

**ALAT PENDETEKSI WARNA UNTUK PENDERITA BUTA WARNA  
MENGUNAKAN SENSOR TCS34725**

**PROYEK AKHIR**

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan  
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh:

Dea Novriyanti

NIM 0032236

Tiara Nurlisda Puteri Mas Agung

NIM 0032259

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG  
TAHUN 2025**



## LEMBAR PENGESAHAN

### ALAT PENDETEKSI WARNA UNTUK PENDERITA BUTA WARNA MENGGUNAKAN SENSOR TCS34725

Diusulkan Oleh:

Dea Novriyanti

NIM 0032236

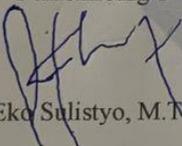
Tiara Nurlisda Puteri Mas Agung

NIM 0032259

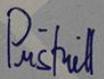
Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu kelulusan Program  
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1

  
Eko Sulistyono, M.T.

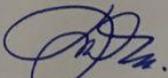
Pembimbing 2

  
Priestiani, M.P.

Penguji 1

  
Lesta, S.P., M.Si.

Penguji 2

  
Indra Dwisaputra, M.T.

## PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Dea Novriyanti

Nama Mahasiswa 2 : Tiara Nurlisda Putri Mas Agung

Dengan Judul :Alat Pendeteksi Warna Untuk Penderita Buta Warna Menggunakan Sensor TCS34725

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 14 Juli 2025

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Dea Novriyanti

.....  


2. Tiara Nurlisda Putri Mas Agung

.....  


## ABSTRAK

*Buta warna merupakan kondisi yang mempengaruhi kemampuan seseorang dalam membedakan warna, yang sering kali mengganggu aktivitas sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat pendeteksi warna yang dapat membantu penderita buta warna untuk mengenali warna-warna objek di sekitarnya secara akurat. Alat ini menggunakan sensor TCS34725, yang dikenal karena kemampuannya dalam mendeteksi warna RGB, dan Arduino Mega Pro Mini sebagai platform pemrosesan data. Dalam implementasinya, alat ini memberikan output berupa sinyal atau informasi warna melalui speaker, sehingga memungkinkan pengguna dengan buta warna untuk memahami warna yang terdeteksi. Pengujian dilakukan dalam berbagai kondisi pencahayaan untuk mengetahui akurasi alat. Hasil menunjukkan bahwa alat ini efektif dalam membantu penderita buta warna mengidentifikasi warna-warna dasar, meskipun terdapat limitasi yang perlu diperhatikan. Alat pendeteksi warna yang dirancang menggunakan sensor warna TCS34725 dan mikrokontroler Arduino Mega Pro Mini telah mengenali berbagai warna dengan keluaran suara serta mampu mendeteksi berbagai warna seperti merah, hijau, biru, kuning, ungu, dan sebagainya, dengan tingkat keberhasilan yang cukup dalam kondisi pencahayaan stabil.*

*Kata Kunci: Bantuan visual digital, Deteksi warna, Gangguan persepsi visual, Teknologi berbasis Arduino.*

## ABSTRACT

*Color blindness is a condition that affects a person's ability to distinguish colors, which often interferes with daily activities. This research aims to create a color detection device that can help people with color blindness to accurately recognize the colors of objects around them. This tool uses the TCS34725 sensor, which is known for its ability to detect RGB colors, and the Arduino Mega Pro Mini as the data processing platform. In its implementation, it outputs a color signal or information through a speaker, allowing color-blind users to understand the detected colors. Tests were conducted under various lighting conditions to determine the accuracy of the tool. The results show that this tool is effective in helping people with color blindness identify basic colors, although there are limitations that need to be considered. The color detector designed using TCS34725 color sensor and Arduino Mega Pro Mini microcontroller has recognized various colors with sound output and is able to detect various colors such as red, green, blue, yellow, purple, and so on, with sufficient success in stable lighting conditions.*

*Keywords: Digital visual aid, Color detection, Visual perception disorder, Arduino-based technology*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan laporan Proyek Akhir (PA) dengan judul “Alat Pendeteksi Warna Untuk Penderita Buta Warna Menggunakan Sensor TCS34725” ini dengan baik dan tepat waktu.

Pembuatan laporan ini bertujuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Penulis berharap pembaca dapat memahami proyek akhir dari penulis. Penyusunan laporan proyek akhir ini didasarkan pada pengembangan jurnal – jurnal penelitian sebelumnya. Penulis mencoba menerapkan ilmu yang telah penulis peroleh selama tiga tahun menempuh pendidikan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Dalam pelaksanaan pembuatan proyek akhir ini, ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orangtua dan keluarga penulis yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dukungan, moril maupun materil dan semangat.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng, Ph.D, selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Ibu Novitasari, M.Pd selaku Koordinat Prodi Diploma III Teknik Elektro.
4. Bapak Zanu Saputra, M.Tr.T selaku Dosen Wali kelas 3EB Teknik Elektronika Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Bapak Eko Sulisty, M.T selaku dosen Pembimbing I yang telah membantu memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan serta pembuatan alat pada penyelesaian proyek akhir ini di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
6. Ibu Priestiani, M.P. selaku Dosen Pemimbing II yang telah membantu memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan serta pembuatan alat pada penyelesaian proyek akhir ini.
7. Seluruh Dosen, Instruktur dan Staff pengajar Jurusan Teknik Elektro Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah mengajarkan banyak ilmu pengetahuan.
8. Pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan proyek akhir.

Dalam penyusunan proyek akhir ini, penulis menyadari masih terdapat

kekurangan baik sengaja maupun tidak sengaja, dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan dan wawancara serta pengalaman yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas kekurangan dalam penulisan proyek akhir ini dan penulis mengharapkan segala petunjuk, kritik, dan saran yang membangun dari pembaca agar dapat menunjang pengembangan dan perbaikan penulis selanjutnya. Akhir kata semoga proyek akhir ini bisa bermanfaat untuk menambah ilmu pengetahuan dan wawasan bagi pembaca. Penulis berharap makalah ini dapat bermanfaat khususnya bagi yang berminat terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.



Sungailiat, 14 Juli 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Proyek Akhir.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
BAB II.....	4
DASAR TEORI.....	4
2.1. Buta Warna.....	4
2.2. Riset Terkait.....	4
2.3. Teori Deteksi Warna.....	5
2.4. Aplikasi Teknologi Pendeteksi Warna dalam Kehidupan Sehari-hari Penderita Buta Warna.....	6
2.5. Komponen Utama.....	6
BAB III.....	14
METODE PELAKSANAAN.....	14
15	
3.1. Studi Literatur.....	16

3.2. Desain Alat .....	17
3.3. Sistem Kerja Alat.....	18
3.4. Tahap Awal Pembuatan <i>Wiring Diagram</i> Alat Pendeteksi Warna .....	19
3.5. Tahapan Pembuatan Program Mikrokontroler Alat Pendeteksi Warna .....	20
3.6. Perancangan <i>Software</i> dan <i>Hardware</i> Alat Pendeteksi Warna.....	20
BAB IV .....	21
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	21
4.1. Deskripsi Alat .....	21
4.2 Pembuatan Rangkaian Alat.....	22
4.3 Pengujian Sensor Warna .....	24
4.4 Pengujian Pengeluaran Suara.....	25
4.5 Pengujian Sistem Daya .....	27
BAB V .....	28
PENUTUP .....	28
5.1. Kesimpulan.....	28
5.2. Saran .....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	29
LAMPIRAN.....	30

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2. 1 Spesifikasi sensor warna TCS34725.....	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Nano.....	8
Tabel 2. 3 Spesifikasi dari modul Power Amplifier PAM8403.....	10
Tabel 2. 4 Spesifikasi dari TCA9548A I2C Multiplexer Module .....	12
Tabel 2. 5 Spesifikasi TP4056 Type-C 5V Charger Module.....	13
Tabel 4. 1 Logika Warna .....	24
Tabel 4. 2 Pengujian deteksi Warna Menggunakan Sensor TCS34725 .....	27
Tabel 4. 3 Pengoperasian Baterai.....	27

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2. 1 Sensor TCS34725 .....	7
Gambar 2. 2 Arduino Nano.....	8
Gambar 2. 3 Power Amplifier.....	10
Gambar 2. 4 Multiplexer.....	11
Gambar 2. 5 Modul Charger .....	13
Gambar 3. 1 Flowchart Metode Pelaksanaan .....	14
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem .....	15
Gambar 3. 3 Desain Alat Pendeteksi Warna .....	18
Gambar 3. 4 Blok Diagram Sistem Kerja Alat .....	18
Gambar 3. 5 Wiring Alat Pendeteksi Warna .....	19
Gambar 4. 1 Hasil Rangkaian Alat .....	23
Gambar 4. 2 Hasil Pengujian sensor Warna .....	24
Gambar 4. 3 Hasil Pengujian Pengeluaran Suara .....	26
Gambar 4. 4 Alat Ketika Dicas .....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN 1 Daftar Riwayat Hidup .....	30
LAMPIRAN 2 Program Keseluruhan .....	33



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Buta warna adalah kondisi di mana seseorang mengalami kesulitan untuk membedakan warna tertentu, yang disebabkan oleh kelainan genetik atau faktor lingkungan. Menurut data dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 2020 - 2025, diperkirakan ada 300 juta orang di seluruh dunia yang mengalami masalah ini. Penderita buta warna sering kali menghadapi tantangan dalam situasi yang menggantungkan pada pengenalan warna, seperti dalam pendidikan, pekerjaan, dan kehidupan sehari-hari.

Dengan kemajuan teknologi, beragam solusi telah diciptakan untuk mendukung individu yang mengalami buta warna. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah penggunaan alat bantu deteksi warna berbasis sensor TCS34725 yang dapat membaca nilai warna RGB dari objek di sekitarnya. Alat ini dapat diintegrasikan dengan mikrokontroler seperti Arduino Mega Pro Mini dan hasil deteksi warna bisa disampaikan kepada pengguna melalui output suara. Dengan demikian, pengguna dapat mengenali warna tanpa harus melihatnya secara langsung.

Solusi lainnya termasuk penggunaan aplikasi mobile pengenalan warna, alat yang bisa mendeteksi warna, serta teknologi *augmented reality* (AR) yang memodifikasi tampilan warna menjadi lebih mudah dibedakan oleh penderita buta warna. Teknologi-teknologi ini menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan kemampuan penderita buta warna untuk berinteraksi dengan lingkungan secara mandiri.

