

# **Aplikasi *Internet of Things* pada Sistem Monitoring Kadar Amonia dan Level Air Akuarium Menggunakan Panel Surya**

Susanto A<sup>1</sup> Lenni<sup>2</sup> Imron M<sup>3</sup> Triyono<sup>4</sup>

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang  
Jl. Perintis Kemerdekaan I No.33 Cikokol Kota Tangerang Propinsi Banten kode pos 15118  
andritakp@gmail.com, lenni\_yasrul@yahoo.com, imronovsky2000@gmail.com

## **Abstrak**

Permintaan akan energi semakin meningkat sehingga dapat mengakibatkan krisis kebutuhan energi yang tinggi. Saat ini sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya mendapatkan perhatian tinggi karena sistem ini menyediakan bahan bakar bebas polusi sehingga sistem ini cocok untuk banyak aplikasi salah satunya sebagai sumber energi untuk menghidupkan pompa pada akuarium air tawar. Amonia yang berasal dari kotoran ikan pada konsentrasi tinggi beracun bagi ikan sehingga sangat penting untuk diperhatikan. Untuk mengurangi kadar amonia dengan menggunakan pompa *aerator* yang dapat menghasilkan oksigen. Tujuan Pengabdian Kepada Masyarakat untuk memonitor kadar amonia dari jarak jauh menggunakan aplikasi *Internet of Things*. Aplikasi *Internet of Things* untuk memonitor kadar amonia dalam air dapat berfungsi dengan baik, dengan demikian kondisi sistem yang dimonitor sesuai dengan kondisi yang sebenarnya.

Kata kunci : Amonia, Blynk, *Internet of Things*, Ikan Air Tawar, Panel Surya, Sistem Monitoring

## **Abstract**

The demand for energy is increasing so that it can lead to a crisis of high energy needs. Currently the Solar Power Plant system is getting high attention because this system provides pollution-free fuel so that this system is suitable for many applications, one of which is as an energy source to turn on the pump in a freshwater aquarium. Ammonia derived from fish manure at high concentration is toxic to fish so it is very important to note. To reduce ammonia levels by using an aerator pump that can produce oxygen. The purpose of Community Service is to monitor ammonia levels remotely using internet of things applications. Internet of Things applications to monitor ammonia levels in water can function properly, thus the condition of the monitored system according to the actual conditions.

Keywords: Ammonia, Blynk, Internet of Things, Freshwater Fish, Solar Panels, Monitoring System

## 1. PENDAHULUAN

Menurut pendapat Hidayanti (2020) energi matahari merupakan sumber energi terbesar di dunia, menyumbang 5.000 kali total input energi dari semua sumber lainnya. Efek rumah kaca dan biaya energi listrik yang tinggi dengan menggunakan bahan bakar fosil seperti minyak, gas, batu bara, dan sumber nuklir telah memaksa beberapa negara untuk mencari sumber energi alternatif yang aman, andal, dan ramah lingkungan. Panel surya merupakan sumber daya listrik yang signifikan.

Panel Surya pada siang hari menerima cahaya matahari kemudian mengubah menjadi energi listrik melalui proses *photovoltaic*. Listrik yang dihasilkan panel surya dapat langsung disalurkan ke beban (pompa, lampu, dll) atau disimpan dalam baterai aki sebelum disalurkan ke beban (pompa, lampu, dll). Pada malam hari atau saat tidak ada cahaya matahari dimana panel surya tidak menghasilkan listrik. Listrik yang sudah tersimpan dalam baterai aki dapat digunakan.

Aplikasi *blyink berbasis Internet of Things* (IoT) menggunakan *internet* sebagai media untuk memonitor jarak jauh, datanya dapat diakses apabila terhubung dengan internet.

## 2. PERMASALAHAN

Pada masa pandemi ini yang disebabkan oleh virus Corona yang disebut COVID-19 mempengaruhi berbagai perubahan yaitu terjadinya krisis energi yang berdampak pada perekonomian rakyat. Dampak tersebut antara lain semakin mahal harga bahan bakar minyak, solar dan gas. Permintaan energi dan suplai yang tidak seimbang menyebabkan krisis diberbagai wilayah. Rakyat semakin miskin karena daya beli yang semakin menurun.

Sehingga perlunya mencari energi alternatif sebagai penggantinya.

Dalam kehidupan rumah tangga, pabrik maupun industri memerlukan bahan bakar dirasakan sebagai salah satu kebutuhan pokok disamping kebutuhan sandang, pangan dan papan. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) selain bermanfaat keberadaannya dalam menghasilkan sumber energi listrik juga dapat menggantikan energi yang menggunakan bahan bakar fosil yang akan habis.

