

Sistem Sensor Untuk Pemantauan Kekeruhan Air Dan Oksigen Terlarut

1st Muhammad Fakhrial Latief

Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

mfakhrial@student.telkomuniversity.
ac.id

2nd Nina Hendrarini

Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

ninahendrarini@telkomuniversity.ac.id

3rd Duddy Soegiarto

Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

duddysu@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Kepiting bakau merupakan salah satu jenis kepiting yang mempunyai habitat alami, terutama karena keberadaan ekosistem mangrove yang berlimpah di Indonesia. Budidaya kepiting bakau di Indonesia memiliki potensi besar dalam meningkatkan nilai ekonomi, tetapi masih terdapat beberapa hambatan, salah satunya adalah kurangnya penerapan teknologi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem Precision Aquaculture berbasis Internet of Thing (IoT) pada sensor untuk memantau kekeruhan air dan oksigen terlarut pada budidaya kepiting secara Real-time. Metodologi yang digunakan adalah pengambilan data dari sensor DO, sensor turbidity, dan sensor amonia untuk membaca data kekeruhan air, oksigen terlarut, dan ammonia. Hasil pengujian menunjukkan yang dimana mikrocontroller mengirimkan data sensor kepada dashboard website. Implementasi ini diharapkan dapat memudahkan pengelola dalam memantau nilai dari kekeruhan air, oksigen terlarut dan ammonia pada kepiting bakau, sehingga mengurangi resiko kematian, dan meningkatkan hasil panen kepiting bakau.

Kata kunci— Precision Aquaculture, Internet of Things, Pemantauan real-time, Kepiting bakau.

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki banyak hutan mangrove sebagai ekosistem pendukung keberlangsungan makhluk hidup disekitarnya, dan salah satunya adalah kepiting[1]. Ekosistem mangrove di Indonesia menawarkan potensi besar dalam pengembangan budidaya kepiting, dikarenakan dapat menumbuhkan nilai ekonomi Indonesia. Pada tahun 2021 Indonesia mengalami lonjakan nilai ekspor kepiting hingga 614.25 juta U.S dollar atau sama dengan 10 triliun rupiah, mengalahkan ekspor udang dan tuna[2], hal tersebut menunjukkan bahwa kepiting memiliki peluang ekonomi signifikan bagi peternak kepiting di Indonesia. Namun, pada tahun berikutnya Indonesia mengalami kembali penurunan angka penjualan. Salah satu faktor menurunnya angka penjualan adalah dikarenakan kurangnya penerapan teknologi pada pembudidayaan kepiting bakau sehingga investor enggan untuk menanamkan modal pada sektor kepiting bakau[3]. Indonesia memerlukan teknologi yang mampu mengurangi resiko kegagalan pada budidaya kepiting bakau. Pada pembudidayaan kepiting terdapat faktor yang membuat kepiting gagal panen, salah

satunya adalah dikarenakan kualitas kejernihan air pada budidaya kepiting. Kualitas air yang buruk dapat berdampak negatif pada kesehatan dan pertumbuhan kepiting[4].

Bisnis budidaya kepiting bakau memiliki banyak potensi. Namun, ada beberapa hambatan untuk perkembangan kepiting bakau. Untuk budidaya kepiting, kondisi air, salinitas, suhu, dan pH adalah hal-hal yang diperlukan oleh lingkungan. Oleh karena itu, kepiting bakau rentan terhadap penyakit dan parasit yang mengganggu perkembangbiakan mereka. Cara untuk mengetahui kondisi air yang baik untuk budidaya kepiting yaitu dengan Pengambilan data dari sensor.

II. KAJIAN TEORI

Kajian teori dari penerapan sistem precision aquaculture berbasis iot untuk budidaya kepiting dengan sistem sensor untuk pemantauan kekeruhan air dan oksigen terlarut meliputi:

A. Wemos D1 R32

Wemos D1 R32 adalah board mikrocontroller ESP32 berbasis Wi-Fi dual-band 802.11n / 802.11ac dan Bluetooth 4.2/5.0 BLE. Wemos D1 R32 adalah ESP32 yang dilengkapi mikroprosesor Xtensa LX6 dual core 32-bit dengan kecepatan hingga 240 Mhz. Wemos D1 R32 memiliki bentuk yang sama seperti Arduino Uno R3 dengan panjang 6.8 x 8.3 dengan tegangan input 5v sampai 12v[5].