Menurut Suyanto (2023), Sensor warna TCS34725 merupakan salah satu teknologi terkini yang mampu mendeteksi warna dengan akurasi tinggi dan dapat diintegrasikan dengan mikrokontroler seperti Arduino Mega Pro Mini. Alat ini diharapkan dapat memberikan solusi bagi penderita buta warna untuk mengenali warna di lingkungan sekitar mereka, sehingga mereka dapat beraktivitas lebih mandiri dan percaya diri.

Dengan perkembangan zaman, teknologi terus mengalami kemajuan yang dirasakan oleh berbagai lapisan masyarakat. Teknologi merupakan hasil dari peradaban manusia yang semakin maju, yang berperan besar dalam mempermudah kehidupan manusia dalam berbagai aspek. Salah satu bidang yang mengalami perkembangan signifikan adalah elektronika, yang semakin mengarah pada otomatisasi untuk meringankan pekerjaan manusia dan meningkatkan efisiensi penggunaan teknologi. Menurut Dey (2021), komponen utama dalam papan Arduino adalah mikrokontroler 8-bit dengan merek ATmega yang diproduksi oleh *Atmel Corporation*. Jenis mikrokontroler yang digunakan dalam berbagai papan Arduino bervariasi tergantung pada spesifikasinya. Sebagai contoh, Arduino Uno menggunakan ATmega328, sedangkan Arduino Mega 2560 yang lebih canggih menggunakan ATmega2560.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah berikut :

- 1) Bagaimana merancang alat pendeteksi warna dapat mempermudah penderita buta warna untuk melihat warna ?
- 2) Bagaimana menghubungkan sensor warna TCS34725 dengan Arduino Nano serta modul suara ?
- 3) Bagaimana memastikan perangkat dapat berfungsi dengan menggunakan baterai yang dapat diisi ulang ?

## **1.3. Tujuan Proyek Akhir**

Tujuan dari penelitian proyek akhir ini, yaitu:

- 1) Mengembangkan alat pendeteksi warna yang dapat membantu penderita buta warna dalam mengenali warna dengan lebih mudah.
- 2) Mengimplementasikan modul suara agar alat dapat memberikan informasi warna secara auditori.
- 3) Merancang sistem daya menggunakan baterai isi ulang agar perangkat dapat beroperasi secara portabel dan efisien.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam pengerjaan proyek akhir ini, seperti::

- 1) Alat ini dirancang hanya untuk mendeteksi warna dasar dan membantu penderita buta warna.
- 2) Sitem ini menggunakan sensor warna TCS34725, Arduino Nano, dan modul suara, tanpa konektivitas tambahan fitur berbasis IoT.
- 3) Alat ini menggunakan baterai isi ulang, namun tidak mencakup sistem pengisian daya nirkabel.



## **BAB II DASAR TEORI**

### **2.1. Buta Warna**

Buta warna adalah kondisi di mana seseorang tidak dapat melihat warna tertentu secara normal. Ini adalah gangguan visual yang diakibatkan oleh ketidakmampuan sel-sel di mata untuk mendeteksi warna dengan benar. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ramesh et al. (2022), buta warna atau defisiensi penglihatan warna (*color vision deficiency*) merupakan kondisi yang lebih umum terjadi pada pria dibandingkan wanita, disebabkan oleh faktor genetik yang diturunkan melalui kromosom X. Penelitian tersebut juga mengungkapkan bahwa individu dengan defisiensi penglihatan warna mengalami penurunan kualitas hidup, terutama dalam aspek emosional, gaya hidup, dan pekerjaan, yang dapat berdampak pada kepercayaan diri serta interaksi sosial mereka.

Berdasarkan penelitian menurut Dr. Nia Hardiyanti dari Universitas Padjadjaran pada tahun 2022, sekitar 99% kasus buta warna bersifat parsial, sementara hanya sekitar 0,003% populasi dunia mengalami buta warna total (*monokromasi*). Studi tersebut menyoroti bahwa sebagian besar kasus buta warna yang terdeteksi disebabkan oleh kelainan genetik yang memengaruhi sel kerucut L dan M (merah dan hijau), yang menjelaskan *prevalensi* tinggi jenis buta warna merah-hijau..

Lebih lanjut, dalam kajian oleh Aulia dan Ramadhan (2021), penderita buta warna parsial biasanya masih bisa membedakan sebagian besar warna, meskipun kesulitan pada kombinasi warna tertentu. Sementara itu, penderita monokromasi mengalami gangguan penglihatan warna secara menyeluruh dan biasanya disertai dengan fotofobia (sensitivitas tinggi terhadap cahaya).

### **2.2. Riset Terkait**

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan alat bantu bagi penderita buta warna. Salah satu riset yang menarik adalah penggunaan aplikasi mobile yang memanfaatkan kamera *smartphone* untuk mendeteksi warna secara *real-time* dan memberikan informasi suara kepada pengguna. Penelitian oleh

Hadiyanto *et al.* (2022), menunjukkan bahwa teknologi ini sangat membantu dalam meningkatkan kemandirian penderita buta warna dalam kehidupan sehari-hari.

Selain itu, ada juga riset yang menggunakan mikrokontroler dan sensor untuk mendeteksi warna secara otomatis dan memberikan umpan balik kepada pengguna. Selain itu, terdapat penelitian yang menggunakan mikrokontroler dan sensor untuk mendeteksi warna secara otomatis dan memberikan umpan balik kepada pengguna. Dalam kajian oleh Zang *et al.* (2022), alat yang dikembangkan menggunakan sensor warna dan Arduino Mega Pro Mini menunjukkan hasil yang baik dalam membedakan warna dasar untuk pengguna.

Dari tinjauan pustaka di atas, dapat disimpulkan bahwa pengembangan alat pendeteksi warna bagi penderita buta warna menggunakan sensor TCS34725 dan Arduino Mega Pro Mini adalah solusi yang relevan dan inovatif untuk membantu mengatasi masalah yang dihadapi penderita buta warna. Teknologi yang tersedia, didukung oleh perhitungan pemrograman dan penelitian sebelumnya, dapat dimanfaatkan untuk menciptakan alat yang efektif dalam mendeteksi serta memberikan umpan balik warna kepada pengguna.

### **2.3. Teori Deteksi Warna**

Pendeteksian warna adalah proses mengidentifikasi warna dari objek dengan cara menganalisis cahaya yang dipantulkan. Prinsip dasar di balik deteksi warna adalah spektrum cahaya, yang terdiri dari berbagai panjang gelombang. Ketika cahaya mengenai sebuah objek, sebagian akan diserap dan sebagian dipantulkan. Sensor mendeteksi cahaya yang dipantulkan dan mengubahnya menjadi sinyal listrik yang kemudian diproses untuk mengidentifikasi warna.

Proses ini melibatkan algoritma yang dapat mengubah data mentah dari sensor menjadi nilai RGB. Dalam konteks alat pendeteksi warna untuk penderita buta warna, pemrograman algoritma untuk mengonversi nilai RGB tersebut menjadi notifikasi suara atau sinyal lain adalah langkah kunci dalam meningkatkan pengalaman pengguna.

## 2.4. Aplikasi Teknologi Pendeteksi Warna dalam Kehidupan Sehari-hari Penderita Buta Warna

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa perangkat deteksi warna yang menggunakan sensor digital dapat membantu penderita buta warna dalam melakukan aktivitas sehari-hari mereka (Simmons, 2023). Dalam konteks aplikasi langsung, alat deteksi warna berbasis sensor warna seperti TCS34725 dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan penderita buta warna, seperti memilih pakaian yang sesuai, mengenali buah atau makanan, dan berinteraksi dengan lingkungan sekitar.

- 1) **Pemilihan Pakaian:** Penderita buta warna sering kesulitan memilih pakaian yang sesuai, terutama dalam hal memadukan warna. Sistem deteksi warna dapat memberikan informasi warna secara langsung sehingga penderita dapat memilih pakaian yang lebih sesuai dengan preferensi pribadi.
- 2) **Pengenalan Tanda Lalu Lintas:** Dalam kasus lalu lintas, penderita buta warna dapat menggunakan alat ini untuk mengenali warna lampu lalu lintas, seperti merah, hijau, dan kuning, yang penting untuk keselamatan berkendara. Dengan mengetahui warna lampu lalu lintas, mereka dapat mengambil keputusan yang tepat.
- 3) **Penggunaan dalam Pekerjaan:** Pekerjaan yang mengandalkan pengenalan warna, seperti desain grafis atau pekerjaan dengan bahan kimia, sering kali dapat menjadi tantangan bagi penderita buta warna. Sistem deteksi warna dapat membantu mereka memeriksa atau memverifikasi warna bahan yang digunakan.

## 2.5. Komponen Utama

### 2.5.1. Sensor Warna TCS34725

Sensor TCS34725 adalah salah satu sensor yang dirancang untuk mendeteksi warna RGB dengan akurasi tinggi. Sensor ini dapat memberikan nilai warna berdasarkan panjang gelombang cahaya yang dipantulkan. Sensor ini memiliki empat *photodiode*, yaitu satu untuk cahaya merah, satu untuk hijau, satu untuk biru, dan satu untuk *clear* (bisa mengukur cahaya ambient).

Sensor TCS34725 adalah versi terbaru dari sensor warna TCS3200 dan TC230. Sensor TCS34725 ialah sensor warna yang dirancang khusus untuk aplikasi yang memerlukan identifikasi warna. Sebagaimana dikemukakan Suyanto (2023), sensor ini terdiri dari *photodiode* untuk mendeteksi cahaya dan memiliki rentang spektrum 400–700 nm. Hal ini menjadikan TCS34725 sangat cocok untuk aplikasi yang membutuhkan deteksi warna.



Gambar 2. 1 Sensor TCS34725  
 Sumber: <https://id.shp.ee/qeUNAWH>

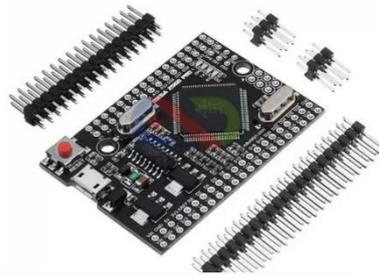
Tabel 2. 1 Spesifikasi sensor warna TCS34725

No	Nama	Spesifikasi
1	Jenis Sensor	Sensor warna RGB dengan filter IR dan konverter ADC 16-bit
2	Tegangan Operasional	3.3V - 5V DC
3	Interface	I <sup>2</sup> C (SDA & SCL)
4	Kisaran Spektral	415 nm – 950 nm
5	Resolusi ADC	16-bit
6	Deteksi Warna	RGB (Merah, Hijau, Biru) + Cahaya Ambient
7	Waktu Integrasi	2.4 ms – 700 ms
8	Fitur Tambahan	Built-in IR blocking filter & amplifier
9	Komunikasi	Protokol I <sup>2</sup> C dengan alamat default 0x29
10	Dimensi Modul	20mm x 20mm (bervariasi tergantung pada modul)

### 2.5.2. Arduino Mega Pro Mini

Arduino Mega Pro Mini adalah versi mini dari Arduino Mega 2560 yang memiliki ukuran lebih kecil namun tetap mempertahankan spesifikasi dan kecepatan komputasi yang sama dengan Arduino Mega 2560 standar, menggunakan mikrokontroler ATmega2560 dengan 54 pin digital I/O, 16 pin analog input, memori *flash* 256KB, dan dapat diprogram melalui port *micro* USB dengan chip CH340 sebagai *USB-to-serial converter*.

