

## Alat Deteksi Nominal Uang Kertas Untuk Penyandang Tuna Netra Dengan Metode Deteksi Warna

### Banknote Nominal Detection Tool For The Blind Person Using Color Detection Method

Marstelani Adias Sabara<sup>1</sup>, Bahrun Niam<sup>2</sup>, Rony Darpono<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal

Jl. Mataram No 9 Kota Tegal

---

#### Informasi Makalah

Dikirim, 13 November 2023  
Diterima, 2 Desember 2023  
Diterbitkan, 14 Desember 2023

---

#### Kata Kunci:

Uang  
Tuna Netra  
Sensor Warna

---

#### Keyword:

Money  
Blind  
Color Sensor

---

#### INTISARI

Uang merupakan alat tukar atau standar pengukur nilai yang sah, tapi dalam pelaksanaannya terdapat kendala penggunaannya, yaitu penderita tuna netra tidak bisa langsung dan cepat mengetahui nominal uang kertas. Perancangan alat ini bertujuan untuk mempermudah tuna netra mengetahui nominal uang kertas dengan cepat dalam bertransaksi jual beli dan tidak diperalat orang lain. Proses pendeteksian nominal uang kertas untuk tuna netra dengan menggunakan metode deteksi sensor warna TCS3200. Sensor warna TCS3200 dapat mengambil data frekuensi warna uang yang di dapat dikonversikan menjadi data berupa nilai RGB (*Red Green Blue*), kemudian data tersebut akan dikeluarkan sebagai suara nominal uang. Cara pengujian yaitu tunanetra memasukan uang kertas kedalam alat, dengan nominal Rp.10.000, Rp.20.000 dan Rp.10.000, kemudian sensor TCS3200 mendeteksi uang dan keluar suara nominal uang sesuai dengan uang yang dimasukan. Nilai akurasi yang didapatkan dari pengujian yaitu uang Rp.10.000 memiliki akurasi 80%, uang Rp.20.000 memiliki nilai akurasi 90% dan uang Rp.50.000 memiliki nilai akurasi 90%..

---

#### ABSTRACT

Money is a legal medium of exchange or standard for measuring value, but in its implementation there are obstacles to its use, namely that blind people cannot directly and quickly find out the nominal value of banknotes. The design of this tool aims to make it easier for the blind to quickly find out the nominal value of banknotes in buying and selling transactions and not use other people's tools. The process of detecting the nominal value of banknotes for the blind using the TCS3200 color sensor detection method. The TCS3200 color sensor can take money color frequency data which can be converted into data in the form of RGB (Red Green Blue) values, then the data will be output as the nominal sound of money. The test method is that a blind person inserts banknotes into the device, with denominations of Rp.10.000, Rp.20.000 and Rp.50.000, then the TCS3200 sensor detects the money and the sound of the nominal money corresponds to the money entered. The accuracy values obtained from the test are that Rp.10.000 notes have an accuracy of 80%, Rp.20.000 notes have an accuracy value of 90% and Rp.50.000 d notes have an accuracy value of 90%.

---

#### Korespondensi Penulis:

Martsenali Adias Sabara, Bahrun Niam, Rony Darpono  
Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama  
Jl. Mataram No 9 Kota Tegal  
Email : bahrurniam@poltektegal.ac.id

## 1. PENDAHULUAN

Uang adalah suatu alat yang dapat dipakai dan diterima oleh masyarakat umum sebagai alat pembayaran untuk pembelian barang dan jasa. [1]. Uang dapat dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan sifat, bentuk dan basis penerbitannya. Berikut adalah beberapa jenis uang yang umum dikenal seperti uang tunai, uang giro, uang kartal, uang logam, uang kripto, uang komoditas, uang elektronik dan uang kertas[2]. Salah satu fungsi uang adalah sebagai perantara tukar menukar[3]. Tunanetra memiliki keterbatasan dalam mendeteksi mata uang kertas. Biasanya tunanetra mendeteksi mata uang dengan cara meraba. Ada beberapa kelemahan ketika tuna netra mendeteksi uang dengan diraba yaitu setiap tuna netra memiliki daya ingat yang berbeda beda, uang yang di raba kondisinya rusak dan beberapa orang ada yang memanfaatkan tuna netra untuk keuntungan sendiri [4]. Dan seringkali uang yang diterimanya jumlahnya tidak sesuai karena ditipu[5]

