

PENERAPAN TEKNOLOGI JARINGAN SENSOR NIRKABLE UNTUK PEMANTUAN KADAR OKSIGEN DALAM KEMASAN *EMBEDDED SYSTEM*

Hafsah N¹⁾, Fitryani P¹⁾, Muh. Fajri R¹⁾

¹⁾ Dosen Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

This research aims to monitor oxygen levels using Wireless Sensor Network / JSN technology. The process of sending oxygen content data is carried out in real time and continuously. The results of this study there are two parts, namely oxygen level control devices and oxygen content data delivery systems. Performance The oxygen level control device works well with an accuracy rate of 90%, and the maximum data transmission range is 60 meters. This device is equipped with displays and databases that are monitored stored in the data base. All device components are integrated in embedded system packaging. The benefits of the results of this study can be used to monitor oxygen levels in ponds or in fish ponds, thereby increasing the yield and quality of harvested milkfish and shrimp ponds.

Keywords : *monitoring, level oxigen (O₂), Wireless Sensor Network, embedded system*

1. PENDAHULUAN

Aerator adalah alat yang membantu melarutkan oksigen yang ada di udara ke dalam air kolam atau tambak. Prinsip kerja aerator adalah membuat permukaan air sebanyak mungkin bersentuhan dengan udara, hal ini disebut proses aerasi. Tujuannya adalah agar sehingga gas atau zat-zat lain yang dapat menimbulkan bau busuk akan terusir dari air. Tingkat kelarutan oksigen dalam kolam ataupun tambak sangat berpengaruh dengan keberhasilan budidaya ikan, sehingga pembudidaya memerlukan aerasi untuk meningkatkan kandungan oksigen terlarut dalam kolam/tambak.

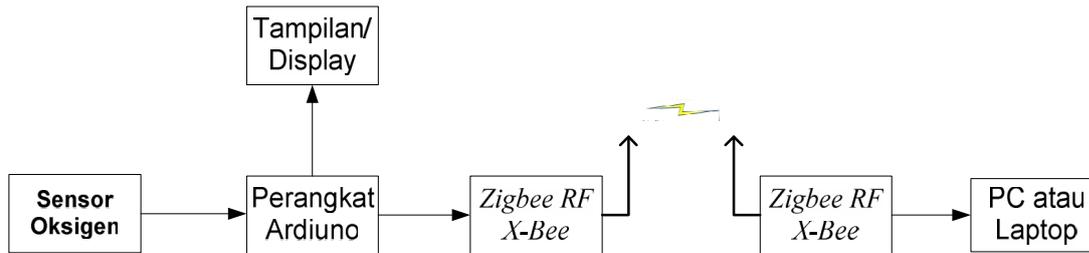
Namun kinerja aerator tersebut hanya melakukan proses aerasi atau memberikan tambahan kadar oksigen pada air tambak, tidak dilengkapi dengan pengukuran berapa kadar oksigen dari air tambak yang di aerasi. Sehingga terkadang ikan ataupun udang yang ada di tambak masih ada kemungkinan mengalami gagal panen, karena ternyata tambak tersebut masih kekurangan kadar oksigen. Hal ini terjadi karena belum dilengkapi alat pemantau atau monitoring kadar oksigen air tambak secara kontinu dan real time. Selain itu lokasi tambak dengan tempat tinggal para petani atau pengusaha tambak tentunya cukup berjauhan bahkan sangat jauh. Oleh sebab itu proses monitoring atau pemantau sebaiknya dapat juga dilakukan pada jarak yang relatif jauh. Dengan demikian proses aerasi dengan menggunakan dan dilengkapi dengan sensor Oksigen (O₂), data kadar oksigen air tambak dipantau dengan menggunakan Jaringan Sensor Nirkabel/JSN. Sehingga modul-modul perangkat tersebut akan diintegrasikan dalam satu kemasan *Embedded System*.

