

PENDAMPINGAN IMPLEMENTASI SISTEM KONTROL KONDISI AIR TAMBAK UDANG BERBASIS INTERNET OF THINGS

Dewi Anggraeni ¹⁾, Ari Sriyanto Nugroho ²⁾, Agus Rochadi ³⁾, Amin Suharjono ⁴⁾,
Arif Nursyahid ⁵⁾, Budi Basuki Subagio ⁶⁾, Eko Supriyanto ⁷⁾, dan Helmy ⁸⁾

^{1,2,3,4,5,6,7,8}Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang, Jl. Prof. H. Soedarto, S.H,
Tembalang, Semarang, 50275
E-mail: dewi.anggraeni@polines.co.id

Abstract

The main problem for Vaname shrimp farmers in Mangkang Kulon, Tugu District, Semarang, is monitoring pH, salinity and turbidity in real time. In monitoring the farmers still use a very traditional method, namely by licking the water on the shrimp pond so that it has less than optimal results. Water conditions are very influential in the cultivation of Vaname shrimp. If there is a sudden change in water conditions it can cause shrimp to die and experience crop failure.

This community service aims to build and develop a tool with the aim of measuring the level of pH, salinity and turbidity of water automatically. With this system, shrimp farmers take measurements and get the maximum value and can control the water automatically if the water condition is not in accordance with predetermined standards.

The method used in this activity includes operational training on the use of a water condition control system in Vaname shrimp ponds based on the internet of things which consists of four activities, namely planning, analysis, engineering and evaluation. The outputs of this service are (1) scientific publications and (2) systems.

Keywords: *shrimp, water, monitoring*

Abstrak

Permasalahan utama dari petani udang vaname daerah Mangkang Kulon, Kecamatan Tugu, Kota Semarang adalah pemantauan pH, salinitas dan kekeruhan secara realtime. Dalam melakukan pemantauan petani masih menggunakan metode yang sangat tradisional yakni dengan menjilat air pada tambak udang tersebut sehingga memiliki hasil yang kurang maksimal. Kondisi air sangatlah berpengaruh dalam pembudidayaan udang vaname tersebut. Apabila terjadi perubahan kondisi air secara tiba-tiba maka dapat mengakibatkan udang mati dan mengalami kegagalan panen.

Pengabdian ini bertujuan untuk membangun dan mengembangkan sebuah alat dengan bertujuan agar mengukur tingkat pH, salinitas dan kekeruhan air secara otomatis. Dengan adanya sistem ini petani udang dalam melakukan pengukuran dan mendapatkan nilai yang maksimal serta dapat melakukan kontrol air secara otomatis apabila keadaan air tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan.

Metode yang digunakan pada kegiatan ini meliputi pelatihan operasional penggunaan sistem kontrol kondisi air pada tambak udang vaname berbasis internet of things yang terdiri dari empat aktivitas yaitu perencanaan, analisis, rekayasa dan evaluasi. Luaran dari pengabdian ini berupa (1) Publikasi ilmiah dan (2) Sistem.

Kata kunci: udang, air, pemantauan

PENDAHULUAN

Budidaya perikanan tetap berproduksi di tengah pandemi Coronavirus Diseases 2019 (Covid-19) dengan estimasi panen mencapai 450 ribu ton sepanjang April hingga Juni

2020, dengan rincian estimasi panen ikan air tawar 341.494 ton; budidaya ikan laut non udang 4.400 ton; dan udang 104.941 ton dengan lokasi tersebar di beberapa daerah, diantaranya adalah Aceh, Bengkulu, Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Lampung, Kepri, Kepulauan Bangka Belitung, Jawa tengah, Jawa Timur, Jawa Barat, Bali, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Selatan, Sulawesi Barat, Sulawesi Tengah, Kalimantan hingga Maluku (KKP 2020). Masih banyak petani tambak udang yang menggunakan teknik budidaya perairan konvensional. Semarang merupakan salah satu daerah dengan menggunakan teknik tersebut, yang tersebar di beberapa daerah diantaranya adalah Tugu, Mijen, Ngaliyan dan Genuk.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang vaname. Udang vaname dapat hidup dan tumbuh normal jika kondisi air tambak sesuai dengan kebutuhan biologis udang vaname. Tambak udang yang layak untuk ditaburi benih yaitu dengan memperhatikan faktor kualitas air diantaranya: salinitas 15-25 ppt; pH 7,5-8 dan kekeruhan 15-40 NTU (KKP 2014).

