

Rancang Bangun Alat Bantu Deteksi Warna Bagi Penderita Buta Warna Dengan Output Suara Berbasis Internet Of Things (IoT)

Maranti Nainggolan¹, Joni Eka Candra²

¹²Teknik Komputer, Institut Teknologi Batam
antingln20@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 2 November 2023

Revised 20 Desember 2023

Accepted 27 Desember 2023

Keyword:

Android Application, Color Blindness, ESP8266, IoT, TCS3200 Sensor.

ABSTRACT

Color blindness is a vision disorder that causes sufferers to be unable to distinguish colors. People with color blindness often experience obstacles in carrying out their daily activities, such as choosing the color of clothing, difficulty in learning with materials that require a color perspective such as tables and graphs. In addition, the inability to see colors can limit people who suffer from color blindness in working, such as vehicle drivers, sailors, pilots and electronic technicians. One solution to overcome these problems is to build a color detection device and an Internet Of Things-based android application that aims to help people with color blindness recognize colors. The main components for designing color detection systems consist of TCS3200 color sensors and NodeMCU Esp8266. This research uses an experimental method with a quantitative approach to obtain research data. The result of this research is a color blind application that can display detected color data, in the form of color images, text and sound. Testing the average detection time for each color is red (2.12 seconds), green (3.07 seconds), blue (3.41 seconds), yellow (2.49 seconds), brown (4.5 seconds), black (3.12 seconds), indigo (3.07 seconds), purple (2.6), orange (3.15 seconds), magenta (2.42 seconds) while the accuracy of each color is red, green, blue, yellow and brown by 100%, black and purple by 70%, indigo 90%, orange 80%, and magenta 60%.

This is an open access article under the CC Attribution 4.0 license.

PENDAHULUAN

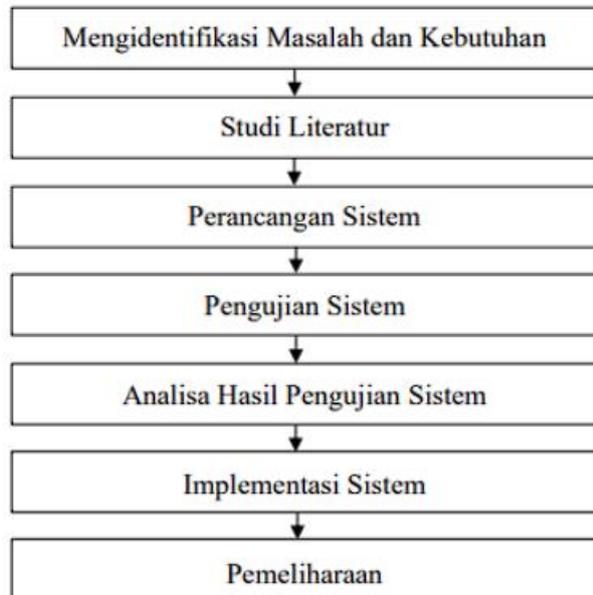
Perkembangan teknologi saat ini semakin berkembang dengan sedemikian pesat, sehingga banyak para pengembang atau perusahaan-perusahaan yang menyediakan berbagai macam program untuk menciptakan produk berbasis Internet Of Things. Secara umum IoT dapat diartikan sebagai bendabenda di sekitar kita yang dapat berkomunikasi antara satu sama lain melalui jaringan internet, salah satunya dalam bidang kesehatan [1]. Menurut World Health Organization (WHO), diperkirakan sekitar 8% atau 632 juta orang dari populasi manusia di dunia menderita buta warna (dyschromatopsia). Secara keseluruhan prevalensi buta warna lebih banyak di derita oleh laki-laki dibandingkan wanita, karena laki-laki hanya memiliki satu sel. kromosom X sedangkan wanita memiliki dua sel kromosom X. Di Indonesia pada tahun 2007 tercatat 0,7% penderita buta warna. Buta warna atau color blindness adalah sebuah

kelainan penglihatan yang menyebabkan penderitanya tidak dapat membedakan warna. Faktor utama yang menjadi penyebab buta warna adalah faktor genetik. Faktor lain yang juga menjadi penyebab buta warna diantaranya: Usia, kecanduan alkohol, terpapar bahan kimia, penggunaan obat-obatan secara berlebihan [2]. Penderita buta warna seringkali mengalami kendala dalam menjalani aktivitas sehari-harinya, antara lain: Memilih warna pakaian yang sesuai dengan yang diinginkan, kesulitan dalam belajar dengan materi yang membutuhkan perspektif warna seperti tabel dan grafik, Selain itu, ketidakmampuan untuk melihat warna dapat membatasi orang yang menderita buta warna dalam bekerja, seperti: Pengemudi kendaraan, pelaut, pilot, teknisi elektronik dan angkatan bersenjata. Dengan adanya perkembangan teknologi saat ini telah menghasilkan berbagai inovasi yang dapat membantu penderita kelainan buta warna. Seperti penerapan sensor warna TCS3200 yang dapat menjadi solusi

untuk mempermudah penderita kelainan buta warna dalam mengenali warna yang tidak dapat dikenalnya [3].

