

Alat Pengindeteksi Spektrum Warna Bagi Penderita Buta Warna  
Output Teks dan Suara  
Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno

*Color Spectrum Identification System For Color Blind Puppets  
Output Text and Sound  
Based Mikrokontroler Arduino Uno*

**Muh Fauzi Natsir**<sup>1)</sup>

<sup>1,2)</sup> Prodi Magister Sistem Komputer, Pascasarjana STMIK Handayani Makassar

E-mail : [fauzistmik@gmail.com](mailto:fauzistmik@gmail.com)<sup>1)</sup>

**Abstrak** - Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk membuat pengindeteksi spektrum warna untuk penderita buta warna. Sensor warna yang digunakan adalah TCS3200 yang dihubungkan dengan Arduino Uno. Alat Pendeteksi Warna Primer Untuk Membantu Orang Buta Warna ini mampu mendeteksi 7 macam warna dengan menggunakan sensor TCS3200. Pada tampilan LCD akan didapatkan besarnya nilai frekuensi yang terukur sesuai dengan nilai Red Green Blue (RGB), Jumlah Value dan gelombang suara dikeluarkan oleh mini speaker yang berasal dari sistem I2C dan DFPlayer yang semua terintegrasi dengan mikrokontroler Arduino Uno, Selanjutnya mengeluarkan suara melalui mini speaker. Pengujian dilakukan pada jarak 1 sampai 5 cm dari sensor ke objek warna yang akan dideteksi. Pembacaan sensor akan selalu berubah tergantung pada intensitas cahaya sekitar dan jarak antara sensor dan objek. Semakin besar jarak jangkauan maka nilai frekuensi akan semakin besar pula, batas nilai frekuensi adalah 255 sehingga apabila jarak semakin besar maka akan kembali pada nilai awal frekuensi warna yaitu 0. Jarak pembacaan akurat sensor yaitu pada jarak 2 cm. tampilan LCD akan didapatkan besarnya nilai frekuensi yang terukur sesuai dengan nilai Red Green Blue (RGB), Jumlah Value dan gelombang suara dikeluarkan oleh mini speaker yang berasal dari sistem I2C dan DFPlayer yang semua terintegrasi dengan mikrokontroler Arduino Uno Selanjutnya mengeluarkan suara melalui mini speaker. Pengujian dilakukan pada jarak 1 sampai 5 cm dari sensor ke objek warna yang akan dideteksi. Pembacaan sensor akan selalu berubah tergantung pada intensitas cahaya sekitar dan jarak antara sensor dan objek. Semakin besar jarak jangkauan maka nilai frekuensi akan semakin besar pula, batas nilai frekuensi adalah 255 sehingga apabila jarak semakin besar maka akan kembali pada nilai awal frekuensi warna yaitu 0. Jarak pembacaan akurat sensor yaitu pada jarak 2 cm.

**Kata kunci:** Sensor Warna TCS3200, Modul I2C, LCD2004, DFPlayer, Arduino, Mini Speaker.

## 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. Buta warna (*color blindness*) merupakan penyakit yang banyak ditemukan kasusnya di dunia. Terdapat bermacam buta warna, yaitu buta warna total dan buta warna parsial. Penderita buta warna parsial hanya bisa melihat warna sebagai biru dan kuning.[5]

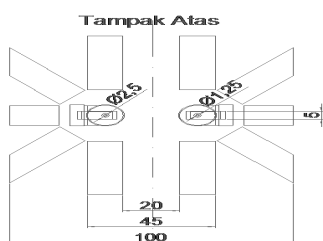
Untuk mengetahui seseorang menderita buta warna atau tidak, dilakukan serangkaian tes yang berupa kombinasi beberapa warna. Bagian tengah dari rangkaian warna tersebut membentuk angka/huruf/objek. Bagi yang bisa menyebutkan seluruh angka/huruf/objek tersebut maka dinyatakan tidak menderita buta warna. Jika hanya bisa membedakan beberapa angka/huruf/objek dari rangkaian tersebut maka dinyatakan buta warna parsial. Sedangkan jika tidak bisa membedakan seluruh angka/huruf/objek yang dibentuk oleh rangkaian warna tersebut maka dinyatakan sebagai buta warna total.

