

**SISTEM PENDETEKSI WARNA UNTUK MEMBANTU
KALANGAN DISABILITAS BUTA WARNA
MENGUNAKAN *VOICE ASSISTANT***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Pada Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Labuhanbatu



OLEH :
SUGIARTI
2208100093

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LABUHANBATU
RANTAUPRAPAT**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : SISTEM PENDETEKSI WARNA UNTUK
MEMBANTU KALANGAN DISABILITAS
BUTA WARNA MENGGUNAKAN *VOICE*
ASSISTANT

NAMA MAHASISWA : SUGIARTI

NPM : 2208100093

PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI INFORMASI

DISEUJUI SEBAGAI PENGANTI TUGAS AKHIR

Pada Tanggal 04 Agustus 2026

Pembimbing I

Pembimbing II



Sahat Parulian Sitorus, S.T., M.Kom
NIDN. 0124018703



Ali Akbar Ritonga, S.T., M.Kom
NIDN. 0124019301

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

JUDUL : SISTEM PENDETEKSI WARNA UNTUK
MEMBANTU KALANGAN DISABILITAS BUTA
WARNA MENGGUNAKAN *VOICE ASSISTANT*

NAMA : SUGIARTI

NPM : 2208100093

PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI INFORMASI

Telah Diuji Dan Dinyatakan Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal 04 Agustus 2026

TIM PENGUJI

Tanda Tangan

Pembimbing I

Nama : Sahat Parulian Sitorus, S.T., M.Kom
NIDN : 0124018703

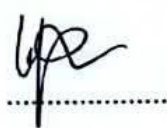
Pembimbing II

Nama : Ali Akbar Ritonga, S.T., M.Kom
NIDN : 0124019301

Penguji

Nama : Rahmadani Pane, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0110058601


.....

.....

.....

Rantauprapat, 04 Agustus 2026

Dekan
Fakultas Sains dan Teknologi



(Asoc. Prof. Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0112029202

Ka. Prodi Studi
Teknologi Informasi



(Rahmadani Pane, S. Kom., M.Kom)
NIDN. 0110058601

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : SUGIARTI
NPM : 2208100093
Judul Skripsi : SISTEM PENDETEKSI WARNA UNTUK MEMBANTU
KALANGAN DISABILITAS BUTA WARNA
MENGUNAKAN *VOICE ASSISTANT*

Dengan ini Peneliti menyatakan bahwa skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu adalah hasil karya tulis Peneliti sendiri. Semua kutipan maupun rujukan dalam Penelitian skripsi ini telah Peneliti cantumkan sumbernya dengan benar sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jika di kemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian skripsi ini bukan hasil karya Peneliti atau plagiat, Peneliti bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang disandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Rantauprapat, 23 Juli 2026

Yang Membuat Pernyataan,



SUGIARTI

NPM. 2208100093

ABSTRAK

Penyandang disabilitas buta warna sering mengalami kesulitan dalam membedakan warna pada objek yang digunakan dalam aktivitas sehari-hari. Kondisi tersebut dapat memengaruhi kemandirian dalam melakukan berbagai pekerjaan yang memerlukan identifikasi warna secara tepat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pendeteksi warna berbasis sensor warna TCS34725 dan *voice assistant* yang mampu membantu penyandang buta warna mengenali warna objek melalui keluaran suara secara *real-time*. Sistem dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pengendali utama, sensor warna TCS34725 sebagai pendeteksi warna, modul DFPlayer Mini sebagai pemutar audio, serta speaker sebagai media keluaran suara. Metode penelitian yang digunakan meliputi tahap perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, implementasi sistem, kalibrasi sensor, dan pengujian pembacaan warna terhadap tujuh sampel warna, yaitu merah, hijau, biru, kuning, ungu, hitam, dan putih. Setiap warna diuji sebanyak 20 kali untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem dalam melakukan identifikasi warna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali warna merah, hitam, dan putih dengan tingkat keberhasilan sebesar 100%, warna hijau sebesar 95%, warna biru sebesar 90%, warna kuning sebesar 75%, dan warna ungu sebesar 65%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem telah mampu menjalankan fungsinya sebagai alat bantu pendeteksi warna bagi penyandang disabilitas buta warna dengan memberikan informasi warna dalam bentuk suara secara cepat dan mudah dipahami.

