



**PROTOTYPE SISTEM KENDALI KUALITAS AIR TAMBAK  
UDANG  
PROYEK AKHIR**

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik**



**Oleh**

**AVARA GHAMALIEL TY**

**NIM.15507134012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN  
INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2019**

# **PROTOTYPE SISTEM KENDALI KUALITAS AIR TAMBAK UDANG**

**Oleh:**

**Avara Ghamaliel Ty**

**15507134012**

## **ABSTRAK**

Tujuan pembuatan alat ini adalah untuk, (1) menghasilkan rancang bangun *hardware* dan *software* dari *prototype* sistem kendali kualitas air tambak udang, (2) mengimplementasikan rancangan sistem alat ini pada sistem kendali kualitas air tambak sesungguhnya, (3) mengetahui unjuk kerja sistem kendali kualitas air. Alat ini diharapkan dapat mempermudah dan meringankan pekerjaan petambak udang dalam pengecekan kualitas air secara berkala.

Perancangan *prototype* sistem kendali kualitas air tambak udang terdiri dari beberapa langkah yaitu mendesain rancangan alat, membuat sistem mekanik, pemrograman, dan tahap terakhir melakukan pengujian. Komponen utama yang digunakan sebagai kontrol utama adalah Arduino Nano. Sensor Salinitas, DS18B20, dan PH-4520C sebagai komponen untuk memonitoring kualitas air. Pompa air DC 12V sebagai penstabil kadar pH di dalam air.

Berdasarkan hasil pengujian rata-rata *error* untuk sensor suhu air, sensor pH air dan sensor salinitas berturut-turut adalah 0.74%, 2.06%, dan 3.60%. Ketiga nilai *error* tersebut kurang dari 10%. Menurut Taylor (1997) pengukuran dengan nilai *error* kurang dari 10% akan dianggap sebagai keberhasilan pengujian. Berdasarkan hasil pengujian pengendalian pH air, cairan *pH up* akan disemprotkan ketika nilai pH air <6.5. Sedangkan cairan pH down akan disempotkan ketika nilai pH air >8. Hasil pengujian unjuk kerja ini dapat bekerja sesuai dengan fungsi dan tujuannya.

**Kata Kunci:** Sistem kendali, tambak udang

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

### LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Avara Ghamaliel Ty

NIM : 15507134012

Prodi : Teknik Elektronika D3

Judul PA : *Prototype* Sistem Kendali Kualitas Air Tambak Udang

Menyatakan bahwa Proyek Akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya, tidak berisi materi tertulis orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di Universitas Negeri Yogyakarta atau Perguruan Tinggi lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti tata cara dan penulisan karya ilmiah yang lazim. Jika ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, April 2019

Penulis



Avara Ghamaliel Ty  
15507134012

## LEMBAR PERSETUJUAN

### LEMBAR PERSETUJUAN *Prototype Sistem Kendali Kualitas Air Tambak Udang*

Diusulkan:

**Avara Ghamaliel Ty**

**15507134012**

Proyek akhir yang berjudul "*Prototype Sistem Kendali Kualitas Air Tambak Udang*" ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.



Yogyakarta, April 2019

Mengetahui  
Kaprodik Teknik Elektronika,

**Dr. Dra. Sri Waluvanti M.Pd.**  
NIP.19581218 198603 2 001

Menyetujui  
Pembimbing Proyek Akhir

**Dr. Drs. Pramudi Utomo, M.Si.**  
NIP. 19600825 198601 1 001

# LEMBAR PENGESAHAN

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan Judul:

**PROTOTYPE SISTEM KENDALI KUALITAS AIR TAMBAK UDANG**

Disusun Oleh:




Avara Ghamaliel Ty

NIM. 15507134012

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji Tugas Tugas Akhir Program Studi  
Teknik Elektronika D3 Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal April 2019

### DEWAN PENGUJI

Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua Penguji	Dr. Drs. Pramudi Utomo, M.Si.		03/05/2019
Sekretaris Penguji	Drs. Djoko Santoso, M.Pd.		
Penguji Utama	Dr. Ir. Drs. Masduki Zakarijah, M.T.		8/5 2019

