



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 4 Tahun 2023 Page 7079-7087

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Rancang Bangun Alat Bantu Pengenalan Warna Untuk Penyandang Buta Warna Menggunakan Metode *Coloring Filters (Cf)* Dan *K-Means Clustering* Berbasis Mikrokontroler

Lisma Autia^{1✉}, Muhammad Ikhsan², Armansyah³

Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains Dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Email: lismaautia@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Mata merupakan indra penglihatan yang sangat vital fungsinya bagi manusia dalam kehidupan sehari-hari. Mata pada dasarnya memiliki kepekaan terhadap cahaya dan warna. Jika kepekaan terhadap warna terganggu maka akan dialami oleh sebagian orang yang menyandang kelainan buta warna. Penyakit Buta warna (*color blindness*) merupakan penyakit yang banyak ditemukan kasusnya di dunia. Terdapat bermacam buta warna, yaitu buta warna total dan buta warna parsial. Agar penderita buta warna dapat mengenali pola warna yang dibentuk, maka dirancang dan dibangun sebuah alat bantu pengenalan pola warna menggunakan sensor TCS3200-DB yang digabungkan dengan mikrokontroler jenis Arduino IDE dan metode *coloring filter(cf)* dan metode *k-means clustering*. Dengan tujuan Menerapkan metode *coloring filter (cf)* dan metode *k-means clustering* dalam pengenalan warna. Mengetahui rancangan berupa alat bantu pengenalan warna bagi penyandang buta warna berbasis mikrokontroler. Mengetahui hasil dari rancang bangun alat bantu pengenalan warna untuk penyandang buta warna menggunakan metode *coloring filters (cf)* dan *k-means clustering* berbasis mikrokontroler. Teknik pengumpulan data dengan langsung terjun kelapangan untuk mengamati permasalahan yang terjadi secara langsung dan studi literatur dalam mencari informasi. Dari hasil penerapan segmentasi citra, penelitian yang dilakukan penulis dalam menganalisis jenis warna berdasarkan nilai RGB. Dalam proses identifikasi benda, warna dominan yang terdeteksi adalah warna biru, hal ini terjadi karena pada sensor warna, warna biru menjadi warna kalibrasi untuk warna lain. Sistem yang dibuat dalam alat bantu deteksi buah warna ini dapat mengenali warna dengan skala yang baik, dari segi tingkat pengenalan warna hingga waktu pendeteksian.

Kata kunci: *Buta Warna, TCS3200-DB, Coloring Filter (Cf), K-Means Clustering, Mikrokontroler (Arduino IDE), RGB.*

Abstract

The eye is a sense of sight that is very vital for human function in everyday life. The eye is basically sensitive to light and color. If sensitivity to color is disturbed, it will be experienced by some people who have color blindness. Color blindness is a disease that is found in many cases in the world. There are various types of color blindness, namely total color blindness and partial color blindness. In order for color blind people to recognize the color patterns formed, a color pattern recognition tool was designed and built using the TCS3200-DB sensor combined with an Arduino IDE type microcontroller and the coloring filter (cf) method and the k-means clustering method. With the aim of applying the coloring filter (cf) method and the k-means clustering method in color recognition. Knowing the design of a microcontroller-based color recognition tool for color blind people. Knowing the results of the design of color recognition tools for people with color blindness using the coloring filters (cf) method and k-means clustering based on a microcontroller. From the results of the application of image segmentation, the research conducted by the author in analyzing the types of colors based on RGB values. In the process of identifying objects, the dominant color detected is blue, this happens because on the color sensor, blue is the calibration color for other colors. The system made in this color fruit detection tool can recognize colors with a good scale, from the level of color recognition to detection time.

Keywords: *Color Blindness, TCS3200-DB, Coloring Filter (Cf), K-Means Clustering, Microcontroller (Arduino IDE), RGB.*

PENDAHULUAN

Mata merupakan indra penglihatan yang sangat vital fungsinya bagi manusia dalam kehidupan sehari-hari. Mata pada dasarnya memiliki kepekaan terhadap cahaya dan warna. Jika kepekaan terhadap warna terganggu maka akan dialami oleh sebagian orang yang menyandang kelainan buta warna (Abdiawan Tamar, 2017). Keberadaan ilmu tentang penglihatan tanpa disadari sebenarnya telah tersirat dalam alquran sebelum ilmu pengetahuan modern seperti sains yang berkembang sedemikian hingga saat ini. Jadi manusia mengkaji lebih luas apa yang telah dijelaskan dalam alquran Adapun firman Allah swt. yang berkaitan dengan penglihatan yaitu QS. Al Mulk: 23 yang berbunyi:

وَدِدَّةٌ قَلِيلًا مَّا تَشْكُرُونَ (٢٣) فَإِنَّ الَّذِي أَنشَأَكُمْ وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَارَ وَالْأَفْئِدَةَ قَلِيلًا مَّا تَشْكُرُونَ

"Katakanlah: "Dialah Yang menciptakan kamu dan menjadikan bagi kamu pendengaran, penglihatan dan hati nurani". (Tetapi) amat sedikit kamu bersyukur".

