

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL DAN MONITORING
KUALITAS AIR TAMBAK OTOMATIS BERBASIS
PERSONAL COMPUTER (PC)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Kepada Tim Penguji Tugas Akhir Jurusan Elektro
Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Terapan*



Disusun Oleh :

**UCOK STEFANUS SINABUTAR
NIM: 1106828. 2011**

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

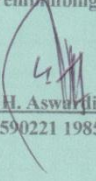
Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring
Kualitas Air Tambak Otomatis Berbasis *Personal Computer* (PC)

Nama : Ucok Stefanus Sinabutar
BP / NIM : 2011 / 1106828
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

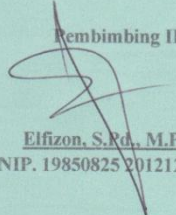
Padang, 25 Januari 2018

Disetujui Oleh :

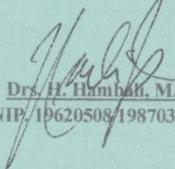
Pembimbing I


Drs. H. Aswandi, M.T
NIP. 19590221 198503 1 014

Pembimbing II


Elfizon, S.Pd., M.Pd.T
NIP. 19850825 201212 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro


Drs. H. Hambali, M.Kes
NIP. 19620508 198703 1 004

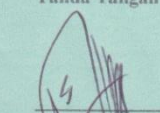


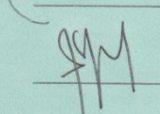
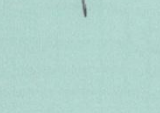
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring
Kualitas Air Tambak Otomatis Berbasis *Personal Computer* (PC)

Nama : Ucok Stefanus Sinabutar
BP / NIM : 2011 / 1106828
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji
Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro Industri
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 25 Januari 2018

Dewan Penguji,

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. H. Aswardi, M.T	
Sekretaris	: Elfizon, S.Pd., M.Pd.T	
Anggota	: Hendri, Drs., M.T., Ph.D	
Anggota	: Dr. Muldi Yuhendri, S.Pd., M.T	
Anggota	: Ali Basrah Pulungan, S.T., M.T	



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jl. Prof Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25131
Telp./Fax. (0751). 7055644, 445998, e-mail: info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ucok Stefanus Sinabutar
BP / NIM : 2011 / 1106828
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul **“Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air Tambak Otomatis Berbasis Personal Computer (PC)”** adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri 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 di institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

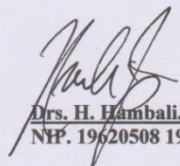
Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Padang, Februari 2018

Saya yang menyatakan,

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang


Mrs. H. Hambali, M.Kes
NIP. 19620508 198703 1 004



Ucok Stefanus Sinabutar
BP / NIM. 2011 / 1106828

Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring
Kualitas Air Tambak Otomatis Berbasis *Personal Computer* (PC)
Ucok Stefanus Sinabutar¹, Drs. H. Aswardi, M. T², Elfizon, S. Pd, M. Pd. T²
Mahasiswa Teknik Elektro Industri¹, Dosen Teknik Elektro²
Program Studi Teknik Elektro Industri
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang (UNP)
Email: ucokstefanussinabutar@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu faktor yang berperan menentukan keberhasilan produksi budidaya udang adalah pengelolaan kualitas air tambak. Untuk itu perlu sistem yang mampu mengendalikan, memantau kondisi salinitas dan temperatur air tambak secara *real time* dan dapat diakses jarak jauh.

Pengujian pada sistem ini dirancang menggunakan sensor salinitas untuk mendeteksi salinitas dan sensor DS18B20 untuk mendeteksi temperatur, yang dipasang pada air tambak. Sistem ini menggunakan arduino sebagai pusat pengendali, *bluetooth* HC-05 sebagai komunikasi *nirkabel*, dan *visualstudio2010* sebagai penampil data-data di monitor PC. Pembacaan salinitas air ≤ 16 ‰ pompa air garam aktif pembacaan salinitas ≥ 30 ‰ pompa air tawar aktif. Untuk pembacaan temperatur yang terdeteksi ≥ 28 °C pompa air dingin aktif. Pembacaan data akan dikendalikan secara otomatis dan dipantau secara *real time* di *VisualStudio2010*. Kinerja sistem ini menggunakan sistem kontrol *loop* tertutup.