Hasil penelitian sangat mendukung tema renstra penelitian unggulan, yaitu ***Pengembangan Rekayasa Teknologi dan Pengelolaan Sumber Daya yang mendukung Agroindustri dan Pertambangan***. Penelitian ini akan menghasilkan suatu produk terapan di bidang Agroindustri, yaitu untuk peningkatan jumlah dan kualitas budidaya ikan bandeng dan udang khususnya di Sulawesi Selatan. Adapun keutamaan penelitian ini adalah kemasan *Embedded System* dari beberapa modul-modul yang di bangun, sehingga menjadi satu produk terapan yang belum ada khususnya di Sulawesi Selatan. Apabila produk tersebut diterapkan, maka para petani dan pengusaha tambak tentunya sangat mudah untuk mendeteksi kadar Oksigen air tambaknya. Bahkan dapat di pantau walaupun tidak berada di lokasi tambak.

2. METODE PENELITIAN

Metode pengujian dalam melaksanakan penelitian ini adalah metode ekperimental berupa prototipe berupa akuarium ikan yang menggunakan aerator. Pada akuarium tersebut dipasangkan sensor kadar Oksigen yang terintegrasi dengan perangkat komunikasi nirkabel yaitu JSN. Proses pengamatan/ujicoba dilakukan secara pengamatan langsung terhadap pengujian yang dilakukan secara seksama dengan melakukan pengukuran-pengukuran. Blok diagram untuk pengiriman data dari sensor baik sensor kadar oksigen seperti di bawah ini.

¹ Korespondensi penulis: Hafsah Nirwana, Telp 081283344670, hanir@poliupg.ac.id



Gambar 1. Blok Diagram Sistem Pengiriman Data Sensor

Data yang diterima merupakan output dari Kadar Oksigen, data kemudian dikelola oleh mikrokontroler dan hasilnya di hubungkan ke *Zigbee Transmitter* untuk di transmisikan ke *Zigbee Receiver*. Jika data telah diterima oleh Zigbee penerima akan di tampilkan pada PC, dan jika tidak akan dilakukan inisialisasi ulang.

Berikut spesifikasi alat yang digunakan dalam sistem:

1. Sensor Kadar Oksigen
2. Arduino UNO ini telah disimpan perintah-perintah yang akan dialirkan kepada perangkat lain. Data dari sensor akan diproses dan kemudian dikirim secara wireless dengan *Zigbee RF X-Bee*.
3. Zigbee RF X-Bee (Transmitter&Receiver), sebagai perangkat transfer data.
4. PC / laptop sebagai penampil yang menampilkan pembacaan dari sensor.

Perangkat lunak yang digunakan menampilkan hasil data adalah DELPHI. Program dibuat pada arduino yang bisa mengkonversi hasil pembacaan dari sensor kadar Oksigen yang berupa tegangan dari range 3,3 volt – 5 volt. Data dari hasil *sensing* ini akan dikirim oleh pemancar *Zigbee RF X-Bee*. Di bagian penerima *Zigbee RF X-Bee*, data yang diterima akan ditampilkan pada PC.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun produk yang sudah dicapai adalah modul Monitoring kadar oksigen. Modul tersebut sudah di lengkapi dengan display Led di sisi Pemancar (lokasi objek yang akan di pantau/monitoring), sedangkan di sisi penerima dilengkapi dengan PC atau laptop untuk penyimpanan data yang di terima. Adapun hasil capaian penelitian ini seperti di uraikan di bawah ini.

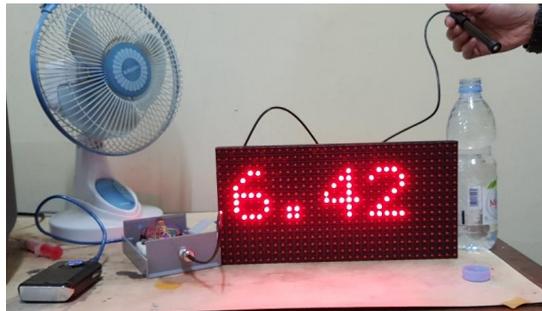
3.1. Modul Prototipe Penelitian

Untuk uji coba monitoring kadar oksigen, maka perlu di buat perangkat prototipe aerator kincir angin. Penelitian masih skala laboratoium, belum ujicoba lapangan. Adapun perangkat tersebut sebagai berikut :