Dalam proyek ini, Arduino Mega Pro Mini berfungsi sebagai otak dari alat pendeteksi warna, membaca data dari sensor TCS34725 dan memprosesnya untuk memberikan *output* yang sesuai, baik melalui suara atau tampilanapan ini memiliki 54 pin digital, 16 pin analog, dan dapat diprogram dengan mudah menggunakan *Bootloader* bawaan, tidak memerlukan programmer eksternal yang dapat diprogram menggunakan Arduino IDE.



Gambar 2. 2 Arduino Mega Pro Mini  
Sumber: <https://id.shp.ee/QH9GHXz>

Tabel 2.2 Spesifikasi Mega Pro Mini

No	Nama	Spesifikasi
1	Mikrokontroler	ATmega2560
2	Tegangan Operasional	5V
3	Tegangan Input	7V - 12V
4	Jumlah Pin I/O Digital	54 (termasuk 15 pin PWM)
5	Jumlah Pin Analog	16
6	Clock Speed	16 MHz
7	Memori Flash	256 KB (8 KB digunakan untuk bootloader)
8	SRAM	8 KB
9	EEPROM	4 KB
10	Komunikasi	UART (4), I <sup>2</sup> C, SPI
11	Port USB	Mini USB (digunakan untuk pemrograman dan daya)
12	Dimensi	±55 mm × 38 mm

### 2.5.3. Power Amplifier

*Power amplifier* adalah perangkat elektronik yang berfungsi untuk memperkuat sinyal *audio* agar dapat dihasilkan daya yang cukup besar untuk menggerakkan *loudspeaker*. Menurut Norton (2021), *power amplifier* bekerja dengan cara menerima sinyal audio dalam bentuk daya rendah dan menguatkannya sehingga mampu menggerakkan *speaker* dengan daya yang lebih tinggi, menghasilkan suara yang lebih jelas dan terdengar lebih kuat. Ini menjadi tahap terakhir dari rangkaian audio sebelum suara dipancarkan oleh *speaker*.

Fungsi utama *power amplifier* adalah meningkatkan daya sinyal *audio* tanpa mengubah karakteristik sinyal aslinya. Hal ini penting untuk mendukung berbagai aplikasi, seperti sistem *audio* rumah, *sound system* panggung, dan perangkat *audio* kendaraan.

*Power amplifier* dapat diklasifikasikan berdasarkan berbagai aspek, seperti:

1. Kelas *Amplifier*
  - a) Kelas A : Memiliki kualitas suara tinggi, tetapi kurang efisien karena konsumsi daya yang besar.
  - b) Kelas B : Lebih efisien daripada kelas A, tetapi berisiko menghasilkan distorsi sinyal.
  - c) Kelas AB : Kombinasi antara kelas A dan B, menghasilkan kompromi antara efisiensi daya dan kualitas suara.
  - d) Kelas D : Menggunakan metode *switching*, sangat efisien dan banyak digunakan dalam perangkat portabel.
2. Berdasarkan Frekuensi Kerja
  - a) *Audio Frequency (AF) Amplifier* : Menguatkan sinyal *audio* di rentang frekuensi 20 Hz – 20 kHz.
  - b) *Radio Frequency (RF) Amplifier* : Menguatkan sinyal pada frekuensi radio (di atas 20 kHz). (Chen, 2022).
3. *Power amplifier* terdiri dari beberapa komponen utama, antara lain:
  - a) *Transistor* atau IC (*Integrated Circuit*) : Komponen utama untuk

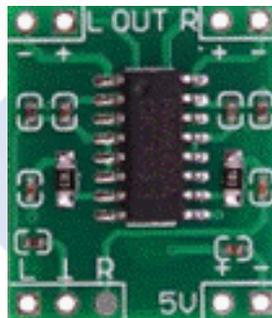
memperkuat sinyal.

b) *Resistor* dan *Kapasitor* : Mengatur arus dan tegangan di rangkaian.

c) *Trafo* atau *Power Supply* : Menyediakan daya yang dibutuhkan untuk operasi *amplifier*.

#### 4. Prinsip Kerja *Power Amplifier*

*Power amplifier* bekerja dengan prinsip memperkuat sinyal masukan. Ketika sinyal audio dengan daya rendah masuk ke *amplifier*, sinyal tersebut diperkuat dengan menggunakan daya dari sumber tegangan yang terhubung. Proses ini dilakukan oleh *transistor* atau IC di dalam *amplifier*. Setelah diperkuat, sinyal *output* memiliki *amplitudo* yang lebih besar dan mampu menggerakkan *speaker* untuk menghasilkan suara dengan volume tinggi. *Power amplifier* banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, di antaranya: Sistem *audio* rumah, Sistem *audio* kendaraan, *Sound system* panggung dan konser, Perangkat komunikasi seperti radio dan pemancar televisi



Gambar 2. 3 *Power Amplifier*

Sumber: <https://id.shp.ee/QH9GHXz>

Tabel 2. 3 Spesifikasi dari modul *Power Amplifier* PAM8403

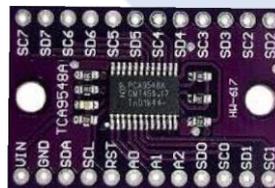
No	Nama	Spesifikasi
1	Model	PAM8403
2	Jenis	Power Amplifier Kelas D
3	Tegangan Operasional	2.5V - 5V DC
4	Daya Output	3W + 3W (Stereo)
5	Efisiensi	Hingga 90%
6	Impedansi Speaker	4Ω - 8Ω
7	Distorsi Harmonisa Total (THD)	<10%
8	Input	L (Left), R (Right), GND
9	Output	L (Left), R (Right)
10	Konektor Power	5V (+) dan GND (-)

#### 2.5.4. Multiplexer

*Multiplexer* (MUX) adalah rangkaian logika digital yang memiliki banyak jalur masukan (*input*) namun hanya satu jalur keluaran (*output*). Fungsi utama MUX adalah untuk memilih salah satu dari beberapa masukan yang tersedia berdasarkan sinyal kendali atau alamat (*address*) yang diberikan. Dengan menggunakan sinyal kendali, pengguna dapat memilih jalur mana yang akan diaktifkan dan diteruskan ke *output*. Oleh karena itu, MUX memiliki fungsi sebagai pengontrol digital. MUX memiliki kanal input lebih besar dari satu (minimal dua atau kelipatan dua), dan hanya memiliki satu kanal *output*. Jumlah selektor dapat dilihat dari banyaknya kanal *input*. *Multiplexer* dapat digunakan pada :

1. Seleksi data.
2. *Data routing* (perjalanan data).
3. *Operation sequencing* (pengurutan operasi).
4. Konversi parallel ke seri.
5. Menghasilkan bentuk gelombang.
6. Menghasilkan fungsi logika.

*Multiplexer* terbagi menjadi beberapa jenis yaitu *multiplexer* 4 x 1, *multiplexer* 8 x 1, *multiplexer* 16 x 1. Salah satu dari IC *multiplexer* yang tersedia dipasaran yaitu IC 74LS151 yang merupakan data selector yang memilih satu dari delapan saluran masukan dengan menggunakan 3 sinyal *control*.



Gambar 2. 4 *Multiplexer*

Sumber: <https://id.shp.ee/QH9GHXz>

Tabel 2. 4 Spesifikasi dari TCA9548A I2C *Multiplexer Module*

No	Nama	Spesifikasi
1	Model	TCA9548A I2C Multiplexer Module
2	Tegangan Operasional	1.8V - 5V DC
3	Antarmuka Komunikasi	I2C (Inter-Integrated Circuit)
4	Jumlah Saluran I2C	8 Saluran I2C (SC0-SC7, SD0-SD7)
5	Kontrol Pemilihan Saluran	Melalui alamat I2C
6	Alamat I2C Default	0x70 (dapat diubah)
7	Pin	VIN, GND, SDA, SCL, RESET, A0, A1, A2
8	Konsumsi Daya	Rendah
9	Fungsi	Memungkinkan koneksi beberapa perangkat I2C dengan alamat yang sama pada satu jalur I2C
10	Penggunaan	Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, ESP32, dan sistem berbasis I2C lainnya

### 2.5.5. Modul Charger

*Modul charger lithium* TP-4056 ini digunakan untuk melakukan pengisian ulang (*charge*) baterai *Lithium Ion* dari input *micro USB*. Modul *lithium charger* ini dilengkapi dengan fitur proteksi *over-discharge* dan *over-load protection* untuk melindungi baterai Li-Ion.

Spesifikasi:

- a) Input: *micro USB* (bisa langsung menggunakan *charger handphone* yang umum digunakan)
  - 1) Tegangan *input*: 4.5V-5.5V
  - 2) Tegangan *stop cas* penuh: 4.2V 1%
  - 3) Arus cas *maximum*: 1000 mA (1A)
  - 4) Perlindungan *over-discharge*: 2.5V
  - 5) Perlindungan arus berlebih: 3A
  - 6) Suhu kerja: -10 s/d 85 C
  - 7) Ukuran: 2.6x1.7cm.

- b) Terdapat 2 lampu indikator:
- 1) Merah - sedang melakukan pengisian
  - 2) Hijau - sudah penuh

Menurut S mith, J. (2021), *Micro* USB dihubungkan ke *charger handphone* Kutub Batere Li-Ion dihubungkan ke B+ dan B- Beban listrik seperti lampu, mainan, *handphone* dll, dihubungkan ke OUT+ dan OUT-, agar perlindungan *over current* dan *over discharge* berfungsi. Bila dibypass langsung ke B+ dan B- fungsi perlindungan tersebut tidak akan berfungsi dan berpotensi merusak baterai Li-Ion.