Terdapat beberapa penelitian mengenai *monitoring* kualitas air pada tambak yang menjadi referensi penulis, diantaranya sebagai berikut. Pada penelitian yang berjudul “Sistem Monitoring Online Kualitas Air Akuakultur untuk Tambak Udang Menggunakan Aplikasi Berbasis Android” masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah sistem online monitoring kualitas air tambak udang berbasis android. Pengambilan data parameter sensor dilakukan di kampus LIPI menggunakan stasiun sensor yang datanya ditransmisikan ke data logger untuk selanjutnya dikirimkan ke website. Data yang diperoleh dari website berupa data php (Hyper Text Preprocessor) dan kemudian diubah menjadi data JSON (Java Script Object Notation). Parsing data dilakukan dengan menggunakan fungsi `json_encode` untuk membuat string JSON dari objek dan array sehingga data dapat dibaca di Android Studio. Dalam penelitian ini belum ada tingkat kekeruhan yang dibahas (Kusrini et al. 2016).

Pada penelitian kedua berjudul “Rancang Bangun Sistem Kontrol Kekeruhan dan Keasaman Air Pada Tambak Udang Vaname Berbasis Arduino” Masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah sistem merancang purwarupa alat untuk *memonitoring* dan mengontrol otomatis pH dan kekeruhan air tambak secara *realtime*. Sehingga udang

dapat hidup dan tumbuh sesuai persyaratan kebutuhan biologis udang. Dalam penelitian ini belum ada *monitoring* suhu yang dibahas (Baihaqi 2018).

Pada penelitian ketiga yang berjudul “Prototype kontrol kualitas Dissolved Oxygen pada Air Tambak Udang Vaname Berbasis NODEMCU ESP8266” Masalah yang dibahas adalah bagaimana melakukan sebuah penelitian kualitas air yang disertai sistem kontrol otomatis oksigen terlarut pada skala laboratorium dalam sebuah mini proplant berupa box seperti akuarium dengan sistem kerja sensor Dissolved Oxygen pada air tambak udang vaname berbasis NodeMCU ESP8266 yang dapat dikontrol secara periodik oleh petambak. Pada penelitian ini hanya menggunakan sensor suhu sebagai *monitoring* belum membahas tentang tingkat kekeruhan dan pH air (Nugraha 2018). Berdasarkan ketiga referensi tersebut maka penulis merancang sebuah sistem dengan Wemos D1 Mini pro sebagai otak pengendali serta parameter yang diukur adalah kekeruhan air, suhu dalam air serta pH dalam air tersebut.

Petani Semarang terutama daerah Mangkang Kulon masih menggunakan teknik pengukuran tradisional yakni dengan memasukkan badan ke dalam tambak sehingga hasil pengukurannya kurang maksimal dan tidak dapat memantau tambak secara realtime, sehingga mengakibatkan penurunan angka panen bahkan bisa berdampak gagal panen. Sebagai solusinya maka disiapkan sebuah sistem *monitoring* dengan konsep *Internet of Things (IoT)* untuk mengontrol kondisi air pada tambak udang vaname secara *real time*. Dengan adanya sistem ini maka petani tambak udang vaname akan menerima informasi keadaan air secara realtime. Tentunya hal ini akan memudahkan pekerjaan petani dan juga mengurangi tingkat kematian udang yang disebabkan kurangnya pemantauan.

METODE PELAKSANAAN

Tahapan yang ditempuh guna melaksanakan solusi atas permasalahan spesifik yang dihadapi oleh mitra dibagi menjadi tiga, yaitu persiapan, pelaksanaan dan evaluasi. Metode pelaksanaan dari tiap tahapan adalah sebagai berikut:

1. Persiapan
 - a. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dibuat perancangan sistem yang akan digunakan dalam pembuatan rancang bangun sistem kontrol keadaan air, serta membuat gambaran awal tentang alat yang akan dibuat dan menentukan ketersediaan alat dan bahan.

b. Pembuatan Alat Sistem Monitoring Kondisi Air Tambak

Tahap ini merealisasikan tahap perancangan sistem dengan tahapan awal melakukan pembelian alat dan bahan yang dibutuhkan yang telah dirancang sebelumnya kemudian melakukan perakitan. Setelah itu dilakukan pengujian alat yang sudah dibuat dengan melakukan pengambilan data kemudian melakukan analisis di setiap sensor yang telah digunakan, bagaimana kinerjanya dan tingkat keakuratannya.

c. Pembuatan Materi Pelatihan

Pada tahap ini dibuat materi pelatihan mengenai penggunaan alat.

2. Pelaksanaan

a. Pelatihan Penggunaan Alat Sistem Monitoring Kondisi Air

Materi pelatihan penggunaan alat system monitoring kondisi air tambak udang vaname meliputi cara mengaktifkan alat, menyambungkan dengan koneksi internet dan cara membaca *LCD Display* di alat.

b. Pendampingan Implementasi Penggunaan Alat dan Aplikasi

Pada tahap ini tim PKM mendampingi pihak pemilik tambak dalam pelaksanaan proses monitoring kondisi air dengan alat yang sudah disediakan.