Berdasarkan hasil pengujian, waktu yang dibutuhkan pompa 1 (air garam) untuk memulihkan salinitas dari 7 ppt ke 16 ppt adalah 33 detik dengan kapasitas air garam yang dipompa sebanyak $242,42 \text{ cm}^3/\text{s}$, sedangkan waktu yang dibutuhkan pompa 2 (air tawar) untuk memulihkan salinitas dari 32 ppt ke 30 ppt adalah 26 detik dengan kapasitas air tawar yang dipompa sebanyak $307,69 \text{ cm}^3/\text{s}$ dan waktu yang dibutuhkan pompa 3 (sirkulasi air) untuk memulihkan temperatur di atas 28 °C adalah 37 detik dengan kapasitas air yang dipompa sebanyak $216,21 \text{ cm}^3/\text{s}$. Persentase kesalahan masing-masing sensor, sensor salinitas memiliki persentase kesalahan 2,08 %, dan sensor temperatur DS18B20 1,53 %.

Kata kunci: Air Tambak, Sensor Salinitas, Sensor DS18B20, Arduino UNO, Pompa, Bluetooth HC-05, Visual Studio 2010.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air Tambak Otomatis Berbasis *Personal Computer* (PC)”. Tugas Akhir ini di susun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Program Studi Di ploma IV, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Drs. H. Aswardi, M.T, dan Elfizon, S.Pd., M.Pd.T, selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam pengerjaan Tugas Akhir.
2. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. H. Hambali, M.Kes, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Dr. Hendri, M.T, selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Industri sekaligus sebagai penguji dalam Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dr. Muldi Yuhendri, S.Pd., M.T, selaku penguji pada Tugas Akhir ini.
6. Bapak Ali Basrah Pulungan, S.T., M.T, selaku penguji pada Tugas Akhir ini.
7. Kedua Orang Tua dan semua keluarga yang telah banyak berjasa baik moral ataupun materil serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. Bapak dan ibu dosen serta seluruh staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulis selama menuntut ilmu.
9. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNP, khususnya Program Studi Teknik Elektro Industri angkatan 2011.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Tugas Akhir ini dan menyelesaikan studi yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Semoga bantuan dan bimbingan serta arahan yang diberikan menjadi amal saleh dan mendapatkan pahala dari Tuhan, amin. Tugas Akhir ini tidak terlepas dari kesalahan dan kekeliruan, oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin...

Padang, Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. LatarBelakang	1
B. IdentifikasiMasalah	3
C. BatasanMasalah.....	4
D. RumusanMasalah	4
E. TujuanPenelitian.....	5
F. ManfaatPenelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Kualitas Air	6
1. KonsepPengolahanKualitas Air	6
2. ManajemenKualitas Air	7
3. Parameter Kualitas Air	8
B. Teknik Kendali.....	9
1. Sistem Kendali Terbuka (<i>Open Loop System</i>).....	10
2. Sistem Kendali Tertutup (<i>Close Loop System</i>).....	11
C. TeknikMikroprosesor	12
1. Arduino Uno (ATMega 328).....	13
2. Catu Daya Arduino.....	14
3. Memori Arduino.....	15
4. Input dan Output Arduino	15
5. Komunikasi Arduino	16
D. KomponenSistem	17

1.	Catu Daya	17
2.	Sensor Salinitas	26
3.	Sensor DS18B20	28
4.	Peltier TEC1-12706.....	30
5.	Relai.....	35
6.	Pompa	37
7.	<i>Bluetooth</i> HC-05	39
E.	Teknik Pemrograman	41
1.	Bahasa Pemrograman Arduino (Arduino IDE)	41
a.	Struktur Program.....	41
a.	Variabel dan tipe data	44
a.	Fungsi	45
F.	Teknik <i>Interfacing</i>	45
1.	Teknik <i>Interface</i>	46
2.	Visual Studio 2010	47