Bedasarkan keterbatasan tersebut maka perlunya pengembangan sistem tentang deteksi nominal uang untuk membantu tunanetra. Sistem deteksi nominal uang ini yang nantinya dapat membedakan nominal uang dengan menggunakan citra yang kemudian hasil keluarannya berupa suara. Ada beberapa penelitian yang dilakukan sebelumnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Nurhikma Arifin yaitu Sistem Deteksi Nominal Mata Uang Rupiah Menggunakan Metode Haar Cascades Classifier Untuk Penyandang Tunanetra. Akurasi yang dihasilkan dalam penelitiannya adalah 100% dalam pencahayaan cukup cahaya pada jarak 100% dan 94% dalam pencahayaan kurang cahaya [4]. Penelitian yang dilakukan oleh Lilis Kurniawati yaitu Pendeteksi Nominal Uang Kertas bagi Penyandang Tunanetra Menggunakan *Neural Network*. Penelitian yang dihasilkan yaitu bisa membedakan antar nominal uang kertas dengan akurasi 100% untuk uang Rp.20.000 dan Rp.100.000 dan 93% untuk uang Rp.50.000 [6]. Penelitian yang dilakukan oleh Nico Dian Nugraha yaitu Alat Pendeteksi Uang untuk Tunanetra menggunakan Metode Histogram of Oriented Gradients dan K-Nearest Neighbor. Penelitian yang dihasilkan adalah akurasi sebesar 98,21% dengan nilai  $k = 3$  dan waktunya adalah 3608 ms dalam waktu komputasinya[7]. Penelitian yang dilakukan oleh Mentari Adhatil Putri dihasilkan bahwa akurasi yang didapatkan adalah 87,5%, pada jarak pengujian +8 centimeter. Dan akurasi yang didapatkan sebesar 36% pada pengujian dengan jarak +7 dan +6 centimeter. Beberapa faktor yang mempengaruhi akurasi yaitu seperti jarak atau posisi kamera, posisi objek, template dan *thresholding*[8]. Penelitian yang dilakukan oleh Agung Rilo Pambudi yaitu penggunaan metode *canny* dengan cara akuisisi citra, operasi *grayscale*, operasi morfologi, kemudian *canny edge detection*. Akurasi yang dihasilkan dalam penelitiannya yaitu sebesar 85,71% dengan pengujian menggunakan uang kertas Rp.1.000, Rp.2.000, Rp.5.000, Rp.10.000, Rp.20.000, Rp.50.000 dan Rp.100.000 [9].

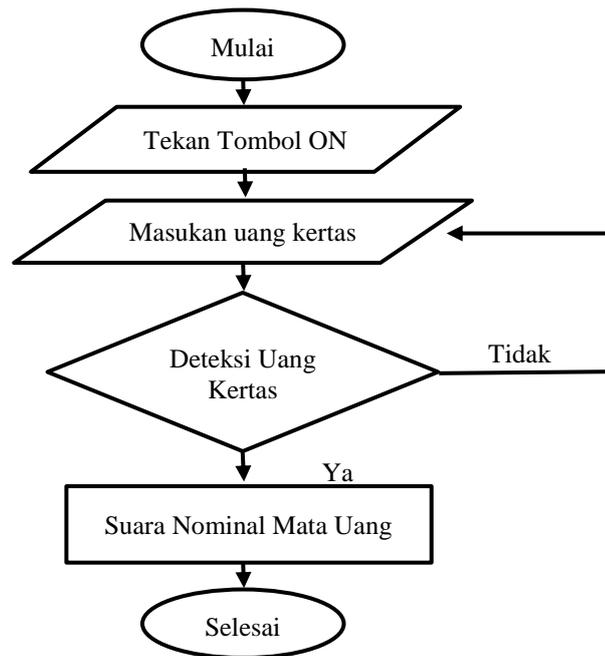
Penelitian yang dilakukan oleh Defi Tamara dengan judul Deteksi Keaslian Uang Kertas Berdasarkan Fitur Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) Menggunakan k-Nearest Neighbor. Penelitian ini menghasilkan akurasi 88% dalam mendeteksi keaslian uang dengan menggunakan metode k-Nearest Neighbor dengan menggunakan nilai  $K = 3$  dan 7[10]. Penelitian yang dilakukan oleh Nico Dian Nugraha menghasilkan yaitu sebanyak 3370 data latih digunakan untuk pendeteksian keaslian uang dan percobaan dilakukan sebanyak 56 kali. implementasi metode K-Nearest Neighbor menggunakan  $k=3$  mendapatkan hasil akurasi sebesar 98,21% dengan rata-rata waktu komputasi selama 3608 ms [11].