GAMBAR 1.
Wemos D1 R32

B. LCD 16x2 I2C

LCD 16x2 I2C adalah komponen berbentuk LCD 16x2 dengan menggunakan modul I2C untuk menghemat penggunaan pin pada LCD. Pin LCD terdiri atas 16 kolom dan 2 baris pin, tetapi bila ingin menggunakan modul I2C hanya 4 pinout saja yang diperlukan[6].



GAMBAR 2. LCD 16x2 I2C

C. Sensor Dissolved Oxygen sen0237

Dissolved Oxygen (DO) Sensor SEN0237 adalah alat yang dibutuhkan untuk pernafasan, proses metabolisme, atau pertukaran zat yang menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan makhluk hidup. DO Sensor dibutuhkan karena berperan penting pada indikator perairan, karena DO Sensor memiliki peran untuk memproses oksidasi dan reduksi bahan organik dan nonorganik. Cara nilai DO Sensor terbaca didapatkan dari nilai arus listrik saat semua oksigen terdifusi ke permukaan electrode katode. DO Sensor menggunakan keluaran dari DFRobot[7].



GAMBAR 3. Sensor Dissolved Oxygen sen0237[8]

D. Sensor Turbidity sen0189

Sensor Turbidity atau sensor kekeruhan adalah sensor yang dapat mendeteksi kekeruhan. Jika terhalang oleh suatu benda, nilainya akan keluar. Besaran Nilai kekeruhan dalam satuan nilai adalah Nephelometer Turbidity Unit (NTU)[9]



GAMBAR 4. Sensor Turbidity SEN0189[10]

E. Sensor Ammonia Gas MQ-137

Ammonia Sensor adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur kondisi gas anomia untuk kondisi ruang lingkungan. Sensor ini mampu mendeteksi secara berkelanjutan pada kisaran 5-500 ppm[11].

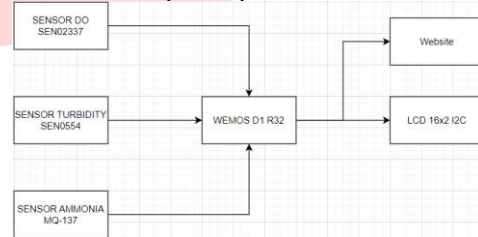


GAMBAR 5. Sensor Ammonia MQ-137

III. METODE

A. Blok Diagram

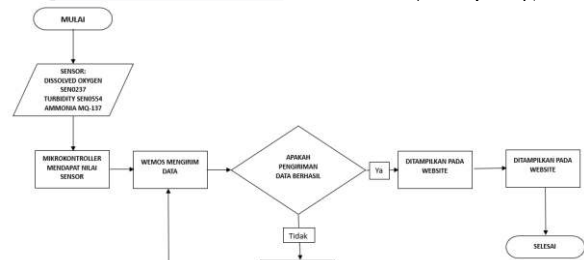
Blok diagram untuk menunjukkan proses sensor pada sistem kekeruhan air dan oksigen terlarut pada penelitian ini. Pada tahap awal sensor DO, sensor turbidity, da sensor ammonia merupakan input. Kemudian mikrokontroller wemos akan memproses dan mengolah data. Dan terakhir data tersebut akan ditampilkan pada website dan LCD.



GAMBAR 5 diagram blok sistem

B. Flowchart

Flowchart ini menjelaskan bagian flowchart. Pengujian pada pengambilan data kekeruhan air dengan menggunakan Dissolved Oxygen, Turbidity, dan Ammonia melalui Mikrokontroler Wemos D1 R32, guna dari Wemos D1 R32 untuk memproses data yang masuk pada sensor, kemudian data tersebut ditampilkan melalui layar LCD dan dapat diakses untuk dashboard website budidaya kepiting bakau