BAB III METODE PERANCANGAN

A.	Diagram Blok	53
B.	Perancangan Perangkat Keras	56
1.	Rangkaian Catu Daya	56
2.	Rangkaian Arduino (ATMega 328).....	57
3.	Rangkaian Sensor Salinitas	58
4.	Rangkaian Sensor DS18B20	59
5.	Rangkaian Peltier TEC1-12706.....	59
6.	Rangkaian <i>Driver</i> Pompa	60
7.	Rangkaian <i>Bluetooth</i> HC-05.....	61
8.	Sketsa Rancangan <i>Prototype</i>	62
C.	Pembuatan Alat	63
D.	Perancangan Perangkat Lunak	65
1.	<i>Flowchart</i> Pengiriman Data	66
2.	<i>Flowchart</i> Pemrograman ^v Proses Kontrol.....	68
3.	<i>Flowchart</i> Pemrograman <i>Visual Studio 2010</i>	70
4.	Perancangan Program Arduino.....	72
5.	Perancangan Tampilan PC.....	74

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

A. TujuanPengujianAlat.....	75
B. InstrumentasiPengujianAlat	75
C. LangkahPengujian.....	78
D. PengujiandanAnalisaPerangkatKeras.....	79
1. CatuDaya	79
a. Pengukuran	79
b. Analisa	80
2. Arduino Uno.....	85
a. Pengujian I/O Arduino.....	85
b. Pengujian <i>Analog Digital Converter</i> Arduino Uno	86
3. Sensor Salinitas	87
a. Pengukuran	87
b. Analisa	89
4. Sensor temperaturDS18B20	90
a. Pengukuran	90
b. Analisa	91
5. <i>Driver</i> Pompa	92
a. Pengukuran	92
b. Analisa	93
6. Modul <i>Bluetooth</i> HC-05	94
a. Pengukuran	94
b. Analisa	95
E. PengujiandanAnalisaPerangkatLunak.....	96
1. Program Arduino Uno	96
2. Program Aplikasi Kontrol dan Monitoringpada <i>Visual Basic 2010</i> . 99	
F. Pengujiandan Analisa Sistem Keseluruhan.....	106

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	111
B. Saran.....	112

DAFTAR PUSTAKA.....	113
----------------------------	------------

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Spesifikasi Peltier TEC1-12706.....	35
2. Spesifikasi Lengkap <i>Bluetooth</i> HC-05.....	41
3. Operator-operator Dalam <i>Visual Basic</i>	51
4. Spesifikasi Rangkaian Catu Daya	57
5. Spesifikasi Arduino Uno	58
6. Spesifikasi Sensor Salinitas.....	59
7. Spesifikasi Sensor Temperatur DS18B20.....	59
8. Spesifikasi Pompa	61
9. Spesifikasi <i>Bluetooth</i> HC-05.....	62
10. Spesifikasi Multimeter Digital	76
11. Spesifikasi <i>Osciloscop</i>	76
12. Spesifikasi Termometer Digital	77
13. Spesifikasi Aquameter AP-2000D & AM-200	77
14. Pengukuran Catu Daya.....	80
15. Pengukuran I/O Arduino Uno	86
16. Pengukuran Parameter ADC Terhadap Perubahan Tegangan Input.....	87
17. Pengukuran Salinitas dengan Sensor Salinitas dan Aquameter Digital	88
18. Pengukuran Temperatur dengan Sensor DS18B20 dan Termometer Digital	90
19. Pengukuran Rangkaian <i>Driver</i>	93
20. Pengujian Koneksi Modul <i>Bluetooth</i> HC-05	94
21. Pengujian Sistem Keseluruhan.....	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Blok Sistem Kendali Secara Umum.....	10
2. Blok Diagram Sistem Kendali Terbuka / <i>Open Loop</i>	11
3. Blok Diagram Sistem Kendali Tertutup / <i>Close Loop</i>	11
4. Blok Diagram Mikrokontroler	12
5. <i>Board</i> Arduino Uno	13
6. Konfigurasi pin ATmega 328	14
7. Blok Diagram Catu Daya	17
8. Simbol Transformator	19
9. Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh	20
10. Bentuk Gelombang Penyearah Penuh	20
11. Rangkaian Penyearah Satu Fasa Dengan Filter C.....	21
12. Bentuk Gelombang Penyearah Satu Fasa Menggunakan Filter C	22
13. Regulator Tegangan Memakai IC 78xx	25
14. Regulator Tegangan dengan Op-Amp	25
15. Blok Diagram Sensor Salinitas	27
16. Sensor Konduktivitas	27
17. Bentuk Fisik Sensor Temperatur DS18B20.....	29
18. Bentuk Fisik Sensor DS18B20 Tampak Bawah	29
19. Penampang <i>Thermo-Electric</i>	33
20. Proses Pemindahan Panas	34
21. Peltier TEC1-12706	34
22. Konstruksi Relai.....	36
23. Pompa Sentrifugal.....	38
24. Rangkaian <i>Module Bluetooth</i> HC-05	40
25. Diagram Blok Sistem	53
26. Rangkaian Catu Daya.....	57
27. <i>Board</i> Arduino Uno	58
28. Rangkaian Sensor Salinitas	58
29. Rangkaian Sensor DS18B20	59