Kata Kunci: Buta warna, ESP32, Sensor TCS34725, Voice Assistant, Pendeteksi Warna.

ABSTRACT

People with color vision deficiency often experience difficulties in distinguishing object colors during daily activities. This condition may reduce their independence in performing tasks that require accurate color recognition. This research aims to design and develop a color detection system based on the TCS34725 color sensor and a voice assistant to assist people with color vision deficiency by providing real-time audio information about detected colors. The system was developed using an ESP32 microcontroller as the main controller, a TCS34725 color sensor for color detection, a DFPlayer Mini module for audio playback, and a speaker as the audio output device. The research method consisted of hardware design, software development, system implementation, sensor calibration, and color detection testing using seven color samples, namely red, green, blue, yellow, purple, black, and white. Each color sample was tested twenty times to evaluate the system's identification performance. The results showed that the system achieved an accuracy of 100% for red, black, and white, 95% for green, 90% for blue, 75% for yellow, and 65% for purple. These findings indicate that the proposed system is capable of functioning as an assistive device for people with color vision deficiency by providing color information through clear and real-time voice output.

Keywords: Color Blindness, ESP32, TCS34725 Sensor, Voice Assistant, Color Detection.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Sistem Pendeteksi Warna untuk Membantu Kalangan Disabilitas Buta Warna Menggunakan Voice assistant.”**

Penyusunan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Alm. Dr. H. Amarullah Nasution, SE., MBA. selaku Pendiri Yayasan Universitas Labuhanbatu.
2. Bapak Dr. Halomoan Nasution, S.H., M.H selaku Ketua Yayasan Universitas Labuhanbatu.
3. Bapak Assoc. Prof. Ade Parlaungan Nasution, S.E., M.SI., Ph.D. selaku Rektor Universitas Labuhanbatu.
4. Bapak Assoc. Prof. Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Sains Dan teknologi
5. Ibu Rahmadani Pane, S.Kom., M.Kom. selaku Ka. Prodi Teknologi Informasi Universitas Labuhanbatu sekaligus Dosen Penguji yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, saran, petunjuk, dan motivasi dalam penyusunan.
6. Bapak Sahat Parulian Sitorus, S.T., M.Kom. selaku pembimbing pertama yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, saran, petunjuk, dan motivasi dalam penyusunan Skripsi ini.

7. Bapak Ali Akbar Ritonga, S.T., M.Kom. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, masukan serta dorongan kepada Peneliti.
8. Terkhusus untuk cinta pertama saya, Almarhum Bapak Joni Arso. Sosok yang paling saya rindukan. Berat rasanya menjalani hidup tanpa kehadiran dan sandaran darinya. Terima kasih atas segala pengorbanan, kasih sayang, serta tanggung jawab besar dalam memberikan kehidupan yang layak selama beliau hidup. Terima kasih atas enam belas tahun terindah yang telah diberikan, serta telah menjadi alasan terbesar bagi saya untuk terus bersemangat berjuang meraih gelar sarjana ini. Kebersamaan yang telah berlalu mengajarkan saya bahwa rindu yang paling menyakitkan adalah rindu kepada seseorang yang telah tiada. Ragamu memang tidak dapat lagi digapai, namun namamu akan selalu menjadi motivasi dan abadi di dalam hatiku. Alhamdulillah, anak bungsu Ayah telah sampai di titik ini. Al-Fatihah untuk Ayah, semoga Allah SWT melapangkan kubur beliau dan menempatkan beliau di sisi-Nya dengan tempat yang paling mulia.
9. Teristimewa untuk orang tersayang dan terkasih, ibunda tercinta Ibu Sarwi Tuti Sikumbang. Ibu adalah sosok wanita hebat yang telah melahirkan, merawat, dan membesarkan saya dengan penuh ketulusan. Di tengah perjalanan hidup yang tidak mudah, sebagai seorang ibu yang berjuang seorang diri tanpa didampingi suami tercinta, beliau tidak pernah surut dalam mencurahkan kasih sayang dan kekuatan bagi anak-anaknya. Meskipun tidak pernah mengenyam pendidikan di bangku Sekolah Menengah Pertama maupun Sekolah Menengah Atas, semangat hidup, ketegaran, dan kerja keras Ibunda melampaui batasan apa pun. Beliau

