

Smart Color Assistant untuk Tuna Netra Berbasis Sensor TCS34725 dan Algoritma KNN

Smart Color Assistant for the Visually Impaired Based on TCS34725 Sensor and KNN Algorithm

Rendy Ari Saputro^{a,1}, Yanu Shalahuddin^{b,2}, Iska Yanuartanti^{c,3}

^{a,b,c}Universitas Islam Kediri, Jl. Sersan Suharmaji No. 38 Manisrenggo, Kediri, Jawa Timur, 64128, Indonesia
Email: rendyaris26@gmail.com¹, yanu@uniska-kediri.ac.id², iska.yanuartanti@uniska-kediri.ac.id³

ABSTRAK

Kemampuan mengenali warna merupakan aspek penting dalam interaksi manusia dengan lingkungan, namun menjadi tantangan signifikan bagi penyandang tunanetra. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah prototipe alat bantu portabel bernama Smart Color Assistant untuk membantu penyandang tunanetra dalam mengenali warna. Sistem dikembangkan berbasis mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan sensor warna TCS34725 untuk akuisisi data RGB dan modul DFPlayer Mini sebagai output suara. Algoritma KNN (K-Nearest Neighbor) dengan nilai $K=5$ diterapkan untuk mengklasifikasikan 16 warna umum. Pendekatan penelitian yang diterapkan adalah metode Research and Development (R&D), yang mencakup beberapa tahapan, yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, serta proses pengujian dan evaluasi. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh bahwa sensor TCS34725 memiliki rata-rata error pembacaan sebesar 2,61%. Sistem berhasil mencapai akurasi klasifikasi sebesar 93,75% (15 dari 16 warna terdeteksi dengan benar), dengan waktu respons dari deteksi hingga keluaran suara rata-rata 850 milidetik. Pengujian fungsionalitas tombol dan output suara juga menunjukkan kinerja yang sesuai rancangan. Pengujian dengan penyandang tunanetra mengonfirmasi manfaat alat, meskipun diperlukan penyempurnaan dari segi ergonomi dan kemudahan penggunaan. Disimpulkan bahwa prototipe ini berpotensi menjadi alat bantu yang efektif, portabel, dan responsif untuk meningkatkan kemandirian penyandang tunanetra. Saran untuk pengembangan selanjutnya meliputi penambahan variasi warna, eksplorasi algoritma klasifikasi lain, optimasi desain ergonomis, serta uji lapangan yang lebih komprehensif dengan pengguna.

Kata Kunci: Tunanetra, Sensor Warna TCS34725, KNN (K-Nearest Neighbor), ESP32, Smart Color Assistant, Alat Bantu Portabel

ABSTRACT

The ability to recognize colors is an important aspect of human interaction with the environment, but it poses a significant challenge for people with visual impairments. This study aims to design and implement a prototype portable device called Smart Color Assistant to help people with visual impairments recognize colors. The system was developed based on an ESP32 microcontroller integrated with a TCS34725 color sensor for RGB data acquisition and a DFPlayer Mini module for sound output. The KNN (K-Nearest Neighbor) algorithm with a K value of 5 was applied to classify 16 common colors. The research approach applied was the Research and Development (R&D) method, which included several stages, namely needs analysis, system design, hardware and software implementation, and testing and evaluation processes. Based on the test results, it was found that the TCS34725 sensor had an average reading error of 2.61%. The system achieved a classification accuracy of 93.75% (15 out of 16 colors were detected correctly), with an average response time from detection to sound output of 850 milliseconds. Functionality testing of the buttons and sound output also showed performance in line with the design. Testing with visually impaired individuals confirmed the benefits of the device, although improvements are needed in terms of ergonomics and ease of use. It is concluded that this prototype has the potential to be an effective, portable, and responsive assistive device.

Keywords: Visually Impaired, TCS34725 Color Sensor, KNN (K-Nearest Neighbor), ESP32, Smart Color Assistant, Portable Assistive Device

Info Artikel :

DOI: <https://www.doi.org/10.22303/csrid.17.1.2026.01-17>