



## SISTEM OTOMASI PADA ENVIRONMENT KOLAM LOBSTER AIR TAWAR BERBASIS MIKROKONTROLLER

Binar Cahya Vega Putra<sup>1\*</sup>, Ari Murtono<sup>2</sup>, Mas Nurul Achmadiyah

<sup>1</sup>Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang, Malang, Indonesia

Binarcahyo1@gmail.com, ari.murtono@gmail.com, masnurul@polinema.ac.id

### Abstrak

Lobster air tawar merupakan komoditas budidaya air tawar dengan harga jual yang tinggi, dan banyak dibudidayakan oleh masyarakat. Lobster sendiri memiliki perawatan yang cukup sulit terutama dalam pengontrolan suhu dan kadar oksigen. Suhu ideal untuk budidaya lobster kisaran di angka 26-30 derajat celcius, dan kadar oksigen tidak boleh kurang dari 3 mg/L. Dari permasalahan tersebut, dibuatlah sebuah system untuk mengontrol dan monitoring suhu dan kadar oksigen pada kolam lobster air tawar berbasis mikrokontroler ESP32. Maka dari itu, system tersebut memiliki fitur untuk mengontrol dan memonitoring suhu serta kadar oksigen pada kolam lobster air tawar, agar memudahkan masyarakat dalam pembudidayaan. Pengujian dilakukan selama 5 hari dengan implementasi alat pada media budidaya, dari hasil pengujian selama 5 hari, didapatkan suhu terendah pada media budidaya berada pada titik 26 derajat celcius, dan suhu maksimal media berada pada titik 27.3 dengan rata rata suhu berada pada titik 28.9 serta rata rata tingkat DO berada pada 7.2 yang mana kedua parameter tersebut membuktikan bahwa sistem yang telah dirancang efektif untuk mengontrol parameter penting pada budidaya lobster tawar yaitu suhu dan DO. Kemudian semua data terkait parameter bisa di pantau secara langsung menggunakan web.

**Kata kunci:** Monitoring; Suhu; Kadar Oksigen; ESP32, Lobster Airt Tawar

### Article History

Received: Juli 2024

Reviewed: Juli 2024

Published: Juli 2024

Plagiarism Checker No 234

Prefix DOI : Prefix DOI :

10.8734/Koehsi.v1i2.365

**Copyright : Author**

**Publish by : Koehsi**



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

### 1. Pendahuluan

Lobster air tawar adalah salah satu jenis lobster yang memiliki habitat hidup pada air tawar seperti danau, rawa, dan kolam [1]. Lobster air tawar di Indonesia sudah menjadi komoditas budidaya air tawar dikarenakan faktor budidaya dan mempunyai cita rasa yang cukup nikmat sehingga lobster air tawar memiliki nilai jual yang sangat tinggi. Terdapat beberapa parameter yang harus diperhatikan pada saat melakukan budidaya lobster air tawar agar hasil panen dari budidaya mendapatkan hasil yang maksimal. Kedua parameter adalah suhu dan juga kadar DO. Suhu yang ideal pada budidaya lobster adalah sekitar 26-30°C [2]. Serta kadar oksigen dalam media budidaya minimal 3 ppm dan maksimal 10 ppm [3], biasanya pembudidaya menyiapkan peralatan aerator untuk menjaga kadar oksigen tersebut [4]. Pada penelitian ini

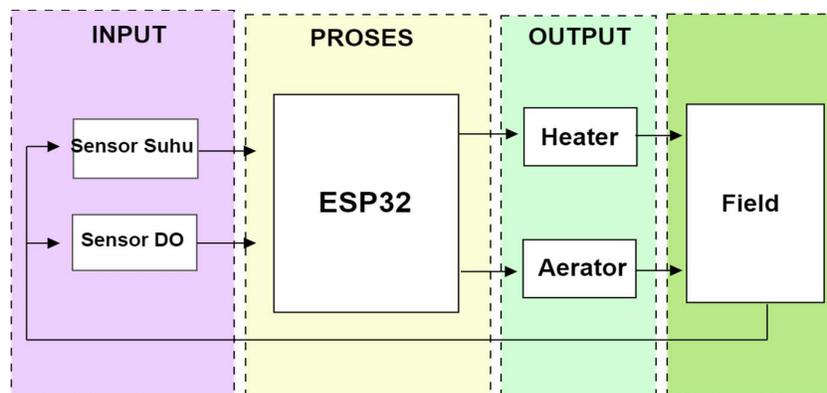
akan membahas terkait sistem otomasi dan monitoring kadar oksigen dan suhu pada media budidaya lobster air tawar.