3. Evaluasi

Evaluasi dilaksanakan dengan metode FGD antara tim PKM dan pemilik dan pengurus tambak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembuatan sistem *monitoring dan controlling* tambak udang vaname membutuhkan banyak perangkat keras serta menggunakan beberapa perangkat

lunak. Perangkat keras tersebut berupa sensor dan juga tampilan hasil pembacaan sensor yang kemudian akan dikirim kedalam *database* melalui jaringan internet. Selain itu, juga dibutuhkan perangkat lunak sebagai konfigurasi dari sensor tersebut. Berikut adalah beberapa perangkat keras yang digunakan pada pengabdian masyarakat ini:

A. Perangkat keras

1. Arduino Nano
2. Wemos D1 Mini Pro
3. Sensor pH
4. Sensor Suhu
5. Sensor Salinitas
6. Sensor Kekeruhan
7. *Analog isolator*
8. *Relay*
9. *Relay SSR*
10. LM 2596
11. *Power Supply*
12. Kipas 12V
13. LCD 16X2
14. Pompa 12V DC
15. Pompa 220V AC
16. Kabel penghubung
17. PCB Rangkaian
18. MIFI Andromax

B. Perangkat Lunak

1. Arduino IDE

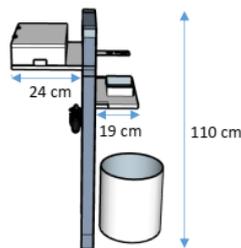
Setelah semua sensor dilakukan konfigurasi dan dapat berjalan dengan baik, kemudian melakukan perancangan wadah alat serta tiang penyangga alat. Diatas tiang penyangga tersebut terdapat box pelindung alat serta terdapat wadah penampung air berwarna biru. Fungsi dari wadah penampung air yaitu sebagai wadah air *sample* yang akan diukur oleh sensor suhu, sensor salinitas, sensor kekeruhan serta sensor pH. Volume air juga ditentukan agar air tidak melebihi batas

dari wadah tersebut, sehingga tidak menyebabkan keempat sensor tergenang yang dapat mengurangi umur dari sensor tersebut. Gambar 1 merupakan tampak depan dari tiang penyangga

Berikut adalah gambar hasil perancangan alat-alat tersebut.

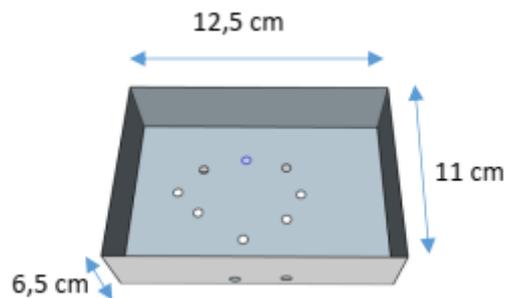


Gambar 1 Tiang Penyangga



Gambar 2 Tinggi Tiang

Gambar 2 merupakan tampak samping dari tiang penyangga yang digunakan beserta spesifikasi dari tiang penyangga tersebut dengan tinggi tiang keseluruhan 110 cm, lebar penyangga box adalah 24 cm, serta lebar penyangga wadah penampung air adalah 19 cm. Dibelakang penyangga terdapat pompa air 12 vdc sebagai pengambil air yang akan dimasukkan kedalam wadah penampung. Serta terdapat box alat yang terletak diatas pompa air tersebut.



Gambar 3 Wadah Penampung

Gambar 3 merupakan tampilan atas dari wadah penampung yang digunakan, dalam wadah penampung terdapat beberapa lubang dengan diameter 2mm sebanyak dua lubang didepan dan depalan lubang dibawah. Ukuran tinggi dari wadah tersebut adalah 6,5 cm, panjang wadah tersebut 12,5 cm, dan lebar dari wadah tersebut 11 cm.