adalah guru kehidupan yang sesungguhnya, serta alasan terbesar bagi saya untuk terus bertahan, berjuang, dan menyelesaikan pendidikan tinggi ini. Alhamdulillah, anakmu telah sampai di titik ini, Ibu. Terima kasih atas setiap doa yang dipanjatkan di sepertiga malam, pelukan hangat, dan tetesan keringat yang mengiringi setiap langkahku. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, kebahagiaan, dan umur panjang kepada Ibu, serta membalas semua pengorbanan mulia Ibu dengan pahala yang berlimpah.

10. Kepada keponakan tercinta, Kayla Atmaja dan Raza Atmaja. Di saat-saat paling sepi dan melelahkan dalam perjuangan ini, tawa dan kehadiran kalian berdualah yang diam-diam menjadi rumah bagi setiap langkahku. Terima kasih telah menjadi alasan sederhana untuk saya tidak menyerah, dan pengingat bahwa ombak seberat apa pun akan selalu bisa dilalui selama ada cinta yang dijaga bersama.
11. Kepada kedua abang kandung dan kakak ipar tercinta. Terima kasih telah menjadi pelindung dan tempat berpulang paling aman ketika dunia terasa begitu berat. Di balik lelahnya perjuangan ini, ada doa dan pengorbanan kalian yang tak pernah putus untuk menjaga di setiap langkahku. Mari terus saling merangkul dan berjalan beriringan, menjaga ikatan ini agar kita senantiasa menjadi saudara yang rukun, damai, dan saling menguatkan dalam keadaan apa pun.
12. Teman-teman seperjuangan Jurusan Teknologi Informasi angkatan 2022 serta seluruh pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu namun

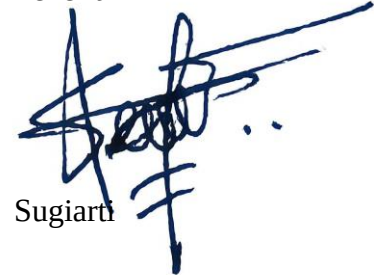
telah memberikan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan Skripsi ini.

Demikianlah kata pengantar ini Peneliti sampaikan. Peneliti menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, Peneliti sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan Skripsi dan skripsi ini. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi Peneliti, pembaca serta menjadi kontribusi positif dalam pengembangan teknologi bagi penyandang disabilitas, khususnya penyandang buta warna.

Segala kebenaran datangnya dari Allah SWT, dan segala kekurangan berasal dari diri Peneliti. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat dan Ridho-Nya kepada kita semua. Aamiin.

Rantauprapat, 23 Juli 2026

Peneliti

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Sugiarti', with a long horizontal stroke extending to the right.

Sugiarti

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Sistematika Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Warna	10
2.1.1 Warna Berdasarkan Cahaya	10
2.1.2 Peran Warna dalam Sistem Pendeteksi Warna.....	11
2.2 Sistem Pendeteksi Warna	12
2.2.1 Pengertian Sistem Pendeteksi Warna.....	12
2.2.2 Cara Kerja Sistem Pendeteksi Warna	13
2.3 <i>Voice assistant</i>	13
2.3.1 Pengertian <i>Voice assistant</i>	14
2.3.2 Peran <i>Voice assistant</i> dalam Membantu Penyandang Buta Warna	15
2.4 Disabilitas	15
2.4.1 Disabilitas Buta Warna	16
2.4.2 Jenis-Jenis Buta Warna	16
2.4.3 Kebutuhan Alat Bantu bagi Penyandang Buta Warna	17