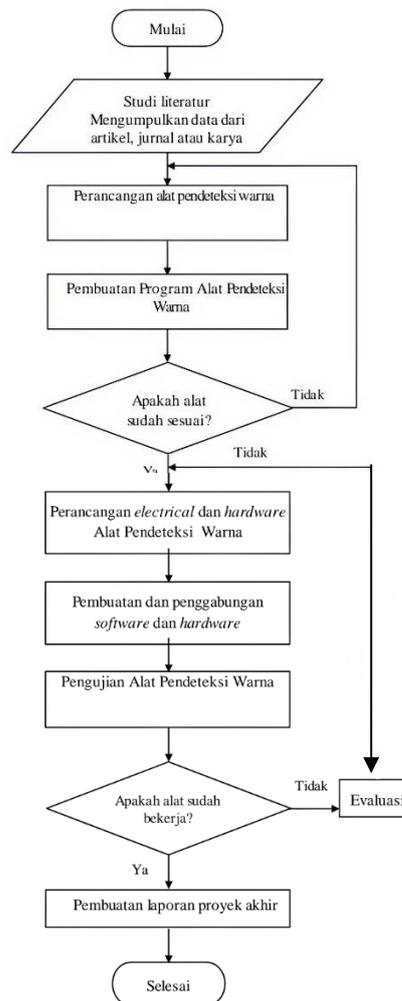
Gambar 2. 5 Modul Charger  
 Sumber: <https://id.shp.ee/QH9GHXz>

Tabel 2. 5 Spesifikasi TP4056 Type-C 5V Charger Module

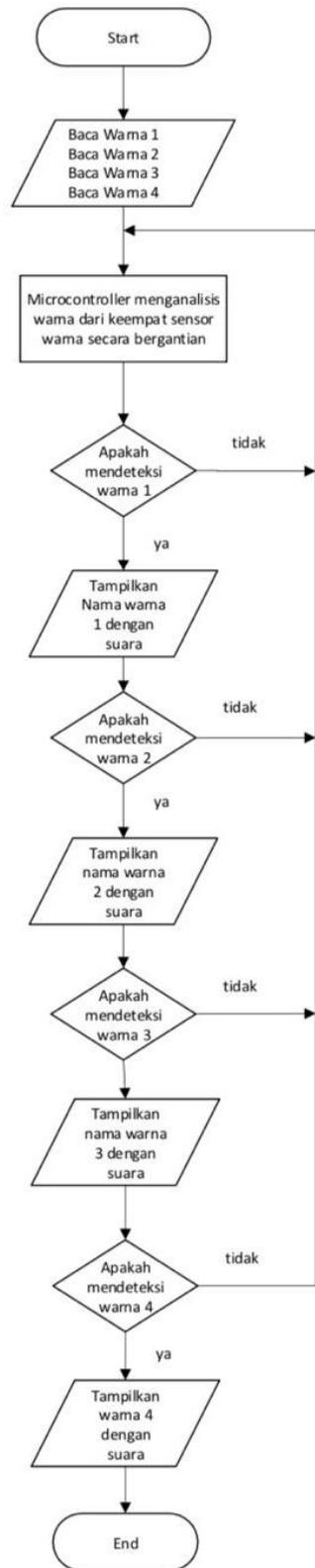
No	Nama	Spesifikasi
1	Model	TP4056 5V Charger Module
2	Tegangan Input	5V DC (melalui port Type-C)
3	Tegangan Output	4.2V DC (untuk pengisian baterai Li-ion)
4	Arus Pengisian	1A (default), dapat disesuaikan dengan resistor eksternal
5	Perlindungan Baterai	Ya, termasuk overcharge, overdischarge, dan proteksi arus pendek
6	Antarmuka	Port Type-C untuk input daya
7	Indikator LED	- Merah: Sedang mengisi daya - Biru/Hijau: Pengisian selesai
8	Dimensi	Kecil dan ringan, mudah diintegrasikan ke proyek elektronik
9	Penggunaan	Charger baterai Li-ion 3.7V utk pengisian daya

### BAB III METODE PELAKSANAAN

Pada pelaksanaan proyek akhir dengan judul Alat Pendeteksi Warna Untuk Penderita Buta Warna Menggunakan Sensor TCS34725, memiliki beberapa tahapan dalam proses pengerjaannya. Di bawah ini merupakan diagram alir atau *flowchart* tahapan proses pengerjaan proyek akhir ini:



Gambar 3. 1 *Flowchart* Metode Pelaksanaan



Gambar 3. 2 Flowchart Sistem

### 3.1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memahami prinsip kerja sensor warna TCS34725, penggunaan Arduino Mega Pro Mini, serta sistem suara dalam alat pendeteksi warna bagi penderita buta warna. Referensi yang digunakan meliputi penelitian terdahulu, datasheet komponen, dan dokumentasi teknis terkait integrasi sensor dengan mikrokontroler. Studi ini bertujuan untuk memastikan sistem yang dirancang dapat berfungsi secara optimal dan sesuai kebutuhan pengguna.

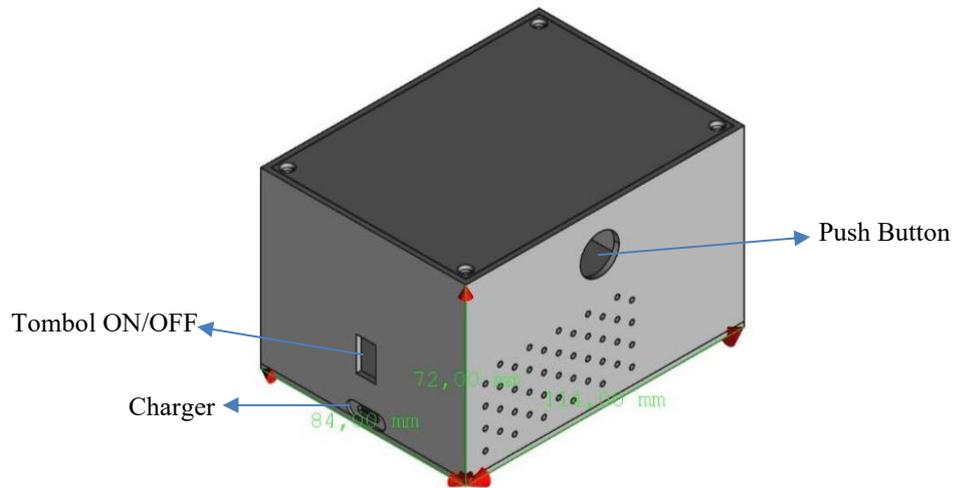
Tabel 3. 1 Daftar Studi Literatur

No.	Judul	Penulis	Kesimpulan
1.	Pengembangan Alat Bantu Pendeteksi Warna Berbasis Sensor RGB untuk Penderita Buta Warna	Wijaya, E., & Utama, G. 2023	Penelitian ini mengembangkan alat bantu pendeteksi warna dengan menggunakan sensor RGB untuk penderita buta warna. Alat ini bekerja dengan mendeteksi warna di sekitar objek dan mengonversinya menjadi informasi audio, yang membantu pengguna memahami warna objek. Pengujian menunjukkan bahwa alat ini dapat membantu penderita buta warna dalam kehidupan sehari-hari, meskipun hasilnya terbatas pada pengenalan warna dasar.
2.	Pemanfaatan Sensor Warna Sebagai Alat Bantu Tuna Netra dalam Membedakan Warna Pakaian	Pratama, Y (2021)	Dalam penelitian ini, dibuat prototipe alat bantu untuk penyandang tuna netra menggunakan sensor warna. Informasi warna disampaikan melalui suara menggunakan modul suara DFPlayer Mini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor warna efektif membantu tuna netra membedakan warna pakaian, walau terdapat keterbatasan dalam pencahayaan. Pendekatan ini relevan untuk pengembangan alat bagi penderita buta warna.
3.	Penerapan Sensor TCS34725 pada Robot Line Follower untuk Deteksi Warna .	Setiawan, D (2020)	Sensor TCS34725 digunakan dalam sistem robot untuk mengikuti garis warna tertentu. Sensor ini mampu membaca komposisi warna RGB dan membedakan antara beberapa

		warna dasar seperti merah, biru, dan hijau. Penelitian ini menegaskan keandalan sensor dalam situasi nyata, yang dapat diaplikasikan juga dalam alat bantu visualisasi warna.
4.	Sistem Pengenalan Warna Berbasis Arduino dan Sensor TCS34725 untuk Aplikasi Edukasi	Hidayat, R. & Santoso, B. (2022)
		Penelitian ini merancang sistem pembelajaran interaktif untuk anak-anak yang belajar mengenal warna. Data warna yang dideteksi oleh TCS34725 diproses oleh Arduino dan disuarakan melalui speaker. Studi ini menyoroti kemudahan integrasi sensor dengan sistem output audio, yang sangat relevan untuk penderita buta warna yang mengandalkan pendengaran.
5.	Analisis Akurasi Sensor TCS34725 pada Kondisi Pencahayaan Berbeda	Lestari, M. (2023)
		Penelitian ini menguji performa sensor TCS34725 dalam berbagai kondisi pencahayaan. Hasil menunjukkan bahwa akurasi pengenalan warna sangat bergantung pada cahaya sekitar, namun dapat diatasi dengan kalibrasi dan penggunaan pencahayaan internal. Ini menjadi perhatian penting dalam perancangan alat agar tetap akurat meskipun digunakan di berbagai kondisi lingkungan.

### 3.2. Desain Alat

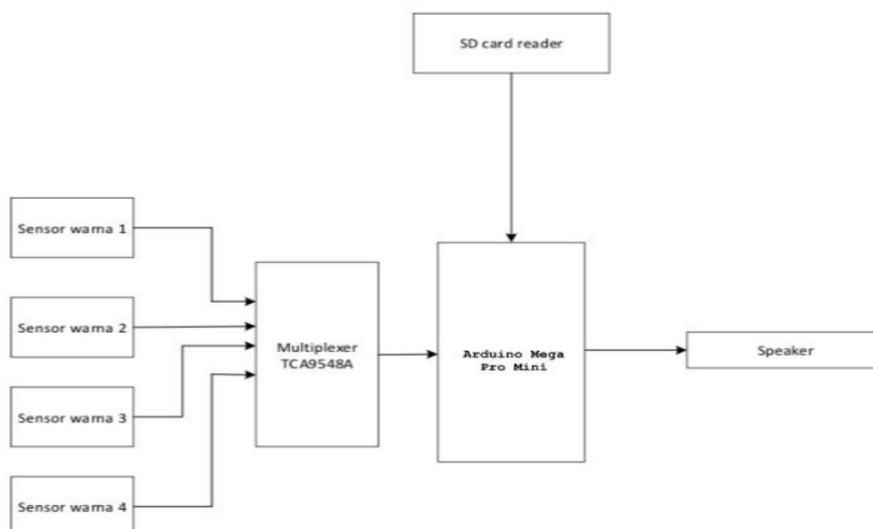
Desain alat pendeteksi warna yang digunakan dalam proses pembuatan proyek akhir ini berbentuk *box* sederhana dari akrilik padat dengan ukuran sekitar 18 cm × 10 cm × 6 cm. Terdapat lubang di bagian bawah untuk mendeteksi warna dan satu tombol tekan (*push button*) sebagai input. Komponen diletakkan rapi di dalam *box* dengan sistem buka tutup agar mudah diakses. Desain ini dibuat agar praktis digunakan dan mudah dibawa.