Dalam ayat ini Allah menjelaskan bahwa dialah yang mengawali penciptaan manusia setelah sebelumnya manusia sama sekali bukan sesuatu yang disebut, dan Dialah yang memberikan indra pendengaran dan penglihatan kepada manusia, jika Dia menghendaki, niscaya Dia melenyapkandan mencabutnya. Tetapi hanya sedikit sekali dari manusia yang

menggunakan kekuatan tersebut yang telah dikaruniakan Allah kepada manusia untuk berbuat ketaatan dan menjalankan perintah-perintah-Nya serta meninggalkan larangan-larangan-Nya (Abdiawan Tamar, 2017).

Penyakit Buta warna (*color blindness*) merupakan penyakit yang banyak ditemukan kasusnya di dunia. Terdapat bermacam buta warna, yaitu buta warna total dan buta warna parsial. Kasus buta warna total termasuk jarang dan mengakibatkan penderitanya tidak dapat mengenali warna secara total. Buta warna parsial menyebabkan penderitanya kesulitan dalam mengenali warna, baik biru, merah, atau hijau. Warna tersebut berkaitan dengan sel kerucut yang berada pada sistem penglihatan manusia yang memiliki kemampuan untuk mengenali warna (Abdiawan Tamar, 2017).

Agar penderita buta warna dapat mengenali pola warna yang dibentuk, penulis mencoba merancang dan membangun sebuah alat bantu pengenalan pola warna menggunakan sensor warna. Penulis menggunakan sensor TCS3200-DB yang digabungkan dengan mikrokontroler jenis Arduino IDE dan metode *coloring filter(cf)* dan metode *k-means clustering* sebagai penyelesaian masalahnya.

TCS3200DB merupakan sensor warna yang telah banyak digunakan dalam berbagai macam penelitian yang berkaitan dengan pembacaan warna. Sebelumnya sensor warna yang digunakan adalah TCS230. Jika dibandingkan, perbedaan antara TCS230 dan TCS3200 adalah pada konsumsi arusnya (Syam & Mustika, 2018).

Pada penelitian sebelumnya oleh Supriadi Syam (2018), Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk membuat prototipe alat bantu pengenalan pola warna untuk penderita buta warna. Sensor warna yang digunakan adalah TCS3200-DB yang dihubungkan dengan Arduino Uno. Algoritma Closest Pair ditanamkan ke dalam microcontroller dengan menggunakan IDE Arduino. Output yang dihasilkan berupa pola warna yang diwakili oleh huruf-huruf yang menjadi inisial warna hasil pembacaan sensor yang telah diolah dengan Algoritma Closest Pair.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini tingkat keberhasilan TCS3200DB dan Algoritma Closest Pair dalam mengenali warna hasil adalah 50%. Dan selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Octaviano dan Umbari (2017) Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi tes buta warna yang mengimplementasikan Metode Ishihara dengan teknik penalaran maju (*forward chaining*). Jenis buta warna yang dapat diidentifikasi pada aplikasi ini yaitu: penglihatan normal, buta warna parsial, dan buta warna total. Aplikasi ini dirancang berbasis android menggunakan bahasa pemrograman Java dan XML serta menggunakan metode Artificial Intellegence dilanjutkan dengan pengujian sistem dengan menggunakan metode black-box dan white-box. Dengan adanya aplikasi ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi tes

buta warna berbasis android dengan menggunakan metode Ishihara dapat mempermudah masyarakat untuk melakukan tes buta warna guna mengetahui gangguan penglihatan warna terhadap mata dengan hasil diagnosa yang dapat diperoleh secara langsung melalui smartphone android.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis memutuskan untuk mengambil judul "Rancang Bangun Alat Bantu Pengenalan Warna Untuk Penyandang Buta Warna Menggunakan Metode *Coloring Filters (Cf)* Dan *K-Means Clustering* Berbasis Mikrokontroler".