METODE

Pada Gambar 1 terdapat tahapan penelitian.



Gambar 1. Metode penelitian

Berikut Tahapan secara garis besar dari gambar dijelaskan sebagai berikut

A. Mengidentifikasi Masalah dan Kebutuhan

Pada mengidentifikasi masalah dan kebutuhan, dilakukan identifikasi terhadap permasalahan yang diangkat dalam penelitian. Proses identifikasi dilakukan melalui penelitian tentang buta warna dan beberapa pekerjaan tertentu yang membutuhkan persepsi warna serta alat dan bahan yang akan digunakan.

B. Studi Literatur

Pada studi literatur, dilakukan pengumpulan informasi yang relevan terhadap topik penelitian. Pada tahap ini merupakan tahap pencarian dan pengumpulan artikel penelitian sebelumnya yang terkait dengan topik penelitian.

C. Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan sistem, dilakukan perancangan hardware, pembuatan activity diagram, flowchart diagram serta pembuatan software untuk menyesuaikan data yang terbaca dan output yang dikeluarkan.

D. Pengujian Sistem

Pada tahap pengujian sistem, dilakukan pengujian kinerja dari masing-masing komponen yang membangun pembacaan sensor (hardware) dan aplikasi (software).

E. Analisa Hasil Pengujian Sistem

Pada tahap analisa hasil pengujian dilakukan analisis kinerja sistem dan data-data yang didapatkan selama pengujian serta melakukan koreksi apabila terjadi error pada program.

F. Implementasi Sistem

Tahap penerapan sistem secara keseluruhan. Tahap ini terdiri dari proses pembacaan sensor, pengolahan dan pembacaan data dan output yang dihasilkan.

G. Pemeliharaan

Pemeliharaan Sistem Tahap ini melakukan pemeliharaan terhadap sistem baik perangkat lunak maupun perangkat keras agar tetap berfungsi dengan baik serta meningkatkan kinerja sistem.

Komponen-komponen yang diperlukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. NodeMCU ESP-8266

NodeMCU ESP8266 merupakan sebuah Mikrokontroler System on Chip (SoC) yang berbiaya rendah dari Espressif Systems. Pada mikrokontroler ini tersedia modul Wi-Fi dan Bluetooth yang terintegrasi, sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem IoT yang memerlukan koneksi wireless. NodeMCU esp8266 berbasis bahasa pemrograman Lua dan juga dapat di program melalui Arduino IDE [4].



Gambar 2. NodeMCU esp-8266

B. Sensor Warna TCS3200

Sensor warna TCS3200 merupakan sensor yang di program untuk mengubah warna cahaya menjadi nilai frekuensi. Sensor ini menghasilkan keluaran berupa gelombang kotak (duty cycle 50%) dengan frekuensi yang berbanding lurus dengan intensitas cahaya (irradiance) [5] Sensor TCS3200 digunakan untuk mendeteksi dan mengukur

warna objek. Sensor ini mampu mendeteksi berbagai jenis warna berdasarkan panjang gelombang.



Gambar 3. Sensor warna tcs3200

C. Catu Daya

Catu daya atau power supply merupakan sebuah komponen atau perangkat yang menyediakan energi listrik yang diperlukan untuk menjalankan rangkaian elektronika. Fungsi catu daya adalah sebagai sumber energi listrik, misalnya pada baterai atau aki. Catu daya biasanya terdiri dari beberapa komponen, termasuk transformator, dioda, kondensator. Sumber catu daya terdiri dari dua yaitu, sumber AC sebagai sumber arus bolak-balik dan sumber DC sumber arus atau tegangan searah [7].



Gambar 4. Baterai lithium ion 18650

D. Modul Step Up XL6009

Modul Step Up XL6009 adalah modul konversi tegangan yang menggunakan teknologi step-up (boost) untuk meningkatkan tegangan input menjadi tegangan output yang lebih tinggi. Modul ini menggunakan chip XL6009 dengan input 5volt-32volt dan output 1,25volt-35volt yang merupakan salah satu chip regulator DC-DC yang umum digunakan [8]. Contoh penggunaan yang umum adalah dalam proyek elektronika, pembuatan catu daya untuk perangkat portabel, dan pengisian baterai.



