

ALAT DETEKSI NOMINAL UANG KERTAS RUPIAH & DOLLAR BAGI PENYANDANG TUNANETRA BERBASIS ARDUINO UNO

Rizka Albar¹, Albar Darmawan²
^[1-2] Universitas Ubudiyah Indonesia
Jl. Alue Naga Desa Tibang Banda Aceh, 23114
e-mail: albar@uui.ac.id, albardarmawan05@gmail.com

Uang merupakan alat yang digunakan untuk melakukan transaksi jual beli dan sudah digunakan oleh seluruh manusia disetiap penjuru dunia. Hal ini sudah pasti menjadikan uang menjadi barang pokok untuk setiap orang, bahkan bagi para penyandang disabilitas seperti halnya tunanetra. Keterbatasan tunanetra dalam hal melihat merupakan masalah dalam hal komunikasi sehingga mereka hanya mengandalkan indra peraba dan pendengar. Kelemahan tunanetra dalam melihat dan mengidentifikasi uang dapat menyebabkan uang tertukar, salah ambil, atau bahkan tertipu pada saat transaksi. Mengacu dari hal tersebut maka perlu adanya alat bantu yang dapat memudahkan tunanetra untuk mengidentifikasi nilai nominal uang. Tujuan penelitian ini adalah merancang alat yang dapat digunakan untuk mendeteksi nilai nominal uang kertas. Alat ini menggunakan sensor warna TCS3200-DB untuk mendeteksi warna uang kertas, dan diubah menjadi data RGB dengan mikrokontroler. Berdasarkan dari hasil perancangan dalam penelitian ini yaitu dalam bentuk suara dan sudah mampu mendeteksi nominal uang kertas seperti 1000, 2000, 5000, 10.000, 20.000, 50.000, 100.000, \$1 dan \$10.

Kata Kunci: Sensor Warna, Suara, Tuna Netra, Uang Kertas, Arduino Uno

Money is a tool used to make buying and selling transactions and has been used by all humans in every corner of the world. This certainly makes money a staple item for everyone, even for people with disabilities such as the blind. The blindness of the blind in terms of seeing is a problem in terms of communication so they only rely on the sense of touch and the listener. The blind's weakness in seeing and identifying money can cause money to be exchanged, misplaced, or even deceived at the time of the transaction. Referring to this, it is necessary to have a tool that can make it easier for blind people to identify the nominal value of money. The aim of this research is to design a tool that can be used to detect the nominal value of banknotes. This tool uses a TCS3200-DB color sensor to detect the color of banknotes, and is converted into RGB data with a microcontroller. Based on the design results in this study, which is in the form of sound and is able to detect nominal banknotes such as 1000, 2000, 5000, 10,000, 20,000, 50,000, 100,000, \$ 1 and \$ 10.

Keywords: Color Sensor, Sound, Blind, Banknotes, Arduino Uno.

I. PENDAHULUAN

Uang merupakan alat tukar utama yang digunakan oleh setiap manusia di seluruh penjuru dunia dalam melakukan transaksi jual beli barang dan jasa. Oleh sebab itu, uang menjadi barang pokok bagi seluruh manusia, bahkan bagi para penyandang disabilitas seperti tunanetra yang memiliki keterbatasan visual. Bagi manusia normal, melakukan transaksi dengan uang tidak banyak menemui hambatan dan kesulitan. Namun bagi para penyandang tunanetra yang memiliki keterbatasan visual sering mengalami kesulitan dalam komunikasi sehingga mereka hanya mengandalkan indra peraba dan pendengaran untuk menganalisa segala sesuatu di sekitar mereka. Kelemahan tersebut dapat menyebabkan para tunanetra tidak mampu mengidentifikasi uang, tentu saja hal itu dapat menyebabkan uang tertukar, salah ambil, atau bahkan tertipu pada saat mereka melakukan transaksi. (Raya. Ganda. 2016)

Banda Aceh yang merupakan ibu kota dari Provinsi Aceh dengan jumlah penduduk 223,446 jiwa, dengan jumlah penyandang disabilitas 494 di kota Banda Aceh, dari jumlah

disabilitas tuna netra kota Banda Aceh yaitu 81 jiwa. Penyandang tunanetra bekerja baik dibidang pijat dengan model klinik pijat, dan dengan usaha mandiri yang sudah berorganisasi sehingga mereka membutuhkan sebuah alat yang bisa mendeteksi uang kertas dan uang asing dalam berwirausaha [Dinsos Banda Aceh].

Berdasarkan permasalahan tersebut penelitian ini merancang alat deteksi nominal uang kertas bagi penyandang tunanetra untuk memudahkan tunanetra dalam mengidentifikasi nominal uang.

Dimana penulis membuat alat deteksi nominal uang kertas dengan dua jenis uang yaitu uang kertas rupiah dan uang kertas asing yaitu *dollar*. Disini penulis menggunakan sensor warna untuk mengidentifikasi nilai nominal uang kertas dengan cara mendeteksi warna uang kertas, kemudian diterjemahkan oleh program menggunakan Arduino Uno ATmega328, untuk di ubah ke dalam bentuk suara yang dapat di dengar oleh tunanetra. Selain itu alat ini juga sangat mudah digunakan dan bisa dibawa kemana – mana. Sehingga tunanetra dapat menggunakan alat ini dimanapun dan kapan pun mereka butuhkan.