METODE PENELITIAN

Adapun tempat penelitian perancangan alat ini akan dilakukan di Laboraturium Robotik Program Studi Ilmu Komputer Fakultas sains dan Teknologi. Tahap persiapan merupakan rangkaian kegiatan sebelum memulai tahapan pengumpulan data dan pengelolannya. Pada tahap ini disusun kegiatan yang harus dilakukan dengan tujuan untuk mengefektifkan dalam persiapan dalam perencanaan. Pada tahap persiapan semua rangkaian (*layout*) yang akan dirancang terlebih dahulu dibuat diagram bloknnya sehingga pada tahap perancangan akan disesuaikan dengan diagram blok alat bantu pengenalan warna untuk penyandang buta warna. Pada tahap ini untuk mendapatkan data maka dibutuhkan beberapa teknik untuk melakukan penelitian ini yaitu sebagai berikut: Observasi Melakukan pengamatan langsung dengan melakukan berbagai eksperimen dari beberapa benda yang akan dilakukan uji coba dalam membantu pengenalan warna tiap benda. Teknik Percobaan Melakukan Eksperimen dalam penelitian sebuah data dengan menggunakan 10 Benda yang akan disensor nantinya

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Data

Analisis data adalah pembahasan yang dilakukan untuk dapat memahami permasalahan yang ada pada sebuah penelitian. Data awal yang akan digunakan pada analisis data untuk alat bantu pengenalan warna bagi penyandang buta warna, dilakukan pengumpulan data dan analisis kebutuhan. Pengumpulan data yaitu, dilakukan untuk memperoleh beberapa informasi yang berkaitan dalam pembuatan sistem pengujian menentukan jenis benda yang sering digunakan sehari hari dan akan dilakukan pengujian. Analisis kebutuhan terdiri dari kebutuhan proses, kebutuhan masukan dan kebutuhan keluaran. Analisis kebutuhan proses, yaitu menjelaskan bagaimana sistem akan bekerja, proses-proses apa yang digunakan, mulai dari masuknya data input yang kemudian diproses oleh sistem hingga menjadi data output (tampilan akhir sistem).

Analisis data merupakan tahapan yang diperlukan dalam pembuatan alat bantu pengenalan warna bagi penyandang buta warna dengan menerapkan metode coloring filters dan k-means clustering yang berbasis mikrokontroler. Analisis data ini berupa analisis sistem metode coloring filters dan k-means clustering, sensor warna TCS3200, analisis perangkat lunak, dan analisis perangkat keras.

1. Analisis sistem metode coloring filters dan k-means clustering

Sistem pada penelitian ini adalah berupa warna RGB dari objek yang telah ditentukan.

2. Analisis perangkat lunak

Sebelum program coloring filters dan k-means clustering ditanamkan dalam mikrokontroler, pemilihan komponen hardware sangat mempengaruhi keluaran data warna yang diperoleh. Perangkat lunak yang di gunakan yaitu Arduino IDE.

3. Analisis perangkat keras

Komponen perangkat keras terdiri dari sensor warna TCS3200 yang digunakan untuk mendeteksi warna RGB, Arduino controller untuk membuat alat bekerja secara otomatis atau dapat dimonitor atau dan dikendalikan. Sensor Ultrasonik untuk memproduksi bunyi dengan frekuensi gelombang yang sudah ditentukan. Lcd untuk menampilkan data berupa tulisan, Speaker untuk mengubah gelombang elektrik atau listrik menjadi audio atau gelombang suara. Resistor untuk menghambat dan mengatur arus listrik dalam suatu rangkaian elektronika. Baterai/ Power daya untuk menyediakan atau menyuplai energi listrik bagi alat elektronik tanpa harus tersambung ke listrik.