Gambar 5. Step up xl6009

E. Android Studio

Android Studio adalah Integrated Development Environment (IDE) resmi yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi Android. Dikembangkan oleh Google, Android Studio menyediakan berbagai fitur yang berguna bagi para pengembang. Android Studio pengembangan dari Eclipse IDE dan dibuat berdasarkan IDE Java populer yaitu IntelliJ IDEA dari JetBrains [9]. Dengan menggunakan Android Studio, pengembang dapat membuat aplikasi Android dari tahap awal sampai mempublikasikan aplikasi.

F. Web Server

Web Server merupakan perangkat lunak (software) atau perangkat keras (hardware) yang berfungsi untuk menyimpan, mengelola data atau dokumen-dokumen web, Tugas utama web server adalah untuk menerima permintaan dari klien dan mengirimkan kembali data yang diminta oleh klien tersebut. Browser web berkomunikasi dengan server web kepada pengguna melalui protokol HTTP (Hypertext Transfer Protocol). data yang di request akan di proses oleh web server dan akan mengirimkan respons kepada klien dalam bentuk halaman website [10].

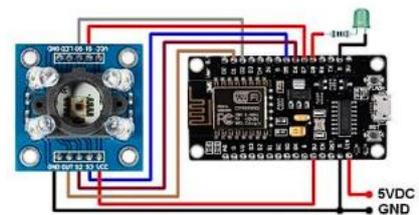
G. Database

Database merupakan sekumpulan data yang terorganisir dan saling terkait. Sebuah database digunakan untuk menyimpan, mengelola, dan mengakses data secara efisien. Database terdiri dari tabel yang terdiri dari baris dan kolom atau objek lain. Pengaksesan data dalam database dapat dilakukan dengan menggunakan bahasa query yang sesuai dengan sistem manajemen basis data (DBMS) yang digunakan seperti SQL (Structured Query Language) [11].

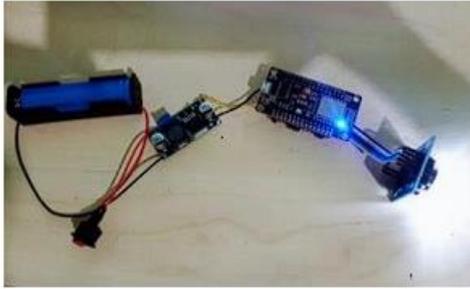
HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah proses perancangan Sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak yang sudah di selesaikan. Maka dilanjutkan ketahap implementasi sistem. Proses ini meliputi rangkaian perakitan mekanikal terkait alat pendeteksi warna, pemasangan wiring, serta pemograman mikrokontroller.

A. Rancangan Rangkaian Alat Pendeteksi Warna



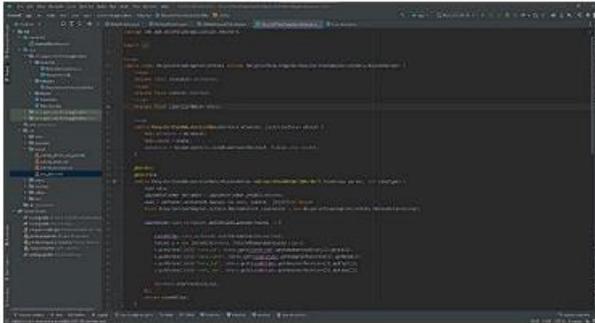
Gambar 6. Wiring diagram



Gambar 7. Sistem deteksi warna

B. Rancangan Aplikasi Android

Dalam pembuatan aplikasi buta warna, penulis menggunakan software pengembangan Aplikasi Android, yaitu Android Studio dengan bahasa pemrogramannya yaitu bahasa pemrograman JAVA. Berikut pembuatan source code untuk software aplikasi Buta Warna yang ditunjukkan pada Gambar 8.



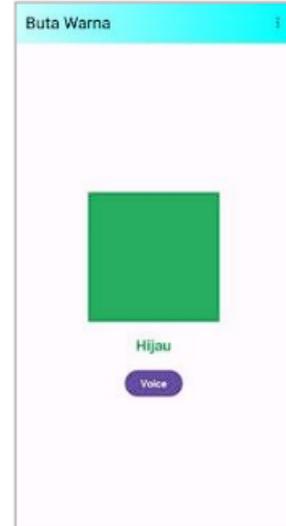
Gambar 8. Perancangan aplikasi android

Tampilan aplikasi dari hasil implementasi Android Studio pada gambar dibawah ini.



