

Sistem Otomasi Kincir Air Untuk Respirasi Udang Tambak Menggunakan Sensor *Dissolved Oxygen* (DO)

Ari Fiyanti^{(1)*}, Warsito⁽¹⁾, Sri Wahyu Suciayati⁽¹⁾

⁽¹⁾Jurusan Fisika FMIPA Universitas Lampung, Bandar Lampung, 35145

*E-mail korespondensi: arifiyanti9@gmail.com

Diterima (5 Desember 2016), direvisi (12 Desember 2016)

Abstract. Automation system waterwheel for farmed shrimp respiration have realized using dissolved oxygen sensors (DO). The DO sensor used to detect the levels of dissolved oxygen in the water. Digital data output sensor DO is connected to the computer via the arduino uno, furthermore the output data are recorded and displayed on the LCD monitor and a television series. Automation system using relay with a range of dissolved oxygen levels $<4,00$ mg/L for the condition of the windmills ON and $>5,50$ mg/L for the condition of the windmills OFF.

Keyword: dissolved oxygen sensors (DO), arduino uno, relay

Abstrak. Telah direalisasikan sistem otomasi kincir air untuk respirasi udang tambak menggunakan sensor dissolved oxygen (DO). Sensor DO digunakan untuk mendeteksi kadar oksigen terlarut di dalam air. Data digital keluaran sensor DO dihubungkan ke komputer melalui arduino uno, selanjutnya data keluaran direkam dan ditampilkan pada serial monitor dan LCD. Sistem otomasi menggunakan relay dengan range kadar oksigen terlarut $<4,00$ mg/L untuk kondisi kincir ON dan $>5,50$ mg/L untuk kondisi kincir OFF.

Kata kunci: sensor dissolved oxygen (DO), arduino uno, relay

PENDAHULUAN

Usaha budidaya udang merupakan satu jenis usaha perikanan. Pertumbuhan udang berbanding lurus dengan kesuburan lingkungan tambak. Pada saat tambak sedang beroperasi perlu diperhatikan mengenai pengaturan pakan, pengelolaan air, pengaturan lumpur dan tanah dasar, pengaturan plankton, perkiraan populasi dan lain sebagainya.

Kadar oksigen merupakan salah satu kualitas air yang harus diutamakan. Penyuplaian kadar oksigen ke dalam air dapat dilakukan dengan bantuan alat mekanik yang disebut kincir air [1]. Debataraja dkk [2], pada tahun 2011 telah melakukan penelitian untuk menentukan konsentrasi dari oksigen terlarut dalam air menggunakan metode amperometrik.

Pengaruh kincir air telah diteliti pada tahun 2014 terhadap pertumbuhan udang. Penelitian dilakukan dengan mengukur

arus air dalam petak tambak akibat gerakan dari kincir air. Arus air diukur menggunakan alat ukur arus air (*current meter*). Penentuan pengukuran kecepatan arus air didasarkan pada jumlah kincir yang digunakan dalam tambak, jarak dari kincir, dan kedalaman air [3]. Fungsi kincir air di dalam operasional kolam yaitu sebagai penyuplai oksigen, membantu proses pencampuran karakteristik antara perairan tambak lapisan atas dan bawah, membantu proses pemupukan air, dan membantu mengarahkan kotoran didasar tambak ke arah pembuangan, sehingga memudahkan proses pembersihan dasar tambak [4]

Kelarutan oksigen dalam air dipengaruhi oleh suhu dan salinitas. Semakin tinggi suhu dan salinitas maka kelarutan oksigen dalam air semakin rendah, begitu juga sebaliknya [5].

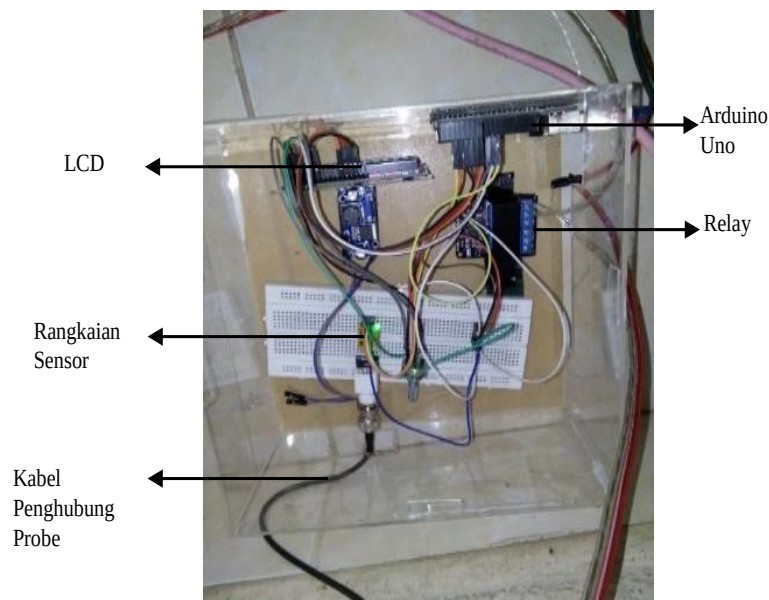
Pola perubahan konsentrasi oksigen menunjukkan adanya kecenderungan