Pada penelitian ini menggunakan metode deteksi warna. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi uang adalah TCS3200. Sensor warna TCS230 adalah pendeteksi warna lengkap yang dapat mendeteksi dan mengukur rentang warna yang terlihat hampir tak terbatas[12]. Data yang ada di sensor TCS3200 akan diproses oleh mikrokontroler arduino dan *outputnya* berupa suara. Sehingga penyandang tunanetra bisa mengetahui nominal uang dari suara.

## 2. METODE PENELITIAN

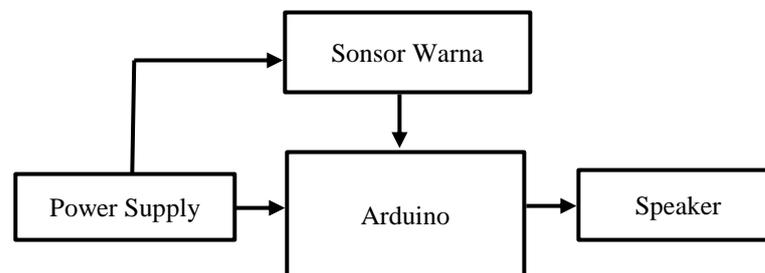
### 2.1. Diagram Alur

Berikut ini diagram alur proses kerja alat deteksi uang kertas untuk penyandang tunanetra.



Gambar 1. Diagram Alur

Gambar 1. merupakan diagram alur yang menjelaskan sistem deteksi uang bekerja. Pertama alat di hidupkan dengan menekan tombol ON, selanjutnya uang di masukan ke alat. Ketika uang kertas sudah didalam, maka proses deteksi warna sedang berlangsung. Setelah uang sudah dideteksi warna maka jika proses deteksinya terjadi kegagalan, maka proses input uang di ulangi lagi. Jika proses deteksi uang nya berhasil, maka suara nominal uang akan terdengar.



Gambar 2. Diagram Blok

Pada gambar 2. diagram blok, *supply* tegangan dari arduino dan sensor warna diambil dari *power supply* dengan besar tegangannya 5 volt, sedangkan tegangan dari speaker diambil langsung dari pin yang ada di Arduino. Arduino mendapatkan inputan data dari sensor warna, kemudian data tersebut di olah dan data akan dikeluarkan berupa suara ke speaker.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Pemrograman mencari nilai RGB (*Red,Green,Blue*)

Setiap warna bisa disusun dari warna dasar. Untuk cahaya, warna dasar penyusunnya adalah warna Merah, Hijau dan Biru, atau lebih dikenal dengan istilah RGB (*Red Green Blue*). Warna adalah spektrum tertentu yang terdapat di dalam suatu cahaya sempurna (berwarna putih). Identitas suatu warna ditentukan panjang gelombang cahaya tersebut. Cahaya tampak adalah bagian spektrum yang mempunyai panjang gelombang antara lebih kurang 380 nanometer (nm) dan 780 nanometer (nm) dalam udara[13].

Sensor TCS 3200 adalah sensor terprogram yang terdiri dari 64 buah photodiode sebagai pendeteksi warna pada warna obyek serta filter frekuensi sebagai transduser yang berfungsi untuk mengubah arus menjadi frekuensi, selain itu sensor tersebut memiliki lensa fokus yang berguna untuk mempertajam pendeteksian photodiode terhadap intensitas cahaya dengan jarak pembacaan 2 mm dari lensa IC[14]. Pada prinsipnya

pembacaan warna pada TCS 3200 dilakukan secara bertahap yaitu membaca frekuensi warna dasar secara simultan dengan cara memfilter pada tiap tiap warna dasar [15].

