

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL pH DAN  
SALINITAS PADA TAMBAK UDANG VANAMEI  
MENGUNAKAN METODE FUZZY PD**

**SKRIPSI**

**Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana  
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang**



Disusun Oleh:

**ICWAN FEBRIANTO**

**201710130311212**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN

### RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL pH DAN SALINITAS PADA TAMBAK UDANG VANAME MENGGUNAKAN METODE FUZZY PD

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana (S1)  
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh:  
**ICWAN FEBRIANTO**  
201710130311212

Diperiksa dan disetujui oleh:

**Pembimbing I**



**Zulfatman, S.T., M.Eng., Ph.D.**  
NIDN: 0709117804

**Pembimbing II**



**M. Chasrun Hasani, M.T.**  
NIDN: 0007086808

## LEMBAR PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL pH DAN SALINITAS PADA TAMBAK UDANG VANAME MENGGUNAKAN METODE FUZZY PD

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana (S1)  
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :  
**ICWAN FEBRIANTO**  
2017101303112

Tanggal Ujian : 13 Maret 2024  
Periode Wisuda : Periode II 2024

Disetujui oleh :

1. Zulfatman, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIDN: 0709117804

(Pembimbing I)

2. M. Chasrun-Hasani, M.T.  
NIDN: 0007086808

(Pembimbing II)

3. Iy. Diding Suhardi, M.T.  
NIDN: 0706066501

(Penguji I)

4. Widianto, S.T., M.T.  
NIDN: 0722048202

(Penguji II)



Mengetahui,  
Dekan Jurusan Teknik Elektro

Khusnul Hidayat, S.T., M.T.  
NIDN. 0723108202

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

**NAMA** : ICWAN FEBRIANTO  
**Tempat/Tgl Lahir** : SIDOARJO, 22 FEBRUARI 1998  
**NIM** : 201710130311212  
**FAK./JUR.** : TEKNIK/ELEKTRO

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL pH DAN SALINITAS PADA TAMBAK UDANG VANAME MENGGUNAKAN METODE FUZZY PD”** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 15 Maret 2024  
Yang Membuat Pernyataan



  
**ICWAN FEBRIANTO**

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

  
**(Zulfatman, S.T., M.Eng., Ph.D.)**  
NIDN: 0709117804

Dosen Pembimbing II

  
**(M. Chasrun Hasani, M.T)**  
NIDN: 0007086808

## ABSTRAK

Udang Vaname, atau *Litopenaeus vannamei*, merupakan varietas udang putih yang sangat diminati di Indonesia. Keistimewaan spesies ini terletak pada kemampuannya bertahan pada suhu rendah, menjadikan tingginya peminat budidaya dalam industri akuakultur. Budidaya Udang Vaname menjadi fokus utama sektor perikanan di Indonesia karena berpotensi memberikan kontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi negara. Untuk mempermudah kontrol dan pengukuran kadar pH dan salinitas air di tambak Udang Vaname. Perancangan alat ini bertujuan untuk mengimplementasikan logika *fuzzy* PD pada sistem kontrol pH dan salinitas pada tambak udang dengan pompa motor sebagai aktuator pengontrol. Logika *fuzzy* merupakan metode yang memiliki kemampuan untuk pengambilan keputusan menggunakan aturan persamaan logika dari pengenalan kasus. Penelitian ini dilakukan dengan mengintegrasikan Arduino Mega sebagai input dan output. Pc sebagai pengendali, pompa air sebagai keluaran, sensor salinitas sebagai pengukur kadar salinitas air, sensor pH untuk mengukur kadar pH. Hasil dari penelitian ini berhasil menjadikan sistem ini berfungsi sesuai dengan nilai yang telah di tentukan dengan baik.

***Kata Kunci\*:*** Udang Vanamei, Air Garam,pH, Fuzzy Logic, Arduino Mega, PD.

## ABSTRACT

*Vaname shrimp, or Litopenaeus vannamei, is a white shrimp variety that is in high demand in Indonesia. The specialty of this species lies in its ability to withstand low temperatures, making it a high demand in the aquaculture industry. Vaname shrimp farming is the main focus of the fisheries sector in Indonesia because it has the potential to contribute significantly to the country's economic growth. To facilitate the control and measurement of water pH and salinity levels in Vaname Shrimp ponds. The design of this tool aims to implement PD fuzzy logic in the pH and salinity control system in shrimp ponds with a motor pump as the controlling actuator. Fuzzy logic is a method that has the ability to make decisions using logic equation rules from case recognition. This research was conducted by integrating Arduino Mega as input and output. Pc as a controller, water pump as output, salinity sensor as a measure of water salinity levels, pH sensor to measure pH levels. The results of this study succeeded in making this system function according to the value that has been determined properly.*