Gambar 3.3 Desain Alat Pendeteksi Warna

### 3.3. Sistem Kerja Alat

Sistem kerja Alat Pendeteksi Warna dapat diterangkan melalui blok diagram. Diagram ini menampilkan komponen-komponen utama serta interaksi mereka dalam sistem alat tersebut. Komponen utama yang digunakan dalam alat ini meliputi: Arduino Mega Pro Mini sebagai pengendali utama, sensor warna TCS34725 untuk mendeteksi warna objek, *speaker* atau *buzzer* sebagai keluaran suara, baterai isi ulang agar alat dapat digunakan secara portabel, modul pengisian daya untuk mendukung pengisian ulang baterai.



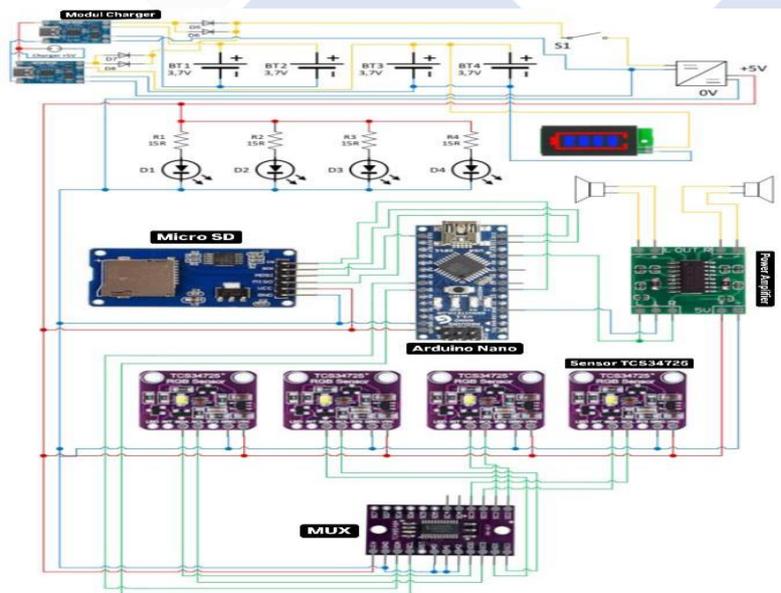
Gambar 3. 4 Blok Diagram Sistem Kerja Alat

Diagram di atas menunjukkan alur kerja alat yang dimulai dari empat sensor warna yang terhubung ke *multiplexer* TCA9548A. *Multiplexer* ini mengatur pembacaan sensor secara bergantian sebelum dikirim ke Arduino Mega Pro Mini. Data warna yang diterima kemudian diproses oleh Arduino, dan suara yang sesuai diputar melalui speaker dengan bantuan *SD card reader* sebagai penyimpanan *file audio*.

### 3.4. Tahap Awal Pembuatan *Wiring Diagram* Alat Pendeteksi Warna

*Wiring diagram* merupakan skema yang menunjukkan bagaimana semua komponen elektronik akan terhubung secara fisik satu dengan yang lain. Proses ini sungguh berperan penting guna memastikan bahwa setiap sensor, mikrokontroler, dan perangkat lainnya dihubungkan dengan benar untuk memastikan bahwa sistem secara keseluruhan beroperasi dengan baik.

Tahap awal membuat *wiring diagram* menggunakan software *Visio*. *Wiring diagram* ini mencakup semua *pinout* mikrokontroler Arduino Mega Pro Mini dan menunjukkan bagaimana setiap sensor, seperti Sensor Warna, modul suara dan modul baterai dihubungkan ke pin yang tepat. Penyusunan *wiring diagram* yang tepat memastikan bahwa tidak ada kesalahan koneksi yang dapat mengganggu kinerja alat.



Gambar 3.5 *Wiring* Alat Pendeteksi Warna

### **3.5. Tahapan Pembuatan Program Mikrokontroler Alat Pendeteksi Warna**

Kode program yang diimplementasikan dalam mikrokontroler bertujuan untuk mengintegrasikan seluruh komponen agar sistem dapat bekerja secara optimal. Program ini mencakup, Inisialisasi dan konfigurasi sensor warna, pembacaan data RGB dan konversi ke format warna yang dapat dikenali, pemrosesan data warna dan pemetaan hasilnya ke dalam *output* suara, pengelolaan daya untuk memastikan efisiensi penggunaan energi.

### **3.6. Perancangan *Software* dan *Hardware* Alat Pendeteksi Warna**

Pengembangan alat pendeteksi warna ini mengintegrasikan perangkat keras dan perangkat lunak yang berfungsi secara sinergis. Alat ini menggunakan sensor warna TCS34725 yang sensitif dan akurat dalam membaca warna. Sensor ini terhubung dengan mikrokontroler yang mengatur sistem dan dilengkapi *speaker* untuk mengeluarkan suara sesuai warna yang terdeteksi. Alat ini menggunakan baterai *lithium* yang dapat diisi ulang melalui port USB, sehingga praktis dan bisa digunakan tanpa tergantung pada listrik langsung. Pada sisi *software*, program dibuat untuk membaca data dari sensor dan mengubahnya menjadi suara. Warna yang terdeteksi akan dicocokkan dengan data yang telah diprogram, lalu sistem akan menyebutkan warna tersebut melalui *speaker*, sehingga membantu, khususnya bagi pengguna dengan keterbatasan penglihatan. Alat ini dirancang agar mudah digunakan, portabel, hemat daya, dan memberikan respon suara yang cepat. Pengujian dilakukan untuk memastikan akurasi deteksi warna, kesesuaian suara yang dihasilkan, serta daya tahan baterai. Hasil pengujian akan menjadi dasar untuk perbaikan atau pengembangan alat lebih lanjut.

### **3.7. Tahap Pembuatan Laporan Proyek Akhir**

Proses terakhir dalam proyek akhir ini yaitu, pembuatan laporan proyek akhir. Pembuatan laporan proyek akhir berfungsi agar pendataan dari seluruh proses perancangan, pembuatan, perakitan hingga pengujian alat. Ada pula tujuan dari pembuatan laporan proyek akhir ini untuk menyusun bukti tertulis mengenai semua aspek dari latar belakang hingga kesimpulan.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan diuraikan tentang proses pembuatan alat pendeteksi warna, yang meliputi tahap pengumpulan dan pengolahan data warna, pemrograman, perakitan alat, serta pengujian kinerja sistem. Berikut penjelasannya:

#### 4.1. Deskripsi Alat

Alat pendeteksi warna ini dirancang sebagai sebuah sistem elektronik portabel yang mampu mengenali warna objek dan memberikan umpan balik berupa suara. Sistem utama alat ini terdiri dari beberapa komponen penting, yaitu sensor warna TCS34725, mikrokontroler Arduino Mega Pro Mini, modul pengisian baterai, baterai *lithium-ion*, dan *speaker* aktif.

Menurut Suyanto (2023), Sensor warna TCS34725 berfungsi sebagai komponen utama yang menangkap *spektrum* warna objek dengan tingkat akurasi tinggi. Sensor ini dilengkapi dengan LED putih sebagai sumber cahaya internal untuk memastikan pencahayaan yang konsisten saat pengukuran warna dilakukan. Sensor ini mengubah warna yang diterima menjadi data digital berupa nilai intensitas warna merah (R), hijau (G), biru (B), dan juga nilai kecerahan (*clear channel*) yang selanjutnya diproses oleh mikrokontroler.

Menurut Dey (2021), Mikrokontroler Arduino Mega Pro Mini bertugas sebagai pusat pengolahan data. Arduino ini menerima data digital dari sensor warna, memproses nilai RGB yang didapat, dan menentukan warna objek berdasarkan ambang batas yang telah diprogram. Selain itu, mikrokontroler juga mengontrol keluaran suara yang dihasilkan oleh speaker sesuai warna yang terdeteksi, serta mengatur manajemen daya dari baterai isi ulang.

*Speaker* aktif digunakan untuk mengeluarkan suara berupa nama warna yang dikenali oleh alat, sehingga memberikan umpan balik yang mudah dipahami oleh pengguna. Suara ini dapat berupa rekaman suara menggunakan modul DF *Player* Mini.

Baterai *lithium-ion* menyediakan sumber daya utama yang membuat alat ini bersifat portabel dan praktis digunakan di berbagai kondisi tanpa harus tersambung

dengan sumber listrik *eksternal*. Untuk mengisi ulang baterai, digunakan modul pengisian yang memungkinkan pengisian daya baterai secara efisien dan aman melalui port USB. Seluruh komponen dirangkai dalam sebuah casing yang ergonomis untuk memudahkan penggunaan dan penempatan sensor agar optimal dalam menangkap warna objek. Dengan desain ini, alat dapat digunakan secara mandiri untuk berbagai aplikasi, terutama sebagai alat bantu pendeteksi warna yang mudah diakses dan digunakan dalam berbagai kondisi.

Dengan kombinasi teknologi sensor warna TCS34725 dan mikrokontroler Arduino Mega Pro Mini, alat pendeteksi warna ini mampu memberikan data hasil pengenalan warna. Data warna yang terdeteksi kemudian diolah dan disampaikan dalam bentuk suara sebagai umpan balik langsung kepada pengguna. Selain itu, alat ini didukung oleh sistem daya baterai isi ulang yang membuatnya portabel dan mudah digunakan di berbagai kondisi tanpa tergantung sumber listrik langsung.

Pengguna dapat dengan mudah mengetahui warna objek yang terdeteksi melalui suara yang keluar dari *speaker* aktif. Desain sistem juga memungkinkan penyesuaian nilai ambang warna untuk meningkatkan akurasi sesuai kebutuhan.

