjadi rumah bagi saya selama perkuliahan.
6. Teman-teman seperjuangan Elektronika 2020, khususnya kelas ED Polsri 2020. Semoga sukses selalu menyertai langkah kita.
7. Terakhir terima kasih untuk diri sendiri yang sudah berjuang dan bertahan sejauh ini serta menyelesaikan apa yang sudah di mulai.

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dastin Morenza

NIM : 062030321036

Judul : Rancang Bangun Sistem Kendali Ph Dan Suhu Air Pada Kolam Pembibitan Ikan Lele Jenis Sangkuriang Menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Esp32 Berbasis Internet Of Things (IoT)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Laporan akhir yang dibuat dengan judul sebagaimana tersebut diatas beserta isinya merupakan hasil karya sendiri didampingi pembimbing I dan pembimbing II.
2. Laporan akhir ini bukanlah plagiat/salinan laporan akhir milik orang lain.
3. Apabila laporan akhir ini merupakan plagiat/penjiplakan laporan akhir milik orang lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikianlah surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan diketahui oleh pihak-pihak yang berkepentingan.

Palembang 08 Agustus 2023



Dastin Morenza
Dastin Morenza
NIM. 062030321036

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PH DAN SUHU AIR PADA KOLAM PEMBIBITAN IKAN LELE JENIS SANGKURIANG MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER NODEMCU ESP32 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)
(2023 : xiii+58 Halaman+40 Gambar+10 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

DASTIN MORENZA

062030321036

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Ikan lele merupakan salah satu ikan air tawar yang di gemari oleh banyak masyarakat, salah satu jenis dari ikan lele adalah lele berjenis Sangkuriang. Pada pembibitan ikan lele ada beberapa faktor yang harus diperhatikan seperti pH dan suhu air kolam. Perkembangan teknologi sudah semakin meningkat salah satunya yaitu teknologi *Internet of Things* (IoT) yang sudah banyak diimplementasikan pada kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu pada rancang bangun ini akan membuat alat kendali pH dan suhu air pada kolam pembibitan lele. Sistem ini juga dapat di monitoring menggunakan LCD dan juga aplikasi *blinks*. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi kadar pH pada air adalah sensor pH-4502C dan sensor yang dapat mendeteksi suhu pada air yakni sensor DS18B20. Parameter pH pada air dijaga antara 6-9 dan suhu 25°C - 32°C. Pada pengendalian pH jika pH kurang dari 6 maka pompa peristaltik basa akan aktif dan menaikkan pH secara perlahan, apabila pH lebih dari 9 maka pompa peristaltic asam akan aktif dan menurunkan pH secara perlahan. Pada pengendalian suhu apabila suhu kurang dari 25°C maka *heater* akan aktif dan menaikkan suhu pada air kolam secara perlahan. Rata-rata tingkat akurasi pembacaan sensor pH terhadap *buffer powder* sebesar 99,18%. Dari hasil pengujian tersebut ditarik kesimpulan bahwa sistem kendali sudah berfungsi dengan baik dan dapat digunakan untuk pengendalian pH dan suhu air pada kolam pembibitan ikan lele.

Kata Kunci: Budidaya Lele, IoT, Sistem Kendali, Kontrol pH, Kontrol Suhu

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A PH AND WATER TEMPERATURE CONTROL SYSTEM IN SANGKURIANG TYPE CATFISH BREEDING PONDS USING NODEMCU ESP32 MIKROKONTROLER BASED INTERNET OF THINGS (IoT)

(2023 : xiii + 58 Pages + 40 Pictures + 10 Tables + Bibliography + Attachment)