Agar penderita buta warna dapat mengenali pola warna yang dibentuk, peneliti mencoba membuat prototype alat bantu pengenalan pola warna menggunakan sensor warna.

## DESKRIPSI MASALAH

Masalah yang dihadapi adalah :

- Alat ini dirancang bagi pengguna yang telah melakukan tes isihara atau tes penyusunan dan telah teridentifikasi menderita buta warna.
- Alat yang dirancang dikhususkan bagi pengguna penderita buta warna parsial.
- Alat ini dirancang untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi intensitas pada warna berbasis mikrokontroler menggunakan sensor.



Gambar 1. Perencanaan penyortir warna bola [8]

Dari masalah di atas maka sasaran yang ingin dicapai adalah :

- Pola warna yang dipakai sama dengan pola warna yang digunakan untuk melakukan tes buta warna.
- Sensor dapat digerakkan agar dapat menjangkau setiap bagian dari pola warna.
- Memberikan informasi kepada penderita buta warna berupa teks dan mengetahui jumlah value yang terdapat pada warna dasar.

## PENELITIAN TERKAIT

TCS3200 merupakan konverter yang diprogram untuk mengubah warna menjadi frekuensi yang tersusun atas konfigurasi silicon photodiode dan konverter arus ke frekuensi dalam IC CMOS monolithic yang tunggal. [1]

Beberapa penelitian yang menggunakan TCS3200 adalah penelitian dari Widiyanto (2013) dibuat suatu rancangan peralatan pendeteksi warna dengan menggunakan keluaran suara untuk membantu penderita buta warna, sedangkan peneliti membuat sebuah alat yang mendeteksi warna dengan menggunakan output berupa teks pada LCD Hasil pengujian diperoleh kondisi LED menyala secara bergantian setelah 500ms sesuai dengan yang diperintahkan pada program yang telah dibuat. Angka 1 dalam program berarti portnya bernilai high. LED akan menyala. Angka 0 berarti low, LED akan mati. [2]

Rapsudia (2013) menggunakan sensor warna TCS230 untuk mengidentifikasi uang kertas berdasarkan warna. [3]

Hariyani (2014) menggunakan Android untuk membaca warna penderita buta warna dengan menerapkan algoritma yang dapat berfungsi untuk membedakan warna, algoritma tersebut diaplikasikan kedalam sebuah aplikasi Android. [4]

Januardi Nasir (2018) menggunakan mikrokontroler Arduino untuk mendeteksi tes warna penderita buta warna dalam jarak jauh karena menerapkan penggunaan Infrared IR Wireless Remote Control. [5]

Xinchi Zang (2014) menggunakan sensor warna sebagai sensor untuk mengatur pencahayaan ruangan. Penggunaan sensor ini lebih murah dibanding menggunakan alat yang siap komersil.[6]

Khairil Anwar (2018) membuat Analisa penyakit buta warna dengan merancang sistem tes menggunakan objek citra dimana proses pengujian hasil akan memberi jawaban atas tes penderita buta warna. [7]

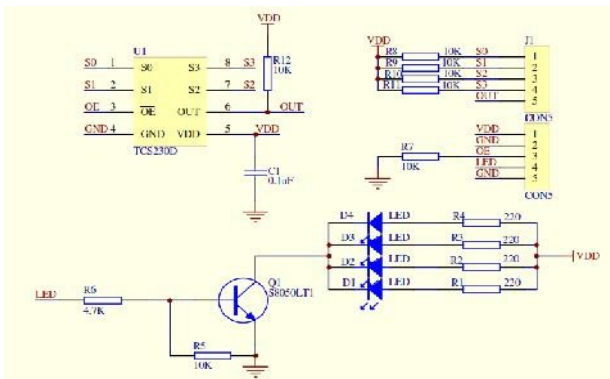
Aprisa (2017) membuat rancangan alat penyortir warna bola menggunakan sensor warna TCS3200. [8]

**DESAIN & PERANCANGAN**

TCS3200 dapat mendeteksi warna RGB dari objek. Bentuk sensor tersebut adalah :



Gambar 2. TAOS Parallax TCS3200 Color Sensor[1]