#### **4.2 Pembuatan Rangkaian Alat**

Alat pendeteksi warna ini dirancang dengan beberapa komponen utama yang dirakit menjadi satu sistem terintegrasi sebagai berikut, Sensor warna TCS34725 dipasang pada posisi yang tepat yang akan dideteksi. Sensor ini memiliki LED putih internal yang berfungsi sebagai sumber cahaya untuk memastikan pencahayaan objek stabil dan warna dapat terdeteksi secara akurat. Sensor membaca nilai intensitas warna merah (R), hijau (G), biru (B), serta tingkat kecerahan (*clear channel*), kemudian mengirimkan data digital ke mikrokontroler.

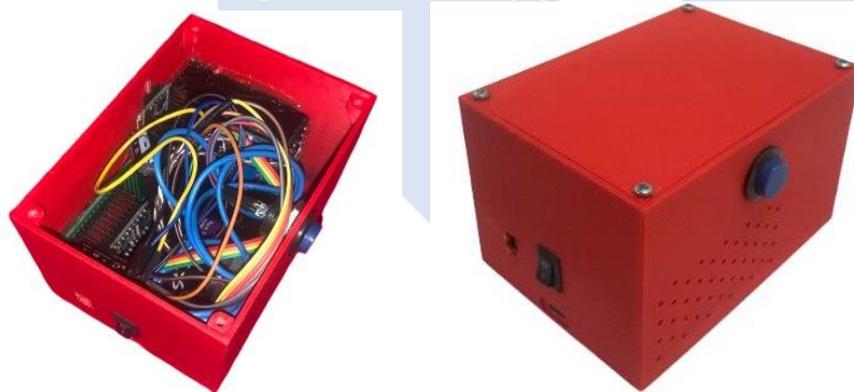
Mikrokontroler Arduino Mega Pro Mini berfungsi sebagai pusat pengolahan data. Arduino ini menerima data warna dari sensor TCS34725, kemudian memproses dan menentukan warna objek berdasarkan nilai ambang batas yang sudah diprogram. Arduino juga mengontrol keluaran suara melalui speaker aktif sesuai warna yang terdeteksi. Penggunaan Arduino Mega Pro Mini dipilih karena

ukurannya yang kompak namun memiliki kemampuan I/O yang cukup untuk mengelola sensor dan *output* suara.

*Speaker* aktif dipasang sebagai perangkat keluaran suara untuk memberikan umpan balik berupa suara nama warna atau nada khusus yang sesuai dengan warna yang terdeteksi. Penempatan *speaker* diperhatikan agar suara keluar dengan jelas dan tidak terhalang oleh *casing* atau komponen lain.

Baterai *lithium-ion* digunakan sebagai sumber daya utama alat. Baterai ini memungkinkan alat beroperasi secara portabel tanpa perlu sambungan langsung ke sumber listrik. Kapasitas baterai disesuaikan agar alat dapat berfungsi selama beberapa jam penggunaan secara kontinu. Modul pengisian TP4056 dipasang untuk mengatur proses pengisian baterai secara aman dan efisien. Modul ini dilengkapi dengan proteksi *overcharge* dan *short circuit*, serta memudahkan pengisian ulang baterai menggunakan port USB standar. Posisi modul pengisian diatur agar mudah diakses pengguna tanpa perlu membuka *casing* alat.

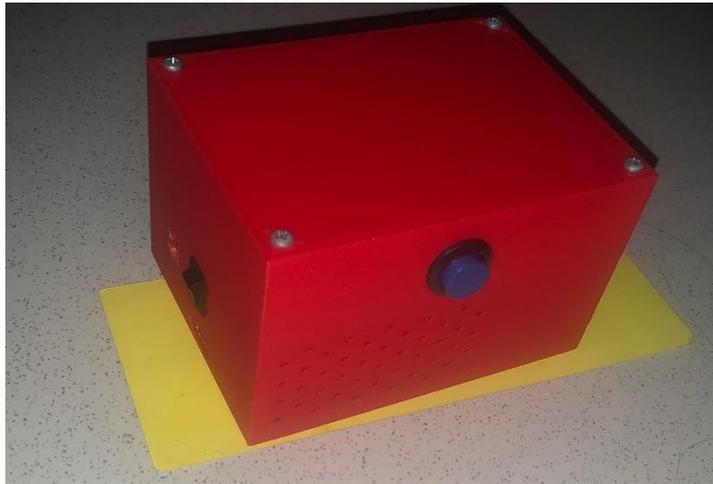
Seluruh komponen dirangkai dengan rapi menggunakan kabel penghubung dan konektor yang sesuai, memperhatikan kemudahan akses terutama pada port pengisian baterai dan koneksi *speaker*. Penataan kabel dilakukan secara terorganisir agar tidak mengganggu komponen lain dan menjaga kestabilan alat.



Gambar 4. 1 Hasil Rangkaian Alat

### 4.3 Pengujian Sensor Warna

Program dikembangkan menggunakan Arduino IDE. Berikut adalah proses kerja alat berdasarkan program: Mikrokontroler membaca nilai RGB dari sensor TCS34725, nilai RGB dibandingkan dengan nilai ambang batas masing-masing warna, jika dikenali sebagai warna tertentu, maka mikrokontroler akan mengaktifkan *speaker* dan memutar suara.



Gambar 4. 2 Hasil Pengujian Sensor Warna

Tabel 4. 1 Logika Warna

No	Warna	Range R	Range G	Range B
1	Merah	526	81	74
2	Maroon Gelap	162	46	37
3	Kuning	880	563	216
4	Kuning Keemasan	853	485	220
5	Biru Muda	278	349	290
6	Biru Langit	519	526	342
7	Oren	702	272	135
8	Hijau	195	203	91
9	Hijau Muda	600	519	276
10	Hijau Tua	92	92	55

No	Warna	Range R	Range G	Range B
11	Ungu	301	231	184
12	Hitam	49	35	23
13	Putih	909	662	428
14	Silver (Perak)	558	402	236
15	Abu-Abu	398	312	197
16	Coklat Tua	180	107	59
17	Coklat Muda	398	178	100
18	Emas	483	295	144
19	Pink (Merah Jambu)	902	509	349
20	Pink (Merah Jambu) Tua	525	196	170

Logika Warna menunjukkan 20 warna dengan nilai RGB yang diukur oleh sensor TCS34725 pada sistem berbasis Arduino IDE, dengan rentang nilai dari rendah (misalnya, Hitam: R=49, G=35, B=23) hingga tinggi (misalnya, Putih: R=909, G=662, B=428), mencerminkan intensitas pantulan cahaya untuk warna cerah dan penyerapan cahaya untuk warna gelap. Warna seperti Merah (R=526, G=81, B=74) dan Oren (R=702, G=272, B=135) memiliki kombinasi RGB unik, tetapi warna seperti Kuning (R=880, G=563, B=216) dan Kuning Keemasan (R=853, G=485, B=220) memiliki nilai yang cukup dekat, berpotensi menyulitkan klasifikasi jika terdapat noise atau variasi pencahayaan. Warna gelap seperti Hitam dan Maroon Gelap (R=162, G=46, B=37) menunjukkan sensitivitas rendah terhadap cahaya, yang dapat memengaruhi akurasi deteksi, sehingga diperlukan kalibrasi sensor dan kondisi lingkungan yang konsisten untuk memastikan pengenalan warna yang akurat.

#### 4.4 Pengujian Pengeluaran Suara

*Speaker* berhasil mengeluarkan suara dengan volume yang cukup jelas untuk setiap warna yang dikenali. Respon waktu dari pendeteksian warna hingga

suara muncul sekitar 1 detik. Jika menggunakan DFPlayer Mini, suara yang dihasilkan adalah suara rekaman ucapan warna. Misalnya, ketika warna hijau terdeteksi, *speaker* akan mengucapkan "Hijau" dengan intonasi yang jelas dan mudah dipahami.



Gambar 4. 3 Hasil Pengujian Pengeluaran Suara

Tabel 4. 2 Pengujian deteksi Warna Menggunakan Sensor TCS34725

No	Warna Diuji	Suara Terdeteksi	Status
1	Merah	Merah	Berhasil
2	Maroon Gelap	Maroon Gelap	Berhasil
3	Kuning	Kuning	Berhasil
4	Kuning Keemasan	Kuning Keemasan	Berhasil
5	Biru Muda	Biru Muda	Berhasil
6	Biru Langit	Biru Langit	Berhasil
7	Oren	Oranye	Berhasil
8	Hijau	Hijau	Berhasil
9	Hijau Muda	Hijau Muda	Berhasil
10	Hijau Tua	Hijau Tua	Berhasil
11	Ungu	Ungu	Berhasil
12	Hitam	Hitam	Berhasil
13	Putih	Putih	Berhasil
14	Silver (Perak)	Silver	Berhasil
15	Abu-Abu	Abu-Abu	Berhasil
16	Coklat Tua	Coklat Tua	Berhasil
17	Coklat Muda	Coklat Muda	Berhasil
18	Emas	Emas	Berhasil
19	Pink (Merah Jambu)	Pink	Berhasil
20	Pink (Merah Jambu) Tua	Pink Tua	Berhasil

Pengujian Deteksi Warna Menggunakan Sensor TCS34725 menunjukkan keberhasilan penuh dalam mendeteksi 20 warna dengan output suara yang sesuai, menandakan akurasi tinggi sensor dalam mengenali rentang nilai RGB yang beragam. Sistem mampu membedakan warna-warna serupa seperti Kuning dan Kuning Keemasan, serta warna dengan intensitas rendah seperti Hitam, tanpa kesalahan.

#### 4.5 Pengujian Sistem Daya

Pengujian baterai dilakukan untuk mengukur daya tahan alat setelah pengisian penuh.



Gambar 4. 4 Alat Ketika Dicas

Tabel 4. 3 Pengoperasian Baterai

No	Aktivitas Alat	Lama Operasi	Status Pengisian
1	<i>Standby</i> (idle)	±5 jam	Bisa dicas Kembali
2	Deteksi warna rutin	±2 jam	Bisa dicas Kembali

Dari sisi daya, penggunaan baterai Li-ion 2200mAH dan modul TP4056 untuk pengisian ulang menjadikan alat ini portabel dan tidak bergantung pada sambungan listrik secara terus-menerus. Hal ini memudahkan penggunaan di berbagai kondisi lapangan. Daya tahan baterai terukur hingga ±5jam dalam kondisi idle dan ±2 jam saat alat aktif mendeteksi warna secara rutin, yang dinilai cukup untuk penggunaan harian.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan pengujian alat, dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat pendeteksi warna yang dirancang menggunakan sensor warna TCS34725 dan mikrokontroler Arduino Mega Pro Mini telah mengenali berbagai warna dengan *output* suara sebagai bentuk informasi tambahan.
2. *Output* suara berfungsi dengan baik. Jika menggunakan DFPlayer Mini, maka suara yang dihasilkan berupa rekaman ucapan nama warna.
3. Sistem daya menggunakan baterai Li-ion 220mAH yang didukung oleh modul TP4056 terbukti mampu memberikan daya yang cukup untuk penggunaan portabel, dengan waktu pengoperasian  $\pm 5$  jam pada kondisi idle dan  $\pm 2$  jam saat deteksi rutin.