30. Diagram Blok Cara Kerja Peltier TEC1-12706	60
31. Rangkaian <i>Driver</i> Pompa	61
32. Rangkaian <i>Bluetooth</i> HC-05	61
33. Sketsa Miniatur	62
34. <i>Flowchart</i> Pengiriman Data	66
35. <i>Flowchart</i> Proses Kontrol	68
36. <i>Flowchart</i> Pemograman <i>VisualStudio2010</i>	70
37. Tampilan Utama <i>Software</i> Arduino	72
38. Pemilihan Papan Arduino	73
39. Tampilan <i>Done Compiling</i>	73
40. Tampilan <i>Form</i> Monitoring Kualitas Air Tambak.....	74
41. Pengukuran Catu Daya.....	80
42. Gelombang Sisi Sekunder Transformator	82
43. Gelombang Keluaran Setelah Dioda Penyearah	83
44. Gelombang Keluaran Setelah Difilter Kapasitor	84
45. Gelombang Keluaran Setelah IC Regulator	85
46. Karakteristik Pengukuran Salinitas Dengan Sensor Salinitas dan Aquameter Digital.....	88
47. Karakteristik Pengukuran Temperatur Dengan Sensor DS18B20 dan Termometer Digital	91
48. Pengukuran Rangkaian <i>Driver</i> 1, 2, dan 3	93
49. Pengaturan Koneksi pada <i>VisualStudio2010</i>	100
50. Tampilan Data Pengukuran dan Kondisi Pompa pada <i>VisualStudio2010</i>	102
51. Tampilan Data Pengukurandan Kondisi Pompa pada <i>VisualStudio2010</i>	102
52. Tampilan Data Pengukuran dan Kondisi Pompa pada <i>VisualStudio2010</i>	103
53. Tampilan Data Pengukuran dan Kondisi Pompa pada <i>VisualStudio2010</i>	103
54. Tampilan Data Pengukuran dan Kondisi Pompa pada <i>VisualStudio2010</i>	104
55. Tampilan Data Pengukuran dan Kondisi Pompa pada <i>VisualStudio2010</i>	104
56. Tampilan <i>Database</i> Pengukuran Salinitas dan Temperatur.....	106

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
22. Foto Alat	115
23. Rangkaian Keseluruhan	117
24. Validasi Sensor Salinitas	118
25. Validasi Sensor DS18B20.....	119
26. Penentuan Nilai Salinitas Dalam Satuan Permil	120
27. Listing Program Arduino IDE.....	122
28. Listing Program <i>Visual Studio 2010</i>	125
29. Datasheet Arduino.....	129
30. Datasheet Sensor Salinitas (Kadar Garam)	133
31. Datasheet Sensor Temperatur DS18B20.....	138
32. Datasheet Peltier TEC1-12706.....	149
33. Datasheet Modul <i>Bluetooth</i> HC-05	152