**Keywords:** \*: Vanamei Shrimp, Salt Water, pH, Fuzzy Logic, Arduino Mega, PD.



## LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan kemudahan, kelancaran dan petunjuk dalam pengerjaan skripsi ini.
2. bapak Zulfatman, S.T., M.Eng., Ph.D.. selaku dosen Pembimbing I dan bapak M. Chasrun Hasani S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing II yang telah membantu dan membimbing memberikan saran serta ilmu untuk menyelesaikan penulisan Skripsi ini.
3. Bapak Ir. Diding Suhardi, M.T. selaku dosen penguji I dan Widiyanto, S.T., M.T. selaku dosen penguji II yang sudah memberi arahan dan saran.
4. Bapak/Ibu Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
5. Bapak Khusnul Hidayat, S.T., M.T. selaku ketua jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang
6. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang yang telah berjasa dalam memberi ilmu selama Pendidikan.
7. Kedua orangtua dan seluruh keluarga yang telah memberikan bantuan serta dukungan baik itu materi maupun nonmateri sehingga tugas akhir ini dapat disusun dengan baik.
8. Seluruh teman-teman yang telah memberi dukungan semangat dan do'a selama proses perkuliahan.
9. Untuk Silvi Yuli Virdayanti terima kasih banyak karena telah banyak mendukung dan selalu menemani dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa isi dari Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan peneliti selanjutnya.

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

**”RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL Ph DAN SALINITAS PADA TAMBAK UDANG VANAME MENGGUNAKAN METODE FUZZY PD”** Penulisan skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana di Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu peneliti mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Malang, 5 Januari 2024

Icwan Febrianto



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Tambak Udang Vanamei .....	5
2.2 Sensor pH 4502C .....	5
2.3 Sensor Salinitas.....	5
2.4 Driver Motor L298N.....	6
2.5 Pompa air diafragma DC 12 V.....	6
2.6 Fuzzy Logic Controller (FLC).....	7
2.6.1 Fungsi Keanggotaan Fuzzy .....	7
2.6.2 Sistem Inferensi Fuzzy .....	7
2.7 Fuzzy PD.....	11
2.8 Arduino Mega 2560 .....	12
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>13</b>
3.1 Perancang Keseluruhan Sistem.....	13
3.2 Sensor Salinitas.....	14
3.3 Sensor pH.....	15
3.4 Arduino Mega .....	15

3.5	Perancangan Sistem Kontrol Fuzzy PD Salinitas dan pH .....	16
3.5.1	Fuzzy PD pH .....	17
3.5.1.1	Pembentukan Fungsi Keanggotaan Variabel Error ( $e$ ).....	17
3.5.1.2	Pembentukan Fungsi Keanggotaan Variabel Delta Error ( $de$ ) 19	
3.5.1.3	Pembentukan Fungsi Keanggotaan Variabel Pompa pH (pompa 1 dan pompa 2).....	21
3.5.1.4	Aturan (Rule).....	21
3.5.2	Fuzzy PD Salinitas .....	23
3.5.2.1	Pembentukan Fungsi Keanggotaan Variabel Error ( $e$ ).....	23
3.5.2.2	Pembentukan Fungsi Keanggotaan Variabel Delta Error ( $de$ ) 23	
3.5.2.3	Pembentukan Fungsi Keanggotaan Variabel Pompa Salinitas 24	
3.5.2.4	Aturan (Rule).....	25
3.5.3	Penerapan Fuzzy Mamdani.....	26
3.5.4	Gangguan.....	27
3.6	Driver Motor L298N.....	27
3.7	Pompa DC 12V .....	28
3.8	Personal Computer PC.....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>31</b>
4.1	Hasil Pengujian Keakuratan sensor pH.....	31
4.2	Hasil Pengujian Keakuratan sensor salinitas .....	34
4.3	Pengujian Sistem.....	36
4.3.1	Hasil Pengujian Sistem Kontrol Menggunakan Fuzzy PD .....	37
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>38</b>
5.1	Kesimpulan .....	38
5.2	Saran .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>40</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>41</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Desain Kontroller Fuzzy PD .....	11
Gambar 3. 1 Perancangan Keseluran Sistem Kontrol Salinitas dan pH Tambak Udang Vanamei.....	13
Gambar 3. 2 Perancangan Sensor Salinitas dengan Arduino Mega.....	14
Gambar 3. 3 Perancangan Sensor pH dengan Arduino Mega.....	15
Gambar 3. 4 Arduino Mega .....	16
Gambar 3. 5 Perancangan Sistem Kontrol pH dan Salinitas pada tambak udang.	16
Gambar 3. 6 Fungsi Keanggotaan Error .....	18
Gambar 3. 7 Fungsi Keanggotaan Delta Error.....	19
Gambar 3. 8 Fungsi Keanggotaan Pompa 1 Dan Pompa 2.....	21
Gambar 3. 9 Fungsi Keanggotaan Error .....	23
Gambar 3. 10 Fungsi Keanggotaan Error .....	24
Gambar 3. 11 Fungsi Keanggotaan Pompa 3 dan Pompa 4.....	25
Gambar 3. 12 Perancangan Driver Motor L298N dengan arduino Mega.....	28
Gambar 3. 13 Perancangan Pompa Diafragma dengan Arduino Mega .....	29
Gambar 3. 14 Personal Computer Asus X44IU .....	30
Gambar 4. 2 Grafik Linieritas adc 0 – 1023.....	32
Gambar 4. 3 Grafik Linieritas ADC 0 - 1023 .....	35
Gambar 4. 4 Hasil Pengujian Kontrol pH dengan Fuzzy PD.....	37
Gambar 4. 5 Hasil Pengujian Kontrol Salinitas dengan Fuzzy PD.....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Aturan Implikasi (Jika Maka) .....	21
Tabel 3. 2 Tabel Aturan Implikasi (Jika Maka) .....	25
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Deteksi Salinitas Sebelum Kalibrasi.....	31
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Deteksi pH Sesudah Kalibrasi .....	33
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Deteksi Salinitas Sebelum Kalibrasi.....	34
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Deteksi Salinitas Sesudah Kalibrasi .....	36



