

**IMPLEMENTASI SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS AIR DAN  
KONDISI EKSTRIM PADA BUDIDAYA SUPER INTENSIF IKAN NILA**  
(Implementation of water quality monitoring and extreme condition for  
Nila fish Super-intensive culture)

Ayi Rahmat

Dep. Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB

**ABSTRAK**

Pola perikanan intensif dengan padat tebar tinggi memungkinkan perubahan kualitas perairan yang semakin menurun dari waktu ke waktu dan oleh karena itu penanganan terhadap kualitas perairan menjadi agenda utama disamping pemberian pakan dan asupan nutrisi. Parameter-parameter yang mempengaruhi terhadap perkembangan ikan budidaya, diantaranya adalah suhu, salinitas, kecerahan perairan (turbiditas), derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (*Disolved Oxygen*), hidrogen sulfida ( $H_2S$ ), amoniak, kadar karbondioksida ( $CO_2$ ) dalam air, Sulfur dioksida ( $SO_2$ ), kandungan organik matter terlarut seperti fitoplankton dan zooplankton. Parameter-parameter tersebut memiliki nilai optimum yang harus dipertahankan agar perkembangan dan kesehatan ikan budidaya tetap prima. Sistem yang dikembangkan dibagi kedalam dua sistem utama yaitu sistem pengirim dan sistem penerima data. Pada sistem pengirim digunakan transmisi data menggunakan sistem telemetri radio ICOM V82 ditambah dengan modul digital UT 118, dengan penguat 7 Watt sehingga dapat mencapai radius 4 KM apabila tidak ada halangan/gangguan arah rambatan gelombang secara *line of sight* ke segala arah (*omnidirectional*). Catu daya pada sistem pengirim menggunakan solar panel. Sebagai sistem penerima digunakan juga modul telemetri radio ICOM V82 yang dilengkapi juga dengan UT-118 yang terhubung langsung ke komputer server melalui port USB. Pada komputer server telah dirancang software penerima dengan menggunakan Visual Basic 6.0 untuk tampilan secara real time yang dilengkapi dengan GUI (*graphical user interface*). Pengujian terhadap rentang jangkauan sistem transmisi sudah dilaksanakan kemudian integrasi keseluruhan sistem juga sudah dilakukan dengan mengintegrasikannya dalam sebuah platform.

Kata Kunci : Sistem peringatan dini, sistem pengirim, sistem penerima.

**ABSTRACT**

Water quality measurement is being main agenda in fisheries intensification pattern, because of fast changes in water column whices the culture organism live. The physical and chemical parameter influence for fish culture growing are temperature, salinity, turbidity, pH, dissolved oxygen, hydrogen sulfida,  $CO_2$ , Sulfur diocside ( $SO_2$ ), dissolved organic matter like phitoplankton and zooplankton. These parameters has an optimum value and need to stabilize in normal and best condition for good living for the culture organism. In this research develop a technic for water quality monitoring and devided in two main system are transmitting system and receiving system. Transmiting system using telemetry radio ICOM V82 and digital system UT 118 with 7 Watt amplifier for line of sight receiver in 4 kilometer range omnidirectional. Solar panel using for the main power in this system. Receiving system using telemetry modul system ICOM V82 and UT118 connected to the computer server. In the computer server develop receiving sofware for data acquisition and graphical user interface (GUI). Testing for the range of receiving data and integrating system into platform has been succesfully done.

Keywords : Early warning system, transmission system, Receiving system.

## PENDAHULUAN

Pemantauan kualitas perairan untuk kegiatan budidaya perikanan lazim dilakukan oleh pembudidaya ikan mengingat kapasitas pendukung (*carying capacity*) bagi usaha-usaha budidaya terutama dalam hal kualitas air semakin menurun dan tingkat pencemaran perairan yang semakin tinggi akibat aktivitas manusia. Perlu dilakukan pemilihan sumber air yang belum tercemar untuk melakukan kegiatan budidaya tersebut<sup>[1]</sup>. Pola perikanan intensif dengan padat tebar tinggi memungkinkan perubahan kualitas perairan yang memerlukan penanganan serius dan menjadi agenda utamanya disamping pemberian pakan dan asupan nutrisi.