Gambar 9. Splash screen aplikasi buta warna

Pada gambar 9 merupakan tampilan pertama ketika aplikasi dibuka pada smartphone. Halaman ini ditampilkan sebelum sensor diarahkan untuk mendeteksi warna.



Gambar 10. Menu utama aplikasi buta warna

Pada gambar 10 merupakan halaman utama aplikasi buta warna atau halaman yang menampilkan output setelah proses pendeteksian yang dilakukan oleh pengguna. jenis warna akan muncul pada layar beserta nama warna, dan suara yang terputar secara otomatis. Pada tombol voice dapat diketuk kembali apabila suara yang dikeluarkan tidak terdengar jelas oleh si pengguna.

Nama	Waktu	Aksi
Coklat	23-07-2023 21:19:23	[X]
Hijau	23-07-2023 21:18:34	[X]
Coklat	23-07-2023 21:19:31	[X]
Biru	23-07-2023 21:20:33	[X]
Biru	23-07-2023 21:25:17	[X]
Kuning	23-07-2023 21:25:53	[X]
Hijau	23-07-2023 21:31:04	[X]
Biru	23-07-2023 21:31:45	[X]
Coklat	23-07-2023 21:38:29	[X]
Coklat	23-07-2023 21:43:26	[X]
Kuning	25-07-2023 16:45:48	[X]
Merah	25-07-2023 16:46:04	[X]
Hijau	25-07-2023 16:46:20	[X]
Kuning	25-07-2023 16:46:25	[X]
Hijau	25-07-2023 16:46:56	[X]
Kuning	25-07-2023 16:47:12	[X]
Merah	25-07-2023 16:47:33	[X]
Kuning	25-07-2023 16:47:43	[X]
Hijau	25-07-2023 16:52:22	[X]
Kuning	25-07-2023 16:52:53	[X]
Biru	25-07-2023 16:56:30	[X]

Gambar 11. Menu riwayat

Pada gambar 11 merupakan halaman riwayat. Pengguna dapat melihat riwayat warna sudah berhasil terdeteksi. Halaman ini menampilkan jenis-jenis nama warna, tanggal, bulan, tahun dan jam ketika warna di deteksi, serta tombol

aksi yang dapat diketuk untuk beralih ke halaman selanjutnya yaitu halaman delete data.



Gambar 12. Menu hapus data

Pada gambar 10 diatas, menampilkan halaman hapus data. Data warna terdiri dari ID, Jenis Warna, dan Waktu di deteksinya warna. Pengguna dapat mengetuk tombol hapus apabila data yang dipilih sudah tidak dibutuhkan.

C. Hasil Pengujian

Proses pengujian dilakukan terhadap sistem yang telah dibangun yaitu untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan rancangan. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode eskperimen dengan pendekatan kuantitatif yang bersifat numerik dan dapat diukur menggunakan angka. Untuk mendapatkan hasil pengujian digunakan kertas berwarna sebagai sumber input untuk warna yang akan di deteksi. Pengujian terdiri dari pengujian jarak dan frekuensi warna, pengujian waktu proses pendeteksian, dan pengujian akurasi warna.

TABEL I PENGUJIAN JARAK DAN FREKUENSI WARNA SENSOR

Warna	Jarak 1	Frekuensi	Jarak 2	Frekuensi
Merah	5 cm	R(321),	10 cm	R(478),
		G(638),		G(609),
Hijau	5 cm	B(592)	10 cm	B(785)
		R(695),		R(883),
Biru	5 cm	G(600),	10 cm	G(768),
		B(709)		B(869)
Kuning	5 cm	R(1122),	10 cm	R(1544),
		G(923),		G(1097),
Hitam	5 cm	B(641)	10 cm	B(705)
		R(276),		R(369),
		G(323),		G(471),
		B(454)		B(624)
		R(498),		R(890),
		G(1234),		G(1284),
		B(704)		B(957)

TABEL II PENGUJIAN WAKTU DETEKSI SISTEM TERHADAP WARNA

No	Warna	Waktu Deteksi
1	Merah	2,12
2	Hijau	3,07
3	Biru	3,41
4	Kuning	2,49
5	Coklat	4,5
6	Hitam	3,12
7	Nila	3,07
8	Ungu	2,6
9	Jingga	3,15
10	Magenta	2,42

Dari tabel diatas, dilakukan pengujian terhadap sistem sebanyak 5 kali percobaan diketahui bahwa jumlah rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk mendeteksi masing-masing warna yaitu Merah (2,12 detik), Hijau (3,07 detik), Biru (3,41 detik), Kuning (2,49 detik), Coklat (4,5 detik), Hitam (3,12 detik), Nila (3,07detik), Ungu (2,6), Jingga (3,15 detik), Magenta (2,42 detik).