Berdasarkan hasil penelitian pada alat deteksi nominal uang kertas bagi penyandang tunanetra saat inisudah dapat membantu dan mempermudah para penyandang tuna netra dalam mengenali uang kertas sehingga para penyandang tunanetra tidak kesulitan dalam mengenal uang kertas, dalam bentuk suara dan sudah mampu mendeteksi nominal uang kertas seperti 1000, 2000, 5000, 10.000 , 20.000, 50.000, 100.000,\$1 dan \$10.

II. STUDI PUSTAKA

A. UANG

Uang adalah sesuatu yang secara umum diterima di dalam pembayaran untuk pembelian barang-barang dan jasa serta untuk pembayaran utang. Keaslian uang rupiah dapat dikenali melalui ciri-ciri yang terdapat baik pada bahan yang digunakan untuk membuat uang (kertas, plastik, atalogam). desain dan warna masing-masing pecahan uang maupun pada teknik pencetakannya. Sebagian ciri-ciri yang terdapat pada uang rupiah tersebut, selain berfungsi sebagai ciri untuk membedakan antara satu pecahan dengan pecahan lainnya, dapat berfungsi sebagai pengamanan dan iancaman tindak pidana pemalsuan uang. Alat pengamanan tersebut terdiri dari alat pengamanan kasat mata, kasat raba, dan pengamanan yang baru terlihat dengan menggunakan alat bantu berupa sinar *ultraviolet*, sinar inframerah, kaca pembesar, dan alat plastik tertentu untuk melihat *scrambleimages*. (Porbadi, 2014)

B. Karakteristik Uang Kertas Rupiah

Uang Rupiah memiliki ciri-ciri berupa tanda-tanda tertentu yang bertujuan mengamankan uang rupiah dari upaya pemalsuan. Secara umum, ciri-ciri keaslian uang rupiah dapat dikenali dari gambar lambang kesatuan pancasila, frasa negara kesatuan republik indonesia, no seri pada pecahan, tanda tangan pihak pemerintah dan bank indonesia serta tahun emisi cetak lihat gambar uang tahun cetakan terbaru sebagai berikut.



Gambar 1. Uang Kertas Indonesia

C. Karakteristik Uang Dollar

Dollar AS adalah mata uang resmi Amerika Serikat. Dolar AS juga digunakan secara luas di dunia internasional sebagai kurs cadangan devisa di luar AS. Penerbitan uang dolar AS dikontrol oleh sistem perbankan Federal Reserve. Simbol yang paling umum digunakan untuk dolar AS adalah lambang dolar



Gambar 2. Uang Kertas Dollar

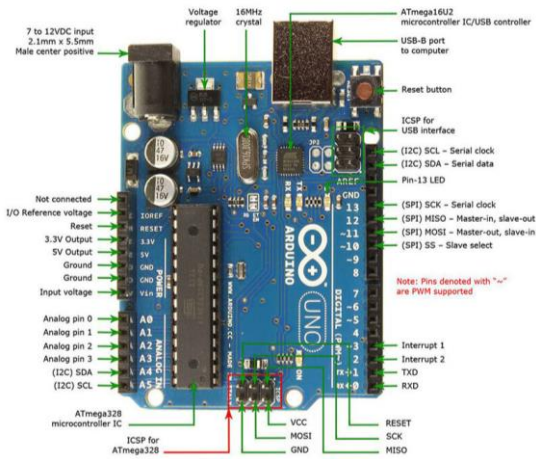
D. Arduino ATmega328

Arduino Uno adalah sebuah *board* Mikrokontroler yang didasarkan pada *ATmega328*. Arduino Uno mempunyai 14 pin digital *input/output* (6 diantaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, sebuah *osilator* Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP *header*, dan sebuah tombol *reset*. Arduino Uno memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang Mikrokontroler, mudah menghubungkan ke sebuah *computer* dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya. (Ichwan, 2014)

Dalam perkembangannya, modul atau minimum sistem dari mikrokontroler dibuat dalam bentuk chip yang lebih memudahkan pengguna untuk menggunakan. Satu hal yang saat ini sedang atau banyak digemari oleh pengguna mikrokontroler adalah modul arduino (Junaidi dan Prabowo, 2018)

Tabel 1 Spesifikasi Arduino Uno ATmega328

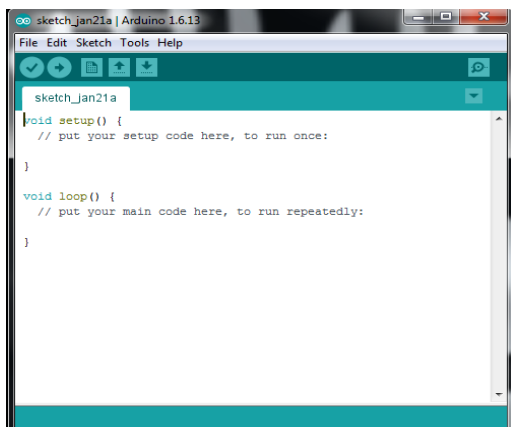
<i>Mikrokontroler</i>	ATmega328
Operasi Tegangan	5 Volt
Tegangan	7-12 Volt
<i>Pin I/O Digital</i>	14
<i>Pin Analog</i>	6
Arus DC tiap pin I/O	50 Ma
Arus DC ketika 3.3V	50 Ma
<i>Memori flash</i>	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan <i>clock</i>	16 MHz



