

Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Budidaya Udang Vannamae Berbasis Wireless Sensor Network Di Dusun Taipa Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar

Water Quality Monitoring System for Vannamae Shrimp Cultivation Based on Wireless Sensor Network In Taipa, Mappakasunggu District, Takalar

Zaryanti Zainuddin¹⁾, Asmawaty Azis²⁾, Riswan Idris³⁾

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elktro Universitas Fajar, Makassar
^{1,2,3}Jl. Prof. Dr. Abdurrahman Basalamah No.101, Makassar, 90123, Telp/Fax: 0411-447508/0411-459938

E-mail: zaryantizz@gmail.com¹⁾, asmarudhy@gmail.com²⁾, riswanidris6@gmail.com³⁾

Abstrak - Kualitas air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi budidaya udang vannamei. Oleh karenanya perlu dilakukan monitoring kualitas air secara berkala. Dalam penelitian ini dirancang monitoring parameter kualitas air tambak yang berbasis *Wireless Sensor Network*. Sistem ini didesain untuk memantau parameter suhu, pH serta kekeruhan pada air tambak budidaya udang vannamei. Rancangan ini terdiri dari beberapa unit *transmitter* yang terdiri dari 3 parameter sensor yakni sensor ph, sensor suhu dan sensor kekeruhan yang bekerja mengambil sebuah data nilai pada air tambak udang dan kemudian nilai yang di dapatkan diolah oleh perangkat *arduino*. Setelah itu diolah oleh perangkat *Xbee* untuk dikirim ke perangkat *receiver*. Sedangkan pada unit *receiver* terdiri dari perangkat *Xbee* yang bekerja sebagai penerima data yang diolah oleh *arduino* selanjutnya ditampilkan di LCD. Perangkat ESP8266 berfungsi sebagai penghubung internet. Dari perangkat ini data yang telah didapatkan akan dikirim ke *database* menggunakan internet. Kemudian dapat dilihat di aplikasi *web* yang telah dibuat. Hasil rancangan menunjukkan sistem dapat digunakan untuk memonitoring kualitas air tambak udang dengan memberikan informasi yang relevan. Setelah dilakukan pengujian sensor dan kalibrasi sensor maka didapatkan rata-rata tingkat akurasi sensor suhu mencapai 97,75%, sensor pH mencapai 98,84% dan sensor kekeruhan mencapai 99,73%.

Kata Kunci : Udang Vannamei, kualitas air, sensor, *Wireless Sensor Network*

Abstract –Water quality is one of the factors that influence the cultivation of vannamei shrimp. Therefore it is necessary to periodically monitor water quality. In this study it was designed to monitor pond water quality parameters based on *Wireless Sensor Network*. This system is designed to monitor the parameters of temperature, pH and turbidity in the water of vannamei shrimp aquaculture ponds. This design consists of several transmitter units consisting of 3 sensor parameters namely ph sensor, temperature sensor and turbidity sensor which works to take a value data on shrimp pond water and then the value obtained is processed by *Arduino* devices. After that it is processed by the *Xbee* device to be sent to the receiver device. While the receiver unit consists of *Xbee* devices that work as recipients of data processed by *Arduino* then displayed on the LCD. The ESP8266 device functions as an internet link. From this device the data that has been obtained will be sent to the database using the internet. Then it can be seen in the web application that has been made. The results of the design show that the system can be used to monitor the quality of shrimp pond water by providing relevant information. After testing the sensor and calibration of the sensor, it was found that the average accuracy of the temperature sensor reached 97.75%, the pH sensor reached 98.84% and the turbidity sensor reached 99.73%.