Banyak sekali penelitian yang sudah dilakukan dalam kaitannya dengan kualitas perairan dalam hubungannya dengan kegiatan budidaya perikanan, sehingga diketahui parameter-parameter yang mempengaruhi terhadap perkembangan ikan budidaya, diantaranya adalah suhu, salinitas, kecerahan perairan (turbiditas), derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (*Disolved Oxygen*), hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S), amoniak, kadar karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dalam air, Sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), kandungan organik matter terlarut seperti fitoplankton dan zooplankton. Parameter-parameter tersebut memiliki nilai optimum yang harus dipertahankan agar perkembangan dan kesehatan ikan budidaya tetap prima. Untuk mempertahankan kualitas perairan ini telah dilakukan perlakuan-perlakuan tersendiri pada kolom perairan sebagai media budidaya, perlakuan-perlakuan ini dinamakan *water quality treatment*<sup>[1]</sup>.

Masalah-masalah yang terdapat pada budidaya perikanan secara umum, diantaranya adalah:

- (1) Masalah pemantauan kualitas perairan dengan melakukan pengukuran secara langsung terhadap parameter-parameter fisika dan kimia yang berpengaruh nyata terhadap kegiatan produksi perikanan budidaya.
- (2) Masalah pendeksiyan kondisi ekstrim yang terjadi dan kecepatan usaha-usaha penanggulangan terhadap kondisi ekstrim tersebut, sehingga memungkinkan untuk menghindari kondisi terburuk pada perikanan budidaya, yaitu kegagalan yang dapat diminimalisir.

- (3) Masalah konsistensi pengambilan data yang dilakukan oleh petani budidaya, sehingga data yang dijadikan acuan adalah data yang memiliki homogenitas tinggi dan keseragaman metode dalam mekanisme pengambilannya.

Untuk mengatasi masalah-masalah tersebut diatas diperlukan suatu sistem pemantauan dengan menggunakan instrumentasi yang secara konsisten, real time dan terus menerus dapat melakukan pengambilan sampling air pada perikanan budidaya. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan.

Keluaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah paket inovasi teknologi yang dapat diterapkan di masyarakat pembudidaya ikan untuk mengatasi masalah pemantauan kualitas perairan dan pendekripsi kondisi ekstrim pada perikanan budidaya super intensif sehingga dapat meningkatkan produktifitas.

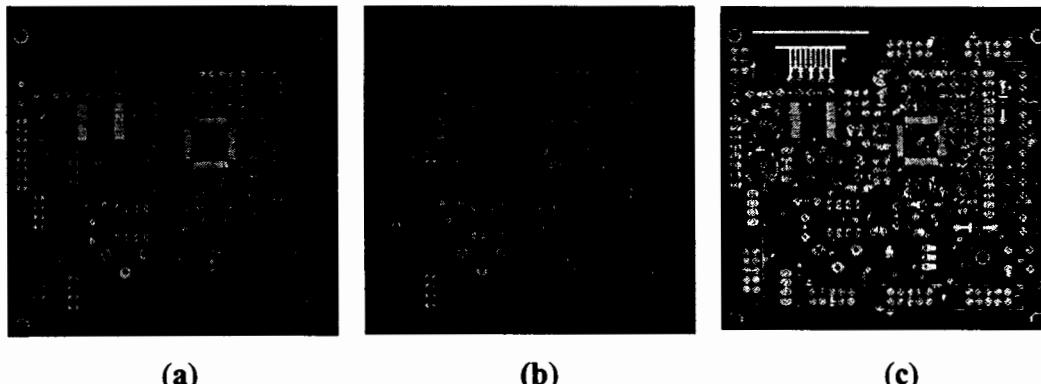
Tujuan Penelitian ini adalah :