Gambar 3. Arduino ATmega328

E. Arduino Development Environment

Arduino Development Environment terdiri dari editor teks untuk menulis kode, sebuah area pesan, sebuah konsol, sebuah toolbar dengan tombol-tombol untuk fungsi yang umum dan beberapa menu. Arduino Development Environment terhubung ke arduino board untuk meng-upload program dan juga untuk berkomunikasi dengan arduinoboard. Perangkat lunak yang ditulis menggunakan Arduino Development Environment disebut sketch. Sketch ditulis pada editor teks. Sketch disimpan dengan file berekstensi .ino. area pesan memberikan informasi dan pesan error ketika kita menyimpan atau membuka sketch. Konsol menampilkan output teks dari Arduino Development Environment dan juga menampilkan pesan error ketika kita mengkompilasi sketch. Pada sudut kanan bawah jendela Arduino Development Environment menunjukkan jenis board dan port serial yang sedang digunakan. Tombol toolbar digunakan untuk mengecek dan meng-upload sketch, membuat, membuka, atau menyimpan sketch, dan menampilkan serial monitor. Lingkungan open-source Arduino memudahkan untuk menulis kode dan meng-upload ke board Arduino. Ini berjalan pada Windows, Mac OS X, dan Linux. Berdasarkan Pengolahan, avr-gcc, dan perangkat lunak sumber terbuka lainnya. Arduino Development Environment dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. tampilan software Arduino IDE

F. Pemrograman Bahasa C

Bahasa pemrograman bahasa C merupakan salah satu pemrograman komputer. Dibuat pada tahun 1972 oleh Denis Ritchie untuk pemrograman sistem operasi unix di bell telephone laboratories. Bahasa C mempunyai kemampuan lebih dibanding dengan bahasa pemrograman lain. Bahasa C merupakan bahasa pemrograman yang bersifat portabel yaitu suatu pemrograman yang dibuat dengan bahasa C pada suatu komputer akan dapat dijalankan pada komputer lain dengan sedikit (atau tanpa) ada perubahan yang berarti. (dimasandree:2013)

G. Warna RGB

Warna RGB adalah model warna yang terdiri atas 3 buah warna : merah (red), hijau (green), dan biru (blue), yang ditambahkan dengan berbagai cara untuk menghasilkan bermacam-macam warna. Model warna RGB model warna berdasarkan konsep penambahan kuat cahaya primer yaitu red, green dan blue. Setiap komponen menggunakan delapan bit (nilainya berkisar antara 0 sampai dengan 255). Dengan demikian, kemungkinan warna yang dapat disajikan mencapai 255 x 255 x 255 atau 16.581.375 warna, lihat tabel 2.13 dibawah ini (Kadir, 2013)

Tabel 2 Warna standar RGB merah, hijau dan biru berdasarkan nilainya

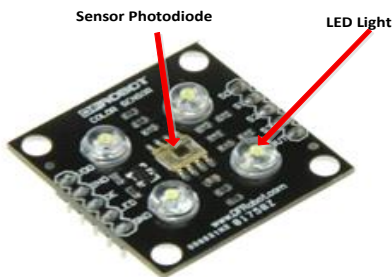
Warna	Nilai Merah	Nilai Hijau	Nilai Biru
Hitam	0	0	0
Biru	0	0	255
Hijau	0	255	0
Sian	0	255	255
Merah	255	0	0
Magenta	255	0	255
Kuning	255	255	0
Putih	255	255	255

H. Sensor Warna TCS3200

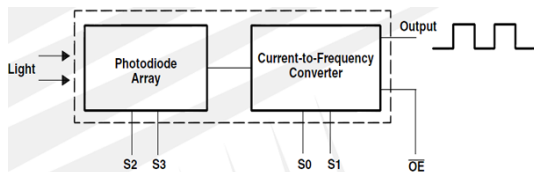
Sensor warna TCS3200 adalah detektor warna lengkap, termasuk chip sensor Taos TCS3200RGB (Red, Green, dan Blue) dan 4 LED putih. TCS3200 dapat mendeteksi dan mengukur berbagai hampir takter batas

warna terlihat. Aplikasi termasuk membaca tesstrip, menyortir berdasarkan warna, sensor cahaya, kalibrasi, dan pencocokan warna. Modul sensor ini memiliki fasilitas untuk merekam hingga 25 data warna yang akan disimpan dalam EEPROM. (Dede, 2014)

“Sensor warna TCS3200 memiliki susunan *photodetector*, masing-masing dengan baik merah, hijau, atau biru *filter*, atau adaf *ilter* (yang jernih). *Filter* dari setiap warna yang merata diseluruh susunan untuk menghilangkan lokasi antara warna. Internal untuk perangkat *osilator* yang menghasilkan *output* gelombang persegi *frekuensi* yang sebanding dengan intensitas warna yang dipilih. Seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 4 Sensor Warna TCS3200