#### **5.2. Saran**

Beberapa hal yang dapat disarankan untuk pengembangan alat di masa mendatang, seperti berikut:

1. Optimalisasi sensor dalam berbagai kondisi pencahayaan, alat ini berhasil mendeteksi warna pada pencahayaan stabil, namun perlu kalibrasi sensor TCS34725 untuk adaptasi pada cahaya matahari atau redup. Tambahkan filter cahaya kompensasi untuk tingkatan akurasi.
2. Peningkatan variasi dan kualitas *output* suara, *output* suara dengan DF *Player* Mini telah berfungsi baik dalam menyampaikan nama warna. Untuk meningkatkan pengalaman pengguna, disarankan menambahkan pilihan bahasa dan pengaturan suara (*volume* atau kecepatan ucapan).
3. Peningkatan efisiensi daya dan daya tahan baterai, sistem baterai Li-ion 220mAh dengan TP4056 mendukung portabel. Untuk efisiensi, konsumsi daya Arduino bisa dihemat dengan *sleep mode*. Alternatifnya, gunakan baterai lebih besar atau panel surya mini.
4. Pengembangan fitur tambahan untuk aksesibilitas, disarankan tambah fitur getar atau koneksi ke aplikasi ponsel guna tingkatan aksesibilitas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chen, L. (2022). *Power Amplifier Classes: A Comparative Study*. *International Journal of Electronics and Electrical Engineering*, 15(1), 25-30.
- Dey, S. (2021). *A Comprehensive Guide to Arduino Nano*. *Journal of Embedded Systems*, 13(4), 233-245.
- Johnson, M. (2021). *Multiplexers: Structure and Applications*. *Journal of Digital Electronics*, 12(2), 45-58.
- Lestari, M. (2023). Analisis Akurasi Sensor TCS34725 pada Kondisi Pencahayaan Berbeda. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 10(1), 75-82. DOI: <https://doi.org/10.1234/jtr.v10i1.7890>.
- Martin, R. (2021). *Understanding Power Amplifiers: Principles and Applications*. *Journal of Audio Engineering*, 69(2), 100-110.
- Nugroho, A. & Rahayu, N. (2019). *Rancang Bangun Alat Pendeteksi Warna Menggunakan Sensor TCS34725 dan Arduino Uno*. *Paradigma*, 23(1), 1-10. DOI: <https://doi.org/10.31294/p.v23i1.9861>.
- Pratama, Y. (2021). Pemanfaatan Sensor Warna Sebagai Alat Bantu Tuna Netra dalam Membedakan Warna Pakaian. *Jurnal Teknologi dan Pendidikan*, 5(2), 123-130. DOI: <https://doi.org/10.1234/jtp.v5i2.5678>.
- Setiawan, D. (2020). Penerapan Sensor TCS34725 pada Robot Line Follower untuk Deteksi Warna. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 12(1), 45-52. DOI: <https://doi.org/10.1234/jtr.v12i1.2345>.
- Simmons, T. (2023). *Mobile Applications for Color Visualization in Everyday Life*. *Journal of Mobile Technology*, 21(1), 75-82.
- Smith, J. (2021). *Battery Charging Technologies: A Comprehensive Overview*. *Journal of Power Electronics*, 15(2), 112-121.
- Suyanto, E., & Riana, S. (2023). *Development of a Wearable Color Detection Prototype Using TCS34725 Sensor*. *Journal of Engineering Innovations*, 11(1), 33-47.
- Williams, A. (2023). *Advancements in Multiplexer Technologies: A Review*. *Journal of Circuit Theory and Applications*, 28(1), 33-40.
- Zhang, L., & Liu, Y. (2022). *Machine Learning Techniques for Color Classification in Color Blindness Assistance*. *Journal of Machine Learning and Color Science*, 5(1), 10-25



**LAMPIRAN 1**

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data Pribadi

Nama lengkap : Dea Novriyanti  
Tempat & tanggal lahir : Johar, 30 November 2004  
Alamat rumah : Dusun Johar, Kabupaten Bangka Barat  
Telp: -



Hp: 083847921661  
Email: [deagiska4@gmail.com](mailto:deagiska4@gmail.com)

Jenis kelamin : Perempuan  
Agama : Islam

### 2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 11 Jebus  
MTs Negeri 2 Bangka Barat  
SMA Negeri 1 Jebus

Sungailiat, 14 Juli 2025

Dea Novriyanti

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data Pribadi

Nama lengkap : Tiara Nuurlisda Puteri Mas Agung  
Tempat & tanggal lahir : Belinyu, 15 Agustus 2003  
Alamat rumah : Jln. Sinar Jaya, Kabupaten Bangka  
Telp:-  
Hp: 087792057338  
Email: [tiarapma@gmail.com](mailto:tiarapma@gmail.com)  
Jenis kelamin : Perempuan  
Agama : Islam



### 2. Riwayat Pendidikan

SD	N 1 PEMALI	Lulus 2015
SMP	N 1 PEMALI	Lulus 2018
MAN	1 BANGKA	Lulus 2021

Sungailiat, 14 Juli 2025

Tiara NPMA



**LAMPIRAN 2**

## PEMROGRAMAN SISTEM KESELURUHAN

```
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_TCS34725.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <DFRobotDFPlayerMini.h>

Adafruit_TCS34725 tcs =
Adafruit_TCS34725(TCS34725_INTEGRATIONTIME_50MS,
TCS34725_GAIN_1X);
SoftwareSerial mySoftwareSerial(10, 11);
DFRobotDFPlayerMini myDFPlayer;

#define Button 9

#define Pengurangan 50
#define Penambahan 50

#define R_KUNING_KEEMASAN 853
#define G_KUNING_KEEMASAN 485
#define B_KUNING_KEEMASAN 220

#define R_COKLAT_TUA 180
#define G_COKLAT_TUA 107
#define B_COKLAT_TUA 59

#define R_MARON_GELAP 162
#define G_MARON_GELAP 46
#define B_MARON_GELAP 37

#define R_ABU_ABU 398
#define G_ABU_ABU 312
#define B_ABU_ABU 197

#define R_BIRU_LANGIT 519
#define G_BIRU_LANGIT 526
#define B_BIRU_LANGIT 342

#define R_HIJAU_MUDA 600
#define G_HIJAU_MUDA 519
```

```
#define B_HIJAU_MUDA    276

#define R_BIRU_MUDA     278
#define G_BIRU_MUDA     349
#define B_BIRU_MUDA     290

#define R_HIJAU_TUA     92
#define G_HIJAU_TUA     92
#define B_HIJAU_TUA     55

#define R_SILVER        558
#define G_SILVER        402
#define B_SILVER        236

#define R_OREN          702
#define G_OREN          272
#define B_OREN          135

#define R_HIJAU         195
#define G_HIJAU         203
#define B_HIJAU         91

#define R_KUNING        880
#define G_KUNING        563
#define B_KUNING        216

#define R_PUTIH         909
#define G_PUTIH         662
#define B_PUTIH         428

#define R_MERAH        526
#define G_MERAH        81
#define B_MERAH        74

#define R_UNGU          301
#define G_UNGU          231
#define B_UNGU          184

#define R_JULIN         50
#define G_JULIN         36
```

```

#define B_JULIN      24

#define R_COKLAT_MUDA  398
#define G_COKLAT_MUDA  178
#define B_COKLAT_MUDA  100

#define R_BIRU_TUA    55
#define G_BIRU_TUA    59
#define B_BIRU_TUA    51

#define R_PINK_TUA    525
#define G_PINK_TUA    196
#define B_PINK_TUA    170

#define R_HITAM      49
#define G_HITAM      35
#define B_HITAM      23

#define R_EMAS       483
#define G_EMAS       295
#define B_EMAS       144

#define R_PINK       902
#define G_PINK       509
#define B_PINK       349

bool dalamRentang(uint16_t nilai, uint16_t referensi) {
    return (nilai >= referensi - Pengurangan) && (nilai <= referensi + Penambahan);
}

bool dalamRentangH(uint16_t nilai, uint16_t referensi) {
    return (nilai >= referensi - 15) && (nilai <= referensi + 15);
}

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    pinMode(Button, INPUT_PULLUP);
    mySoftwareSerial.begin(9600);
    if (!myDFPlayer.begin(mySoftwareSerial)) {

```

```

    Serial.println("Gagal koneksi ke DFPlayer Mini!");
    while (true);
}
myDFPlayer.volume(15);
if (!tcs.begin()) {
    Serial.println("Sensor TCS34725 tidak ditemukan!");
    while (1);
}
Serial.println("Sensor TCS34725 Siap!");
}

void loop() {
    int c, r, g, b;
    tcs.getRawData(&r, &g, &b, &c);

    Serial.print("r: "); Serial.print(r);
    Serial.print(" g: "); Serial.print(g);
    Serial.print(" b: "); Serial.print(b);
    Serial.print(" c: "); Serial.println(c);

    if (digitalRead(Button) == LOW) {
        delay(100);
        if (dalamRentang(r, R_KUNING_KEEMASAN) && dalamRentang(g,
G_KUNING_KEEMASAN) && dalamRentang(b, B_KUNING_KEEMASAN))
        {
            Serial.println("Warna Kuning Keemasan"); myDFPlayer.play(1);
        } else if (dalamRentang(r, R_COKLAT_TUA) && dalamRentang(g,
G_COKLAT_TUA) && dalamRentang(b, B_COKLAT_TUA)) {
            Serial.println("Warna Coklat Tua"); myDFPlayer.play(2);
        } else if (dalamRentangH(r, R_MARON_GELAP) && dalamRentangH(g,
G_MARON_GELAP) && dalamRentangH(b, B_MARON_GELAP)) {
            Serial.println("Warna Maroon Gelap"); myDFPlayer.play(3);
        } else if (dalamRentang(r, R_ABU_ABU) && dalamRentang(g,
G_ABU_ABU) && dalamRentang(b, B_ABU_ABU)) {
            Serial.println("Warna Abu-Abu"); myDFPlayer.play(4);
        } else if (dalamRentang(r, R_BIRU_LANGIT) && dalamRentang(g,
G_BIRU_LANGIT) && dalamRentang(b, B_BIRU_LANGIT)) {
            Serial.println("Warna Biru Langit"); myDFPlayer.play(5);
        } else if (dalamRentang(r, R_HIJAU_MUDA) && dalamRentang(g,
G_HIJAU_MUDA) && dalamRentang(b, B_HIJAU_MUDA)) {

