

ABSTRAK

SISTEM FOTOAKUSTIK SEDERHANA UNTUK DETEKSI KADAR TIMBAL PADA AIR BERBASIS LASER DIODA DAN MIKROFON KONDENSER MENGGUNAKAN PYTHON

Oleh

Imtiyas Azzahra

Telah direalisasikan pembuatan system fotoakustik sederhana berbasis laser dioda 450 nm dan mikrofon kondenser menggunakan Python, yang bertujuan untuk mendeteksi kadar timbal pada air. Python bertindak sebagai realisasi GUI sebagai sistem kendali yang terintegrasi dalam satu mikrokontroler yakni arduino uno. Selain itu, Python juga dimanfaatkan dalam proses perekaman dan pengolahan data. Pembuatan GUI memanfaatkan *library* tkinter, proses perekaman memanfaatkan *library* pyaudio, serta dalam proses pengolahan data memanfaatkan *library*:numpy, scipy, pandas, serta matplotlib untuk merepresentasikan gelombang bunyi yang didapatkan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pengumpulan data dari suatu sampel yang telah diketahui kadar timbalnya. Data tersebut diperoleh dengan melakukan pengulangan sebanyak 5 kali pada setiap sampel disetiap kategorinya. Terdapat dua jenis kategori sampel yang digunakan, kategori I merupakan larutan timbal yang dicampurkan dengan asam tanat dan dikondisikan kedalam pH 9. Sedangkan kategori II merupakan larutan timbal murni tanpa percampuran apapun. Persamaan yang didapatkan pada sampel kategori I adalah $0,014x + 0,9851$ dengan nilai R^2 sebesar 0,8516 sedangkan pada sampel kategori II adalah $0,014x + 0,0286$ dengan nilai R^2 sebesar 0,8643. Data yang sudah diperoleh tersebut kemudian dilakukan pengujian pada lima jenis air yang diambil dari area sekitar kota Bandar Lampung. Pada pengujian tersebut diperoleh eror sebesar 2% dengan akurasi 98%. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi timbal dalam suatu larutan akan menghasilkan besar nilai intensitas bunyi yang semakin besar.

Kata kunci: Arduino uno, Fotoakustik, Laser dioda, Mikrofon kondenser, Python

ABSTRACT

SIMPLE PHOTOACOUSTIC SYSTEM FOR LEAD DETECTION IN WATER BASED ON DIODE LASER AND CONDENSER MICROPHONE USING PYTHON

By

Imtiyas Azzahra

The development of a simple photoacoustic system to detect lead levels in water has been realized. The system is based on a 450 nm laser diode and a condenser microphone and is controlled by an Arduino Uno microcontroller using Python. Python is used for the graphical user interface and for recording and processing data. The GUI creation utilized the tkinter library, the recording process utilized the pyaudio library, and the data processing process utilised the libraries: numpy, scipy, pandas, and matplotlib to represent the sound waves obtained. The method used in this research includes collecting data from samples that have known lead levels. The data was obtained by repeating each sample in each category five times. There are two categories of samples: Category I consists of lead solutions mixed with tannic acid and conditioned to pH 9, while Category II comprises pure lead solutions without any mixing. The equation obtained for category I samples was $0.014x + 0.9851$ with an R^2 value of 0.8516, while for category II samples, it was $0.014x + 0.0286$ with an R^2 value of 0.8643. The data that was obtained was then tested on five types of water taken from areas around the city of Bandar Lampung. The test yielded a 2% error with 98% accuracy. From the conducted research, it is known that higher concentrations of lead in a solution result in increased sound intensity values.

Keywords: Arduino uno, Condenser microphone, Dioda laser, Photoacoustic, Python