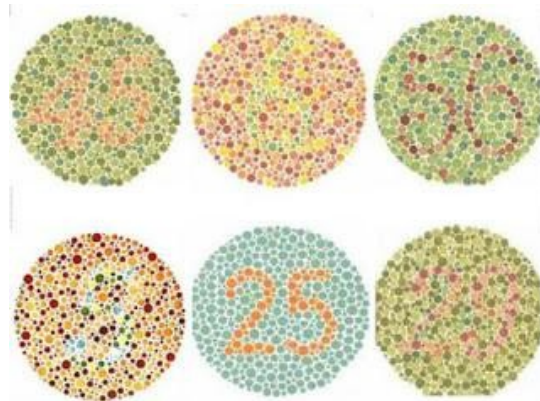


Gambar 3. Schematic Diagram TCS3200[5]

Fitur sensor ini adalah [5]:

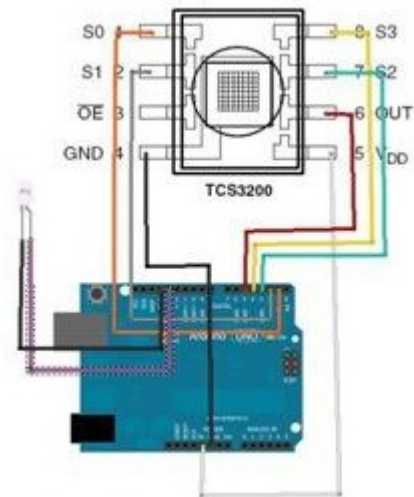
- d. Mampu membaca warna RGB sebagai frekuensi digital.
- e. Dilengkapi dengan LED untuk mengatur intensitas cahaya.
- f. Memiliki lensa 5.6 mm yang mampu memberikan pandangan yang baik.
- g. Dapat digunakan menggunakan daya 3.3 V atau 5 V ditambah 5 V untuk LED.

Pola warna yang digunakan dalam pengujian ini adalah pola warna yang sama dengan pola warna yang digunakan untuk tes buta warna.



Gambar 5. Pola Warna [3]

Sensor TCS3200 dihubungkan dengan arduino dengan posisi pin:



Gambar 4. TCS3200 dan Arduino Uno [3]

**PENGUJIAN ALAT**

Berikut bentuk pengujian sistem protipe alat :



Gambar 6. Model Pengujian Sistem

Langkah awal penelitian ini adalah menginisialisasi data warna dalam bentuk data RGB seperti yang ditunjukkan tabel berikut :

Jenis Warna	Jarak (cm)	Nilai Frekuensi	Keterangan Deteksi
Kuning	1	124	Kuning
	2	124	Kuning
	3	240	Biru
	4	81	Hijau
	5	187	Undetect
Biru	1	245	Biru
	2	247	Biru
	3	90	Merah
	4	188	Undetect
	5	191	Undetect
Hijau	1	82	Hijau
	2	95	Merah
	3	96	Merah
	4	190	Undetect
	5	201	Undetect
Merah	1	90	Merah
	2	95	Merah
	3	96	Merah
	4	190	Undetect
	5	220	Undetect
Ungu	1	207	Ungu
	2	208	Ungu
	3	124	Kuning
	4	188	Undetect
	5	187	Undetect
Pink	1	140	Pink
	2	140	Pink
	3	90	Merah
	4	188	Undetect
	5	189	Undetect

Tabel 1. Pengujian Sistem Berdasarkan Jarak

Pada tabel pengujian diatas peneliti menggunakan kertas dengan empat warna yaitu kuning, biru, hijau dan merah, hal ini dilakukan karena pada penderita buta warna parsial memiliki keterbatasan dalam mengenali ke empat warna tersebut. Pengujian dilakukan pada jarak 1 sampai 5 cm dari sensor ke objek warna yang akan dideteksi. Pada jarak tersebut maka akan diperoleh nilai warna yang berbeda sehingga akan menghasilkan informasi warna yang juga berbeda. Nilai frekuensi pada tabel diatas menunjukkan nilai dari setiap objek warna yang dideteksi berdasarkan jarak antara sensor dan objek. Keterangan deteksi menunjukkan informasi jenis warna yang telah dideteksi berdasarkan nilai yang diperoleh. Informasi dari hasil deteksi yang terdapat pada sistem pendeteksi warna ini yaitu merah, hijau, biru, kuning dan *undetected*. Hal ini berdasarkan