PLTS dalam artikel ini digunakan untuk menghidupkan pompa *aerator* yang menghasilkan oksigen guna mengurangi kadar amonia yang berbahaya pada ikan dan menghidupkan pompa untuk menambah atau mengurangi air secara manual. Alat ini dapat memonitor kadar amonia dan level ketinggian air di dalam akuarium dari jarak jauh.

## 3. METODOLOGI

### Panel Surya

Panel surya adalah salah satu teknologi terbarukan yang sangat menjanjikan saat ini maupun dimasa depan sebagai sumber energi listrik alternatif. Untuk pemasangan panel surya, sudut kemiringan optimal sangat penting untuk diketahui agar mendapatkan hasil energi yang maksimum. Beberapa faktor yang mempengaruhi kemiringan sudut optimal seperti garis lintang lokasi dan kondisi cuaca. Dalam aplikasi perkotaan, rintangan di sekitarnya berdampak pada sudut optimal kemiringan (Gharakhani Siraki & Pillay, 2012).



Gambar 1. Komponen PLTS

### Internet of Things

*Internet of things*, biasanya disingkat IoT, telah menjadi istilah teknis yang populer dalam beberapa tahun terakhir. IoT mengacu pada sistem apa pun yang saling berhubungan, objek fisik, serta platform dan teknologi IT. Saat ini sebagian besar aplikasi IoT telah dipusatkan pada jaringan rumah. Dengan semakin berkembang IoT secara luas di infrastruktur perkotaan, piranti (peralatan) dan aplikasi elektronik semakin mendorong banyak produsen untuk menghadiri perangkat IoT baru. Sistem dapat memantau lingkungan budidaya ikan secara *real time* dan mengirim data yang relevan melalui platform IoT ke *Personal Computer* (PC) dan dapat dimonitor dari jarak jauh (Huan et al., 2020).

### NodeMCU ESP8266

ESP 8266 adalah modul Wi-Fi yang akhir-akhir ini semakin populer di kalangan pengembang *hardware* yang dioperasikan pada tegangan 3.3 V. Modul Wi-Fi serbaguna sudah SOC (*System on Chip*), sehingga dapat melakukan pemrograman langsung ke ESP8266 tanpa memerlukan mikrokontroler. Keunggulan lainnya adalah ESP8266 memiliki *mode deep sleep*, sehingga penggunaan daya akan relatif jauh lebih efisien daripada modul Wi-Fi (Firmansyah et al., 2019).



Gambar 2. NodeMCU ESP8266

### Aplikasi Blynk

Semua pembacaan input berupa sensor ditampilkan dalam aplikasi blynk yang akan terhubung melalui koneksi *Wireless Fidelity* (Wi-Fi) untuk referensi. Pengguna dapat menerima informasi ini melalui aplikasi blynk yang sudah terpasang di *smartphone*. Sistem ini telah diimplementasikan dengan *Internet of Things* (IoT), yang memiliki kemampuan luar biasa untuk mengirimkan informasi apa pun secara nirkabel (Hasbullah et al., 2020).



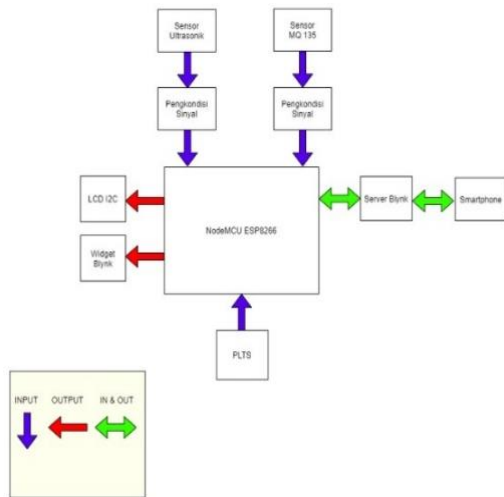
Gambar 3. Aplikasi blynk

### Desain Hardware

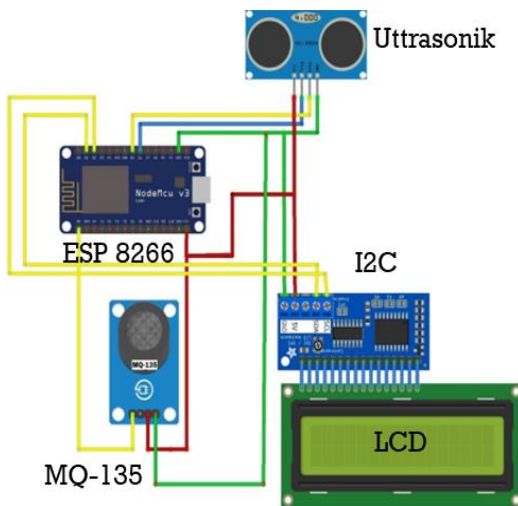
Sumber energi listrik pada sistem ini berasal dari PLTS. Sistem ini terdiri dari desain perangkat keras (*hardware*) dan desain perangkat lunak (*software*). Diagram blok desain *hardware* dapat dilihat pada Gambar 4.