Untuk menghasilkan *Output* pada suara dilakukan penyempelan nilai RGB (*Red,Green,Blue*) penyempelan tersebut dilakukan melalui proses *training* pada sensor warna Tcs2300, untuk langkah-langkah *training* Penyempelan nilai RGB (*Red,Green,Blue*) adalah sebagai berikut :

- a. Letakan uang kertas yang akan digunakan pada alat
- b. Tekan tombol ON pada Saklar utama.
- c. Sensor akan membaca value RGB dengan *codingan* yang sudah tersedia dengan memasukan *sample* nya.
- d. Jika sudah benar semua *codingan* berhasil done , copot kabel serial pada arduino.
- e. Jika sensor TCS mendeteksi mata uang yang sudah dengan 10 detik, berarti berhasil.
- f. Tekan tombol push button pada alat.
- g. Akan menghasilkan ouputan pada speaker berbunyi nominal uang kertas yang dipasang tersebut.



Gambar 3. Proses *Training*

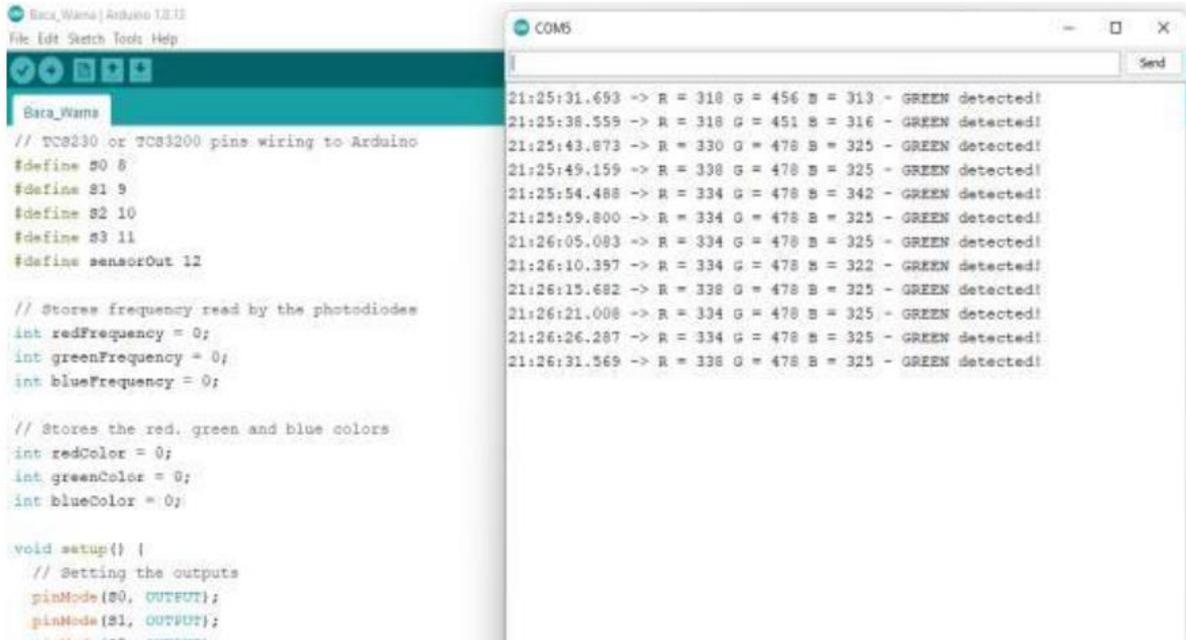
Dari gambar 3 merupakan proses *training* pada uang Rp.20.000 pada alat untuk menghasilkan nilai RGB (*Red,Green,Blue*), setelah proses *training* maka alat akan mengeluarkan suara sesuai dengan uang kertas yang di *training*.

### 3.2 Pemrograman *Output* Suara

Setelah dilakukan penyempelan pada nilai RGB (*Red,Green,Blue*) dan mendapatkan nilainya maka nilai RGB (*Red,Green,Blue*) tersebut dapat dimasukan pada progam pengumpulan nilai RGB (*Red,Green,Blue*) untuk menghasilkan *output* suara sesuai dengan nial RGB yang dideteksi ketika dilakukan *training*.