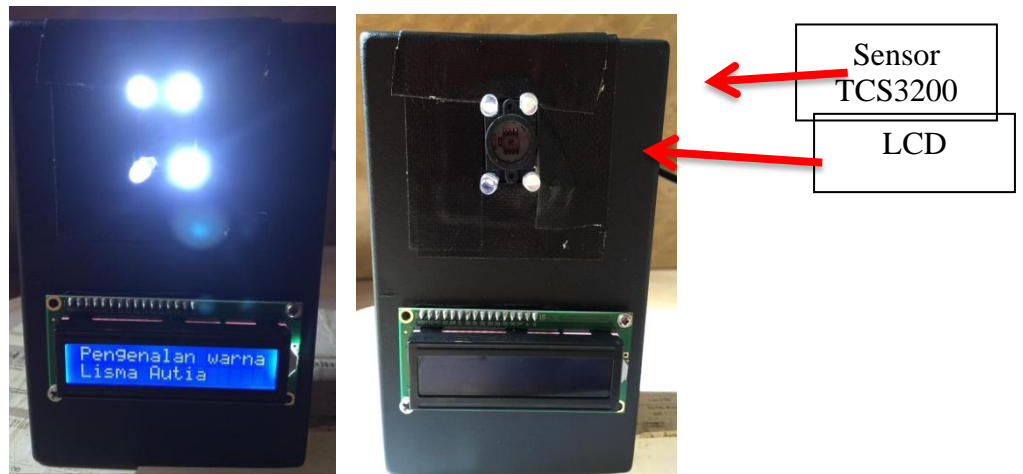
B. Representasi Data

Data yang digunakan dalam alat ini adalah nilai RGB yang ditentukan dari citra warna pada objek yang dideteksi oleh sensor TCS3200 dengan rentan nilai 0-255 dengan masing-masing nilai dalam kondisi yang telah ditentukan.

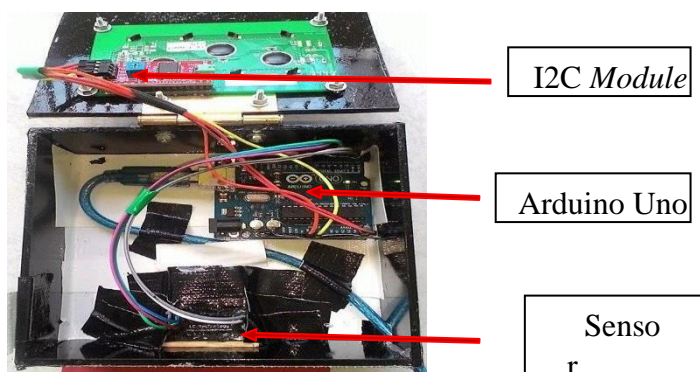
1. Langkah selanjutnya adalah mendapatkan nilai warna RGB menggunakan algoritma coloring filter untuk menganalisis warna benda. Namun sebelum itu harus dibuat set-point awal untuk dijadikan referensi/parameter dalam mengolah data RGB ke coloring filter. Tiap warna yang dimasukkan nantinya akan menjadikan jumlah cluster yang ada dalam pengolahan K-Means Clustering.

2. Hasil Perancangan Perangkat Keras

Berikut ditampilkan hasil rancangan perangkat keras berupa alat pendeteksi warna untuk penderita buta warna:



Gambar 1 Hasil Rancangan Sistem Pengenaln Warna Untuk Penderita Buta Warna Berbasis Mikrokontroller Bagian Luar



Gambar 2 Hasil Rancangan Sistem Pengenaln Warna Untuk Penderita Buta Warna Berbasis Mikrokontroller Bagian Dalam

Dari gambar 1 dan 2 terlihat bentuk fisik hasil rancangan alat pengenaln warna untuk penderita buta warna berbasis mikrokontroller. Peneliti menggunakan satu sensor, menggunakan satu buah LCD untuk menampilkan output dari system pendeteksi warna, menggunakan *I2C Module* untuk menghubungkan LCD ke arduino uno sebagai mikrokontroller utama. Serta menggunakan kabel power atau *power bank* sebagai sumber daya dalam penggunaan alat.

C. Pengujian

Pengujian sistem merupakan proses pengekseskuan sistem perangkat keras dan lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dan sesuai dengan yang diinginkan peneliti. Pengujian dilakukan dengan melakukan percobaan untuk melihat kemungkinan kesalahan yang terjadi dari setiap proses.

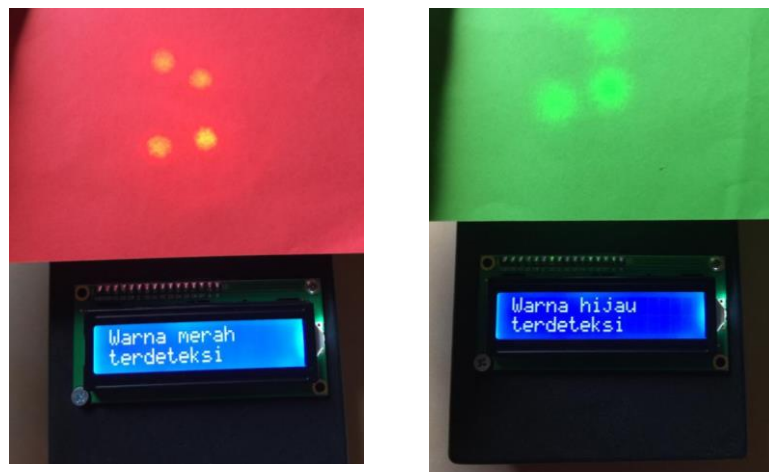
Adapun pengujian sistem yang digunakan adalah *Black Box*. Pengujian *Black Box* yaitu menguji perangkat dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode

program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi dan keluaran sudah berjalan sesuai dengan keinginan.

