

## INTISARI

### **Pengembangan Spektrofotometer Portabel Berbasis Sensor OPT101 Untuk Pemantauan Kadar Amonia Pada Tambak Udang Vaname**

Oleh

Raihan Zaenal Mutakin

21/482726/PA/21043

Kualitas air merupakan faktor krusial dalam budidaya udang vaname, terutama kandungan amonia terlarut yang berlebihan dapat menyebabkan stres dan menurunkan produktivitas udang. Salah satu metode yang akurat untuk mengukur kadar amonia adalah metode spektrofotometri. Namun, penggunaan spektrofotometer konvensional umumnya terbatas di laboratorium karena ukurannya yang besar dan tidak portabel, sehingga kurang efisien untuk pemantauan langsung di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan spektrofotometer portabel berbasis sensor OPT101 yang dapat digunakan untuk mendeteksi kadar amonia terlarut dalam air tambak secara langsung dan berkala.

Perangkat yang dirancang menggunakan sistem optik dengan kisi difraksi, lensa, cermin, dan motor stepper sebagai skema pemisahan cahaya (monokromator), lampu halogen sebagai sumber cahaya, sensor OPT101 sebagai detektor intensitas cahaya, dan mikrokontroler ESP32 sebagai pengendali utama. Sistem ini dilengkapi dengan metode Kalman Filter untuk menyaring fluktuasi data pengukuran. Serangkaian pengukuran dilakukan menggunakan larutan standar amonia dengan rentang 0,1–0,8 ppm untuk menentukan hubungan antara konsentrasi dan absorbansi terukur. Hasilnya menunjukkan hubungan linier yang kemudian dirumuskan dalam bentuk persamaan regresi untuk estimasi konsentrasi amonia. Persamaan tersebut juga digunakan untuk menguji performa sistem dalam pengukuran konsentrasi amonia.

Diperoleh nilai Mean Relative Error (MRE) sebesar 13% dan rata-rata akurasi sebesar 87%. Meskipun akurasi menurun pada konsentrasi di bawah 0,5 ppm, sistem tetap mampu memberikan pengukuran yang konsisten dan dapat digunakan. Pengembangan ini merupakan langkah awal menuju alat pemantauan kualitas air yang real-time, efisien, dan terjangkau untuk kebutuhan akuakultur.

**Kata Kunci:** Spektrofotometer, Sensor, OPT101, Amonia, Tambak Udang, Akuakultur, Kalman Filter, Monokromator

## *ABSTRACT*

### **Development of a Portable Spectrophotometer Based on the OPT101 Sensor for Ammonia Monitoring in Vaname Shrimp Ponds**

by

Raihan Zaenal Mutakin  
21/482726/PA/21043

Water quality plays a critical role in vannamei shrimp farming, especially regarding high levels of dissolved ammonia, which can cause stress and reduce shrimp productivity. Spectrophotometry is one of the most accurate methods for measuring ammonia concentration. However, conventional spectrophotometers are typically limited to laboratory use due to their large size and lack of portability, making them inefficient for direct field monitoring. This study aims to develop a portable spectrophotometer based on the OPT101 light sensor that can be used to detect dissolved ammonia concentrations in shrimp ponds directly and periodically.

The device is built using an optical system consisting of a diffraction grating, lenses, mirrors, and a stepper motor as a monochromator mechanism, a halogen lamp as the light source, an OPT101 sensor as the light intensity detector, and an ESP32 microcontroller as the main controller. A Kalman Filter is implemented to reduce noise in the measurement data. A series of measurements were conducted using standard ammonia solutions ranging from 0.1 to 0.8 ppm to establish a linear relationship between concentration and absorbance. The resulting regression equation was used to estimate ammonia concentration and evaluate system performance.

The developed system achieved a Mean Relative Error (MRE) of 13% with an average accuracy of 87%. Although the accuracy decreased slightly at concentrations below 0.5 ppm, the device still produced consistent and usable results. This development represents a step forward in creating a real-time, efficient, and affordable water quality monitoring solution for aquaculture applications.

**Keywords:** Spectrophotometer, Sensors, OPT101, Ammonia, shrimp ponds, aquaculture, Kalman Filter, Monochromator