### 3.3 Uji Coba Simulasi Nilai RGB (*Red,Green,Blue*)

Untuk melihat respon tegangan input sensor terhadap warna uang yang terbaca oleh sensor warna TCS2300,maka perlu dilakukan mencari sempel pada uang kertas sehingga mendapatkan nilai RGB(*Red,Green,Blue*) pada uang kertas.hasil sempel pada uang Rp.10.000, Rp.20.000, Rp.50.000 pada gambar di bawah:



Gambar 4 Nilai RGB Rp.10.000

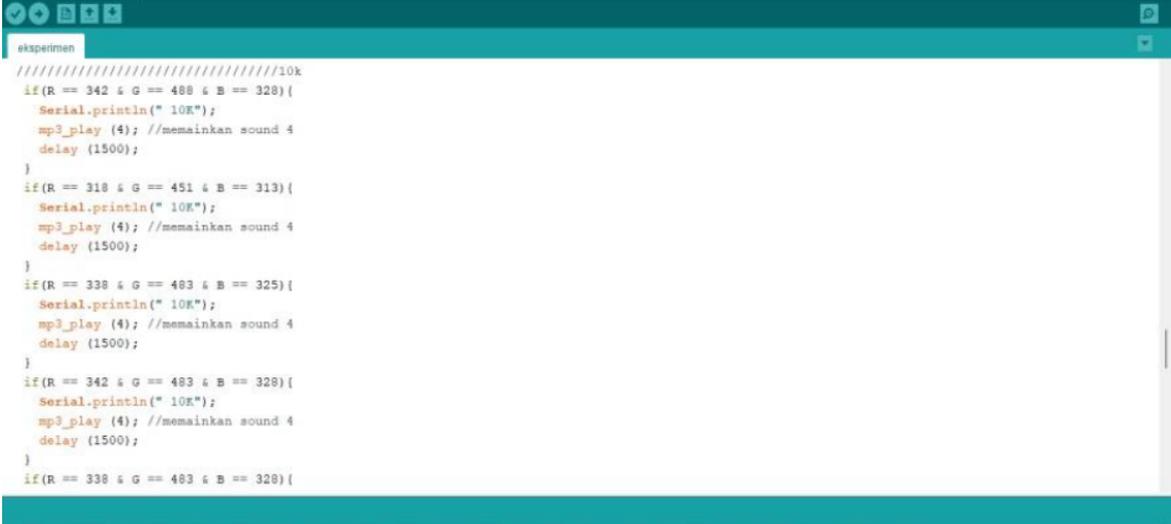
Hasil yang terbaca oleh sensor warna TCS2300 yang dilihat pada serial monitor dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 1. Data dari Senor Warna TCS2300

No	Nominal Uang	Percobaan	Frekuensi		
			R	G	B
1	10000	1	342	488	328
		2	318	451	313
		3	338	483	325
		4	342	483	328
		5	338	483	328
2	20000	1	330	483	319
		2	334	478	319
		3	334	483	328
		4	334	483	328
		5	334	478	316
3	50000	1	318	499	316
		2	298	451	313
		3	318	467	316
		4	322	467	316
		5	342	467	316

Dari data di atas merupakan sampel yang diambil pada pembacaan frekuensi nilai warna dan di sortir nilai RGB yang tidak sama pada serial monitor.

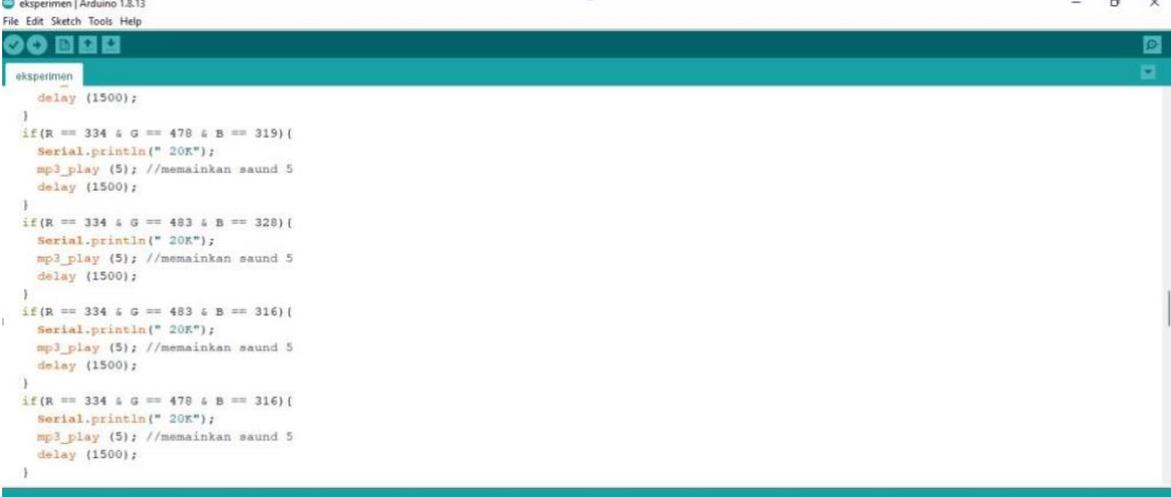
### 3.4 Uji Coba Simulasi Mengeluarkan *Output* Suara



```
eksperimen | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help
eksperimen
////////////////////////////////10k
if(R == 342 & G == 488 & B == 328){
  Serial.println(" 10K");
  mp3_play (4); //memainkan sound 4
  delay (1500);
}
if(R == 318 & G == 451 & B == 313){
  Serial.println(" 10K");
  mp3_play (4); //memainkan sound 4
  delay (1500);
}
if(R == 338 & G == 483 & B == 325){
  Serial.println(" 10K");
  mp3_play (4); //memainkan sound 4
  delay (1500);
}
if(R == 342 & G == 483 & B == 328){
  Serial.println(" 10K");
  mp3_play (4); //memainkan sound 4
  delay (1500);
}
}
if(R == 338 & G == 483 & B == 328){
```

