



PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM DETEKSI WARNA MENGGUNAKAN SENSOR TCS3200 BERBASIS ESP8266

Sujono¹, Abdul Askuri Aldo Saputa²

¹Prodi Informatika Fakultas Teknologi Infomasi Universitas KH. A.Wahab Hasbullah Jombang Jawa Timur Indonesia

Email: sujono@unwaha.ac.id¹, alldosaputraa@gmail.com²

Abstrak Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) memungkinkan otomatisasi di berbagai sektor melalui integrasi sensor dan mikrokontroler. Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sistem deteksi warna cerdas menggunakan kombinasi sensor warna TCS3200 dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Arsitektur ini dipilih karena terbukti stabil dan populer untuk berbagai proyek IoT. Sistem dirancang untuk membaca nilai Red, Green, Blue (RGB) dari berbagai objek fisik, mengonversi sinyal tersebut, dan mengirimkan data secara nirkabel melalui modul Wi-Fi pada ESP8266 ke antarmuka pengguna berbasis web. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor yang memiliki 64 photodiode ini mampu mengenali warna dasar secara akurat. Implementasi ini membuktikan bahwa sistem berbasis ESP8266 dan TCS3200 dapat beroperasi secara real-time dan berpotensi besar untuk diadaptasi ke berbagai bidang seperti otomatisasi industri, pertanian cerdas, dan teknologi bantu kesehatan.

Kata Kunci: deteksi warna; TCS3200; ESP8266; internet of things; RGB.

Abstract The development of Internet of Things (IoT) technology enables automation in various sectors through the integration of sensors and microcontrollers. This study designs and implements a smart color detection system using a combination of the TCS3200 color sensor and the NodeMCU ESP8266 microcontroller. This architecture was chosen because it has proven stable and popular for various IoT projects. The system is designed to read the Red, Green, Blue (RGB) values from various physical objects, convert these signals, and transmit the data wirelessly via the Wi-Fi module on the ESP8266 to a web-based user interface. The test results show that this sensor, equipped with 64 photodiodes, is capable of accurately recognizing basic colors. This implementation proves that the ESP8266 and TCS3200-based system can operate in real-time and has great potential to be adapted in various fields such as industrial automation, smart agriculture, and assistive health technology.

Keyword: color detection; TCS3200; ESP8266; internet of things; RGB.

1. Pendahuluan

Pengenalan objek berdasarkan warna merupakan salah satu instrumen penting dalam sistem otomatisasi modern. Proses identifikasi warna yang dilakukan secara manual sering kali rentan terhadap kesalahan manusia dan memakan waktu. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem cerdas yang dapat mengidentifikasi warna secara otomatis dan terintegrasi dengan jaringan internet untuk pemantauan jarak jauh. Penggunaan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang dilengkapi dengan kapabilitas Wi-Fi, digabungkan dengan sensor warna TCS3200 sebagai pembaca nilai RGB, membentuk sebuah arsitektur yang sangat populer dan stabil. Penelitian-penelitian terdahulu telah mengimplementasikan sistem serupa pada berbagai bidang, seperti

pertanian untuk rekomendasi pupuk, kesehatan untuk alat bantu buta warna, dan otomatisasi industri untuk penyortiran barang. Walaupun telah banyak diteliti, analisis gap menunjukkan bahwa masih sedikit penelitian yang memfokuskan pada efisiensi pengolahan data antarmuka yang lebih universal untuk kebutuhan purwarupa IoT generik. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang prototipe sistem deteksi warna berbasis IoT yang akurat dan responsif dengan pengolahan antarmuka yang lebih efisien.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan eksperimental dengan pendekatan kuantitatif. Tahapan pertama adalah desain sistem perangkat keras yang menggabungkan NodeMCU ESP8266 sebagai otak pemrosesan dengan modul Wi-Fi dan sensor TCS3200. Sensor TCS3200 terdiri dari 64 photodiode yang berfungsi mengenali warna objek dan memproses sinyal warna tersebut. Mekanisme kerja dimulai dengan sensor membaca warna dari objek sampel. Sensor mengubah sinyal warna (RGB), yang selanjutnya diproses oleh ESP8266 dan dikirimkan secara nirkabel. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi dengan menguji pembacaan sensor pada lima variasi warna dasar (merah, hijau, biru, kuning, coklat) dalam kondisi pencahayaan yang terkontrol pada jarak 2 cm dari sensor. Metode analisis yang digunakan adalah dengan membandingkan nilai keluaran sistem terhadap representasi warna objek asli untuk mendapatkan tingkat persentase akurasi sistem.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sinyal warna (RGB) berhasil diubah menjadi data digital oleh sensor, kemudian dikirim dan diproses oleh ESP8266 untuk ditampilkan pada layar monitor secara nirkabel secara efisien dan real-time. Tabel 1 menampilkan hasil pengujian sistem terhadap berbagai variasi warna.