DASTIN MORENZA

062030321036

ELECTRICAL ENGINEERING

ELECTRONICS ENGINEERING STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

Catfish is one of the freshwater fish that many people enjoy doing, one type of catfish itself is the sangkuriang type catfish. In catfish breeding there are several factors that must be considered such as pH and water temperature in the pond. Technological developments have increased, one of which is Internet of Things (IoT) technology which has been widely implemented in everyday life. Therefore, this design will make a pH control device and water temperature in the nursery pond. This system can also be monitored using the LCD and also the blinks application. The sensor used to detect pH levels in water is a pH-4502C sensor and a sensor that can detect temperature in water is the DS18B20 sensor. The pH parameters in the water are maintained between 6-9 and a temperature of 25°C - 32°C. In controlling pH if the pH is less than 6 then the alkaline peristaltic pump will be active, if the pH is more than 9 then the acid peristaltic pump will be active. In temperature control, if the temperature is less than 25 °C, the heater will activate and raise the temperature of the pool water. The average reading accuracy of the pH sensor for buffer powder is 99.18%. From the test results it was concluded that the control system was functioning properly and could be used to control pH and water temperature in catfish nursery ponds.

Keywords: Catfish Cultivation, IoT, Control System, pH Control, Temperature Control

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan baik dan tepat waktunya. Laporan akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika, dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PH DAN SUHU AIR PADA KOLAM PEMBIBITAN IKAN LELE JENIS SANGKURIANG MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER NODEMCU ESP32 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)”**. Kelancaran proses pembuatan alat dan penulisan laporan akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya alat dan laporan akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. **Bapak Ir. Faisal Damsi.,M.T. selaku Dosen Pembimbing I.**
2. **Ibu Yurni Oktarina,ST.,M.T selaku Dosen Pembimbing II.**

Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada :

1. Bapak Dr.Ing Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom selaku ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Teman seperjuangan D3 Teknik Elektronika 6ED.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan serta kekeliruan baik mengenai isi laporan maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan laporan ini, penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca.

Palembang, Juli 2023

Dastin Morenza

062030321036

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
2.5 Metode Pengumpulan Data.....	3
2.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pembibitan Ikan	5
2.2 Ikan Lele	6
2.2.1 Lele Sangkuriang	6
2.2.2 Derajat Keasaman (pH)	7
2.2.3 Suhu	7
2.3 Sistem Kendali	8
2.4 Catu Daya	8
2.5 Back Converter	9
2.6 Mikrokontroler	10
2.6.1 Node MCU ESP32	10
2.7 Sensor.....	13
2.7.1 Sensor pH.....	14
2.7.2 Sensor Suhu DS18B20.....	17

2.8 Heater (Pemanas).....	18
2.9 Peristaltic Pump 12v DC.....	18
2.10 Relay	19
2.11 LCD (Licuid Cristal Display)	21
2.12 Modul I2C (Inter Integrated Circuit).....	22
2.13 Internet of Things (IoT).....	23
2.13.1 Cara Kerja Internet of Things	24
2.14 Aplikasi Blynk	24
BAB III.....	26
RANCANG BANGUN.....	26
3.1 Tujuan Perancangan.....	26
3.2 Metodologi Penelitian	26
3.3 Tahap Perancangan.....	27
3.3.1 Perancangan Elektronik	27
3.3.1.1 Blok Diagram Rangkaian.....	28
3.3.1.2 FlowChart Rangkaian.....	31
3.3.2 Perancangan Mekanik	33
3.3.3 Pengembangan Perangkat Lunak.....	35
3.3.3.1 Aplikasi Blynk	35
BAB IV.....	39
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Tujuan Pembahasan dan Pengujian Alat	39
4.2 Alat-Alat Pengukuran	39
4.3 Langkah-Langkah Pengoperasian Alat.....	39
4.4 Langkah-Langkah Pengukuran Alat.....	40
4.5 Hasil Rancangan Alat	40
4.5.1 Hasil Rancangan Elektronik	40
4.5.2 Hasil Rancangan Mekanik.....	41
4.6 Cara Kerja Sensor pH-4502C	42
4.6.1 Proses Kalibrasi dan Konversi Tegangan Sensor pH-4502C	42
4.6.2 Hasil Kalibrasi	46
4.7 Hasil Pengujian	47
4.7.1 Pengukuran Nilai Tegangan.....	47
4.7.2 Pengujian Sensor pH-4502C.....	48
4.7.3 Pengujian Sensor Suhu DS18B20	49
4.7.4 Hasil Uji Pompa 1 (Basa)	50