TABEL III PENGUJIAN WAKTU DETEKSI SISTEM TERHADAP WARNA

Warna	Pengujian	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Akurasi
Merah	10	10	0	100%
Hijau	10	10	0	100%
Biru	10	10	0	100%
Kuning	10	10	0	100%
Coklat	10	10	0	100%
Hitam	10	7	3	70%
Nila	10	9	1	90%
Ungu	10	7	3	70%
Jingga	10	8	2	80%
Magenta	10	6	4	60%

$$akurasi = \frac{\text{Jumlah data terdeteksi}}{\text{jumlah data}} \times 100 \quad (1)$$

Dari perhitungan tabel akurasi diatas, jumlah akurasi pada masing-masing warna yaitu Merah 100%, Hijau 100%, Biru 100%, Kuning 100%, Coklat 100%, Hitam 70%, Nila 90%, Ungu 70%, Jingga 80%, Magenta 60%.

SIMPULAN

Proses membangun alat bantu buta warna untuk mendeteksi warna pada objek telah tercapai dan sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini terbukti dari hasil pengujian terhadap jarak dan frekuensi warna sensor, pengujian waktu deteksi sistem terhadap warna, pengujian akurasi warna serta pengujian gambar warna yang terdeteksi. Perancangan sistem pendeteksi warna dengan memanfaatkan teknologi Internet Of Things telah bekerja sesuai dengan fungsinya dan telah dapat menampilkan hasil berupa gambar, teks warna, dan suara yang sesuai. Sistem pendeteksi buta warna dapat membantu penderita color blindness dalam mengenali objek dan membantu dalam beraktivitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada Institut Teknologi Batam (ITEBA) yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan penelitian dengan judul Rancang Bangun Alat Bantu Deteksi Warna Bagi Penderita Buta Warna Dengan Output Suara Berbasis Internet Of Things (IoT).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wajiran, W., Riskiono, S. D., Prasetyawan, P., & Iqbal, M. (2020). Desain Iot Untuk Smart Kumbung Dengan Thinkspk Dan Nodemcu. POSITIF: Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi, 6(2), 97-103.
- [2] Wahyunita, W., & Armaiin, L. (2019). Profil Buta Warna pada Mahasiswa Baru Tahun Ajaran 2018/2019 di Klinik Pratama Universitas Khairun. Techno: Jurnal Penelitian, 8(1), 253-258.
- [3] Mahendra, D. (2021). Uji Sensitivitas Sensor TCS230 Berbasis Arduino Uno Sebagai Alat Pendeteksi Warna Bagi Penderita Buta Warna. Inovasi Fisika Indonesia, 10(1), 43-51.
- [4] Pangestu, A. D., Ardianto, F., & Alfaresi, B. (2019). Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266. Jurnal Ampere, 4(1), 187-197.
- [5] Putra, M. S. (2019). Pengaplikasian Sensor Warna pada Navigasi Line Tracking Robot Sampah berbasis Mikrokontroler (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- [6] Sitohang, E. P., Mamahit, D. J., & Tulung, N. S. (2018). Rancang Bangun Catu Daya DC Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, 7(2), 135-142.
- [7] Fauzi, M. I., Shalahuddin, Y., & Erwanto, D. (2022). Perancangan Solar Garden System untuk Penerangan dan Pengisian Daya Handphone pada Taman Terbuka Hijau. Jurnal FUSE-Teknik Elektro, 2(2), 70-79.
- [8] Maarif, V., Nur, H. M., Rahayu, W., Informatika, M., & Informatika, T. (2018). Aplikasi pembelajaran ilmu tajwid berbasis android. Jurnal Evolusi, 6(1), 91-100.
- [9] Parlika, R., Khariono, H., Kusuma, H. A., Abrori, M. R., & Rofik, M. A. (2020). Implementasi Akses Mysql dan Web Server Lokal Melalui Jaringan Internet Menggunakan Ngrok. JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer), 3(3), 131-136.
- [10] Ramadhan, R. F., & Mukhaiyar, R. (2020). Penggunaan Database Mysql dengan Interface PhpMyAdmin sebagai Pengontrolan Smarthome Berbasis Raspberry Pi. JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia, 1(2), 129-134.
- [11] Rubiati, N. (2018). Aplikasi Informasi Pelayanan Fitness Pada Golden Fitness Center Dumai Dengan Bahasa Pemrograman Php. Informatika, 10(1), 1-6.