BAB I

PENDAHULUAN

A. LatarBelakang

Tambak udang merupakan salah satu usaha yang banyak dikembangkan dan dikelola oleh masyarakat karena mendukung perekonomian melalui peningkatan pendapatan baik sebagai hasil utama maupun sampingan. Udang vanamei (*litopenaeus vannamei*) merupakan jenis udang yang mudah dibudidayakan di Indonesia, karena udang ini memiliki banyak keunggulan. Menurut Sumeru (2009), udang vanamei ini memiliki ketahanan terhadap penyakit dan tingkat produktivitasnya tinggi. Selain itu, udang vanamei ini dapat dipelihara dengan padat tebar tinggi karena mampu memanfaatkan pakan dan ruang secara lebih efisien. Hal inilah yang membuat para petambak di Indonesia banyak yang membudidayakannya.

Meskipun mempunyai banyak keunggulan namun banyak juga faktor yang mempengaruhi hasil dari sebuah produksi budidaya udang vanamei, baik dari segi kualitas maupun kuantitas, misalnya kondisi lahan, lingkungan, air tambak, iklim atau cuaca, dan lain-lain. Diantara faktor-faktor tersebut, salah satu faktor yang berperan menentukan keberhasilan produksi budidaya udang adalah pengelolaan kualitas air, karena udang adalah hewan air yang segala kehidupannya, kesehatan dan pertumbuhannya tergantung pada kualitas air sebagai media hidupnya (Tricahyo, 1995).

Kualitas air secara luas dapat diartikan sebagai setiap faktor fisika, kimia, dan biologi yang mempengaruhi penggunaan air. Untuk keperluan budidaya udang vanamei, kualitas air secara umum dapat diartikan sebagai

setiap parameter yang mempengaruhi pengolahan, dan kelangsungan hidup, kembang biak, pertumbuhan atau produksi. Pengukuran kualitas air selama pemeliharaan udang menurut Hendrajat dan Mangampa (2007), penting dilakukan untuk mengetahui gejala-gejala yang terjadi sebagai akibat perubahan salah satu parameter kualitas air.

Media air di tambak berada diluar ruang yang sifatnya terbuka, sehingga kualitas air baik temperatur, oksigen terlarut, salinitas, dan pH serta parameter-parameter penting lainnya menjadi sangat *fluktuatif*. Hal tersebut akan mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang yang berdampak buruk bagi produksi budidaya udang vanamei. Oleh sebab itu perlu dibuat sebuah sistem yang berfungsi untuk menjaga kondisi parameter-parameter air pada tambak.

Pengaturan kondisi air tambak udang vanamei yang baik adalah bagaimana menjaga salinitas, temperatur, oksigen terlarut, dan pH sesuai dengan kriteria yang ditentukan pada kondisi idealnya yaitu salinitas 16-30 ppt, temperatur 26-28°C, oksigen terlarut 4-8 ppm, dan pH 7,5-8,5 (Amri & Kanna, 2008). Kriteria ini di ambil karena pada kondisi tersebut udang vanamei dapat berkembang biak dengan baik. Solusi menjaga salinitas dan temperatur air tambak tetap ideal adalah dengan menambahkan air garam, air tawar, air dingin menggunakan pompa secara otomatis serta dapat mengirim informasi kondisi air tambak. Karena tidak mungkin melakukan pengamatan secara manual dalam jangka waktu yang lama, maka diperlukan suatu sistem

yang dapat menjaga kondisi air tambak dan memberikan informasi tanpa harus disertai kehadiran pemilik tambak sebagai pengamat.

Untuk membuat sebuah sistem seperti yang telah dijelaskan diatas, maka metoda pengontrolan otomatis merupakan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Menurut Pakpahan (1994:5), Pengontrolan otomatis adalah pengontrolan yang dilakukan oleh mesin-mesin atau peralatan yang bekerja secara otomatis dan operasinya berada dibawah pengawasan manusia. Sistem yang dirancang ini bekerja apabila terjadi perubahan pada variabel air tambak maka sistem akan bekerja secara otomatis untuk memulihkan variabel air tambak tersebut pada kondisi idealnya. Perlunya sistem ini karena bisa bekerja selama 24 jam dan melakukan pemantauan secara *real time* sehingga pemilik tambak dan *investor* bisa melakukan monitoring dari proses usahanya.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis ingin mengangkat permasalahan tersebut dalam sebuah tugas akhir yang berjudul “Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air Tambak Otomatis Berbasis *Personal Computer*(PC)”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas dapat diidentifikasi beberapa masalah, yaitu:

1. Kondisi air tambak udang yang *fluktuatif* akibat media air tambak berada diluar ruangan yang sifatnya terbuka.
2. Pengelolaan air tambak udang yang belum optimal.