Gambar 5 Diagram Blok Sensor Warna TCS3200

Tabel 3 Fungsi pin sensor warna TCS3200

Nama	No kaki IC	I/O	Fungsi Pin
GND	4	-	Sebagai Ground pada <i>power supply</i>
OE	3	I	<i>Output enable</i> , sebagai <i>input</i> untuk frekuensi <i>output</i> skala rendah
OUT	6	O	Sebagai <i>output</i> frekuensi
S0,S1	1,2	I	Sebagai saklar pemilih pada frekuensi <i>output</i> skala Tinggi
S2,S3	7,8	I	Sebagai saklar pemilih 4 kelompok dioda
Vdd	5	-	<i>Supply</i> tegangan

Panjang gelombang dan sinar LED yang dipantulkan objek berwarna berfungsi mengaktifkan salah satu kelompok *photodiode* pada sensor warna tersebut, sehingga ketika kelompok *photodiode* yang digunakan telah aktif, S2 dan S3 akan mengirimkan sinyal ke Mikrokontroler untuk

menginformasikan warna yang dideteksi. lihat tabel 2.15 sebagai berikut. (Sumarno, 2014).

Tabel 4 Pemilihan mode pengelompokan *photodiode* pembaca warna.

S2	S3	<i>Photodiode</i>
0	0	Merah
0	1	Biru
1	0	<i>Clear (no filter)</i>
1	1	Hijau

III. METODE

A. Perancangan Sistem

Penelitian ini dilakukan langsung di tempat penyandang tunanetra seperti ditempat klinik pijat refleksi yang sudah berorganisasi yang berlokasi di penayong, kota banda aceh, Dimana penelitian ini melakukan wawancara ke tempat penyandang tuna netra langsung menanyakan kekeluhan para penyandang tuna netra dalam bertransaksi dengan orang lain.

B. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah alat deteksi nominal uang kertas bagi penyandang tuna netra berbasis arduino adalah sebagai berikut:

a. Perancangan dan Pembuatan Alat

Secara garis besar perancangan perangkat keras dibagi dalam beberapa patahapan yaitu penentuan spesifikasi alat, pembuatan blok diagram keseluruhan sistem, penentuan dan perhitungan komponen yang digunakan mendesain papan rangkaian tercetak (PCB), dan terakhir merakit perangkat keras masing-masing blok menjadi satu kesatuan.

b. Pengujian dan Analisis

Pengujian dilakukan pada setiap blok rangkaian dan hasil pada masing-masing blok diamati. Setelah pengujian tiap blok dilakukan kemudian pengujian dilakukan pada keseluruhan blok sistem. Pengujian dilakukan dalam beberapa tahap:

- a. Pengujian catu daya
- b. Pengujian sensor warna
- c. Pengujian serial Mp3 player
- d. Pengujian keseluruhan sistem

C. Rangkaian Catu Daya

Mikrokontroler, sensor warna, dan serial mp3 player dapat bekerja jika diberi catu daya tegangan 12 V. Pada perancangan alat ini digunakan catu daya 12 V yang diperoleh dari rangkaian *switching regulator* MC34063. Tabel 5 menunjukkan rangkaian *switching regulator* MC34063.

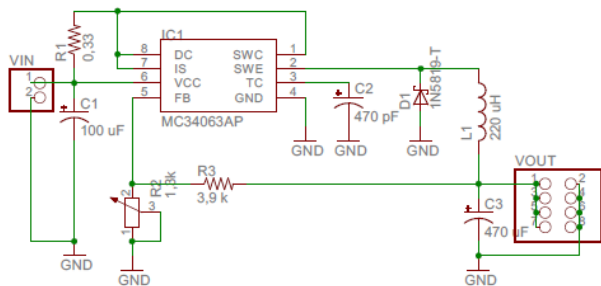
Tabel 5. Regulator Komponen C1 yang Digunakan Rangkain Catu Daya

Tegangan Output (V)	Arus Output (A)	Tipe IC Regulator	Elko C1 (Uf)	Trafo	
				V	A
+5	0,1	7805	470	9	0,14
+5	0,5	7805	1000	9	0,7
+5	1	7805	2200	9	1,4
+8	0,1	7808	470	12	0,14
+8	0,5	7808	1000	12	0,7
+8	1	7808	2200	12	1,4
+12	0,1	7812	470	18	0,14
+12	0,5	7812	1000	18	0,7
+12	1	7812	2200	18	1,4
-5	0,1	7905	470	9	0,14
-5	0,5	7905	1000	9	0,7
-5	1	7905	2200	9	1,4
-8	0,1	7808	470	12	0,14
-8	0,5	7808	1000	12	0,7
-8	1	7808	2200	12	1,4
-12	0,1	7912	470	18	0,14
-12	05	7912	1000	18	0,7
-12	1	7912	2200	18	1,4