Keywords: *Vannamei shrimp, water quality, sensors, Wireless Sensor Network*

PENDAHULUAN

Udang merupakan salah satu komoditas yang menjadi andalan yang berasal dari sektor perikanan. Salah satu jenis udang yang mudah dibudidayakan di

Indonesia karena banyaknya keunggulan yang dimiliki yakni jenis udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Menurut Amri & Iskandar (2008), udang vaname secara resmi diperkenalkan sebagai varietas unggul pada masyarakat pembudidaya pada tanggal

12 juli 2001 melalui SK Menteri Kelautan dan Perikanan RI No. 41/2001 setelah menurunnya produksi udang windu (*Penaeus monodon*) karena berbagai masalah yang dihadapi dalam proses produksi, baik masalah teknis maupun non teknis. Kelebihan udang vannamei ini lebih tahan terhadap penyakit dan seluruh daur hidupnya lebih terkendali serta mempunyai pasar yang besar terutama di Amerika. Dibandingkan dengan udang windu, udang ini pertumbuhannya lebih cepat dan lebih toleransi terhadap perubahan lingkungan. Sifat-sifat tersebut yang menyebabkan udang putih ini menjadi alternatif yang cukup menjanjikan untuk dibudidayakan di tambak Indonesia (Sukadi, 2004). Karena hal tersebut maka di Indonesia banyak petambak yang membudidayakannya.

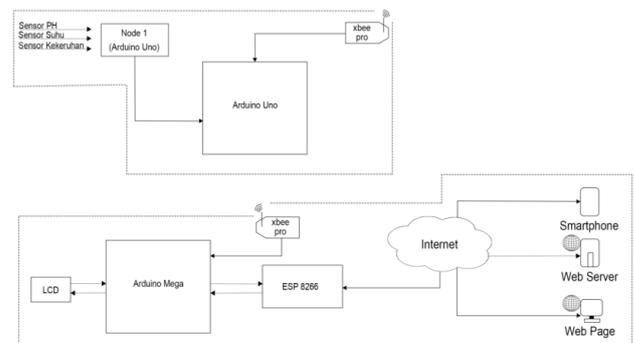
Kualitas air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi budidaya udang vannamei. Pertumbuhan udang yang sehat sangat ditentukan dari kualitas air tambak. Oleh karenanya perlu dilakukan monitoring kualitas air secara berkala. Parameter-parameter yang menjadi indikator untuk melihat kualitas air seperti, suhu (*temperature*), derajat keasaman (pH), kekeruhan (*turbidity*).

Salah satu tambak udang vanname intensif yang menjadi objek penelitian berada di Desa Soreang Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar. Monitoring kualitas air pada tambak intensif saat ini hanya dilakukan secara manual yakni pengukuran kualitas air dilakukan secara berkala setiap pagi dan sore dengan menggunakan alat ukur secara manual. Proses monitoring demikian cenderung tidak praktis, membutuhkan upah pekerja yang tinggi serta tingkat *human error* yang tinggi. Dengan kemajuan di bidang Teknologi Informasi, sekarang data dapat dikumpulkan di lokasi dan ditransmisikan ke seluruh wilayah yang luas dengan menggunakan *Wireless Sensor Network* (WSN) dan *Internet of Things* (IoT).

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas maka dalam penelitian ini dirancang sistem *monitoring* kualitas air pada tambak udang vannamei. Dalam penelitian ini dirancang *monitoring* parameter kualitas air tambak yang merupakan implementasi dari WSN. Sistem ini terdiri dari sensor untuk *memonitoring* suhu, pH serta kekeruhan air pada tambak udang vannamei. Perancangan ini terdiri dari 3 bagian utama yakni bagian *input* merupakan *node sensor* yang terdiri dari tiga parameter sensor yakni suhu, pH serta kekeruhan, bagian proses yang terdiri dari mikrokontroler *atmega 2560* dan mikrokontroler

atmega 328 sebagai pemroses monitoring kualitas air dimana dalam pembuatan program menggunakan software arduino IDE. Selain itu juga terdapat perangkat komunikasi yakni *node sensor* dan bagian *output* yang terdiri dari LCD dan *Web*. Dengan adanya sistem ini maka kualitas air tambak budidaya udang vannamei dapat dipantau dan memberikan data secara *online*.