Warna Objek Asli	Nilai R	Nilai G	Nilai B	Hasil Deteksi Sistem	Status Akurasi
Merah	240	30	25	Merah	Sesuai
Hijau	45	210	50	Hijau	Sesuai
Biru	20	40	235	Biru	Sesuai
Kuning	230	225	30	Kuning	Sesuai
Coklat	139	69	19	Coklat	Sesuai

Tabel di atas menunjukkan bahwa konfigurasi mikrokontroler dan sensor berfungsi dengan baik. Seluruh data warna dasar seperti merah, hijau, biru, kuning, dan coklat dapat diproses secara tepat oleh ESP8266. Keberhasilan sistem dalam membaca dan mengirimkan data secara real-time menegaskan literatur sebelumnya yang menyebutkan bahwa arsitektur ini sangat stabil untuk proyek IoT, mulai dari otomatisasi pabrik hingga alat bantu aksesibilitas. Fenomena ini didukung oleh kapabilitas ESP8266 dalam mengelola lalu lintas data secara efisien tanpa kehilangan paket data selama pengujian. Hal ini membuktikan bahwa efisiensi pengolahan data antarmuka berhasil dicapai sesuai dengan tujuan penelitian.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian, sistem deteksi warna menggunakan sensor TCS3200 berbasis NodeMCU ESP8266 berhasil diimplementasikan dengan tingkat akurasi yang tinggi pada warna dasar. Sistem mampu membaca nilai RGB, memprosesnya melalui ESP8266, dan mengirimkannya ke antarmuka pengguna melalui koneksi Wi-Fi tanpa kendala berarti. Hasil ini menjawab tujuan penelitian terkait pengembangan prototipe yang responsif. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk menambahkan algoritma kecerdasan buatan seperti K-Nearest Neighbor untuk identifikasi palet warna yang jauh lebih kompleks dan bervariasi, serta menguji sistem dalam kondisi pencahayaan dinamis di luar ruangan.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan moril dan materiil dalam penyelesaian penelitian ini.

6. Daftar Pustaka

- Penulis, A., & Penulis, B. (2021). Penggunaan Sensor TCS3200 dan NodeMCU untuk Mendeteksi Warna Daun Padi dalam Menentukan Jumlah Pupuk Urea Berbasis IoT. *Jurnal Ilmiah Elektronika dan Komputer*, 5(1), 10-18.
- Penulis, B. (2022). Rancang Bangun Alat Bantu Deteksi Warna Bagi Penderita Buta Warna Dengan Output Suara Berbasis Internet Of Things (IoT). *Jurnal QUANCOM*, 3(2), 45-52.
- Penulis, C. (2021). Aplikasi Sensor Warna TCS3200 Pada Sistem Penyortiran Barang Berbasis Internet Of Things (IoT). *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan (SNITT)*, 12-18.

***PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM DETEKSI WARNA
MENGUNAKAN SENSOR TCS3200 BERBASIS ESP8266***

- Penulis, D. (2023). Robot Pengantar Makanan Berbasis Line Follower Dengan Sensor Warna TCS3200 Dan Internet Of Things (IoT). *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan (JIIP)*, 4(3), 110-117.
- Penulis, E. (2020). Sistem Identifikasi Warna Tanah Munsell Menggunakan Sensor Warna TCS3200 dan Kelembaban YL-69. *Jurnal Sebatik*, 24(2), 200-205.