Gambar 5. Pengumpulan nilai RGB Rp.10.000

Pada hasil nilai RGB yang telah ditentukan dari sampel kemudian di data tersebut dimasukan kedalam program berikutnya untuk menghasilkan suara *output*, untuk sampel diatas merupakan nilai RGB dari uang Rp.10.000.



```
eksperimen | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help
eksperimen
delay (1500);
}
if(R == 334 & G == 478 & B == 319){
  Serial.println(" 20K");
  mp3_play (5); //memainkan saund 5
  delay (1500);
}
if(R == 334 & G == 483 & B == 328){
  Serial.println(" 20K");
  mp3_play (5); //memainkan saund 5
  delay (1500);
}
if(R == 334 & G == 483 & B == 316){
  Serial.println(" 20K");
  mp3_play (5); //memainkan saund 5
  delay (1500);
}
}
if(R == 334 & G == 478 & B == 316){
  Serial.println(" 20K");
  mp3_play (5); //memainkan saund 5
  delay (1500);
}
}
```

Gambar 6. Pengumpulan nilai RGB Rp.20.000

Berikutnya merupakan nilai RGB untuk mata uang Rp.20.000 yang terkumpul dari hasil sampel kemudian di masukan pada program untuk menghasilkan *output* suara Rp.20.000.

```

eksperimen | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help
eksperimen
//////////////////////////////////50k
if(R == 318 & G == 499 & B == 316){
  Serial.println(" 50K");
  mp3_play (6); //memainkan sound 6
  delay (1500);
}
if(R == 298 & G == 451 & B == 313){
  Serial.println(" 50K");
  mp3_play (6); //memainkan sound 6
  delay (1500);
}
if(R == 318 & G == 467 & B == 316){
  Serial.println(" 50K");
  mp3_play (6); //memainkan sound 6
  delay (1500);
}
if(R == 322 & G == 467 & B == 316){
  Serial.println(" 50K");
  mp3_play (6); //memainkan sound 6
  delay (1500);
}
if(R == 342 & G == 467 & B == 316){

```

Gambar 7. Pengumpulan nilai RGB Rp.50.000

Berikutnya merupakan nilai RGB untuk mata uang Rp.50.000 yang terkumpul dari hasil sampel kemudian di masukan pada program untuk menghasilkan *output* suara Rp.50.000. Hasil uji coba yang telah dilaksanakan pada uang Rp.10.000, Rp.20.000, Rp.50.000 masing-masing sebanyak sepuluh lembar uang. Berikut presentasi keberhasilan pembacaan uang kertas yang telah dilaksanakan.