penurunan konsentrasi oksigen terlarut pada semua model ekosistem. Hal ini disebabkan oleh adanya peningkatan konsumsi oksigen karena akumulasi bahan organik akibat akumulasi sisa pakan [6]. Faktor lain yaitu kondisi cuaca hujan dan biasanya petambak menambahkan kapur CaO untuk menurunkan salinitas air tambak yang telah bercampur dengan air hujan [7].

Perangkat keras terdiri dari arduino uno yang dihubungkan ke relay, LCD, rangkaian kit sensor DO, dan motor kapasitor. Metode pembuatan prototype tambak yaitu mengambil sampel air tambak sebanyak 20 liter, kemudian ditempatkan pada bak penampung dengan ukuran diameter 150 cm dan tinggi 28 cm. Prototype tambak dan rangkaian kendali ditunjukkan **Gambar 2**.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini direalisasikan melalui dua tahap yaitu rancangan perangkat keras yang ditunjukkan **Gambar 1**.



Gambar 1. Rancangan Sistem Otomasi Kincir Air



Gambar 2. Prototype Tambak

Nilai kadar DO yang dijadikan acuan pada sistem otomasi ini yaitu 4,00 mg/L-5,50 mg/L. Pengambilan range tersebut didasarkan pada maksimum gerakan/guncangan air yang dihasilkan oleh kincir air. Guncangan air yang berlebihan dapat menimbulkan stress pada udang. Tahap kedua yaitu rancangan perangkat lunak yang terdiri dari perintah pembacaan data dari sensor, pengendalian relay, tampilan pada lcd, dan tampilan pada serial monitor.

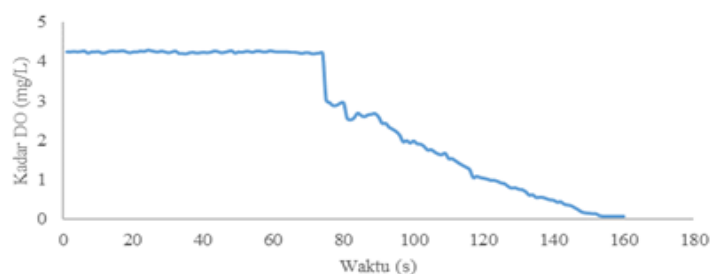
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Telah direalisasikan sistem otomasi kincir air pada tambak menggunakan sensor dissolved oxygen (DO) dengan nilai acuan <4,00 mg/L untuk kondisi kincir ON sampai dengan >5,50 mg/L untuk kondisi kincir OFF. Kalibrasi sensor dilakukan dengan cara memasukkan probe sensor ke dalam larutan *dissolved oxygen test solution* dengan nilai kadar oksigen 0 mg/L dan menunggu nilai kadar oksigen sama dengan 0 mg/L.

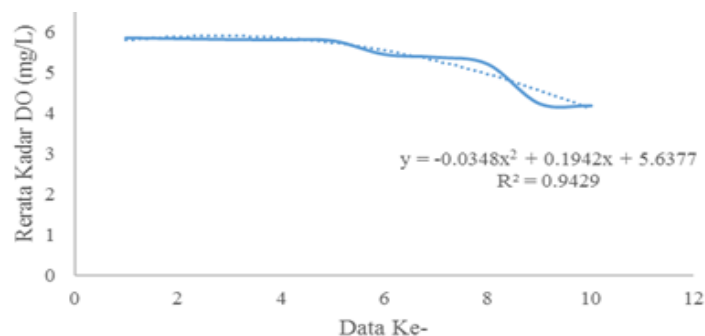
Sensor DO *EZOTM* membutuhkan waktu untuk stabil dan dapat digunakan setelah 160 detik dengan nilai awal kadar DO sebesar 4,25 mg/L. bentuk grafik kalibrasi awal kit sensor DO Ezo ditunjukkan **Gambar 3**.