3. Kurangnya pendeteksi dini informasi kondisi air pada tambak.
4. Perlunya menjaga kualitas air tambak untuk meningkatkan produksi udang.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang pemilihan judul, maka diperlukan pembatasan ruang lingkup untuk menghindari pembahasan yang meluas dalam tugas akhir ini, diantaranya adalah:

1. Arduino (ATMega 328) digunakan sebagai pusat pengendali sistem dengan menggunakan bahasa C sebagai bahasa pemrograman.
2. Variabel kualitas air yang dikendalikan dan dipantau secara *real time* adalah salinitas air(‰), dan temperatur air(°C).
3. Pengaluran salinitas dan temperatur air menggunakan 3 buah pompa yang berfungsi memompa air asin, air tawar dan air dingin.
4. Pembuatan alat ini berupa *prototype* untuk mengendalikan dan memantau kondisi air pada kolam tambak berukuran p=200mm, l=400mm, t=250mm. Sedangkan ukuran keseluruhannya (+ kolam air garam dan air tawar) p=600mm, l=400mm, t=250mm.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, identifikasi dan batasan masalah, dapat dirumuskan masalah dalam tugas akhir ini yaitu bagaimana merancang dan membuat Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air Tambak Otomatis Berbasis *Personal Computer* (PC).

E. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang dan membuat *software* (perangkat lunak) dan *hardware* (perangkat keras) untuk Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air Tambak Otomatis Berbasis *Personal Computer* (PC).
2. Melakukan pengujian terhadap *software* (perangkat lunak) dan *hardware* (perangkat keras) untuk Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air Tambak Otomatis Berbasis *Personal Computer* (PC).

F. Manfaat

Pembuatan alat pada tugas akhir ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan kemudahan bagi para pemilik tambak dan *investor* dalam mengelola usaha budidaya udang vanamei secara *real time*.
2. Dapat menjaga variabel salinitas dan temperatur air dalam kondisi ideal, sehingga tidak menghambat pertumbuhan udang.
3. Sebagai bahan referensi bagi mahasiswa teknik elektro untuk membuat tugas akhir.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

G. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa kinerja alat serta analisa dari *hardware* dan *software* tentang sistem kontrol dan monitoring kualitas air tambak otomatis, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem dapat bekerja secara efektif sesuai perubahan-perubahan yang terjadi pada saat sistem dijalankan yaitu pada pengujian program ATmega 328 dapat mengendalikan rangkaian *driver* sebagai pengendali eksekusi terhadap hasil pembacaan sensor. Dimana sensor salinitas mampu mendeteksi keadaan salinitas air tambak kemudian ATmega 328 mengontrol *driver* untuk mengaktifkan pompa 1 dan 2 agar salinitas air tambak tetap terjaga pada *set point* yang telah ditentukan dan sensor DS18B20 mampu mendeteksi keadaan temperatur air tambak kemudian ATmega 328 mengontrol *driver* untuk mengaktifkan pompa 3 agar temperatur air tambak tetap terjaga pada *set point* yang ditentukan.
2. Untuk persentase kesalahan masing-masing sensor antara lain, sensor salinitas memiliki persentase kesalahan 2,08 %, dan sensor temperatur 1,53 %.
3. Waktu yang dibutuhkan pompa 1 untuk memulihkan salinitas dari 7 ppt ke 16 ppt adalah 33 detik dengan kapasitas air garam yang dipompa sebanyak $242,42 \text{ cm}^3/\text{s}$, sedangkan waktu yang dibutuhkan pompa 2 untuk memulihkan salinitas dari 32 ppt ke 30 ppt adalah 26 detik dengan

kapasitas air tawar yang dipompa sebanyak $307,69\text{cm}^3/\text{s}$ dan waktu yang dibutuhkan pompa 3 untuk memulihkan temperatur diatas 28°C adalah 37 detik dengan kapasitas air yang dipompa sebanyak $216,21\text{cm}^3/\text{s}$

4. Kinerja perangkat lunak tidak terjadi *error* ketika pengambilan data dilakukan. Proses pengiriman data dari ATmega 328 melalui *bluetooth* dan masuk ke program *Visual Studio 2010* dapat sesuai dengan waktu yang ditentukan.

