

ABSTRAK

PREDIKSI NILAI PH LARUTAN BERDASARKAN ANALISIS POLA RGB MENGUNAKAN JST *BACKPROPAGATION*

Oleh

AISYAH SAFITRI

Pengukuran tingkat keasaman dan kebasaan secara akurat sangat penting dalam berbagai bidang seperti kimia, pertanian, dan pemantauan lingkungan. Metode konvensional seperti pH meter dan indikator warna seringkali memiliki keterbatasan dalam hal efisiensi, biaya, serta risiko kontaminasi. Penelitian ini mengusulkan metode baru untuk memprediksi nilai pH larutan berdasarkan analisis pola warna RGB dari citra digital yang dikombinasikan dengan data intensitas cahaya, menggunakan Jaringan Saraf Tiruan (JST) dengan algoritma *backpropagation*. Sampel larutan asam (H_2SO_4) dan basa (NaOH) disiapkan baik dengan maupun tanpa indikator pH, dan citra diambil dalam kondisi pencahayaan serta latar belakang yang bervariasi. Nilai RGB dan intensitas cahaya digunakan sebagai *input* JST dengan arsitektur 4-4-4-1. Data dilatih dan diuji menggunakan program Python sederhana dengan 27 kombinasi fungsi aktivasi. Hasil menunjukkan adanya korelasi yang kuat antara pola RGB dan nilai pH. Model JST terbaik diperoleh pada kondisi latar belakang putih dengan indikator pH, menggunakan kombinasi fungsi aktivasi *linear-tanh-sigmoid*, yang menghasilkan akurasi tertinggi $R^2 = 0,890$ dan RMSE terendah 1,540. Metode ini terbukti efisien, non-invasif, dan berbiaya rendah, serta menjanjikan sebagai alternatif pemantauan pH di berbagai sektor tanpa memerlukan peralatan laboratorium yang kompleks.

Kata kunci : pH, RGB, citra digital, intensitas cahaya, jaringan saraf tiruan, *backpropagation*, prediksi

ABSTRACT

PREDICTION OF SOLUTION pH VALUE BASED ON RGB COLOR PATTERN ANALYSIS USING BACKPROPAGATION ARTIFICIAL NEURAL NETWORK

BY

AISYAH SAFITRI

Accurate measurement of acidity and alkalinity is essential across diverse disciplines such as chemistry, agriculture, and environmental monitoring. Traditional methods, including pH meters and color indicators, often suffer from drawbacks related to efficiency, cost, and contamination risk. This study proposes a novel method for predicting solution pH using RGB color pattern analysis from digital images combined with light intensity data, processed through an Artificial Neural Network (ANN) employing the backpropagation algorithm. Acidic (H_2SO_4) and basic (NaOH) solution samples were prepared both with and without pH indicators, and images were captured under varied lighting and background conditions. RGB values and light intensity were used as ANN inputs, structured in a 4-4-4-1 architecture. The data was trained and tested using a simple Python program with 27 activation function combinations. Results indicate a strong correlation between RGB patterns and pH values. The optimal ANN model was obtained under white background conditions with a pH indicator, using a linear-tanh-sigmoid activation function, yielding the highest accuracy $R^2 = 0.890$ and lowest RMSE 1.540. This method is demonstrated to be efficient, non-invasive, and low-cost, presenting a promising alternative for pH monitoring in various sectors without the need for complex laboratory equipment.

Keywords : pH, RGB, digital image, light intensity, artificial neural network, backpropagation, prediction