2.5	Mikrokontroler	17
2.5.1	Arduino	18
2.5.2	ESP32	19
2.6	Sensor	20
2.6.1	Jenis-Jenis Sensor	20
2.6.2	Sensor Warna TCS34725	21
2.7	Kabel Jumper	22
2.7.1	Kabel Jumper Male to Male	23
2.7.2	Kabel Jumper Male to Female	24
2.7.3	Kabel Jumper Female to Female	24
2.8	<i>Breadboard</i>	25
2.9	Modul Audio DFPlayer Mini	26
2.10	Kabel USB	27
2.11	<i>Flowchart</i>	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		32
3.1	Metode Penelitian	32
3.2	Perancangan Sistem	34
3.2.1	Skema Rangkaian Alat	35
3.2.1	<i>Flowchart</i> Sistem	36
3.3	Analisa Kebutuhan	40
3.4	Waktu dan Tempat Penelitian	42
3.4.1	Waktu Penelitian	42
3.4.2	Lokasi Penelitian	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Implementasi Sistem	44
4.1.1	Implementasi Perangkat Keras	44
4.1.2	Implementasi Perangkat Lunak	49
4.2	Kalibrasi Sensor Warna TCS34725	52
4.3	Pengujian Sistem	54
4.3.1	Pelaksanaan Pengujian	54
4.3.2	Pengujian Pembacaan Warna	59
4.4	Pembahasan Hasil Penelitian	73

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	76
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran	77
DAFTAR PUSTAKA.....	79
LAMPIRAN.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Voice assistant</i>	14
Gambar 2. 2 Arduino.....	19
Gambar 2. 3 ESP 32	19
Gambar 2. 4 Sensor Warna TCS34725	21
Gambar 2. 5 Kabel <i>Jumper Male to Male</i>	23
Gambar 2. 6 Kabel <i>Jumper Male to Female</i>	24
Gambar 2. 7 Kabel <i>Jumper Female to Female</i>	25
Gambar 2. 8 <i>Breadboard</i>	26
Gambar 2. 9 Modul DFPlayer Mini	26
Gambar 2. 10 Kabel USB	28
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	32
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem	35
Gambar 3. 3 Skema Rangkaian Alat	36
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Sistem	37
Gambar 3. 5 Lokasi Penelitian	43
Gambar 4. 1 Implementasi Keseluruhan Sistem Pendeteksi Warna	46
Gambar 4. 2 Implementasi Bagian Dalam Sistem	47
Gambar 4. 3 Implementasi Program Menggunakan Arduino IDE.....	50
Gambar 4. 4 Proses Kalibrasi Sensor TCS34725.....	53
Gambar 4. 5 Halaman Google Form Pendaftaran Responden	55
Gambar 4. 6 Hasil Pengisian Google Form	56
Gambar 4. 7 Persiapan Alat Sebelum Pengujian.....	58
Gambar 4. 8 Penjelasan Penggunaan Alat kepada Responden	58
Gambar 4. 9 Pengujian Pembacaan Warna Merah	61
Gambar 4. 10 Pengujian Pembacaan Warna Hijau	63
Gambar 4. 11 Pengujian Pembacaan Warna Biru	65
Gambar 4. 12 Pengujian Pembacaan Warna Kuning	67
Gambar 4. 13 Pengujian Pembacaan Warna Ungu	69
Gambar 4. 14 Pengujian Pembacaan Warna Hitam	70
Gambar 4. 15 Pengujian Pembacaan Warna Putih	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol <i>Flowchart</i>	29
Tabel 3. 1 Alat.....	41
Tabel 3. 2 Bahan.....	41
Tabel 3. 3 Waktu Penelitian.....	42
Tabel 4. 1 Fungsi Komponen Perangkat Keras	48
Tabel 4. 2 Karakteristik Responden Penelitian	56
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Warna Merah.....	59
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Warna Hijau	61
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Warna Biru	63
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Warna Kuning	65
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Warna Ungu	67
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Warna Hitam	69
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Warna Putih.....	71