- (1) Membangun instrumen sistem pemantauan kualitas perairan dan pendekripsi kondisi ekstrim pada budidaya super intensif ikan nila dengan menggunakan sistem telemetri radio sehingga akan memudahkan pembudidaya ikan dalam melakukan pemantauan kualitas perairan.
- (2) Mengimplementasikan instrumen pemantauan kualitas air dan kondisi ekstrim pada budidaya super intensif ikan nila, sehingga diharapkan dapat meningkatkan produktifitas pembudidaya ikan.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi dua sistem pengirim dan penerima menggunakan telemetri modul ICOM V82 disertai dengan digital sistem UT118, sistem kontrol menggunakan mikrokontroler AVR ATMega, yang diprogram dengan menggunakan minimum sistem AVR, integrasi sistem dalam sebuah PCB (printed circuit board) yang dirancang dengan menggunakan software Eagle v.5. hasil integrasi kemudian dinamakan Unisys v.1 yang dirakit dengan komponen-komponen elektronika sesuai dengan rancangan pada Gambar 1. Sistem pencatut daya menggunakan solar panel 50 WP dengan dilengkapi kontroler solar panel 10A dan disimpan dalam aki 14AH.



(a)

(b)

(c)

Gambar 1. (a) PCB top layer (bukan ukuran sebenarnya), (b) PCB bottom layer (bukan ukuran sebenarnya), (c) Top overlay (bukan ukuran sebenarnya)

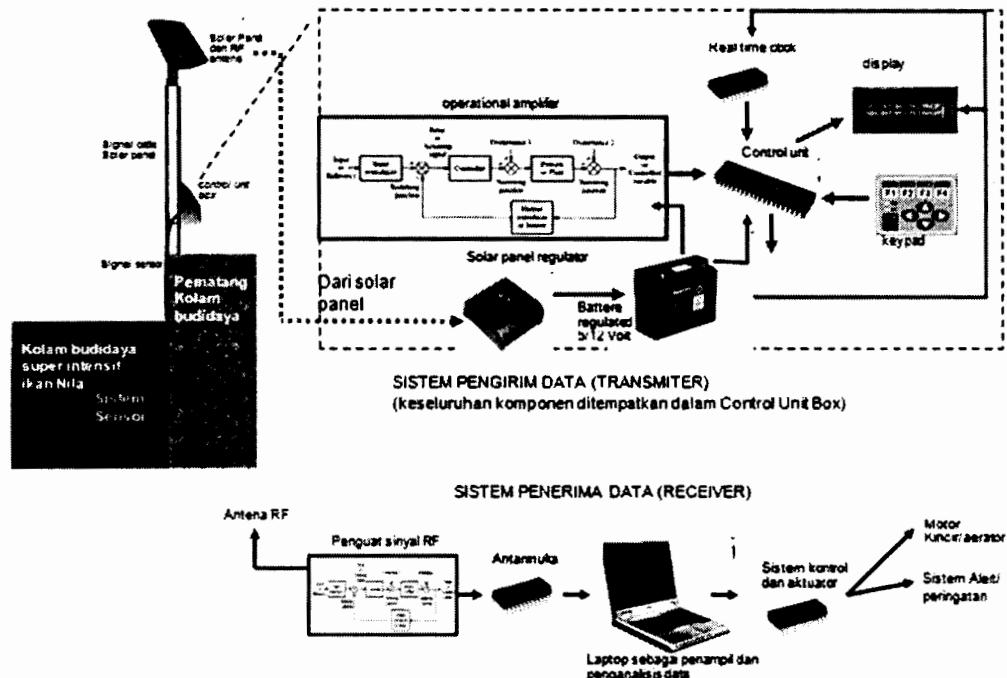
## Metode

Pada sistem pemantau kualitas perairan dan pendekstrian kondisi ekstrim pada perikanan budidaya ini menggunakan metode perancangan sistem instrumentasi yang sudah baku dilakukan oleh para perancang elektronika dibidang *electrical engineering* yaitu persiapan, perancangan sistem, kaliberasi, implementasi kemudian evaluasi kinerja sistem.