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Romadhona, B. Yulianto, and S. Sudarno, "FLUKTUASI KANDUNGAN AMONIA DAN BEBAN CEMARAN LINGKUNGAN TAMBAK UDANG VANAME INTENSIF DENGAN TEKNIK PANEN PARSIAL DAN PANEN TOTAL Fluctuations of Ammonia and Pollution load in Intensive Vannamei Shrimp Pond Harvested Using Partial and Total Method," *SAINTEK Perikan. Indones. J. Fish. Sci. Technol.*, vol. 11, no. 2, p. 84, 2016, doi: 10.14710/ijfst.11.2.84-93.
- [2] PERMEN-KP No. 75, "Pedoman Umum Pembesaran Udang Windu (*Penaeus monodon*) dan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)," *Peratur. Menteri Kelaut. Dan Perikan. Republik Indones. Nomor 75/Permen-Kp/2016 Tentang*, no. 8, pp. 1–43, 2016.
- [3] B. P. C. Baretta, A. Harijanto, and M. Maryani, "RANCANG BANGUN ALAT UKUR SISTEM MONITORING pH, TEMPERATUR, DAN KELEMBAPAN AKUARIUM IKAN HIAS BERBASIS ARDUINO UNO," *J. Pembelajaran Fis.*, vol. 10, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.19184/jpf.v10i1.21900.
- [4] A. S. Wibowo, *Kontrol Stabilitas Salinitas dan pH pada Budidaya Udang Vanamei (Litopenaeus Vanamei) Berbasis Mikrokontroler Atmega32*. 2018.
- [5] I. Dwisaputra, B. Rolastin, and A. Sateria, "Pengambilan Keputusan Untuk Kualitas Air Pada Tambak Udang," *Gema Teknol.*, vol. 20, no. 3, pp. 85–90, 2019.
- [6] S. Salsabila, A. S. Iskandar, R. N. Hajirah, S. A. Azani, and N. E. Putri, "TEKNIK BUDIDAYA UDANG VANAME SKALA SUPER."
- [7] Desmira, D. Aribowo, and R. Pratama, "PENERAPAN SENSOR pH PADA AREA ELEKTROLIZER," *J. Prosisko*, vol. 5, no. 1, pp. 3–6, 2018.
- [8] E. Salfia, M. Kamal, I. Pendahuluan, and A. Salinitas, "Rancang Bangun Alat Pengendalian Dan Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Berbasis Salinitas Dan Kadar Oksigen Terlarut," *J. Tektro*, vol. 2, no. 2, pp. 24–29, 2018.
- [9] M. Amin, R. Ananda, and J. Eska, "Analisis Penggunaan Driver Mini Victor L298N Terhadap Mobil Robot Dengan Dua Perintah Android Dan Arduino Nano," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 6, no. 1, pp. 51–58, 2019, doi: 10.33330/jurteksi.v6i1.396.
- [10] A. Annafiyah, S. Anam, and M. Fatah, "Rancang Bangun Sprayer Pestisida Menggunakan Pompa Air DC 12 V dan Panjang Batang Penyemprot 6 Meter," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 16, no. 1, p. 90, 2021, doi: 10.32497/jrm.v16i1.2195.
- [11] M. IKHWAN, *Sistem Kendali Aktif Pasif Pada Motor Penjejak Matahari Dua Sumbu Menggunakan Fuzzy Logic Control-Model Predictive Control*. 2018.
- [12] A. Iskandar, M. Muhajirin, and L. Lisah, "Sistem Keamanan Pintu Berbasis Arduino Mega," *J. Inform. Upgris*, vol. 3, no. 2, pp. 99–104, 2017, doi: 10.26877/jiu.v3i2.1803.



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA**  
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

**FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : Iawan Febrianto  
NIM : 201710130311212  
Judul TA : Rancang Bangun Sistem Kontrol pH dan Salinitas pada Tambak Udang  
Vaname Menggunakan Metode Fuzzy PD

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	8%
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	19%
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	24%
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	5%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	0%
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	11%

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

(Zulfatman, S.T., M.Eng., Ph.D.)

Dosen Pembimbing II,

(M. Chasrun Hasani., M.T.)