rentang nilai warna pada tabel 1. Informasi *undetected* menunjukkan bahwa tidak adanya objek yang dideteksi pada sensor. Selain itu, keterangan *undetected* juga dapat menunjukkan bahwa objek yang dideteksi oleh sistem pendeteksi warna menunjukkan warna yang mampu dilihat oleh penderita buta warna parsial seperti hitam, putih, coklat, ungu, coklat, dll.

Adapun hasil pengujian berdasarkan warna dan jarak sensor ke objek pada tabel 1 diatas, maka diperoleh keterangan bahwa pembacaan sensor akan selalu berubah tergantung pada intensitas cahaya sekitar dan jarak antara sensor dan objek. Semakin besar jarak jangkauan maka nilai frekuensi akan semakin besar pula, batas nilai frekuensi adalah 255 sehingga apabila jarak semakin besar maka akan kembali pada nilai awal frekuensi warna yaitu 0. Hal ini menyebabkan kesalahan dalam pembacaan warna. Berdasarkan data dari tabel 1 maka dapat disimpulkan bahwa jarak pembacaan akurat sensor yaitu pada jarak 2 cm. Sensor ini juga sangat berpengaruh pada intensitas cahaya, oleh karena itu jika sensor ini mengalami kesalahan pembacaan maka dapat dilakukan inisialisasi warna ulang pada ruangan dengan tingkat intensitas cahaya normal. Dengan demikian, alat pendeteksi warna ini dapat membantu penderita buta warna parsial dalam mengenali warna yang tidak mampu mereka kenali, Sehingga dapat bermanfaat dalam kehidupan mereka sehari-hari.

#### KESIMPULAN & SARAN

Berdasarkan percobaan yang dilakukan dan hasil yang diperoleh maka dapat disimpulkan :

1. Alat pendeteksi warna untuk penderita buta warna berbasis mikrokontroler Arduino Uno dengan menggunakan perangkat seperti TCS3200 dan output berupa teks dan suara yang berisikan informasi warna pada LCD dan Speaker Mini.
2. Nilai warna pada hasil deteksi sensor dapat berubah-ubah tergantung pada tingkat cahaya dan pigmen objek dan ruangan tempat mendeteksi warna.
3. 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.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam keikutsertaan kegiatan ilmiah ini. Penulis juga berterima kasih kepada semua Pembimbing atas diskusinya yang bermanfaat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] *TCS3200 : Programmable Color Light-To-Frequency Converter TAOS*
- [2] Widiyanto, Saiful, (2013). *Rancang Bangun Alat Deteksi Warna Untuk Membantu Penderita Buta Warna Berbasis Mikrokontroler AVR ATMEGA 16*. Jurusan Teknik Informatika, Universitas Semarang.
- [3] Rapsudia, Yehuda (2013). *Identifikasi Uang Kertas Berdasarkan Warna Dengan Menggunakan Sensor Warna*, Bandung.
- [4] Hariyani, (2014). *Perancangan Aplikasi Pembaca Warna untuk penderita buta warna berbasis Android*, Bandung.
- [5] Januardi Nasir (2018). *Penerapan Alat Tes Buta Warna Berbasis Arduino Uno*, Batam.
- [6] Zang, Xinch (2016) et al. *Illumination adaptation with rapid-response color sensor*. SPIE. Vol. 9216.
- [7] Khairil Anwar, (2018). *Analisis Penyakit Buta Warna dengan Perancangan Sistem Tes Dengan Objek Citra*, Sumut.
- [8] Aprisa, (2017). *Rancang Bangun Alat Penyortir Warna Menggunakan Sensor warna TCS3200*, Bangka Belitung.
- [9] Zang, Xinch (2016) et al. *Illumination adaptation with rapid-response color sensor*. SPIE. Vol. 9216.
- [10] Zhouzhong (2011). *Protel Schematic.TCS3200.pdf*.2011.