Agar didapatkan pembacaan yang sama antara kedua alat ukur kadar DO tersebut, maka perlu penambahan persamaan ke dalam perangkat lunak (program arduino uno) DO meter hasil rancangan agar pembacaan nilai sesuai dengan DO meter kalibrator (YSI 550A). Untuk menentukan persamaan yang ditambahkan ke dalam perangkat lunak dapat dilakukan dengan mengambil nilai rerata kadar DO antara DO meter kalibrator dan DO meter hasil rancangan yang ditunjukkan **Gambar 4**.

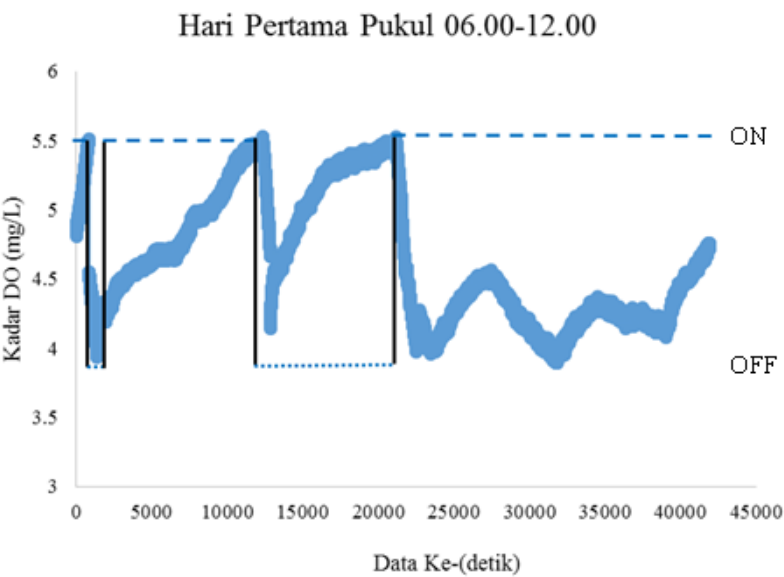
Pengambilan data penelitian dilakukan selama satu hari dengan keluran data per satuan detik. Data hasil pengamatan satu hari terbagi atas kategori hari pertama: (06.00-12.00 WIB), (12.00-18.00 WIB), (18.00-24.00 WIB), dan (24.00-06.00WIB). Hasil penelitian ditunjukkan **Gambar 5** sampai dengan **Gambar 8** dengan pengambilan sampling per jam pada data hari pertama.



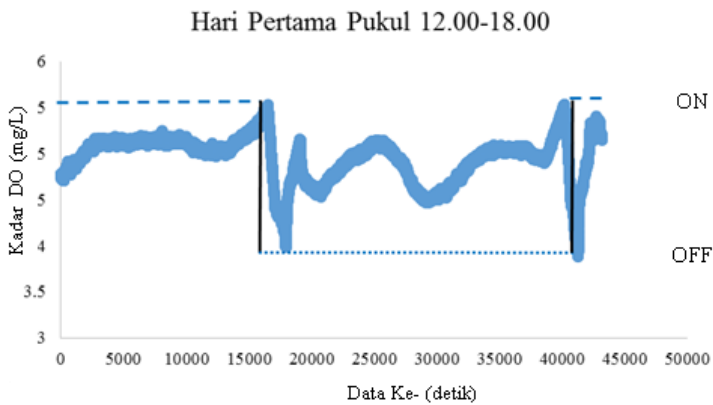
Gambar 3. Grafik Kalibrasi Awal Kit Sensor DO Ezo