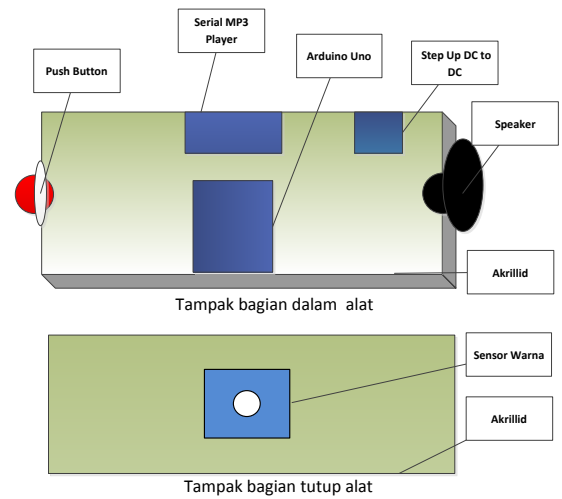
Gambar 7 Gambar Rangkaian sensor warna

Tabel 6. Kombinasi S2 dan S3

S2	S3	Photodiode
L	L	Red
L	H	Blue
H	L	Clear
H	H	Clean



Gambar 6. Rangkaian switching regulator MC34063

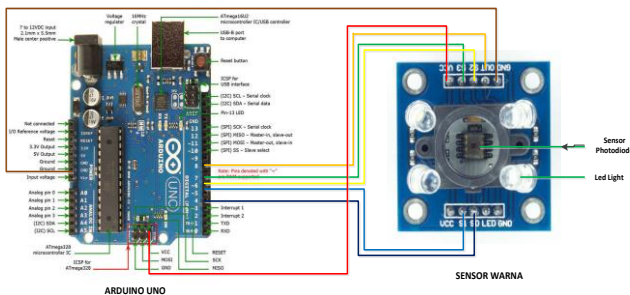


Gambar 8. Model Perancangan Alat Deteksi Nominal Uang .

Gambar diatas merupakan rangkain keseluruhan dari alat deteksi nominal

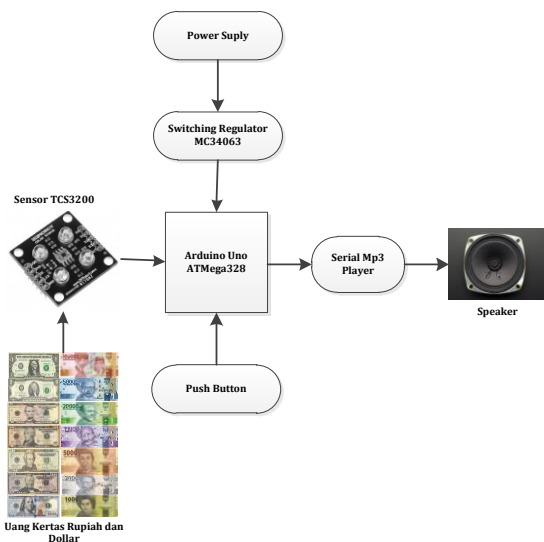
D. Rangkaian Sensor Warna TCS 3200

Rangkaian sensor warna terdapat dua komponen utama pembentuk IC ini, yaitu photodiode dan pengkonversi arus kefrekuensi. Kelompok photodiode yang akan dipakai dapat diatu rmelalui kaki selektor S2 dan S3 (TAOS TCS3200-DB data sheet). Kombinasi fungsi dari S2 dan S3 ditunjukkan dalam Gambar dan tabel dibawah ini.



E. Perancangan Sistem

Pada perencanaan sistem pendeteksi nominal uang kertas ini, sistem akan mengeluarkan suara nominal uang melalui speaker (Penguat Suara). Rancangan sistem ini menggunakan sensor warna TCS3200 sebagai input yang berfungsi untuk mendeteksi warna uang yang ingin diketahui, push button berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan sistem dan pengirim indikasi uang terdeteksi. Arduino UNO R3 difungsikan sebagai pengontrol pada seluruh sistem. Serial mp3player digunakan sebagai output untuk mengeluarkan suara berdasarkan data yang dikirim oleh sensor warna. Speaker berfungsi sebagai output penguat suara. Untuk diagram alir cara kerja alat dapa dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 9. Diagram Blok Keseluruhan Sistem

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

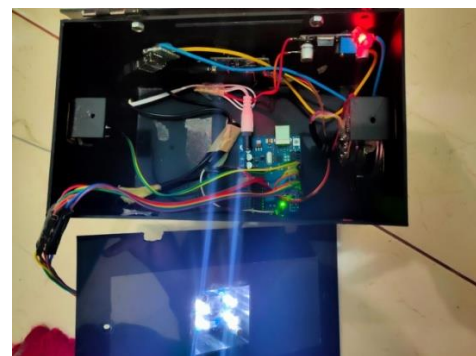
Hasil rancangan Alat Deteksi Nominal Uang Kertas Bagi Penyandang TunaNetra Berbasis Arduino Uno ini berdasarkan dari hasil dan rancangan pada bab sebelumnya. Dan pada sistem pendeteksi nilai uang kertas ini, arduino uno akan memberikan perintah apabila nominal mata uang di letakkan di sensor warna, kemudian tekanlah tombol push button untuk memerintah arduino agar mengeluarkan suara melalui serial mp3 player. ketika serial mp3 player mendapatkan perintah dari arduino, maka serial mp3 player akan mengeluarkan suara nominal mata uang kertas yang di deteksi oleh sensor warna.