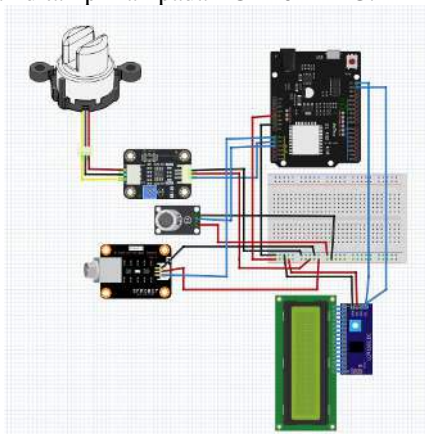
GAMBAR 6. Flowchart

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

hasil dari pengukuran dari sensor DO, Sensor turbidity, dan sensor ammonia dengan menggunakan sampel air kolam, air keruh dan gas ammonia. pada sensor DO menggunakan sampel air kolam dan air keruh, lalu didapat nilai rata-rata pada air kolam adalah 5.50 mg/L dan air keruh adalah 2.42 mg/L. pada sensor turbidity menggunakan sampel air kolam dan air keruh, lalu didapat nilai rata-rata pada air kolam adalah adalah -91 NTU. sedangkan nilai rata-rata pada air keruh adalah 243 NTU. Hasil dari tabel tersebut adanya

kerusakan pada sensor turbidity. dan sensor ammonia menggunakan sampel gas ammonia tetapi pengujian sensor pada ammonia mengalami kerusakan karena nilai yang ditampilkan adalah nan PPM.

A. Gambar skematik perangkat keras
 skematik dari perangkat pemantauan, memperlihatkan koneksi antara komponen dengan Wemos D1 R32 sebagai kendalinya. Pada skematik ini, sensor turbidity sen0189 berfungsi sebagai mengukur kekeruhan air, kemudian sensor dissolved oxygen sen0237 berfungsi sebagai mengukur oksigen terlarut, dan sensor ammonia MQ-137 berfungsi untuk gas amonia pada budidaya kepiting. Data dari ketiga sensor akan ditampilkan pada LCD16x2 I2C.



GAMBAR 7.
 Skematik pada perangkat keras (A)

B. Tabel

Pengujian sensor DO (SEN0237) untuk melakukan pengukuran dengan cara memasukkan sensor kedalam air kolam dan air keruh. Pengukuran dilakukan di hari kamis tanggal 19 jam 18:00 – 19:00. Hasil pembacaan sensor yang didapat dibandingkan dengan sampel untuk mengevaluasi akurasi.

TABEL 1
 PENGUJIAN PADA SAMPEL DO (A)

NO	DO (mg/L)	
	Air kolam	Air Keruh
1	6.10	2.46
2	5.80	2.74
3	5.75	2.32
4	5.60	2.18
5	5.50	2.69
6	5.46	2.44
7	5.30	2.13
8	5.20	2.29
9	5.10	2.76
10	5.20	2.16
Rata-Rata	5.50	2,42

Pengujian sensor *Turbidity* (SEN0189) untuk melakukan pengukuran dengan cara memasukkan sensor kedalam air kolam dan air keruh. Pengukuran dilakukan di hari kamis tanggal 19 jam 19:00 – 20:00. Hasil pembacaan sensor yang didapat dibandingkan dengan sampel untuk mengevaluasi akurasi.

TABEL 2 PENGUJIAN PADA SAMPEL TURBIDITY (B)

NO	NTU	
	Air Kolam	Air Keruh
1	-91	241
2	-91	244
3	-91	243
4	-91	243
5	-91	242
6	-91	244
7	-91	243
8	-91	241
9	-91	244
10	-91	243
Rata-Rata	-91	243

Pengujian sensor *Ammonia* (MQ-137) untuk melakukan pengukuran dengan cara mendekatkan sensor kedalam gas ammonia. Pengukuran dilakukan di hari kamis tanggal 19 jam 20:00 – 21:00. Hasil pembacaan sensor yang didapat sampel untuk mengevaluasi akurasi.

TABEL 3 PENGUJIAN PADA SAMPEL AMMONIA (C)

NO	NH3
	Korek Gas
1	nan
2	nan
3	nan
4	nan
5	nan
6	nan
7	nan
8	nan
9	nan
10	nan
Rata-Rata	nan

Dari pengujian alat yang sudah diuji dan evaluasi stabilitas untuk konsistensi kinerja sensor pada sampel air kolam, air keruh dan gas ammonia.