Pengiriman data dimulai dengan pembacaan nilai kadar amonia dan nilai level ketinggian air oleh sensor MQ-135 dan sensor ultrasonik. Hasil pengukuran sensor dikirimkan menuju ESP8266 kemudian data tersebut disimpan pada basis data di server blynk. Data yang telah disimpan diunduh oleh aplikasi *smartphone* untuk ditampilkan. Output yang diperoleh

akan ditampilkan di *Liquid Crystal Display* (LCD) dan *widget blynk* pada *smartphone*.



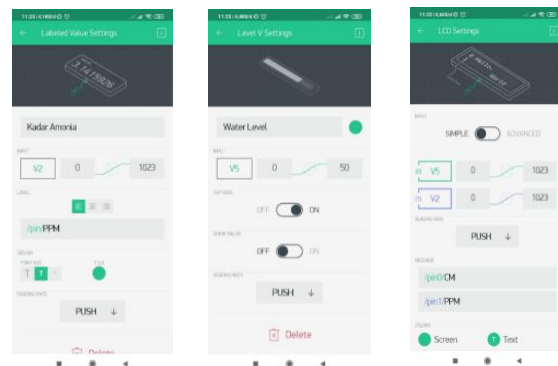
Gambar 4. Diagram blok



Gambar 5. Desain hardware

### Desain Software

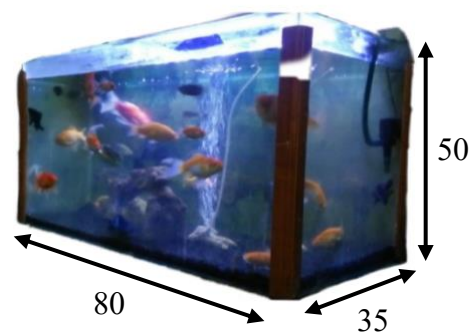
Memilih *widget* sesuai kebutuhan dengan menggunakan *widget* yaitu LCD Settings, Labeled Value Settings, dan Level V Settings.



Gambar 6. Tampilan desain software widget blynk pada smartphone

### Desain Mekanik

Pada Pengabdian Kepada Masyarakat ini menggunakan akuarium berukuran 80 cm x 35 cm x 50 cm. Di dalam akuarium terdapat 20 ekor ikan mas koki, aerator dan pompa air.

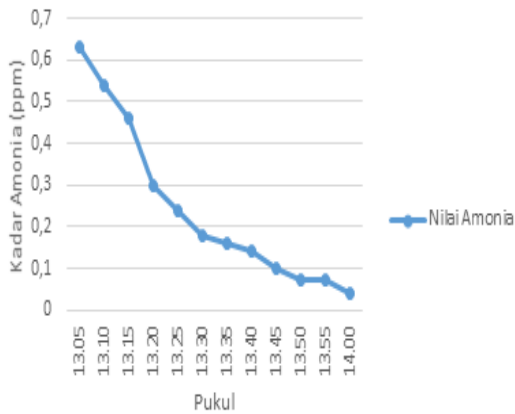


Gambar 7. Akuarium ikan mas koki 80 cm x 35 cm x 50 cm

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Sensor MQ-135

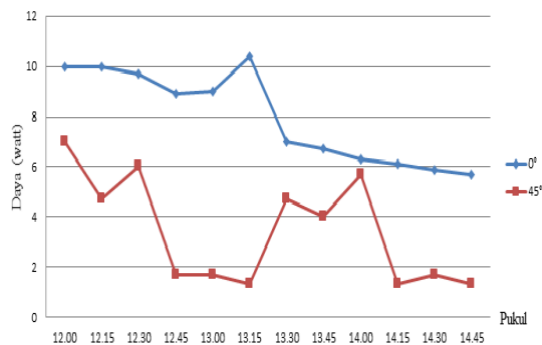
Pada Gambar di bawah ini menunjukkan hasil uji kinerja sistem monitoring kadar amonia yang telah dilakukan pada akuarium ikan mas koki.



