

ABSTRAK

Sistem hidroponik telah terbukti sebagai metode pertanian yang efisien dengan optimasi penggunaan air dan nutrisi, memungkinkan pertumbuhan tanaman yang lebih terkendali dibandingkan metode konvensional. Namun, efektivitas sistem ini sangat bergantung pada kestabilan pH larutan nutrisi, yang memengaruhi ketersediaan unsur hara dan pertumbuhan tanaman. Pemantauan pH konvensional umumnya mengandalkan sensor elektrokimia, yang memiliki keterbatasan dalam biaya, kalibrasi, dan ketahanan jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian ini mengeksplorasi potensi sensor warna TCS3200 sebagai alternatif deteksi pH berbasis perubahan warna larutan. Metode yang digunakan meliputi pengujian sensor dalam lingkungan terkontrol, analisis hubungan warna RGB dengan pH, serta integrasi sistem dengan ESP8266 untuk pemantauan *real-time*. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa pendekatan orde dua terbaik dalam mendeteksi pH berbasis warna oleh sensor warna TCS3200. Sistem ini berhasil diterapkan dalam hidroponik NFT dan memberikan data pH secara *real-time*, meskipun diperlukan optimasi lebih lanjut dalam proses kalibrasi untuk meningkatkan keandalan deteksi.

Kata Kunci: Hidroponik, pH larutan nutrisi, sensor warna TCS3200, sistem NFT, ESP8266.

ABSTRACT

Hydroponic systems have proven to be an efficient method of farming by optimizing the use of water and nutrients, allowing for more controlled plant growth compared to conventional methods. However, the effectiveness of these systems is highly dependent on the pH stability of the nutrient solution, which affects nutrient availability and plant growth. Conventional pH monitoring generally relies on electrochemical sensors, which have limitations in cost, calibration and long-term robustness. Therefore, this study explores the potential of the TCS3200 colour sensor as an alternative to pH detection based on solution colour changes. The methods used include sensor testing in a controlled environment, analysis of the relationship between RGB colour and pH, and system integration with ESP8266 for real-time monitoring. The results showed that the best approach second order in detecting color-based pH by the TCS3200 color sensor. The system was successfully implemented in NFT hydroponics and provided real-time pH data, although further optimization is needed in the calibration process to improve detection reliability.

Keywords: Hydroponics, nutrient solution pH, TCS3200 color sensor, NFT system, ESP8266.