Beberapa penelitian terdahulu untuk penulis sebagai referensi dan pengembangan sistem terbaru adalah sebagai berikut. Penelitian yang dilakukan oleh Arif (2020) terkait pembuatan sistem otomasi untuk parameter DO dan suhu untuk media budidaya ikan lele, pada konsep sistem tersebut menggunakan metode kontrol *if else* yang mana respon aktuator bergantung pada respon output sensor, serta menggunakan jenis sensor DSIB20 dan DO sebagai inputan sistem [5]. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Raswa (2020) terkait pengingkatan budidaya lobster dengan mengontrol kadar ph, oksigen, dan suhu. Sistem yang dirancang menggunakan metode *if else* sebafei sistem kontrol utama [6]

## 2. Metodologi

### 2.1 Diagram Blok Sistem

Diagram blok sistem mempunyai 3 *sub blok* yaitu *input*, *process* atau *controller*, dan *output* [7]. Dimana pada bagian *input* meliputi beberapa sensor. Sensor yang pertama adalah sensor suhu dan yang kedua adalah sensor DO. Kedua sensor tersebut sebagai inputan dari sistem yang bertujuan membaca parameter pada media budidaya lobster. Kemudian blok kedua adalah *controller*, pada *sub blok* ini terdapat device ESP32 sebagai *controller* utama pada sistem ini. Pada device ESP32 telah terprogram *syntax* sedemikian rupa dengan pemodelan sistem kontrol *hysteresis* sehingga *mainflow* dari sistem ini akan mempertahankan *set point* yang telah ditentukan oleh penulis. Blok yang terakhir adalah *output*, pada blok ini terdapat aktuator yang berfungsi untuk merubah tingkat atau titik parameter pada media budidaya dalam hal ini adalah parameter DO dan parameter suhu. Gambar 1 merupakan diagram blok secara keseluruhan dari sistem yang dirancang.

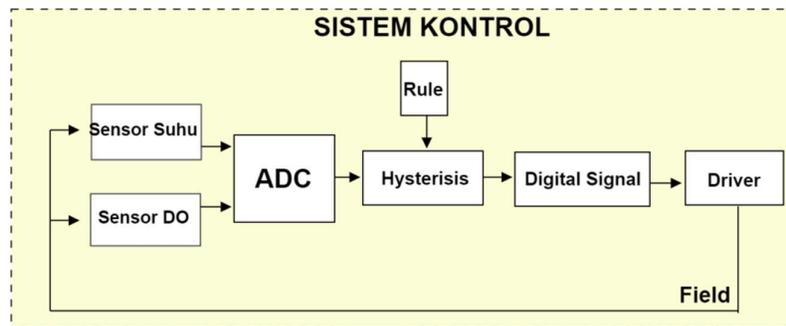


Gambar 1 Diagram Blok Sistem

### 2.2 Diagram Blok Kontrol

Sistem kendali untuk kontrol DO dan suhu pada media lobster air tawar ini menggunakan sensor suhu DS18B20 untuk pembacaan parameter suhu dan sensor DO untuk pembacaan parameter oksigen [8]. Kedua inputan tersebut akan diproses dengan mengimplementasikan sistem metode *hysteresis*. Sistem kendali ini akan mempertahankan set point parameter suhu

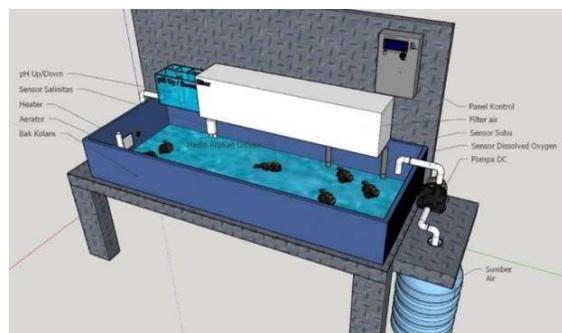
dan parameter DO sesuai dengan *set point* dari rentang suhu budidaya. *Controller* akan memberikan sinyal trigger untuk aktuator jika mana nilai yang diberikan sensor belum mencukupi dari *set point*, sehingga dengan metode ini sistem dapat mempertahankan parameter yang diukur dengan *set point* yang spesifik. Gambar 2 merupakan diagram blok kontrol dari sistem