A. Tampilan Alat Deteksi Nominal Uang Kertas

Tampilan alat deteksi nominal uang kertas disajikan dari sisi bagian yaitu:

1. Tampilan bagian dalam

Tampilan bagian dalam alat deteksi nominal uang kertas terdapat bermacam-macam rangkain kabel yang sudah terangkai dengan rapi seperti rangkaian Arduino, sensor warna, speaker, push button, kabel jumper. Berikut lihat gambar dibawah ini.



Gambar 10. Tampilan bagian dalam

2. Tampilan alat bagian luar

Tampilan bagian luar alat dimana alat deteksi nominal uang kertas sudah terlihat dengan bentuk yang sempurna dengan ditutupi papan akrilid, serta dimana peletakan uang sudah jelas dimana nantinya uang akan diletakan. Berikut lihat gambar dibawah ini.



Gambar. 11. Bagian luar alat

B. Blackbox Testing

Pengujian metode *blackbox testing* merupakan pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan fungsional perangkat lunak. Jadi analogi seperti yang kita lihat kotak hitam, kita dapat melihat hanya penampilan luar, tanpa mengetahui apa di balik bungkus hitamnya. Tujuan *Black Box Testing* adalah untuk mencari kesalahan/kegagalan dalam operasi tingkat tinggi, yang mencakup kemampuan dari perangkat lunak, operasional/tata laksana, skenario pemakai. Fungsi dari pengujian ini berdasarkan kepada apa yang dapat dilakukan oleh system.

C. Hasil Pengujian Nominal Uang Kertas Rupiah dan Dollar

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan maka akan diperoleh data RGB yang akan dijadikan acuan nilai variabel yang digunakan sebagai batasan-batasan untuk dapat membedakan tiap-tiap uang kertas. Warna-warna dasar yang terdiri dari warna merah, hijau, biru yang di representasikan oleh variabel R, G dan B. Proses pengujian menggunakan beberapa lembar uang kertas rupiah dan dollar dengan nilai

yang sama sehingga mendapatkan data yang valid berikut lihat tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7. Hasil Range Nilai RGB Uang Rupiah Dan Dollar

Nominal	Red (R)	Green (G)	Blue (B)
Rp. 100.000	1000-1100	1050-1400	1000-1115
Rp. 50.000	1400-1900	1097-1118	500-900
Rp. 20.000	1900-3000	1500-1556	1300-1467
Rp. 10.000	1200-1350	1199-1300	750-950
Rp. 5000	1100-1250	800-1200	1000-1166
Rp. 2000	165-195	195-235	155-190
Rp. 1000	180-215	170-210	130-145
\$1	1102-1172	1160-1171	1100-1216
\$10	1161-1179	1155-1178	1200-1224

1. Hasil pengujian nominal uang kertas 5000

Berdasarkan dalam hasil pengujian uang kertas 5000 rupiah nilai RGB yang telah dapat Red >1100 <1250 , sedangkan Green >800 <1200 dan blue>1000, berikut lihat gambar 11 dibawah ini.

```

Sending:
R = 1182 G = 1166 B = 1214
R = 1168 G = 1155 B = 1203
R = 1161 G = 1172 B = 1203
R = 1161 G = 1170 B = 1206
R = 1156 G = 1165 B = 1207
Rp.5.000
Play folder 1
Sending:
STOP
Sending:
R = 1163 G = 1166 B = 1210
R = 1172 G = 1164 B = 1216
R = 1173 G = 1163 B = 1214
R = 1170 G = 1160 B = 1212
R = 1170 G = 1159 B = 1208
Rp.5.000
Play folder 1
Sending:
STOP
Sending:
R = 1141 G = 1168 B = 1220
R = 1169 G = 1164 B = 1217
R = 1171 G = 1166 B = 1217
R = 1172 G = 1165 B = 1215
R = 1170 G = 1166 B = 1216
Rp.5.000
Play folder 1
Sending:
STOP
    
```

Gambar 11. Hasil pendeteksi nilai uang 5000

2. Hasil pengujian nominal uang kertas 10.000

Berdasarkan dalam hasil pengujian uang kertas 10.00 rupiah nilai RGB yang telah dapat Red >1200 <1350 , sedangkan Green <1300 dan blue>950, berikut lihat gambar 12 dibawah ini.

```

Sending:
R = 1347 G = 1158 B = 906
R = 1332 G = 1162 B = 903
R = 1324 G = 1167 B = 903
R = 1324 G = 1165 B = 902
R = 1317 G = 1165 B = 904
Rp.10.000
Play folder 2
Sending:
STOP
Sending:
R = 1332 G = 1161 B = 900
R = 1323 G = 1166 B = 903
R = 1327 G = 1164 B = 903
R = 1326 G = 1163 B = 903
R = 1325 G = 1176 B = 901
Rp.10.000
Play folder 2
Sending:
STOP
Sending:
R = 1318 G = 1193 B = 905
R = 1319 G = 1182 B = 899
R = 1319 G = 1184 B = 899
R = 1318 G = 1184 B = 897
R = 1312 G = 1199 B = 895
Rp.10.000
Play folder 2
Sending:
STOP
    
```

