

INTISARI

Pengatur Intensitas Cahaya Dengan Kontrol Umpan Balik Pada Alat Akuisisi Data Warna Seduhan Daun Teh

Oleh

Robeth Firdaus

20/459186/PA/19847

Pengukuran warna dan intensitas cahaya merupakan parameter penting dalam industri pengolahan pangan untuk menentukan kualitas produk, seperti teh, jus, coklat, dan makanan olahan lainnya. Stabilitas intensitas cahaya sangat penting dalam proses akuisisi data warna seduhan daun teh untuk memastikan akurasi nilai warna. Namun, alat akuisisi data yang ada hanya menggunakan lampu LED dengan pengaturan berbasis tegangan konstan tanpa pengukur atau kontrol umpan balik, sehingga intensitas cahaya tidak stabil dan nilainya tidak terukur.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pengatur intensitas cahaya berbasis kontrol umpan balik menggunakan rangkaian op-amp *summing inverting amplifier* untuk mengatur tegangan modul LM2596 yang terhubung dengan LED. Sistem ini memanfaatkan DAC untuk mengatur intensitas cahaya dalam nilai lux, sementara sensor fotodiode memberikan umpan balik. Nilai intensitas cahaya yang terukur digunakan sebagai masukan kontrol umpan balik untuk memastikan intensitas cahaya tetap stabil sesuai dengan setpoint yang diinginkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengatur intensitas cahaya pada rentang 0–657 lux dengan stabilitas tinggi. Selama pengujian 5 jam, fluktuasi intensitas cahaya hanya 0,7 lux, jauh lebih baik dibandingkan sistem tanpa kontrol umpan balik yang menunjukkan penurunan intensitas hingga 16 lux. Selain itu, sistem ini mampu menyesuaikan intensitas cahaya secara otomatis untuk mempertahankan setpoint meskipun terjadi penyimpangan.

Kata Kunci: intensitas cahaya, kontrol umpan balik, fotodiode, op-amp *summing amplifier*, LM2596, DAC, LED.

ABSTRACT

Light Intensity Controller with Feedback Control on Tea Leaf Infusion Color Data Acquisition Tool

Oleh

Robeth Firdaus

20/459186/PA/19847

Color and light intensity measurements are crucial parameters in the food processing industry for determining product quality, such as tea, juice, chocolate, and other processed foods. Stable light intensity is essential in the color data acquisition process of tea leaf infusions to ensure accurate color values. However, existing data acquisition tools rely solely on LED lights with constant voltage settings, without measuring or feedback control for light intensity, resulting in unstable intensity and unmeasured values.

This research aims to develop a light intensity controller with feedback using an op-amp summing inverting amplifier circuit to regulate the voltage of an LM2596 module connected to the LED. The system utilizes a DAC to set the light intensity in lux values, while a photodiode sensor provides feedback. The measured light intensity serves as an input for feedback control, ensuring stable light intensity according to the desired setpoint.

The results demonstrate that the developed system can regulate light intensity within a range of 0–657 lux with high stability. During a 5-hour test, the system exhibited minimal fluctuation of only 0.7 lux, significantly outperforming the non-feedback system, which showed a 16 lux drop. Furthermore, the system can automatically adjust the light intensity to maintain the setpoint, even when deviations occur.

Keywords: light intensity, feedback control, photodiode, op-amp summing amplifier, LM2596, DAC, LED.