Gambar 2. Prototipe Aerator Kincir Angin

Sensor kadar Oksigen di letakkan di dalam akuarium yang terhubung dengan perangkat komunikasi yaitu pemancar *Zigbee RF X-Bee*. Kemudian data kadar oksigen akan di kirim ke penerima *Zigbee RF X-Bee* yang terhubung dengan PC, data tersebut dapat tersimpan di PC sebagai data base pengukuran. Data Oksigen dapat di pantau juga dengan tampilan display, adapun hasil tampilan display sebagai berikut :



Gambar 3. Uji Kadar Oksigen Air di lengkapi dengan Display LED

3.2. Modul Monitoring Kadar Oksigen



a. Modul Pemancar b. Modul Penerima c. Layar Monitoring

Gambar 4. Modul Monitoring Oksigen

3.2. Analisa Perangkat Komunikasi (Wireless Zigbee Xbee series 2)

Proses pengamatan yang dilakukan untuk ujicoba perangkat komunikasi yaitu dengan pengamatan langsung. Pengamatan dilakukan di ruang laboratorium dengan berbagai jarak jangkauan. Dalam hal ini kami menggunakan Zigbee Xbee series 2, dengan tipe Xbee XB24-Z7WIT-004. Tegangan yang masuk pada zigbee ini yaitu 3,3 volt, dan kecepatan data maksimal xbee ini 250kbps. Adapun data pengukuran di mulai dari jarak 5 meter sampai dengan 100 meter. Hasil pengukuran jarak jangkauan yang diperoleh sebagai berikut :

Tabel 1. Pengukuran Perangkat Komunikasi

No.	Jarak antara Pemancar – Penerima (meter)	Hasil Pengamatan	Keterangan
1	5	Data diterima sangat baik	Data kadar Oksigen (O ₂) yang di kirim sesuai dengan data yang di terima, dan tidak ada noise atau gangguan.
2	10	Data diterima sangat baik	idem
3	20	Data diterima sangat baik	idem
4	30	Data diterima sangat baik	idem
5	40	Data diterima sangat baik	idem
6	50	Data diterima	idem

		sangat baik	
7	60	Data diterima baik	Data kadar Oksigen (O ₂) yang di kirim sesuai dengan data yang di terima, namun sudah ada noise pada penerima.
8	70	Data diterima sangat tidak baik	Data kadar Oksigen (O ₂) yang di kirim sudah tidak dapat terbaca di penerima.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang diperoleh setelah melakukan ujicoba sebagai berikut :

1. Jarak pengiriman Wireless Zigbee (X-bee Tx dan X-bee Rx), data dapat dikirimkan dan diterima dengan baik pada jarak maksimum 60 meter.
2. Kecepatan pengiriman data sebesar 250 Kbps.
3. Hasil penelitian ini dapat di terapkan untuk pemantauan kadar oksigen tambak, sehingga kualitas budidaya ikan maupun udang akan jauh lebih baik.

5. DAFTAR PUSTAKA

Abdul, Haris JO; Wirawan, 2009, Jaringan Sernsor Nirkabel Arsitektutr Titik Tunggal sebagai Wahana Penerapan Sistem Kendali Tersebar, Institut Sepuluh November, Surabaya.

Yusuf Dewantoro Herlambang, Proseding SNST ke 4 tahun 2015, Kajian Eksperimental Turbin Angin Multiblade Tipe Sudu Flate Plate sebagai penggerak Mula Pompa Air, Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang.

Hadi Wibowo , Ahmad Farid, Mustaqim, Jurnal ITEKS, edisi 8 No. 1 tahun 2016, Peningkatan Kadar Oksigen Dalam Air dengan Penggunaan Aerator Tambak Tenaga AnginPoros Vertikal, A., POLASTRE, J., SZEWCZYK, R., CULLER, D.,AND ANDERSON, 2002, Wireless sensor networks for habitat monitoring, In *Proceedings of the 1st ACM international workshop on Wireless sensor networks and applications* (Atlanta, GA, 2002).

Jun Yuan, *Student Member, IEEE*, and Wei Yu, *Member, IEEE*, *Jurnal IEEE Transsaction and Communication*, Joint Source Coding, Routing and Power Allocation in Wireless Sensor Networks,

Tao Chi, Ming Chen, Qiang Gao,Implementation and Study of a *Greenhouse Environment Surveillance System Based on Wireless Sensor Network*, by : *Jurnal IEEE Transsaction and Communication*.