Dalam melakukan pengujian, tahapan-tahapan yang dilakukan pertama kali yaitu pengujian terhadap perangkat inputan yaitu pengujian terhadap sensor warna TCS3200, kemudian pengujian dilakukan pada perangkat output yaitu berupa LCD dan Speaker sebagai output suara, kemudian melakukan pengujian secara keseluruhan.

1. Pengujian Sensor TCS3200

Untuk pengujian sensor warna TCS3200 dilakukan di ruangan terbuka/outdoor. Pengujian sensor pada ruang tertutup dengan intensitas cahaya yang tidak stabil dapat mempengaruhi output yang ditampilkan pada sistem ini. Pengujian dilakukan dengan jarak 2 cm antara sensor dan objek yang dideteksi, hal ini bertujuan agar nilai frekuensi yang dibaca oleh sensor bisa lebih akurat.



Gambar 3 Pengujian Sensor Warna TCS3200 Pada benda berwarna hijau dan merah

2. Pengujian LCD

Pengujian LCD dilakukan untuk mengetahui ketersediaan baris dan kolom sebagai output dari hasil frekuensi yang dideteksi oleh sensor. Berikut adalah gambar dari hasil pengujian LCD, pada gambar tersebut menunjukkan bahwa LCD berfungsi dengan baik.



h LCD

Pengujian bertujuan untuk melihat sejauh mana sistem yang telah dibangun apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan, contoh hasil pengenalan warna untuk alat bantu buta warna dapat dilihat sebagai berikut ini:

Tabel 1 Hasil Pengenalan warna

No	Kode	Nama Benda	Warna
1	A1	Bantal	Merah
2	A2	Buah jeruk mentah	Hijau
3	A3	Topi	Biru
4	A4	Buah jeruk matang	Kuning
5	A5	Kertas	Merah
6	A6	Kipas angin	Kuning
7	A7	Paper Bag	Hijau
8	A8	Balon	Biru
9	A9	Dompet	Merah
10	A10	Kacamata	Biru

D. Penerapan

Penerapan/ penggunaan sistem ini untuk mengetahui warna benda. Dengan menggunakan perancangan sistem dan menerapkan algoritma *k-means* bermanfaat untuk membantu penderita buta warna untuk mengenali warna dari benda yang sehari hari digunakan. Penerapan sistem ini dapat untuk mahasiswa dalam menganalisis algoritma *k-means* dalam penerapan clustering warna. Yang mana juga sistem ini akan mempermudah penderita buta warna dalam melakukan pendeteksian warna terhadap benda sehari hari.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan penulis dalam proses perancangan alat pendeteksian warna untuk penderita buta warna, dapat disimpulkan sebagai berikut. Dari hasil perancangan sistem, penelitian yang dilakukan penulis dalam menganalisis jenis warna berdasarkan nilai RGB. Dalam proses identifikasi benda, warna dominan yang terdeteksi

adalah warna biru, hal ini terjadi karena pada sensor warna, warna biru menjadi warna kalibrasi untuk warna lain. Sistem yang dibuat dalam alat bantu deteksi buah warna ini dapat mengenali warna dengan skala yang baik, dari segi tingkat pengenalan warna hingga waktu pendeteksian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdiawan Tamar. (2017). SISTEM PENGIDENTIFIKASI WARNA BAGI PENDERITA BUTA WARNA BERBASIS MIKROKONTROLER. Skripsi.
- Faizia, S., & Handian, H. (2019). EVALUASI KARAKTERISTIK DETEKSI WARNA RGB SENSOR TCS3200 BERDASARKAN JARAK DAN DIMENSI OBJEK. *JETri*, 16(2), 105–120.
- Hamid, N. (2015). Penentuan Tingkat Buta Warna Dengan Metode Segmentasi Ruang Warna Fuzzy Dan Rule-Based Forward Chaining Pada Citra Ishihara. *Youngster Physics Journal*, 4(2), 211–218.
- Syam, S., & Mustika, N. (2018). PROTOTIPE ALAT BANTU DETEKSI POLA WARNA UNTUK PENDERITA BUTA WARNA. *JTRISTE*, 5(2), 1–7.
- Wahyunita, & Armajin, L. (2019). Profil Buta Warna Pada Mahasiswa Baru Tahun. *Techno*, 8(1), 253–258.
- Widianto, S., Adi, K., & Danusaputro, H. (2013). PENDERITA BUTA WARNA BERBASIS MIKROKONTROLER AVR. 1(4), 133–142.