Gambar.12 .Hasil pendeteksi nilai uang 10.000

3. Hasil pengujian nominal uang kertas 20.000

Berdasarkan dalam hasil pengujian uang kertas 20.000 rupiah nilai RGB yang telah dapat Red >1900 dan<3000 , sedangkan Green >1500<1556 dan blue>1300<1467 berikut lihat gambar 13 dibawah ini.

```

Sending:
R = 2061 G = 1547 B = 1467
R = 2064 G = 1546 B = 1466
R = 2060 G = 1553 B = 1460
R = 2058 G = 1543 B = 1455
R = 2057 G = 1541 B = 1453
Rp.20.000
Play folder 3
Sending:
STOP
Sending:
R = 2072 G = 1547 B = 1460
R = 2057 G = 1542 B = 1454
R = 2053 G = 1544 B = 1456
R = 2056 G = 1543 B = 1456
R = 2059 G = 1544 B = 1458
Rp.20.000
Play folder 3
Sending:
STOP
Sending:
R = 2076 G = 1551 B = 1459
R = 2059 G = 1553 B = 1460
R = 2063 G = 1549 B = 1467
R = 2062 G = 1556 B = 1464
R = 2068 G = 1552 B = 1467
Rp.20.000
Play folder 3
Sending:
STOP
    
```

Gambar 14. Hasil pendeteksi nilai uang 20.000

4. Hasil pengujian nominal uang kertas 50.000

Berdasarkan dalam hasil pengujian uang kertas 50.000 rupiah nilai RGB yang telah dapat Red >1400 <1900 , sedangkan Green >1097 <1118 dan blue>500-900, berikut lihat gambar 14 dibawah ini.

```

Sending:
R = 1564 G = 1106 B = 895
R = 1547 G = 1100 B = 881
R = 1539 G = 1097 B = 888
R = 1539 G = 1097 B = 886
R = 1533 G = 1097 B = 885
Rp.50.000
Play folder 4
Sending:
STOP
Sending:
R = 1542 G = 1094 B = 880
R = 1533 G = 1096 B = 881
R = 1531 G = 1105 B = 879
R = 1527 G = 1107 B = 877
R = 1521 G = 1110 B = 878
Rp.50.000
Play folder 4
Sending:
STOP
Sending:
R = 1538 G = 1110 B = 877
R = 1521 G = 1111 B = 879
R = 1526 G = 1113 B = 877
R = 1521 G = 1115 B = 882
R = 1525 G = 1118 B = 877
Rp.50.000
Play folder 4
Sending:
STOP
    
```

Gambar 14. Hasil pendeteksi nilai uang 50.000

5. Hasil pengujian nominal uang kertas 100.000

Berdasarkan dalam hasil pengujian uang kertas 100.000 rupiah nilai RGB yang telah dapat Red >1000<1100 , sedangkan Green >1050 <1400 dan blue>1000<1115, berikut lihat gambar 15 dibawah ini.

```

Sending:
R = 1036 G = 1156 B = 1115
R = 1041 G = 1154 B = 1118
R = 1043 G = 1152 B = 1117
R = 1038 G = 1155 B = 1117
R = 1042 G = 1155 B = 1115
Rp.100.000
Play folder 5
Sending:
STOP
Sending:
R = 1042 G = 1141 B = 1110
R = 1032 G = 1165 B = 1102
R = 1023 G = 1132 B = 1101
R = 1023 G = 1132 B = 1100
R = 1023 G = 1132 B = 1105
Rp.100.000
Play folder 5
Sending:
STOP
Sending:
R = 1026 G = 1129 B = 1093
R = 1016 G = 1135 B = 1092
R = 1016 G = 1131 B = 1084
R = 1012 G = 1135 B = 1095
R = 1018 G = 1130 B = 1093
Rp.100.000
Play folder 5
Sending:
STOP
    
```

Gambar 15. Hasil pendeteksi nilai uang 100.000

6. Hasil pengujian nominal uang kertas \$1

Berdasarkan dalam hasil pengujian uang kertas \$1 dollar nilai RGB yang telah dapat Red >1102<1172 , sedangkan Green >1160 <1171 dan blue>1100<1216, berikut lihat gambar 16 dibawah ini.

```

sending:
R = 1102 G = 1166 B = 1114
R = 1168 G = 1155 B = 1200
R = 1161 G = 1171 B = 1100
R = 1142 G = 1165 B = 1110
$1
Play folder 7
sending
STOP
Sending:
R = 1163 G = 1167 B = 1104
R = 1172 G = 1164 B = 1107
R = 1171 G = 1166 B = 1105
R = 1170 G = 1160 B = 1112
$1
Play folder 7
sending:
STOP
Sending:
R = 1141 G = 1165 B = 1200
R = 1161 G = 1164 B = 1109
R = 1172 G = 1178 B = 1119
R = 1170 G = 1166 B = 1216
$1
Play folder 7
sending
STOP
    
```