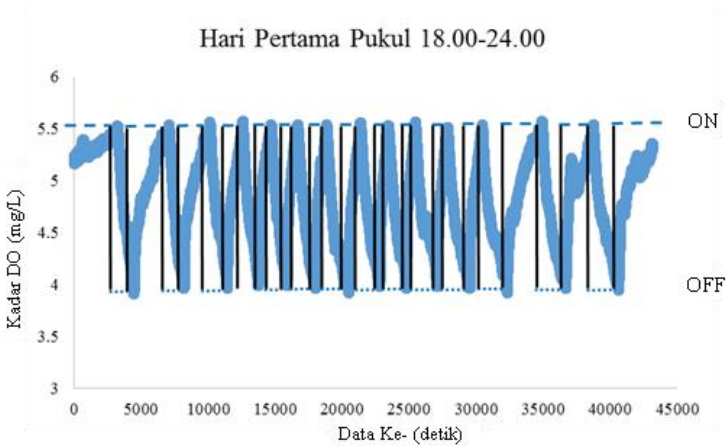
Gambar 4. Grafik Nilai Rerata Kadar DO



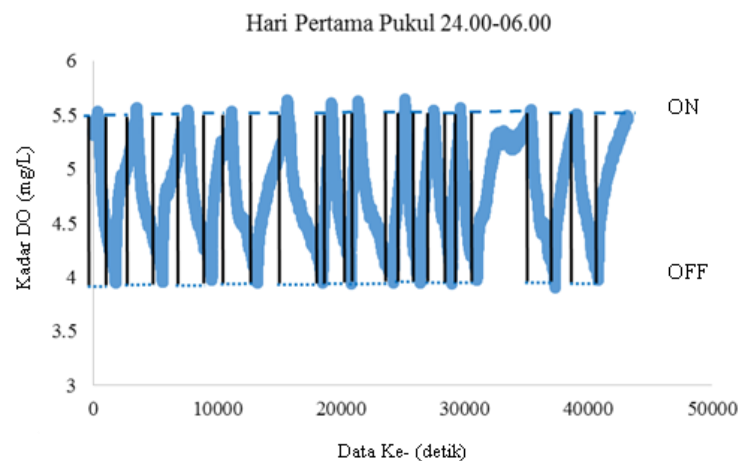
Gambar 5. Hari pertama pukul 06.00-12.00



Gambar 6. Hari pertama pukul 12.00-18.00



Gambar 7. Hari pertama pukul 18.00-24.00



Gambar 8. Hari pertama pukul 24.00-06.00

Grafik pada **Gambar 5** menunjukkan bahwa lama waktu pada kondisi kincir ON lebih lama dibandingkan lama waktu kondisi kincir OFF, hal tersebut dipengaruhi oleh kondisi cuaca sedang hujan. Air tambak yang bercampur air hujan mengakibatkan peningkatan salinitas pada air tambak.

Pada **Gambar 6** diketahui bahwa kondisi kincir OFF lebih lama dibandingkan dengan kondisi kincir ON, hal ini dipengaruhi oleh penambahan kapur CaO pada air tambak dimana kapur CaO dapat menurunkan salinitas sehingga kadar oksigen meningkat.

Hasil grafik pada **Gambar 7** menunjukkan kondisi kincir OFF lebih lama dibandingkan kincir ON, faktor yang berpengaruh pada waktu tersebut ialah penurunan suhu di malam hari. Penurunan suhu dapat meningkatkan kadar DO.

Grafik (**Gambar 8**) menunjukkan kondisi OFF lebih lama dari kondisi kincir ON, hal ini dikarenakan suhu dalam keadaan stabil (rendah).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelirtia ini adalah sistem otomasi kincir air berhasil direalisasikan dengan *range* nilai acuan kadar DO 4,00 mg/L-5,50 mg/L, kondisi cuaca (hujan) dapat meningkatkan salinitas air tambak sehingga kadar DO menurun,

ditunjukkan oleh lama waktu kondisi ON yaitu 298,08 menit, dan waktu kincir OFF lebih banyak yaitu 207,02 menit disebabkan oleh penambahan kapur CaO setelah hujan dapat menurunkan salinitas air tambak dan mempercepat peningkatan kadar DO.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Supriyadi and A. Androva, "Perancangan Dan Pembuatan Website," *Riptek*, vol. 9, no. 1, pp. 71–78, 2015.
- [2] A. Debataraja, R. V Manurung, J. T. Elektro, and P. N. Jakarta, "Mikrotranduser Deteksi Kadar Oksigen Terlarut Aplikasi Monitoring Kualitas Air," *J. Ilm. Elit. Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 73–78, 2011.
- [3] B. R. Tampangallo, H. S. Suwoyo, and E. Septiningsih, "Pengaruh Penggunaan Kincir Sebagai Sumber Arus Terhadap Performansi Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Pada Budidaya Sistem Super Intensif," pp. 369–376, 2014.
- [4] S. A. Anggakara, "Kincir Air Alternatif Dengan Timer Sebagai Penyuplai Kandungan Oksigen (Dissolved Oxygen) Pada Kolam Pembenihan Lele Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8," *Lap.*

- Proy. Akhir*, pp. 1–100, 2012.
- [5] Supono, *Manajemen Lingkungan Untuk Akuakultur*. Yogyakarta: Plantaxia, 2015.
- [6] M. Izzati, “Perubahan Konsentrasi Oksigen Terlarut dan pH Perairan Tambak setelah Penambahan Rumput Laut *Sargassum Plagyophyllum* dan Ekstraknya,” pp. 60–69, 2014.
- [7] Y. P. Hastuti, D. Djokosetiyanto, and I. Permatasari, “Penambahan kapur CaO pada media bersalinitas untuk pertumbuhan benih ikan patin *Pangasius hypophthalmus* Additional lime of CaO in rearing medium with salinity for growing of catfish *Pangasius hypophthalmus*,” *J. Akuakultur Indones.*, vol. 11, no. 2, pp. 168–178, 2012.