```

```

        Serial.println("Warna Hijau Muda"); myDFPlayer.play(6);
    } else if (dalamRentang(r, R_BIRU_MUDA) && dalamRentang(g,
G_BIRU_MUDA) && dalamRentang(b, B_BIRU_MUDA)) {
        Serial.println("Warna Biru Muda"); myDFPlayer.play(7);
    } else if (dalamRentangH(r, R_HIJAU_TUA) && dalamRentangH(g,
G_HIJAU_TUA) && dalamRentangH(b, B_HIJAU_TUA)) {
        Serial.println("Warna Hijau Tua"); myDFPlayer.play(8);
    } else if (dalamRentang(r, R_SILVER) && dalamRentang(g, G_SILVER) &&
dalamRentang(b, B_SILVER)) {
        Serial.println("Warna Silver"); myDFPlayer.play(9);
    } else if (dalamRentang(r, R_OREN) && dalamRentang(g, G_OREN) &&
dalamRentang(b, B_OREN)) {
        Serial.println("Warna Oren"); myDFPlayer.play(10);
    } else if (dalamRentangH(r, R_HIJAU) && dalamRentangH(g, G_HIJAU) &&
dalamRentangH(b, B_HIJAU)) {
        Serial.println("Warna Hijau"); myDFPlayer.play(11);
    } else if (dalamRentang(r, R_KUNING) && dalamRentang(g, G_KUNING)
&& dalamRentang(b, B_KUNING)) {
        Serial.println("Warna Kuning"); myDFPlayer.play(12);
    } else if (dalamRentang(r, R_PUTIH) && dalamRentang(g, G_PUTIH) &&
dalamRentang(b, B_PUTIH)) {
        Serial.println("Warna Putih"); myDFPlayer.play(13);
    } else if (dalamRentang(r, R_MERAH) && dalamRentang(g, G_MERAH) &&
dalamRentang(b, B_MERAH)) {
        Serial.println("Warna Merah"); myDFPlayer.play(14);
    } else if (dalamRentang(r, R_UNGU) && dalamRentang(g, G_UNGU) &&
dalamRentang(b, B_UNGU)) {
        Serial.println("Warna Ungu"); myDFPlayer.play(15);
    } else if (dalamRentang(r, R_COKLAT_MUDA) && dalamRentang(g,
G_COKLAT_MUDA) && dalamRentang(b, B_COKLAT_MUDA)) {
        Serial.println("Warna Coklat Muda"); myDFPlayer.play(17);
    } else if (dalamRentangH(r, R_BIRU_TUA) && dalamRentangH(g,
G_BIRU_TUA) && dalamRentangH(b, B_BIRU_TUA)) {
        Serial.println("Warna Biru Tua"); myDFPlayer.play(18);
    } else if (dalamRentang(r, R_PINK_TUA) && dalamRentang(g,
G_PINK_TUA) && dalamRentang(b, B_PINK_TUA)) {
        Serial.println("Warna Pink Tua"); myDFPlayer.play(19);
    } else if (dalamRentangH(r, R_HITAM) && dalamRentangH(g, G_HITAM)
&& dalamRentangH(b, B_HITAM)) {
        Serial.println("Warna Hitam"); myDFPlayer.play(20);
    }

```

```
    } else if (dalamRentang(r, R_EMAS) && dalamRentang(g, G_EMAS) &&
dalamRentang(b, B_EMAS)) {
        Serial.println("Warna Emas"); myDFPlayer.play(21);
    } else if (dalamRentang(r, R_PINK) && dalamRentang(g, G_PINK) &&
dalamRentang(b, B_PINK)) {
        Serial.println("Warna Pink"); myDFPlayer.play(22);
    } else {
        Serial.println("Warna Tidak Dikenal");
    }
    delay(2000);
}
}
```



# POSTER

## POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG PROYEK AKHIR TAHUN 2025 ALAT PENDETEKSI WARNA

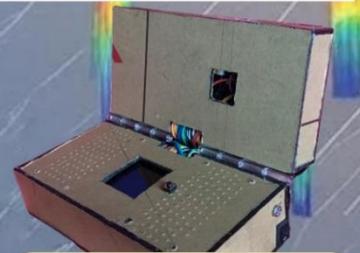
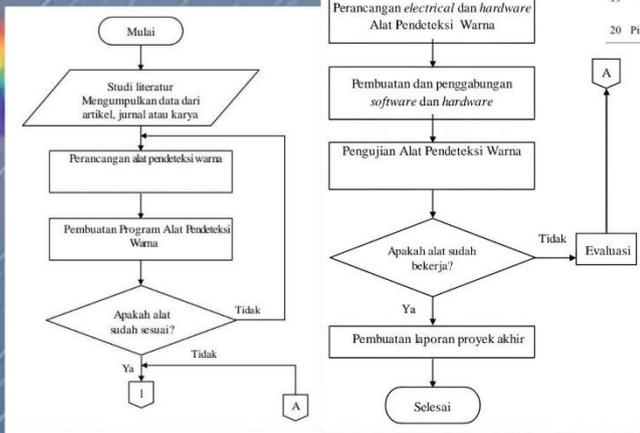
### Latar Belakang:

Buta warna adalah kondisi kesulitan membedakan warna akibat kelainan genetik. Penderita menghadapi tantangan dalam pendidikan, pekerjaan, dan kehidupan sehari-hari. Teknologi seperti sensor warna TCS34725 yang terintegrasi dengan mikrokontroler seperti Arduino Mega Pro Mini memungkinkan deteksi warna RGB dengan output suara, membantu penderita mengenali warna secara mandiri. Dengan adanya alat ini bisa membantu pengguna mengenal warna, meningkatkan kemandirian penderita buta warna.

### Hasil:

No	Warna Dujai	Sensor 1 (R,G,B)	Sensor 2 (R,G,B)	Sensor 3 (R,G,B)	Sensor 4 (R,G,B)	Warna Terdeteksi	Status
1	Merah	61, 105, 139	46, 84, 103	41, 66, 88	29,51,69	Merah	Berhasil
2	Maroon Gelap	47,102,138	37,82,102	30,64,87	22,50,69	Maroon Gelap	Sensor 2,3 tidak responsif
3	Kuning	82,150,158	59,113,116	58,100,104	39,73,78	Kuning	Berhasil
4	Kuning Keemasan	87,150,171	61,112,122	57,96,110	39,71,82	Kuning Keemasan	Berhasil
5	Biru Muda	55,140,197	42,106,138	37,93,137	26,69,98	Biru Muda	Sensor 3,4 tidak responsif
6	Biru Langit	69,157,205	51,117,143	47,104,141	32,76,101	Biru Langit	Sensor 2,3 tidak responsif
7	Oranye	73,124,150	53,97,111	51,80,97	35,61,75	Oranye	Sensor 1,2,4 tidak responsif
8	Hijau	51,121,150	40,94,110	33,78,96	24,59,74	Hijau	Berhasil
9	Hijau Muda	76,159,194	54,116,134	49,99,122	33,73,90	Hijau Muda	Sensor 1,2 tidak responsif
10	Hijau Tua	47,114,150	37,88,108	28,68,91	47,114,150	Hijau Tua	Berhasil
11	Ungu	62,133,186	45,100,129	38,81,117	27,61,86	Ungu	Berhasil
12	Hitam	42,101,137	34,82,102	27,64,87	20,50,68	Hitam	Berhasil
13	Putih	86,169,221	61,125,154	60,114,155	40,83,110	Putih	Berhasil
14	Silver	73,147,187	52,109,130	47,92,119	33,69,88	Silver	Sensor 2,3 tidak responsif
15	Abu-Abu	67,142,187	48,105,129	41,85,114	29,64,85	Abu-Abu	Sensor 2,3 tidak responsif
16	Coklat Tua	55,116,150	40,89,108	30,67,90	22,53,70	Coklat Tua	Berhasil
17	Coklat Muda	63,118,149	46,92,109	40,73,93	28,56,72	Coklat Muda	Sensor 1,2 tidak responsif
18	Gold	72,137,163	51,102,116	43,82,101	30,62,77	Gold	Berhasil
19	Pink	92,160,212	64,118,146	61,102,140	41,75,100	Pink	Sensor 3,4 tidak responsif
20	Pink Tua	65,123,172	48,94,121	43,77,108	30,59,82	Pink Tua	Berhasil

### Metodelogi:



Alat ini bisa mendeteksi warna dan mengeluarkan suara berdasarkan warna yang akan di deteksi

Dosen Pembimbing

Eko Sulisty, M.T  
Pembimbing 1

Priestiani, M.P.  
Pembimbing 2

Mahasiswa



Dea Novrianti  
0032236



Tiara NPMA  
0032259

## PLAGIASI

FIX Lporan TA Tiara

### ORIGINALITY REPORT

<b>21</b> %	<b>20</b> %	<b>4</b> %	<b>9</b> %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

### PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>repository.polman-babel.ac.id</b> Internet Source	<b>9</b> %
<b>2</b>	<b>ecadio.com</b> Internet Source	<b>2</b> %
<b>3</b>	<b>eprints.walisongo.ac.id</b> Internet Source	<b>2</b> %
<b>4</b>	<b>repositori.uin-alauddin.ac.id</b> Internet Source	<b>1</b> %
<b>5</b>	<b>123dok.com</b> Internet Source	<b>1</b> %
<b>6</b>	<b>pdfcoffee.com</b> Internet Source	<b>&lt;1</b> %
<b>7</b>	<b>docplayer.info</b> Internet Source	<b>&lt;1</b> %
<b>8</b>	<b>Submitted to Universitas Diponegoro</b> Student Paper	<b>&lt;1</b> %
<b>9</b>	<b>www.scribd.com</b> Internet Source	<b>&lt;1</b> %
<b>10</b>	<b>repository.usd.ac.id</b> Internet Source	<b>&lt;1</b> %
<b>11</b>	<b>eprints.polsri.ac.id</b> Internet Source	<b>&lt;1</b> %
<b>12</b>	<b>Submitted to Universitas Trunojoyo</b> Student Paper	<b>&lt;1</b> %