METODOLOGI PENELITIAN



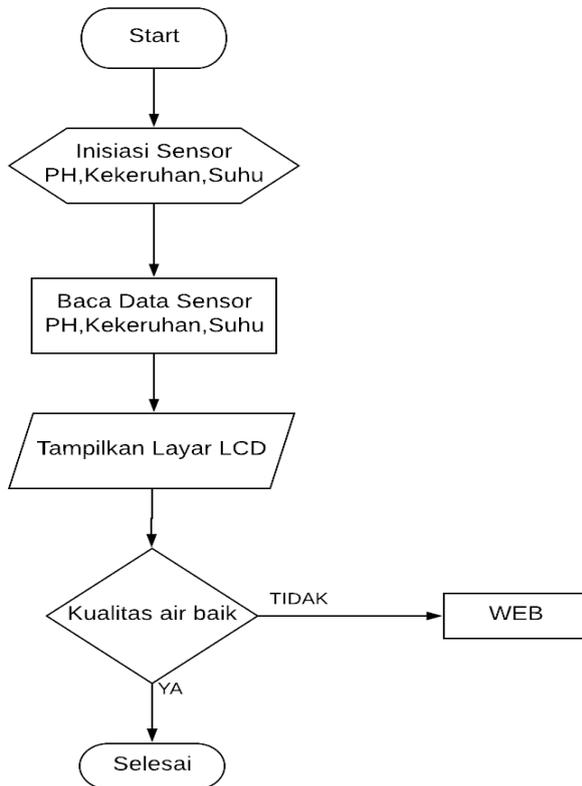
Gambar 1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian *monitoring* kualitas air tambak udang berbasis wireless network sensor seperti terlihat pada gambar 1 dimana menggunakan Mikrokontroler Atmega 2560 dan ATmega 328 dan komunikasi nirkabel ini tersusun atas dua bagian utama, yaitu unit pengirim (Tx) dan unit penerima (Rx). Pada unit pengirim terdiri dari dari Mikrokontroler Atmega 2560, *node* sensor, sensor PH sensor suhu DS18B20, Sensor Kekeruhan. Sedangkan pada unit penerima terdiri dari Mikrokontroler Atmega 328, ESP8266 *node* sensor, LCD untuk menampilkan data, Modul RTC DS1307.

Mikrokontroler yang digunakan dalam alat ini adalah Mikrokontroler Atmega 2560 dan Mikrokontroler Atmega 328. Dimana digunakan dua buah mikrokontroler, satu Arduino digunakan untuk unit pengirim dan satunya untuk unit penerima. Sistem pengiriman data antar Atmega 2560 menggunakan *node* sensor dengan kemampuan maksimal jarak dalam pengiriman data sekitar 200 m. Seperti halnya Arduino, digunakan dua buah *node* sensor, dimana satu *node* sensor pada unit pengirim dan yang lainnya di unit penerima. *Node* sensor ini digunakan untuk transfer data antar Arduino.

Untuk sistem monitoring, digunakan LCD Character 16*2. LCD ini diletakkan pada unit penerima. Alat ini digunakan untuk menampilkan data

nilai yang dibaca oleh sensor *turbidity* sensor suhu dan Ph yang telah dikirim oleh unit pengirim. Pada unit penerima dilengkapi dengan RTC1307. RTC1307 ini menyediakan waktu dan selanjutnya dapat ditampilkan di LCD.