Yogyakarta, April 2019

Dekan Fakultas Teknik UNY,



  
Dr. Ir. Widarto, M.Pd

NIP. 19631230 198812 1 001

## **MOTTO**

*“Perjuangan adalah kata untuk mereka yang berjuang.*

*Kita yang selalu menyepelkan sesuatu tak sepatasnya berucap kata berjuang.*

*Namun, berjuanglah walaupun itu terlambat*

*Sebab tak ada kata terlambat dalam berjuang”*

*“Hidup itu seperti pagelaran wayang, dimana kamu menjadi dalang atas naskah*

*semesta yang dituliskan oleh Tuhan mu”*

*(Sujiwo tejo)*

*“Be your self no matter what they say”*

## **PERSEMBAHAN**

*Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karya ini ku persembahkan kepada:*

*“Kedua orang tua ku yang selalu memberikan doa dan dukungan untuk menyelesaikan karya ini.”*

*“Desa bumi pratama mandira tempat dimana aku dibesarkan yang memicu semangat untuk berkontribusi terhadap masyarakat dalam pembuatan karya ini.”*

*“Dosen pembimbing Dr. Drs. Pramudi Utomo M.Si. terimakasih atas semua bantuan, bimbingan dan dukungan sampai saat ini, nasihat dan pelajaran yang saya dapatkan semoga menjadi bekal untuk saya lebih baik ke depannya.”*

*“Teman-teman CKP sward yang selalu memberikan dorongan semangat dan membantu dari awal hingga saat ini”*

*“Sahabat Teknik Elektronika 2015 yang telah berbagi ilmu, pengalaman, cerita, dan perjalanan hidup dari awal masuk perkuliahan hingga saat ini, semoga silaturahmi tetap terjaga.”*

*“Teman-teman yang tidak bisa ku sebutkan satu persatu atas doa dan dukugannya saya dapat menyelesaikan karya ini”*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul: “*Prototype* sistem kendali kualitas air tambak udang”. Dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak penulis tidak akan mampu menyelesaikannya. Dalam kesempatan ini perkenalkan penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Drs. Pramudi Utomo, M.Si. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan semangat, pengarahan dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir sampai bisa diselesaikan dengan baik.
2. Dr. Dra. Sri Waluyanti, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dr. Ir. Fatchul Arifin, M.T selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Dr. Ir. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir.
5. Kedua orang tua bapak Wahyudi dan ibu Pangestuningtias yang selalu memberikan semangat, doa dan dukungan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
6. Teman-teman kuliah khususnya kelas B 2015 Teknik Elektronika yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam Pembuatan tugas Akhir ini.



7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan penulis atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun untuk perbaikan di masa yang akan mendatang. Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, April 2019

Penulis



Avara Ghamaliel Ty

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah .....	3
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan .....	4
F. Manfaat .....	5
G. Keaslian Gagasan.....	6
<b>BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH.....</b>	<b>8</b>
A. Tambak .....	8
B. Pengatur Keasaman Air ( <i>pH up dan pH down</i> ) ... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	9
C. Sensor pH Air .....	11
D. Sensor Salinitas.....	12
E. Sensor Suhu DS18B20.....	13
F. Arduino Nano.....	14
G. LCD (Liquid Cristal Display) .....	15
H. <i>Real Time Clock</i> .....	16
I. Buzzer .....	17
J. Relay .....	17
K. Pompa Air DC.....	18

