

ABSTRAK

Nama : Nurul Jamilah

Jurusan : Fisika

Tahun : 2025

Judul : Rancang Bangun KIT Sistem Penentuan Konstanta Planck

Menggunakan *LED Multicolor* Berbasis Arduino dan Antarmuka Python

Penentuan konstanta Planck adalah salah satu penelitian yang sangat penting dalam fisika dalam memahami hubungan tegangan ambang dari sumber cahaya dengan frekuensi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah KIT sistem penentuan konstanta Planck yang sederhana, terjangkau, dan edukatif dengan memanfaatkan LED Multicolor berbasis mikrokontroler Arduino Mega 2560 serta antarmuka Python. Pengukuran pada penelitian menggunakan metode tegangan ambang (threshold voltage) dari lima warna LED yang berbeda dengan panjang gelombang yang ditentukan pada sistem serta dibandingkan dengan panjang gelombang yang menggunakan aplikasi spektrometer pada lima perangkat smartphone. Sistem ini dilengkapi dengan antarmuka grafis yang mampu menampilkan nilai pengukuran secara real-time dan menghitung nilai konstanta Planck dari setiap LED. Hasil pengukuran menunjukkan nilai konstanta Planck yang mendekati nilai teoritis yaitu $6,243 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ dengan akurasi 94% yang diperoleh dengan persamaan regresi linear, dengan analisis melalui grafik hubungan tegangan terhadap frekuensi yang dilakukan pengolahan pada Microsoft Excel menunjukkan bahwa jika LED memiliki frekuensi semakin tinggi maka untuk memancarkan cahaya LED diperlukan tegangan yang semakin tinggi pula, begitu pula otomatis energi yang dibutuhkan pun semakin tinggi. Sedangkan jika panjang gelombang semakin kecil maka frekuensi akan semakin besar karena panjang gelombang berbanding terbalik dengan frekuensi. Rancang bangun KIT ini tidak hanya berguna untuk meningkatkan pemahaman konsep kuantum, tetapi dapat diaplikasikan pula pada media pembelajaran praktikum fisika dasar yang efisien dan interaktif serta terjangkau.

Kata kunci: Arduino Mega 2560, antarmuka Python, konstanta Planck, LED multicolor, spektrometer, tegangan ambang.

ABSTRACT

Name : Nurul Jamilah
Department : Physics
Year : 2025
Title : Design and Development of a KIT System for Determining Planck's Constant Using *Multicolor LEDs* Based on Arduino and Python Interface

Determination of Planck's constant is one of the most important studies in physics in understanding the relationship between the threshold voltage of a light source and frequency. This study aims to design and build a simple, affordable, and educational Planck constant determination system KIT by utilizing a Multicolor LED based on the Arduino Mega 2560 microcontroller and a Python interface. Measurements in the study used the threshold voltage method of five different LED colors with wavelengths determined in the system and compared with the wavelengths using a spectrometer application on five smartphone devices. This system is equipped with a graphical interface that is able to display measurement values in real-time and calculate the Planck constant value of each LED. The measurement results show a Planck constant value that is close to the theoretical value, namely $6,243 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ with an accuracy of 94%, with analysis through a graph of the relationship between voltage and frequency processed in Microsoft Excel showing that if the LED has a higher frequency, then to emit LED light, a higher threshold voltage is required, and automatically the energy required is also higher. Meanwhile, if the wavelength is smaller, the frequency will be greater because the wavelength is inversely proportional to the frequency. The design of this KIT is not only useful for improving the understanding of quantum concepts, but can also be applied to physics practicum learning media that are efficient, interactive and affordable.

Keywords: *Arduino Mega 2560, Python interface, Planck's constant, multicolor LED, spectrometer, threshold voltage.*