4.7.5 Hasil Uji Pompa 2 (Asam)	51
4.7.6 Hasil Uji <i>Heater</i>	51
4.7.7 Hasil Uji Koneksi Modem	52
4.8 Hasil Uji Sistem Kendali pH dan Suhu pada Air kolam Pembibitan ikan Lele.....	52
4.9 Analisa	54
BAB V	59
PENUTUP.....	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pembibitan Ikan.....	5
Gambar 2.2 Ikan Lele.....	6
Gambar 2.3 Diagram Blok Sistem Kendali Lup Tertutup	8
Gambar 2.4 Catu Daya	8
Gambar 2.5 <i>Buck Converter</i>	9
Gambar 2.6 Mikrokontroler <i>ESP32</i>	10
Gambar 2.7 <i>PinOut</i> Mikrokontroler <i>ESP32</i>	13
Gambar 2.8 <i>Liquid pH Electrode E-201C BNC</i>	15
Gambar 2.9 Modul <i>pH-4502C</i>	16
Gambar 2.10 Elektroda Referensi	17
Gambar 2.11 Sensor Suhu <i>DS18B20</i>	18
Gambar 2.12 <i>Water Heater</i>	19
Gambar 2.13 <i>Peristaltic Pump 12V DC</i>	19
Gambar 2.14 <i>Relay</i>	20
Gambar 2.15 Bagian-bagian <i>Relay</i>	21
Gambar 2.16 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) <i>16X2</i>	21
Gambar 2.17 I2C Modul	22
Gambar 2.18 Konsep <i>Internet of Things</i>	25
Gambar 2.19 Tiga Komponen Utama Blynk.....	25
Gambar 3.1 Flowchart metodologi	28
Gambar 3.2 Skematik Alat Kendali Suhu dan pH Air	29
Gambar 3.3 Blok Diagram Kendali Suhu.....	30
Gambar 3.4 Blok Diagram Kendali pH	31
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Kendali Suhu Air.....	32
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> Kendali pH Air	33
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Terhubung ke IoT.....	34
Gambar 3.8 Desain Alat Kendali Suhu dan pH Air	35
Gambar 3.9 Rancangan Jalur Pipa Sensor	35
Gambar 3.10 Aplikasi Blink pada Play Store	36
Gambar 3.11 Tampilan Awal Aplikasi Blink	37
Gambar 3.12 Tampilan Pembuatan Akun	38

Gambar 3.13 Tampilan New Project	38
Gambar 3.14 Widget Pada Aplikasi Blink.....	39
Gambar 3.15 Tampilan Data Dan Grafik suhu	39
Gambar 4.1 Rangkaian Pada Box Panel	42
Gambar 4.2 Hasil Rancangan mekanik	42
Gambar 4.3 Buffer Powder	43
Gambar 4.4 Tampilan Pada Serial Monitor	44
Gambar 4.5 Tampilan Pada Pemrograman	45
Gambar 4.6 Grafik Kalibrasi Sensor pH.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai pH	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Node MCU esp32	10
Tabel 2.3 Fungsi Pin LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 16X2	21
Tabel 4.1 Kalibrasi sensor Ph -4502C.....	46
Tabel 4.2 Data Pengukuran tegangan.....	47
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Sensor pH terhadap pH metter.....	49
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran sensor Suhu Terhadap Termometer.....	50
Tabel 4.5 Pengujian Pompa 1	51
Tabel 4.6 Pengujian Pmpa 2.....	51
Tabel 4.7 Pengujian <i>Heater</i>	52
Tabel 4.8 Pengujian Koneksi Modem	52
Tabel 4.9 Hasil Kinerja Alat Pengendali pH air	53
Tabel 4.10 Hasil Kinerja Alat Pengendali suhu air	54