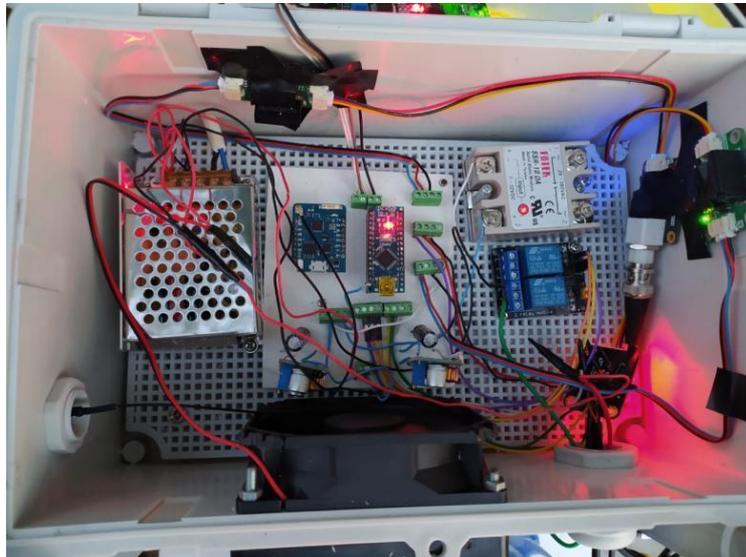
Gambar 4 Tampilan hardware

Gambar 4 merupakan hasil perangkaian *hardware* secara keseluruhan, berdasarkan gambar tersebut terdapat beberapa komponen diantaranya adalah tiang penyangga box dan wadah penampung, ember besar berwarna hitam berfungsi untuk memasukkan air *sample* yang telah diukur dengan keempat sensor, kemudian dimasukkan kembali kedalam tambak.

Mikrokontroler serta *relay* dimasukkan dalam box ukuran 30cmx20cm, untuk daya menggunakan *power supply* dengan tegangan 12vdc 3a, disambungkan dengan *step down* yang berfungsi sebagai penurun tegangan menjadi 5v sebagai *input* sensor dan wemos d1 mini pro serta tegangan 7v sebagai *input* arduino nano. Untuk kipas terhubung langsung dengan *power supply*.

Node sensor terdiri dari arduino nano, wemos d1 mini pro, *relay* SSR, *relay* 2 *chanel*, pompa 220 vac, pompa 12 vdc, *power supply*, sensor *turbidity*, sensor

salinitas, sensor pH, dan sensor suhu. Tampilan dalam box dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Tampilan dalam Alat

Untuk *node monitoring* terdiri dari wemos d1 mini pro dan lcd 16x2, tampilan *node monitoring* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan LCD

Berdasarkan hasil pembuatan sistem dan aplikasi penggunaan alat di tambak udang vaname, dapat diketahui beberapa hal berikut:

1. Sistem dapat memberikan informasi kepada pengelola tambak berupa kekeruhan, kadar garam, ph, dan suhu dalam tambak udang dengan menggunakan air *sample*.

2. Kontrol pompa air dapat berjalan dengan baik yaitu pompa dapat menyala apabila nilai salinitas mencapai 25,1 ppt dan pompa akan mati apabila nilai salinitas turun menjadi 25 ppt.
3. Pengelola tambak perlu menggunakan koneksi internet yang stabil agar hasil monitoring maksimal.
4. Pengelola tambak masih perlu membiasakan diri dalam menggunakan alat.

Agar mendapatkan hasil yang maksimal dalam menggunakan alat yang sudah terpasang maka diberikan saran sebagai berikut:

1. Agar memperhatikan penempatan sensor, dikarenakan penempatan yang tidak pas sangat berpengaruh terhadap pembacaan data.
2. Agar lebih hati-hati dalam menggunakan sensor salinitas dikarenakan rentan terjadi karat bahkan bisa mengakibatkan node sensor rusak.
3. Agar berhati-hati dalam penggunaan sensor turbidit dikarenakan rentan kemasukan air yang mengakibatkan pembacaan tidak akurat bahkan mengalami kerusakan.
4. Agar menggunakan koneksi internet yang stabil.

SIMPULAN

Dari kegiatan PKM yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa kegiatan PKM yang dilaksanakan memberikan informasi dan pengetahuan yang sangat bermanfaat bagi pemilik sekaligus penanggung jawab tambak pada khususnya dan karyawan tambak umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Baihaqi, F. (2018). *Rancang bangun sistem kontrol kekeruhan dan keasaman air pada tambak udang vaname berbasis arduino*.
- KKP. (n.d.). KKP | Kementerian Kelautan dan Perikanan. Retrieved January 18, 2021, from <https://kkp.go.id/artikel/18532-pandemi-covid-19-estimasipanen-perikanan-budidaya-capai-450-ribu-ton-sepanjang-april-hingga-juni-2020>
- Kusrini, P., Wiranto, G., Syamsu, I., & Hasanah, L. (2016). *Sistem Monitoring Online Kualitas Air Akuakultur untuk Tambak Udang Menggunakan*

Aplikasi Berbasis Android. *Jurnal Elektronika Dan Telekomunikasi*, 16(2),
25. <https://doi.org/10.14203/j>

Laksana, N. (2018). *Prototype kontrol kualitas Dissolved Oxygen pada Air
Tambak Udang Vaname Berbasis NODEMCU ESP8266*.