Gambar 16. Hasil pendeteksi nilai uang \$1

7. Hasil pengujian nominal uang kertas \$10

Berdasarkan dalam hasil pengujian uang kertas \$10 dollar nilai RGB yang telah dapat Red >1161 <1179 , sedangkan Green >1155 <1178 dan blue>1200<1224, berikut lihat gambar 17 dibawah ini.

```

sending:
R = 1172 G = 1166 B = 1214
R = 1179 G = 1155 B = 1200
R = 1161 G = 1171 B = 1200
R = 1172 G = 1165 B = 1210
$10
Play folder 8
sending:
STOP
Sending:
R = 1173 G = 1167 B = 1204
R = 1172 G = 1169 B = 1207
R = 1175 G = 1165 B = 1205
R = 1170 G = 1162 B = 1212
$10
Play folder 8
sending
STOP
Sending:
R = 1141 G = 1165 B = 1200
R = 1161 G = 1164 B = 1209
R = 1172 G = 1178 B = 1219
R = 1170 G = 1166 B = 1216
$10
Play folder 8
sending:
STOP
    
```

Gambar 17 Hasil pendeteksi nilai uang \$10

Tabel 8. Hasil pengujian uang kertas rupiah dan dollar

No	Nominal Uang	Jumlah Pengujian	HasilPengujian		Persentase (%)
			Deteksi	Tidak Deteksi	
1	5.000	10	10	0	100%
2	10.000	10	9	1	90%
3	20.000	10	10	0	100%
4	50.000	10	10	0	100%
5	100.000	10	8	2	80%
6	\$1	10	10	1	90%
7	\$10	10	10	1	90%

Berdasarkan hasil pengujian yang telah di lakukan maka dapat di simpulkan bahwa akurasi pembacaan alatpen

deteks ini laiuang kertas pecahan Rp.5.000, Rp.20.000, Rp.50.000 mencapai 100%, sedangkan nilai uang kertas pecahan Rp.10.000, Rp.100.000 mencapai 80% sampai 90%,dan Uang \$1,\$10 mencapai 90%.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat pendeteksi nominal uang kertas dapat mengetahui nominal uang berdasarkan warna RGB (*Red, Green, Blue*).
2. Alat pendeteksi nominal uang kertas ini sangat membantu untuk para disabilitas seperti penyandang tuna netra.
3. Alat mengeluarkan suara nominal uang sesuai dengan *coding* program yang dibuat.

Dalam pengembangan alat ini saran dari penulis yaitu untuk membuat program dengan pembacaan nominal uang kertas lebih banyak lagi dan memperluas cakupannya untuk mendeteksi uang kertas.Bentuk mekanik alat dapat didesain dengan bentuk yang lebih minimalis dan lebih bagus lagi.Dan alat ini dapat ditingkankan lagi dengan penambahan pembacaan mata uang asing.Serta lat ini agar bisa dikembangkan lagi agar lebih sederhana.

REFERENSI

Ikhshan and Sari Permata putri. 2018. *Sistem Pendeteksi Nominal dan Keaslian Uang Kertas Rupiah Untuk Penyandang Tuna Netra Berbasis Arduino*. Jurnal Ilmiah Informatika (JIF) Vol. 06 No. 02 (2018). Universitas Putra Batam (UPB). <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/jif/article/view/570>.(diakses pada tanggal 5 desember 2019)

Porbadi, Dwi aryo. 2014. *Alat Pendeteksi Nominal Uang Kertas Untuk Penyandang Tuna Netra*, Jurnal Teknik Elektro Vol. 2 No.1, 2014.Universitas Brawijaya Malang. <https://www.neliti.com/journals/jurnal-mahasiswa-teub?page=11>. (diakses pada tanggal 5 desember 2019).

Raya Ganda. 2016.*Jurnal Alat Deteksi Nominal Uang Ketas Untuk Penyandang Tuna Netra Dengan Sensor TCS3200 DB Berbasis Arduino Uno*: Universitas Sumatera Utara.

Ramadijanti and Nana dkk. 2012. *Sistem Pengenalan Keabsahan dan Nominal Uang Kertas Rupiah dengan Metode Histogram Interaksi dan Integral Proyeksi*. *Jurnal Engineering Politecnic, Institue Of Surabaya (EEPIS)*, Vol.2 Nol.1 (Oktober 2012): 125-131.

R. Kuswandhie. 2015. *Alat Pendeteksi Nominal dan Keaslian Mata Uang Kertas*, JTI, Vol. 7, No 1, PP, 48-56, 2015.

Sihardi and N. Ramadhan Yusuf. 2019. *Alat Pengenal Nominal Uang Untuk Tuna Netra Menggunakan Sensor Warna dan Ultraviolet*. *Jurnal Of Islamic*

Science and Tecnology. (JISTech). Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan. Vol. 4 No. 1. Januari- Juni 2019.

SudjadiSudjadi. 2005. *Teori dan AplikasiMikrokontroller* . Yogyakarta : Graha Ilmu.

W. Mentari, 2017. *Rancangan Bangun Pendeteksi Keaslian dan Nominal Uang untuk Penyandang Tuna Netra Berbasis Mikrokontroller*. Jurnal Universitas Islam Negeri Alauddin Makasar.

H.Pramudita,2015.*PemberdayaanPenyandangTunanetraMelaluiPendekatan Pendidikan*, Penerbit Universitas Negeri Semarang.