L. Motor Servo .....	19
<b>BAB III KONSEP PERANCANGAN .....</b>	<b>21</b>
A. Identifikasi Kebutuhan.....	21
B. Analisis Kebutuhan.....	22
C. Blok Diagram Rangkaian.....	24
D. Perancangan Sistem .....	25
E. Proses Pembuatan Alat.....	32
F. Spesifikasi Alat .....	33
G. Pengujian Alat.....	34
H. Tabel Uji Alat .....	34
I. Pengoperasian Alat .....	39
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>41</b>
A. Pengujian Fungsional.....	41
B. Pengujian Unjuk Kerja.....	48
C. Pembahasan.....	49
D. Unjuk Kerja.....	51
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>56</b>
A. Kesimpulan .....	56
B. Keterbatasan Alat.....	56
C. Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>58</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>60</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Pin pH sensor .....	12
Tabel 2. Pin sensor Salinitas .....	13
Tabel 3. Deskripsi pin pada LCD.....	16
Tabel 4. Bahan yang diperlukan.....	32
Tabel 5. Alat yang diperlukan .....	32
Tabel 6. Rencana Pengujian Catu Daya.....	35
Tabel 7. Rencana Pengujian Sensor Suhu.....	35
Tabel 8. Rencana pengujian sensor pH air.....	36
Tabel 9. Rencana pengujian sensor salinitas.....	37
Tabel 10. Rencana pengujian relay dan pompa air DC untuk cairan pH up.....	37
Tabel 11. Rencana pengujian relay dan pompa air DC untuk cairan pH down ....	37
Tabel 12. Rencana pengujian RTC .....	38
Tabel 13. Rencana pengujian unjuk kerja alat bagian monitoring.....	39
Tabel 14. Rencana pengujian unjuk kerja alat bagian pengendalian .....	39
Tabel 15. Hasil Pengujian Power Supply dan Modul Stepdown .....	41
Tabel 16. Hasil Pengujian Sensor Suhu dengan Termometer.....	42
Tabel 17. Hasil Pengujian Sensor pH Air dengan pH meter .....	44
Tabel 18. Hasil Pengujian Sensor Salinitas dengan Salinometer.....	46
Tabel 19. Hasil pengujian relay dan pompa air DC untuk cairan pH up .....	47
Tabel 20. Rencana pengujian relay dan pompa air DC untuk cairan pH down ....	47
Tabel 21. Hasil pengujian RTC.....	48
Tabel 22. Pengujian unjuk kerja alat bagian monitoring .....	48
Tabel 23. Pengujian unjuk kerja alat bagian pengendalian.....	49
Tabel 24. Perhitungan volume pH air pada akuarium.....	55
Tabel 25. Perhitungan volume pH air pada tambak.....	55

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tambak Udang .....	9
Gambar 2. Modul sensor pH .....	11
Gambar 3. Skema sistem elektrode kaca.....	12
Gambar 4. Sensor Salinitas .....	13
Gambar 5. Sensor Suhu DS18B20 .....	14
Gambar 6. Arduino Nano .....	15
Gambar 7. Modul LCD 20 x 4 Character.....	15
Gambar 8. Real Time Clock (RTC) .....	16
Gambar 9. Buzzer.....	17
Gambar 10. Simbol dan bentuk fisik relay.....	18
Gambar 11. Pompa Air DC.....	19
Gambar 12. Motor Servo.....	20
Gambar 13. Diagram rangkaian .....	24
Gambar 14. Desain rancangan alat.....	26
Gambar 15. Rangkaian elektronik.....	28
Gambar 16. Layout PCB .....	29
Gambar 17. Program Arduino IDE .....	30
Gambar 18. Flowchart monitoring dan pengendalian kualitas air .....	31
Gambar 19. Hasil pengukuran tegangan sensor dan nilai pH meter .....	43
Gambar 20. Grafik perbandingan linier nilai tegangan dan pH meter .....	43
Gambar 21. Hasil Kalibrasi sensor PH-4520C dengan pH meter .....	44
Gambar 22. Hasil pengukuran tegangan sensor dan nilai TDS meter .....	45
Gambar 23. Grafik hasil kalibrasi nilai tegangan sensor dengan TDS .....	45
Gambar 24. Hasil Kalibrasi sensor Salinitas dengan TDS meter.....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Blok Diagram .....	61
Lampiran 2. Rangkaian Elektronik .....	62
Lampiran 3. Alat dan bahan .....	63
Lampiran 4. Flowchart .....	64
Lampiran 5. Program .....	65
Lampiran 6. Gambar Alat .....	75
Lampiran 7. Pengoprasian dan Spesifikasi Alat .....	76
Lampiran 8. Datasheet Arduino Nano .....	77
Lampiran 9. Datasheet DS18B20 .....	79
Lampiran 10. Datasheet Sensor pH.....	82
Lampiran 11. Datasheet Sensor Salinitas.....	84