Gambar 2 Diagram Blok Kontrol

### 2.3 Perancangan Mekanik

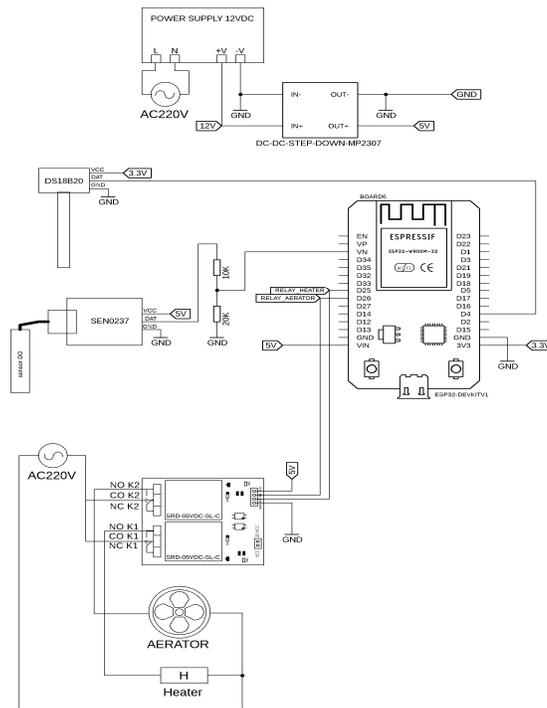
Perancangan mekanik dari sistem memiliki dimensi total sebesar 140x60x100 cm dengan berat total sebesar 30kg. kapasitas lobster yang dapat ditampung pada alat sekitar 20 ekor lobster, dan kapasitas air sebesar 30 liter. Bahan dasar dari mekanik alat terdiri dari *fiber* untuk kolam, dan besi baja sebagai kerangka penopang utama. Gambar 3 merupakan *design* perancangan mekanik untuk sistem



Gambar 3 *Design* Mekanik

### 2.4 Perancangan Elektrik

Pada perancangan elektrik sistem, sumber catu daya sebesar 220VAC dirubah menjadi 12VDC dengan *power supply* sebagai *input* dari sistem yang mana tegangan tersebut akan dipecah kembali dengan rangkaian *buck converter* yang akan didistribusikan sebagai power controller dan power sensor. Kemudian tegangan *input* sensor sebesar 5 VDC dan input tegangan untuk aktuator adalah 12VDC. Masim masing output sensor akan disambungkan ke pin ADC dari ESP 32, dan pin output digital dari ESP32 akan disambungkan ke inputan untuk *driver* akatuator yaitu relay. Gambar 4 merupakan perancangan elektronik dari sistem



Gambar 4 Perancangan Elektronik Sistem

### 2.5 Perancangan Metode *Hysteresis*

Metode *hysteresis* adalah metode untuk membandingkan sebuah *set point* dengan nilai *input* dari *output* sensor [9]. Perbandingan tersebut akan menghasilkan nilai *error*. Ketika nilai *error*  $>0$  maka kontroller akan memerintahkan aktuator untuk aktif sampai  $\Delta error = 0$ . Metode tersebut digunakan untuk mengontrol suhu dan DO pada sistem. Penentuan nilai maksimum dan minimum dari metode ini menggunakan nilai rentang suhu dan DO dari budidaya lobster, sehingga nilai minimum untuk pemodelan *hysteresis* suhu adalah  $26^{\circ}\text{C}$  sedangkan nilai minimum *hysteresis* untuk DO adalah 7. Tabel 1 merupakan tabel batas atas dan batas bawah dari parameter yang akan dikontrol

Tabel 1 batas parameter *Hysteresis*

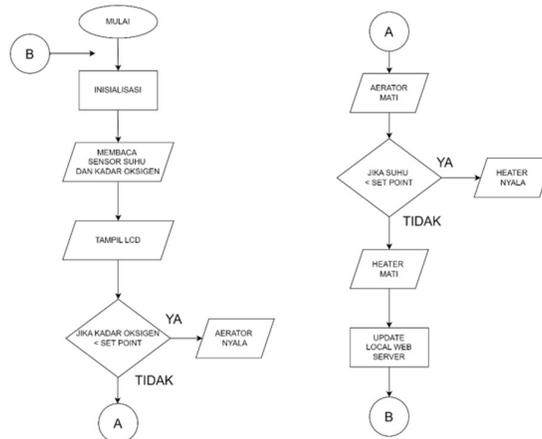
<u>parameter</u>	<u>Min</u>	<u>Max</u>
Temp	26 $^{\circ}\text{C}$	29 $^{\circ}\text{C}$
DO	7	10