H. Saran

Proses pembuatan tugas akhir ini, penulis masih menemukan kekurangan yang harus diperbaiki. Berikut ini adalah saran-saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk mengembangkan sistem ini diantaranya adalah:

1. Menggunakan *handphone* atau *smartphone* sebagai sistem monitoringnya dan memperjauh (via website/online) lagi jarak komunikasi antara pendeteksi dengan pusat monitoring sistem tersebut yang dapat di akses dimana pun dan kapan pun.
2. Untuk mendapatkan hasil pengukuran yang lebih akurat, sebaiknya menggunakan sensor salinitas dan sensor temperatur yang memiliki presisi yang lebih baik agar persentase *error* semakin kecil.
3. Jika ingin diaplikasikan di tambak besar, hendaknya diikuti dengan perhitungan perancangan pipa, dan kapasitas pompa yang akan digunakan.
4. Pengembangan kontrol dan monitoring parameter lain yang ada pada tambak seperti pH, kadar oksigen, kecerahan, kedalaman, dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, K dan Kanna, I. 2008. *Budidaya Udang Vanamei: Secara Intensif, Semi Intensif, dan Tradisional*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Artanto, Dian. 2012. *Interaksi Arduino dan LabVIEW*. Yogyakarta. Andi
- Basuki, Achmad, 2006. *Algoritma Pemograman 2 Menggunakan Visual Studio 10*, Penerbit Politeknik Elektronika Surabaya. Surabaya.
- Blocher, R. 2003. *Dasar Elektronika*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Bolton. 2006. *Sistem Instrumentasi dan Sistem Kontrol*. Jakarta : Erlangga.
- Budiarto, T. 2007. *Keterkaitan Produksi dengan beban Masukan Bahan Organik Pada Sistem Budidaya Intensif Udang Vanamei (Litopenaeus Vannamei)*, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Budiarto, Widodo. 2009. *Panduan Praktikum Mikrokontroler AVR*. Penerbit PT. Elex Media Komputindo. Jakarta
- Datasheet Arduino UNO. [Online], Dikutip dari (www.alldatasheet.com, Diakses 29 Januari 2017).
- Datasheet Module Bluetooth HC-05. [Online], Dikutip dari (http://thaieasyelec.com/downloads/EFDV390_Datasheet.pdf&ved=2ahUKEWj6757t9nYAhVGnJQKHZuXBbAQFjANegQIBxAB&usg=AOvVaw2jk1hmaf6ZEc&RNM44a2oo, Diakses 25 Mei 2017).
- Datasheet DS18B20. [Online], Dikutip dari (www.alldatasheet.com, Diakses 11 Januari 2017).
- Datasheet Sensor Konduktivitas, TDS, Kadar Garam. [Online], Dikutip dari (http://depoinovasi.com/downlot.php%3Ffile%3Ddatasheet%2520sensor%2520konduktivitas_tds_kadar_garam.pdf&ved=2ahUKEwiZ6uqZtdnYAhVGGJQKHYZkCy0QFjAAegQIEBAB&usg=AovVaw0BeLUBW4_LFQYZ19oZDnUe, Diakses 11 Januari 2017)
- Djokosujianto. 2006. *Pemeliharaan Udang Vannamei (Litopenaeus Vannamei) pada substrat yang berbeda*. Prosiding Seminar Akuakultur. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Jakarta.
- Emma, Yuliana, dkk. 2014. *Analisa Status Mutu Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Wanggu Kota Kediri*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Erlangga, E. 2012. *Budi Daya Udang Vanamei Secara Intensif*. Pustaka Agromandiri. Tangerang Selatan.