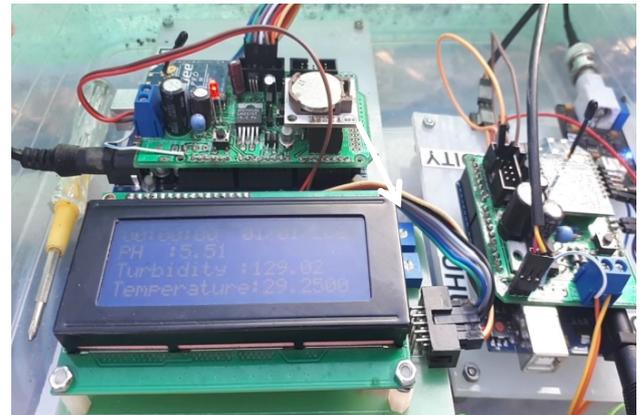


Gambar 2 Diagram alir sistem monitoring

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perangkat Keras

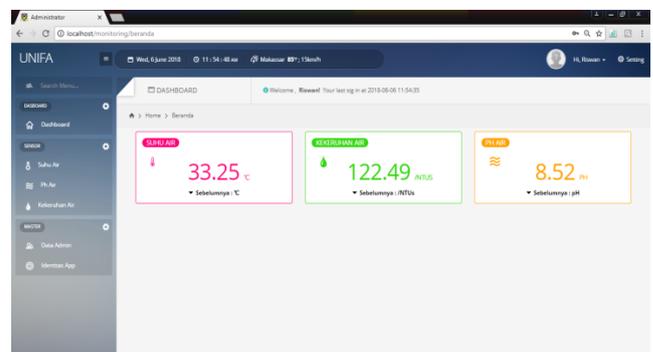
Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dihasilkan suatu sistem monitoring kualitas air tambak udang berbasis *wireless sensor network*. Bagian ini terdiri dari beberapa unit *transmitter* yang terdiri dari 3 parameter sensor yakni sensor ph, sensor suhu dan sensor kekeruhan yang bekerja mengambil sebuah data nilai pada air tambak udang dan kemudian nilai yang di dapatkan diolah oleh perangkat *mikrokontroler*. Setelah itu diolah oleh perangkat *Xbee* untuk dikirim ke perangkat *receiver*. Sedangkan pada unit *receiver* terdiri dari perangkat *Xbee* yang bekerja sebagai penerima data yang diolah oleh *arduino* selanjutnya ditampilkan di LCD. Perangkat ESP8266 berfungsi sebagai penghubung internet. Dari perangkat ini data yang telah didapatkan akan dikirim ke *database* menggunakan internet. Kemudian dapat dilihat di aplikasi *web* yang telah dibuat.



Gambar 3 Tampilan Hasil Perangkat Keras Monitoring Kualitas Air

Hasil Perangkat Lunak

Pada bagian perangkat lunak menampilkan hasil penelitian pada perangkat lunak berbasis *web* yang menampilkan *output* sensor monitoring kualitas air.

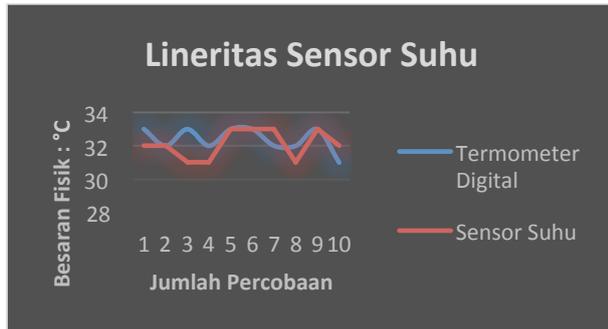


Gambar 4 Tampilan monitoring pada halaman web

Dalam me-monitoring kualitas air tambak secara online menggunakan perangkat ESP8266 sebagai penghubung internet. Melalui perangkat ini maka data yang telah didapatkan akan dikirim ke *database* menggunakan internet. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dalam me-monitoring kualitas air secara *online* didapatkan bahwa sistem monitoring sangat bergantung pada kondisi jaringan internet yang tersedia. Dari beberapa kali dilakukan pengujian secara *online* didapatkan kegagalan dalam monitoring dan adanya waktu *delay* dalam saat akan ditampilkan di aplikasi *web*. Hal ini disebabkan karena kualitas internet yang kurang mendukung dalam proses pengiriman *database* ke aplikasi *web*.

Pengujian Sensor Suhu Air

Pada bagian ini merupakan hasil kalibrasi sensor suhu tipe DS18B20 dengan BBQ *thermometer* TP500.