Tabel 2. Presentasi Keberhasilan Pembacaan Uang

Nominal Uang	Banyaknya Scan	Berhasil	Gagal	Presentasi Keberhasilan
Rp.10.000	10 Kali	8	2	80%
Rp.20.000	10 Kali	9	1	90%
Rp.50.000	10 Kali	9	1	90%

Menjelaskan tentang hasil atau luaran penelitian yang membahas tentang perbedaan antara hasil dengan teoritis ataupun dengan penelitian lain yang relevan. Penjelasan dapat menggunakan tabel, gambar dan chart yang memudahkan pembaca dalam memahami isi artikel

#### 4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan, perakitan dan percobaan alat deteksi uang kertas untuk tunanetra, maka dari analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pengujian pada alat yang pertama yaitu *sampling* maka nilai RGB pada uang akan muncul ketika dilakukan *sampling* terlebih dahulu pada program *training* sesudah dilakukan tersebut maka nilai RGB tersebut di masukan di masukan kedalam program berikutnya untuk memunculkan *output* suara yang sesuai dengan nominal uang. Saat dilakukan pengujian deketsi uang kertas nominal Rp.10.000 diketahui akurasi adalah 80%, uang Rp.20.000 nilai akurasi adalah 90% dan uang Rp.50.000 nilai akurasi adalah 90%. Terdapat beberapa kekurangan dari alat ini salah satunya yaitu alat ini belum bisa mendeteksi uang palsu.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Burdadi Junaidi, Iqbal Nugraha, Indra Dwisaputra, " Aplikasi Sensor Warna Tcs3200 Pada Sistem Penyortiran Barang Berbasis *Internet Of Things* (IoT)," Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan, pp.141-145, 2022.
- [2] Ilyas Rahmat, " Konsep Uang Dalam Perspektif Ekonomi Islam," Jurnal Bisnis dan Manajemen Islam, vol. 4, pp. 36-57, 2016.
- [3] Endriani Santi, "Konsep Uang : Ekonomi Islam Vs Ekonomi Konvensional", Anterior Jurnal, Vol 15, pp 70-75, Desember 2015.
- [4] Arifin Nurhikma, Ismail Majid, "Sistem Deteksi Nominal Mata Uang Rupiah Menggunakan Metode Haar Cascades Classifier Untuk Penyandang Tunanetra," SNEKTI, vol. 3, pp 1-7, 2022.
- [5] Fadliandi, Kusnoto, "Rancang Bangun dan Implementasi Alat Pendeteksi Nilai Uang untuk Tuna Netra Menggunakan Mikrokontroler Arduino", Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer, Vol 6, pp 17-25, 2023.
- [6] Kurniawati Lilis, Sumantri K. Risandriya, Heru Wijanarko, " *Journal of Applied Electrical Engineering*," Vol.3, pp. 39-43, 2019.

- 
- [7] Nugraha Nico Dian, Fitri Utamingrum, Hurriyatul Fitriyah, "Alat Pendeteksi Uang untuk Tunanetra menggunakan Metode Histogram of Oriented Gradients dan K-Nearest Neighbor." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, pp. 1569-1577, 2021.
  - [8] Putri Mentari Adhatil, "Rancang Bangun Alat Deteksi Uang Kertas Palsu Dengan Metode Template Matching Menggunakan Raspberry Pi," *Prosiding Seminar Nasional Sanins dan Teknologi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*, pp. 1-9, 2015.
  - [9] Pambudi Agung Rilo, Garno, Purwanto " Deteksi Keaslian Uang Kertas Berdasarkan Watermark Dengan Pengolahan Citra Digital," *Jurnal Informatika Polinema*, Vol 6, pp. 69-74, Agustus 2020.
  - [10] Tamara Defi, dkk., " Deteksi Keaslian Uang Kertas Berdasarkan Fitur Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) Menggunakan k-Nearest Neighbor," Vol 13, pp 105-115, Oktober 2022.
  - [11] Dian, "Pendeteksi Uang untuk Tunanetra menggunakan Metode K-Nearest Neighbor", *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi*, Vol 5, pp. 1569-1577, 2021.
  - [12] Ta'ali, Wardatul Khairat, "Pengaruh Jarak Terhadap Sensitivitas Sensor Warna TCS3200", Vol. 4, pp. 67 - 74, 2023.
  - [13] Zulkarnain Iskandar, Mukhlis Ramadhan, Badrul Anwar, "Implementasi Alat Pendeteksi Warna Benda Menggunakan Fuzzy Logic dengan Sensor TCS3200 Berbasis Arduino", *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, Vol 2, pp 106-117, Juli 2019.
  - [14] Risma Pola, "Sensor Pemilih Warna", *Jurnal Teliska*, Vol 4, pp 29-36, September 2012.
  - [15] Wulandari Sri, Budy Satria, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Warna Menggunakan Arduino Uno Berbasis IoT (Internet Of Things)", Vol 23, pp 1-8, Maret 2021.