Blok diagram perancangan sistem instrumentasi pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2. Adapun tahapan-tahapan penggerjaan yang dilakukan dalam pekerjaan penelitian ini meliputi:

- (1) persiapan
- (2) Pemesanan bahan-bahan penelitian
- (3) perancangan sistem
  - (a) perancangan sistem sensor dan pengkondisi sinyal [3]
  - (b) Integrasi sistem sensor dengan mikrokomputer sebagai sistem kontrol utama
  - (c) Perancangan sistem transmisi data dan sistem penguat sinyal RF
  - (d) Kaliberasi nilai parameter yang diukur dengan menggunakan alat standar
  - (e) Perancangan sistem antar muka (*interface*) dengan komputer penerima data
  - (f) Perancangan software aplikasi penampil data di komputer server.
- (4) Perancangan alert system (tanda peringatan)

- (5) Perancangan sistem pencatut daya dengan menggunakan solar panel 50WP dengan target operasi pengaktifan alat 24 jam non stop.
- (6) Percobaan laboratorium di Workshop Instrumentasi
- (7) Percobaan lapangan di Kolam budidaya perikanan



Gambar 2. Blok diagram fungsional instrumen pemantauan kualitas perairan dan pendekripsi kondisi ekstrim pada perikanan budidaya intensif

## HASIL DAN PEMBAHASAN

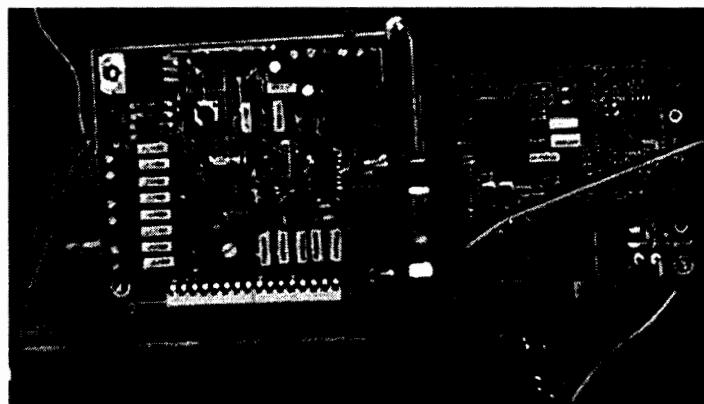
### Perancangan Sistem sensor

Pada penelitian ini sudah dilakukan perancangan sistem sensor dengan melakukan akuisisi datanya dengan ADC 10 bit menggunakan ADC internal mikrokontroler AVR ATMega.

### Rancangan Aplikasi Mikrokontroler

Perancangan aplikasi mikrokontroler terdiri dari 2 pekerjaan yang dilakukan yaitu proses pembuatan perangkat keras dan perangkat lunak sistem mikrokontroler untuk dapat mengendalikan keseluruhan sistem, dimana hasil yang diperoleh pada proses perancangan sistem ini adalah rangkaian terpadu Unisys yang dalam proses pembuatannya terdiri dari 2 versi berdasarkan

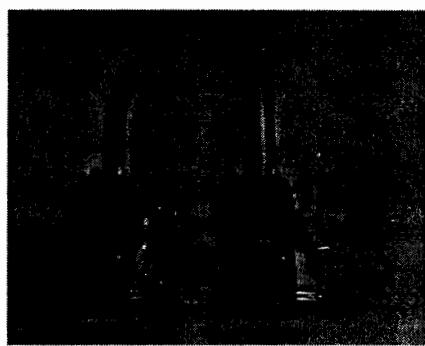
perkembangan dari riset yang dilakukan untuk efektifitas dan efisiensi. Hasil rancangan Unisys dan rangkaian terintegrasinya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian Unisys dan Komponennya setelah terpasang pada PCB