### 2.6 Flowchart Sistem

*Flowchart* dari sistem ini merupakan representasi sistem dari diagram blok yang mengalir dari *progressif* kiri ke kanan pada diagram blok Gambar 1 yang mana start awal atau *inialisasi* awal dari sistem dimulai dari pembacaan sensor, kemudian di proses oleh sistem dan kemudian



menghasilkan logika yang menjadi *trigger* untuk penggerakan *output*. Semua bagian bagian dari sistem saling berkesinambungan satu sama lain sedemikian sehingga dapat mempertahankan *set point* yang telah ditentukan [10]. Gambar 5 merupakan *flowchart* dari sistem



Gambar 5 Flowchart Sistem

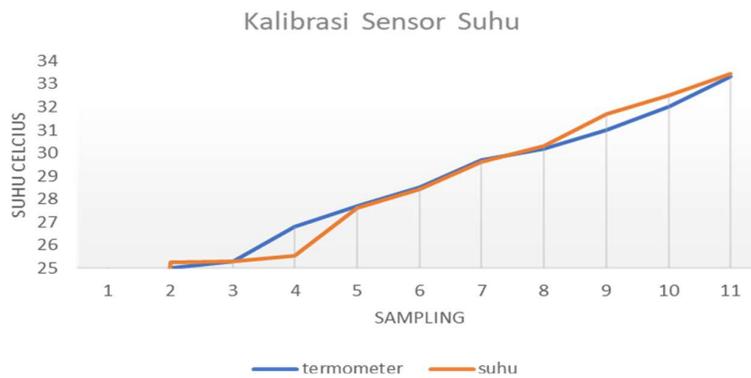
### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Kalibrasi Sensor Suhu DS18B20

Kalibrasi dilakukan dengan membandingkan output sensor yang berupa bacaan dari parameter suhu dengan kalibrator *thermometer*. Kalibrasi dilakukan pada titik 25-34°C dengan pengambilan *sampling* sebesar 10 *sample*. Table 2 merupakan hasil kalibrasi sensor suhu DS18B20

Tabel 2 Kalibrasi Sensor Suhu

<i>Time 10 min</i>	<i>Thermometer</i> °C	suhu °C
1	25	25.25
2	25.3	25.31
3	26.8	25.56
4	27.7	27.62
5	28.5	28.44
6	29.7	29.6
7	30.2	30.3
8	31	31.7
9	32	32.51
10	33.32	33.44
<b>Error 0.32 %</b>		



Gambar 6 Grafik Kalibrasi DS18B20

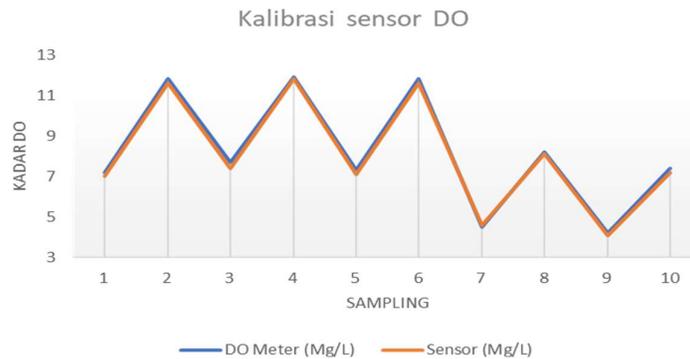
Gambar 6 merupakan grafik hasil kalibrasi sensor suhu DS18B20. Hasil error rata rata dari kalibrasi sensor adalah 0.32% yang mana dapat disimpulkan sensor suhu DS18B20 dalam keadaan baik dan siap diimplementasikan pada sistem

### 3.2 kalibrasi sensor DO

Kalibrasi dilakukan dengan membandingkan output sensor yang berupa bacaan dari parameter DO dengan kalibrator *DO meter*. Kalibrasi dilakukan pada dengan pengukuran berbagai macam larutan air dengan pengambilan *sampling* pada tiap larutan. Table 3 merupakan hasil kalibrasi sensor DO

Tabel 3 Kalibrasi sensor DO

Jenis Air	DO Meter (Mg/L)	Sensor (Mg/L)
Air PDAM	7.2	7
Ari PDAM Aerator	11.8	11.6
Air Demineral	7.7	7.4
Air Demineral Aerator	11.9	11.8
Air Mineral	7.3	7.1
Air Mineral Aerator	11.8	11.6
Air Kolam Bersih	4.5	4.6
Air Kolam Bersih Aerator	8.2	8.1
Air Kolam Keruh	4.2	4.1
Air Kolam Keruh Aerator	7.4	7.2
<b>Error 0.37%</b>		



Gambar 7 Grafik Kalibrasi DO

### 4.3 Pengujian Keseluruhan

Pengujian secara keseluruhan dilakukan dengan mengimplementasikan sistem secara menyeluruh dan melihat grafik respon yang diberikan oleh sistem. Pengujian dilakukan selama 5 hari pada media benih lobster dengan *interval* pengambilan *sampling* setiap 1 jam. Gambar 8 merupakan dokumentasi pengujian, serta Table 4 merupakan hasil dari pengimplementasian alat pada media budidaya.