TABEL 4
 PENGUJIAN PADA SAMPEL AMMONIA (D)

NO	DO (Mg/L)	Turbidity (NTU)	Ammonia (PPM)
1	6.10	-91	nan
2	5.80	-91	nan
3	5.75	-91	nan
4	5.60	-91	nan
5	5.50	-91	nan
6	5.46	-91	nan
7	5.30	-91	nan
8	5.20	-91	nan
9	5.10	-91	nan
10	5.20	-91	nan
RATA-RATA	5.50	-91	nan

Berdasarkan Tabel Diatas rata-rata nilai 5.50 (mg/L), Turbidity -91 (NTU), dan Ammonia nan (PPM).

V. KESIMPULAN

Simpulan harus diuraikan dalam Hasil dari melakukan pemantauan pada kekeruhan air, oksigen terlarut dan amonia pada wadah kepiting menggunakan Dissolved Oxygen Sensor, Turbidity Sensor, dan Ammonia Sensor tidak dapat membaca nilai data tersebut. Dan Melakukan pemantauan pada Kekeruhan air, oksigen terlarut, dan amonia belum dapat diatasi jika terjadi masalah pada kepiting secara real-

time. saran yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah mengganti sensor yang lebih akurat dalam pengukuran dengan tingkat yang lebih tinggi. Jumlah sampel yang digunakan saat ini tidak cukup untuk mengangkat fenomena yang terjadi dengan cepat.

REFERENSI

- [1] R. F, "MANGROVE INDONESIA UNTUK DUNIA." Accessed: Jun. 24, 2024. [Online]. Available: <https://kanalkomunikasi.pskl.menlhk.go.id/mangrove-indonesia-untuk-dunia/>
- [2] M. Siahaan, "Crab export value Indonesia 2014-2022." Accessed: Jun. 24, 2024. [Online]. Available: <https://www.statista.com/statistics/1084108/indonesia-crab-export-value/>
- [3] Lastri, "FAKTOR MENURUNNYA EKSPOR KEPITING INDONESIA KE AMERIKA SERIKAT," Jun. 16AD.
- [4] S. F. Mujiyanti *et al.*, "Sistem Monitoring dan Kontrol Otomatis Terintegrasi IoT pada Vertical Crab House untuk Meningkatkan Potensi Hidup Kepiting Bakau di PT. Crab Crab Aquatic," *Sewagati*, vol. 8, no. 3, pp. 1598–1607, Apr. 2024, doi: 10.12962/j26139960.v8i3.914.
- [5] F. H. Mustianto, Asni Tafrikhatin, and Ajeng Tiara Wulandari, "Rancang Bangun Pengatur Suhu Kandang Ayam Otomatis Menggunakan Sensor DHT22 Berbasis Wemos D1 R32 Dengan Keluaran Berupa LCD dan Notifikasi Telegram," *JASATEC : Journal of Students of Automotive, Electronic and Computer*, vol. 2, no. 1, pp. 9–19, Jun. 2023, doi: 10.37339/jasatec.v2i1.1237.
- [6] arduinogetstarted.com, "Arduino - LCD I2C.," Available: <https://arduinogetstarted.com/tutorials/arduino-lcd-i2c>.
- [7] M. PUTRI, "PROTOTYPE SISTEM PEMANTAU DAN PENGENDALI OKSIGEN TERLARUT PADA TAMBAK LOBSTER MENGGUNAKAN SENSOR DISSOLVED OXYGEN (DO) BERBASIS IoT," 2023.
- [8] DFROBOT, "Gravity_Analog_Dissolved_Oxygen_Sensor_SKU_SEN0237," https://wiki.dfrobot.com/Gravity_Analog_Dissolved_Oxygen_Sensor_SKU_SEN0237.
- [9] A. Taufik and A. Fadlil, "Sistem Monitoring pH dan Kekeruhan Kolam ikan Koi Berbasis Internet of Things Menggunakan Aplikasi Blynk," *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 14, no. 1, p. 56, Mar. 2023, doi: 10.22441/jte.2023.v14i1.010.
- [10] DFROBOT, "Turbidity_sensor_SKU_SEN0189," https://wiki.dfrobot.com/Turbidity_sensor_SKU_SEN0189.
- [11] A. A. Putri, S. Fuada, and E. Setyowati, "Sistem Pendeteksi Kadar Gas Amonia Menggunakan MQ-137 Pada Air Berbasis Internet of Things dengan Aplikasi Blynk di Android," Aug. 2023.