#### Sistem pengirim data

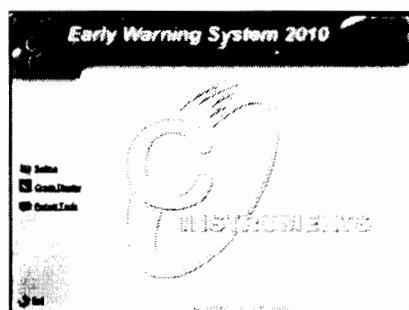
Sistem pengirim data menggunakan modul ICOM V82 dengan digital unit UT118 dimana singronisasi sistem dilakukan dengan menggunakan aplikasi mikrokontroler. Aplikasi mikrokontroler mengatur waktu pengambilan data dari sensor dan waktu pengiriman data ke sistem penerima. Hasil dari pekerjaan ini adalah terjadinya komunikasi antara mikrokontroler dan modul telemetri, kemudian modul sistem pengirim dengan modul sistem penerima. Modul sistem pengirim dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Modul sistem pengirim ICOM V82 yang dilengkapi dengan kabel serial

## Sistem Penerima

Pada sistem penerima telah dirancang sistem informasi untuk menampilkan data yang dikirimkan dari sistem pengirim di lapangan dan telah dikembangkan juga *graphical user interface* (GUI) untuk menampilkan data secara real time dan terus menerus. Tampilan form sistem informasinya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Form utama

## Power Suplay

Power suplay yang digunakan untuk menyuplay arus yang pada sistem menggunakan solar panel dengan kapasitas 50 WP dengan accu sebagai media penyimpanan sebesar 14AH. Kapasitas tersebut mampu untuk mengaktifkan sistem selama 24 jam nonstop.

## Integrasi sistem

Setelah semua komponen tersedia maka dilakukan integrasi sistem dengan membuat flatform yang terbuat dari fiber glass.

## KESIMPULAN

- (1) Sistem Tranceiver ICOM V82 dengan digital sistem UT118 pada stasiun pengirim dapat berkomunikasi dengan microcontroller dan dapat melakukan transmisi data dengan mode Autotransmit dengan baik. Sistem Tranceiver ICOM V82 pada stasiun Penerima dapat berkomunikasi dengan perangkat lunak Sistem Informasi EWS yang ditunjukkan dengan perubahan data baik

pada tabular data maupun grafik ketika dilakukan perubahan nilai ukur pada sensor.

- (2) Sistem pemantauan kualitas air telah berhasil dibangun dengan menggunakan sistem telemetri data digital dan ditampilkan di komputer server dan telah dilakukan akuisisi data

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terimakasih kami ucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat IPB yang telah memfasilitasi pemberian dana penelitian dalam program penelitian strategis unggulan IPB tahun 2009.

### **DAFTAR PUSTAKA**

EPA,2002. Methods for Measuring the Acute Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater and Marine Organisms. Environmental Protection Agency Office of Water (4303T) 1200 Pennsylvania Avenue, NW

Rahmat A., Jaya I, Nurjaya W. I. 2004. Sistem Telemetri Buoy Untuk Transfer Data Otomatis Berbasis Teknologi GSM (*Global System For Mobile Communications*). Jurnal Instrumentasi. Vol 28 No. 2 Juli-Desember 2004. ISSN No. 0125-9202. P: 50-55

Bryan Cattle, 2005. *Data Acquisition Fundamentals*. Princeton University.National Instrument Publishing, Austin, Texas. USA

ATMEL, 2005. ATMEGA32 Technical Datasheet., ATMEL, Inc.