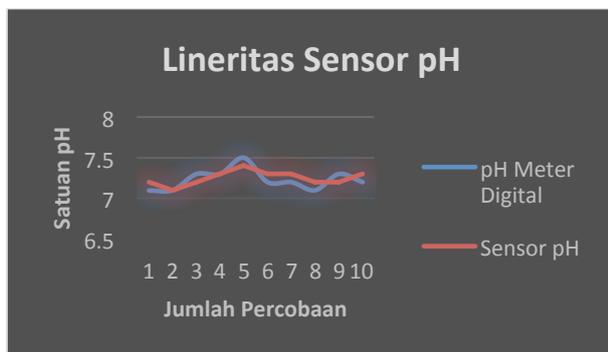


Gambar 5 Grafik Pengujian Proses Kalibrasi Sensor Suhu

Berdasarkan tabel di atas setelah dilakukan pengujian sebanyak 10 kali pada empat titik sudut tambak dimana didapatkan hasil suhu air menggunakan termometer digital dan sesor suhu air perbedaan nilainya tidak begitu jauh rentannya bahkan ada yang nilainya sama dan tingkat keakuratan sisitem mencapai 97.76%.

Pengujian Sensor pH

Pada bagian ini merupakan hasil kalibrasi sensor pH tipe SS15 dengan pH Meter.

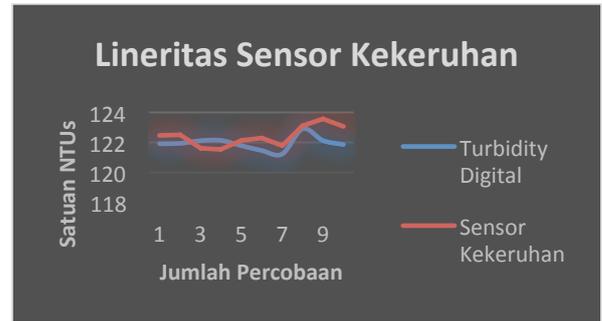


Gambar 6 Grafik Pengujian Proses Kalibrasi Sensor pH

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa tingkat akurasi kalibrasi sensor pH dengan pH Meter digital, dengan pengujian sebanyak 10 kali di empat titik sudut tambak sehingga memiliki tingkat akurasi sebesar 98.85 %. Adapun Gambar 4.9 grafik pada pengujian proses kalibrasi sensor pH dengan pH Meter digital.

Pengujian Sensor Kekeruhan

Pada bagian ini merupakan hasil kalibrasi sensor kekeruhan dengan *turbidity* digital.



Gambar 7 Grafik Pengujian Proses Kalibrasi Sensor Kekeruhan

Berdasarkan tabel di atas setelah dilakukan pengujian sebanyak 10 kali di empat titik sudut tambak didapatkan hasil suhu air menggunakan *turbidty* digital dan sesor kekeruhan air perbedaan nilainya tidak begitu jauh rentannya bahkan ada yang nilainya sama dan tingkat keakuratan sisitem mencapai 99,73%.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat ditarik adalah sebagai berikut:

1. Perancangan alat monitoring kualitas air berbasis WSN di tambak udang vannamei dapat berjalan dengan baik, dengan menggunakan perangkat sensor suhu, sensor pH, sensor kekeruhan.
2. Berdasarkan hasil pengukuran dan kalibrasi didapatkan tingkat akurasi sensor suhu mencapai 97,76 % , tingkat akurasi sensor pH mencapai 98,85%, dan tingkat akurasi sensor kekeruhan mencapai 99,73%
3. Dengan adanya rancangan sistem monitoring kualitas air tambak maka dapat memudahkan pemilik tambak dalam memonitoring kualitas air dimana pun pada perangkat yang terhubung internet, sehingga menghemat biaya, waktu dan tenaga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT, penulis panjatkan atas segala rahmat dan haidayah dari Allah SWT sehingga pelaksanaan kegiatan ini dapat berjalan lancar yang tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak sehingga penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

- Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
- Rektor Universitas Fajar Makassar
- Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Fajar Makassar
- Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu mulai dari awal hingga selesai kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbaidar, Gesty Ayu, JokoDaryono. 2013. *Penerapan Manajemen Kesehatan Budidaya Udang Vannamei (Litopenaeus vannamei) Di Sentra Budidaya Udang Desa Sidodadi Dan Desa Gebang Kabupaten Pesawaran*. Lampung : Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Amani, Fauzi & Kiki Prawiroredjo. 2016. Alat ukur kualitas air minum dengan pemantau pH, suhu, tingkat kekeruhan dan jumlah padatan terlarut. *JETri*, Vol. 14 Nomor 1 : 49-62.
- Astria, Subito M & Nugraha D.W. 2014. *Rancang Bangun Alat Ukur pH dan Suhu Berbasis SMS Gateway*. Sulawesi Tengah : Universitas Tadulako.
- Athirah, Assadiyah, dkk. *Arduino's Spyder Robot with IR Receiver*. Universitas Sriwijaya.
- Dinata, Irwan & Wahri Sunanda. 2015. Implementasi Wireless Monitoring Energi Listrik Berbasis Web Database. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, Vol.4 No.1, ISSN : 2302-2949.
- Diza K, Vanda, Zulhelmi & Mohd, Syaryadhi. 2017. Monitoring Suhu dan Kelembapan Menggunakan Mikrokontroler ATM Mega 328 Pada Proses Dekomposisi Pupuk Kompos. *KITENTRO Jurnal Online Teknik Elektro*, Vol.2 No.3 : 91-98.
- Eka, Fajar. 2017. *Kontrol dan Monitoring dengan Modul ESP8266 serta Sensor Thinkspeak*. Balikpapan : Politeknik Negeri Balikpapan.
- Haliman & P.Adijaya S. 2005. *Udang Vannamei Penebar Swadaya*. Jakarta
- Hasta & Rulliyanto. 2015. Aplikasi Teknologi Komunikasi Wireless Berbasis Zigbee Pada Sistem Kontrol Dan Monitoring Ruangan Kelas. *Jurnal Ilmiah GIGA*, Volume 18 (1) : 70-81.
- Idris, Mhd & Indra Jaya. 2014. Pengembangan Data Logger Suhu Air Berbiaya Rendah. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, Vol.5 No.1 :95-18.
- Kordi, Ghufron & Tancung Andi Baso. 2005. *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Maulana, Yudi Yulius, Goib Wiranto & Dayat Kurniyawan. 2016. Online Water Quality Monitoring In Shrimp Aquaculture Based On WSN And IoT. *INKOM*, Vol.10 No.2 : 81-86.
- Multazam, A.Emil & Zulfajri Basri Hasanuddin. 2017. Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Vanname. *Jurnal IT*, Volume 8 No.2.
- Nurazizah, Ellia, Mohammad Ramdhani & Achmad Risal. 2017. Rancang Bangun Termometer Digital Berbasis Sensor DS18B20 Untuk Penyandang Tuna Netra. *E-proceeding of Engineering*, Vol.4 No.3:3294.
- Nuriman, Raja Farhan, Rozeff Pramana & Deny Nusyirwan. Perancangan Sistem Monitoring pH Air Berbasis Internet di PDAM Tirta Kepri.
- Palit, Randi V, Yaulie D.Y.Rinedengan dan Arie S.M Lumenta. 2015. Rancangan Sistem Informasi Keuangan Gereja Berbasis Web di Jemaat GMIM Bukit Maria Malalayang. *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer*, Vol.4 No.7, ISSN:2301-8402.
- Pratama, I Putu Agus Eka & Sinung Suakanto. 2015. *Wireless Sensor Network*. Bandung : Penerbit Informatika.
- Rusmiyati, Sry. 2015. *Menjala Rupiah dengan Budidaya Udang Vannamei*. Yogyakarta : Pustaka Baru Press.
- Sayekti, Ilham. 2013. Bel Pemanggil Perawat Berbasis Wireless Menggunakan Xbee. *JTET*, ISSN : 2252-4908, Vol.2 No.3 : 174-180.
- Trismawarti, Ike & Agus Nawang. 2012. Pemantauan Kualitas Air Pada Pemeliharaan Udang Vannamei (Litopenaeus Vannamei) di Tambak Dengan Sistem Tradisional Plus. *Prosiding Indoaqua Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Sulawesi Selatan.
- Zainuddin, Zaryanti. 2015. Pemodelan Sistem Komunikasi Wireless Sensor Network Untuk Deteksi Dini Bencana Longsor. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Ketenagalistrikan dan Teknologi Informasi* :