Gambar 8. Grafik uji kinerja sistem monitoring kadar amonia

### Pengujian Panel Surya

Komponen PLTS terdiri dari panel surya 20 WP, aki 12 V 7 AH, solar charger controller 10 A, watt meter, kabel solar panel 2 meter dan kabel jepit buaya 2 meter. Pengujian panel surya sebelum digunakan untuk pengoperasian sistem monitoring kadar amonia dan level ketinggian air yang telah dibuat. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tegangan, arus dan daya yang diserap oleh panel surya dari jam 12.00 sampai dengan 14.45 dengan posisi daya yang dihasilkan oleh panel surya tiap waktu pada posisi sudut yang berbeda-beda.



Gambar 9. Grafik uji kinerja panel surya

Grafik hubungan antara waktu dan daya menunjukkan bahwa panel surya akan menghasilkan daya yang besar apabila diletakkan pada posisi 0° pada daya terbesar 10,4 watt pada pukul 13.15 dan daya terendahnya 5,7 watt pada pukul 14.45. Sedangkan daya yang paling kecil pada sudut 45° pada daya terbesar 7 watt pada pukul 12.00 dan daya terendahnya 1,3 watt pada pukul 13.15, 14.15 dan 14.45.

### Pengujian Sistem Monitoring Secara Keseluruhan

Pengujian sistem monitoring dapat dilihat pada gambar di bawah ini. Dimana nilai pembacaan amonia di LCD sama dengan nilai pembacaan amonia di *widget blynk* pada *smartphone*.

No	Jam	Pembacaan LCD	Pembacaan Blynk	Selisih
1	13:05	0.65 PPM LEVEL AIR: 14.5 cm	0.65 PPM	0
2	13:10	0.55 PPM LEVEL AIR: 13.5 cm	0.55 PPM	0
3	13:15	0.45 PPM LEVEL AIR: 14.5 cm	0.45 PPM	0
4	13:20	0.30 PPM LEVEL AIR: 12.5 cm	0.30 PPM	0
5	13:25	0.25 PPM LEVEL AIR: 12.5 cm	0.25 PPM	0
6	13:30	0.20 PPM LEVEL AIR: 11.5 cm	0.20 PPM	0
7	13:35	0.18 PPM LEVEL AIR: 10.5 cm	0.18 PPM	0
8	13:40	0.14 PPM LEVEL AIR: 9.5 cm	0.14 PPM	0
9	13:45	0.13 PPM LEVEL AIR: 8.5 cm	0.13 PPM	0
10	13:50	0.12 PPM LEVEL AIR: 7.5 cm	0.12 PPM	0
11	13:55	0.10 PPM LEVEL AIR: 6.5 cm	0.10 PPM	0
12	14:00	0.05 PPM LEVEL AIR: 5.5 cm	0.05 PPM	0

Gambar 10. Tampilan sistem monitoring kadar amonia dan level ketinggian air pada LCD dan *widget blynk* pada *smartphone*

## SIMPULAN

### Simpulan

Sistem dapat memonitor kadar amonia dan level ketinggian air pada ikan mas koki air tawar menggunakan sensor MQ 135 dan sensor ultrasonik berbasis NodeMCU ESP8266 yang ditampilkan pada aplikasi blynk. Hasil pengujian dengan nilai kadar amonia terus menurun dari 0,63 ppm sampai 0,04 ppm yang mana nilai tersebut tidak melebihi kadar amonia yang diinginkan yaitu 0,5 ppm.

### DAFTAR PUSTAKA

- Firmansyah, R., Widodo, A., Romadhon, A. D., Hudha, M. S., Saputra, P. P. S., & Lestari, N. A. (2019). The prototype of infant incubator monitoring system based on the internet of things using NodeMCU ESP8266. *Journal of Physics: Conference Series*, 1171(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1171/1/012015>
- Gharakhani Siraki, A., & Pillay, P. (2012). Study of optimum tilt angles for solar panels in different latitudes for urban applications. *Solar Energy*, 86(6), 1920–1928. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2012.02.030>
- Hidayanti, F. (2020). Buku Ajar Aplikasi Sel Surya. In *Angewandte Chemie International Edition* (Vol. 6, Issue 11).
- Hasbullah, A., Rahimi, A. H., Amrimunawar, A. I. H., Redzwan, F. N. M., Mahzan, N. N., Omar, S., & Zin, N. M. (2020). Flood and Notification Monitoring System using Ultrasonic Sensor Integrated with IoT and Blynk Applications: Designed for Vehicle Parking. *Journal of Physics: Conference Series*, 1529(2), 0–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1529/2/022050>
- Huan, J., Li, H., Wu, F., & Cao, W. (2020). Design of water quality monitoring system for aquaculture ponds based on NB-IoT. *Aquacultural Engineering*, 90(July 2019), 102088. <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2020.102088>