Gambar 8 Dokumentasi Pengujian



Tabel 4 Hasil Pengujian Keseluruhan

Menit	Suhu °C	DO Mg/L
0	26	7.7
60	26.4	7.5
120	26.9	7.3
180	27.5	7.3
240	28	7.5
300	27.7	7.8
360	27.4	7.6
420	27.9	7.3
480	28.6	7.4
540	29.2	7.4
600	29	7.6



660	29.5	7.8
720	29.3	7.8
780	29	7.6
840	28.5	7.3
900	28.2	7.6
960	27.8	7.8
1020	27.3	7.4
1080	26.9	7.3
1140	27.2	7.4
1200	27.6	7.4
1260	26.8	7.5
1320	26.6	7.3
1380	27	7.6
1440	27.3	7.8

Hasil dari pengujian secara keseluruhan yang disajikan pada Tabel 4 mempunyai range suhu pada titik 26-29°C yang mana titik tersebut merupakan titik *set point* yang telah ditentukan oleh penulis. Kemudian pada table juga dapat dilihat data dari DO berada pada titik 7 mg/L yang mana nilai dari DO dapat dipertahankan diantara range 4-9 mg/L.

## 5. Simpulan

Sistem yang telah dirancang mampu dan sanggup untuk mengontrol dan memonitoring parameter pada lingkungan budidaya lobster air tawar yaitu suhu dan DO. Parameter tersebut dikontrol berdasarkan *set point* yang telah dimasukkan pada sistem. Dari hasil pengujian secara keseluruhan, parameter berhasil di pertahankan pada range 26-29°C untuk parameter suhu, dan range 4-9 mg/L untuk parameter DO. Dengan demikian dapat disimpulkan alat sudah dapatdiimplementasikan secara nyata pada proses budidaya lobster air tawar.

## Daftar Referensi

- [1] Guna, Satria Amogha, Joseph, Dedy Irawan, & Ariwibisono, F. X. (2021). IMPLEMENTASI "SMART POND" UNTUK LOBSTER AIR TAWAR BERBASIS INTERNET OF THINGS. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* 5 (2).
- [2] Raswa, Mustamiin, Muhamad, & Putra, Willy Permana.(2022). Penerapan Mikro Kontrol Untuk Peningkatan Budidaya Lobster Air Tawar. *Jurnal IKRAITH-ABDIMAS* 5(2).
- [3] Setiawan, C. (2010). *Jurus Sukses Budi Daya Lobster Air Tawar*. AgroMedia.
- [4] Bachtiar, I. Y. (2006). *Usaha Budi Daya Lobster Air Tawar di Rumah*. AgroMedia.
- [5] Sumardiono, A., Rahmat, S., Alimudin, E., & Ilahi, N. A. (2020). Sistem Kontrol-Monitoring Suhu dan Kadar Oksigen pada Kolam Budidaya Ikan Lele. *JTERA*
- [6] Raswa, Mustamiin, Muhamad, & Putra, Willy Permana.(2022). Penerapan Mikro Kontrol Untuk Peningkatan Budidaya Lobster Air Tawar. *Jurnal IKRAITH-ABDIMAS* 5(2).
- [7] Anantama, A., Apriyantina, A., Samsugi, S., & Rossi, F. (2020). Alat Pantau Jumlah



- Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, 1(1), 29-34.
- [8] Siswanto, T. A., & Rony, M. A. (2018). APLIKASI MONITORING SUHU AIR UNTUK BUDIDAYA IKAN KOI DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO NANO SENSOR SUHU DS18B20 WATERPROOF DAN TEC1-PADA DUNIA KOI. *SKANIKA: Sistem Komputer dan Teknik Informatika*, 1(1), 40-46.
- [9] Reviyanto, A. (2007). *Automatic Voltage Regulator Generator Sinkron 3 Fasa Menggunakan Metode Hysteresis* (Doctoral dissertation, Prodi Teknik Elektro Unika Soegijapranata).
- [10] Jonathan, W., & Lestari, S. (2015). Sistem informasi UKM berbasis website pada desa Sumber Jaya. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Bisnis Pengabdian Masyarakat Darmajaya*, 1(1), 1-16.