

# **RANCANG BANGUN DETEKTOR KEASLIAN NOMINAL UANG KERTAS RUPIAH UNTUK PENYANDANG TUNA NETRA BERBASIS SENSOR TCS3200**

**Muthia Dihan Retno, M. A'an Auliq S.T., M.T\*, Aji Brahma Nugroho S.Si., M.T\*\***

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember  
Jl. Karimata No. 49 Telepon 336728 Kotak Pos 104 Jember  
Website : <http://ft.unmuhjember.ac.id> Fax.337957 Email :ft@unmuhjember.ac.id  
Email : muthia.dhihan97@gmail.com

## **ABSTRACT**

*Money is a basic need that is used for buying and selling transactions of goods and services by everyone, even people with disabilities such as blind people who have limitations in terms of seeing. People with visual impairments rely on their sense of touch and hearing in carrying out daily activities. Because of the limitations of the blind in seeing the possibility that the money they use in making transactions is wrong or swapped. To minimize this possibility, a tool is designed to detect the nominal money they will use. With a minimalist tool size that is equipped with TCS3200 color sensor and Ultraviolet sensor which is controlled by the Arduino UNO microcontroller, where the TCS3200 color sensor has the characteristics of reading RGB (red, green, blue) which is used to read nominal notes of Rupiah and Ultraviolet sensors to detect authenticity of rupiah banknotes. This tool can only detect the nominal money of 5000 to 100,000 rupiah in good money. The output of this tool is in the form of sound readings from the authenticity and nominal value of banknotes making it easier to use the tool by blind people.*

**Keywords : rupiah banknotes, blind people, TCS3200 color sensors, Ultraviolet sensors**

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Uang merupakan alat yang sangat penting dalam melakukan transaksi barang maupun jasa, uang digunakan oleh seluruh masyarakat termasuk penyandang disabilitas salah satunya seperti tuna netra. Penyandang tuna netra mengenali nominal uang dengan cara meraba nominal uang yang akan digunakan, namun tidak semua penyandang tuna netra dapat mengenali nominal uang dengan cara meraba. Berdasarkan keterbatasan yang tunanetra miliki, maka besar kemungkinan untuk tertukar, salah ambil atau

ada orang yang memanfaatkan kelemahan mereka dalam penggunaan uang tersebut. Namun mereka juga dapat menggunakan cara konvensional dengan meminta bantuan orang lain untuk mengetahui nominal uang yang mereka miliki lalu menyusun atau mengurutkan uang tersebut dan memberi tanda pada setiap nominal uang. Namun cara tersebut masih memiliki beberapa kelemahan, yaitu dari segi daya ingat tuna netra, kondisi fisik uang dan tidak adanya kejujuran pada saat bertransaksi.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah cara merancang desain sistem pendeteksi keaslian dan pembaca nominal uang kertas rupiah?
2. Bagaimanakah cara membaca nominal pada uang kertas rupiah?
3. Bagaimanakah cara mendeteksi keaslian uang kertas rupiah?

## 1.3 Batasan Masalah

1. Alat ini mendeteksi keaslian uang kertas dari Rp.5000 s/d Rp.100.000
2. Alat ini hanya dapat mendeteksi uang kertas tahun emisi 2016.
3. Alat ini hanya dapat mendeteksi uang kertas dalam keadaan baik.
4. Alat ini menggunakan sensor warna TCS3200 untuk membaca nominal uang kertas dan sensor Ultraviolet untuk mendeteksi keaslian uang kertas
5. Sensor warna bekerja terlebih dahulu untuk membaca nominal uang kertas lalu sensor Ultraviolet untuk mendeteksi keaslian uang kertas.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem pendeteksi keaslian dan pembaca nominal uang kertas rupiah menggunakan mikrokontroler sehingga menghasilkan suatu alat yang memudahkan penyandang disabilitas (tuna netra) untuk terhindar dari penipuan dan uang yang tertukar dalam transaksi jual beli.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Alat Tukar

Dalam kegiatan transaksi jual beli atau jasa kita membutuhkan alat tukar untuk mempermudah proses tukar menukar. Jaman dahulu transaksi dilakukan secara barter yaitu menukar barang yang kita memiliki dengan barang lain yang kita butuhkan dengan syarat memiliki nilai sama, namun cara ini sudah tidak dipergunakan lagi karena memiliki kekurangan. Sekitar pada abad ke-17 cara barter digantikan oleh alat tukar lain yaitu logam, adapun logam yang digunakan antara lain emas dan perak. Seiring perkembangan jaman uang logam dari perak dan emas digantikan dengan uang kertas yang digunakan sebagai alat transaksi yang sah. Uang memiliki dua fungsi yaitu fungsi asli dan fungsi turunan, dimana fungsi asli adalah sebagai alat tukar

(*medium of exchange*), suatu hitungan (*ubit of account*), dan penyimpanan nilai (*vitalita*). Sedangkan fungsi turunan uang adalah sebagai alat pembayaran yang sah, alat penumbu harta atau kekayaan, alat pemindah kekayaan, alat pengukur harga barang dan jasa, alat pembentukan modal, dan alat meningkatkan status social.



Gambar 2.1 Alat Tukar

### 2.2 Alat Tukar

Kata “tunanetra” dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia berasal dari kata “tuna” dan “netra”, dimana tuna memiliki arti rusak atau cacat sedangkan netra memiliki arti mata atau alat penglihatan. Jadi kata tunanetra memiliki arti rusak penglihatan. Tunanetra berbeda dengan buta, dimana buta adalah rusaknya penglihatan secara total. Jadi orang yang tunanetra belum tentu mengalami kebutaan total.

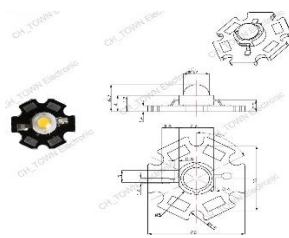


Gambar 2.2 Penyandang Tunanetra

### 2.3 Sensor Ultraviolet

Sensor ultraviolet adalah sebuah sensor yang dapat mendeteksi pancaran sinar ultraviolet dari sebuah cahaya pada suatu benda yang terkena cahaya. Pada sensor ultraviolet daya tangkap sensor bisa berjarak sampai 5 meter. Sinar ultraviolet adalah radiasi elektromagnetik terhadap panjang gelombang yang lebih pendek dari daerah sinar tampak. Istilah sinar ultraviolet ini memiliki arti lebih dari ungu, seangkan warna ungu itu sendiri merupakan warna panjang

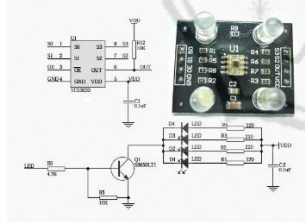
gelombang yang paling pendek dari cahaya sinar tampak.



**Gambar 2.3** Sensor Ultraviolet

### 2.4 Sensor Warna

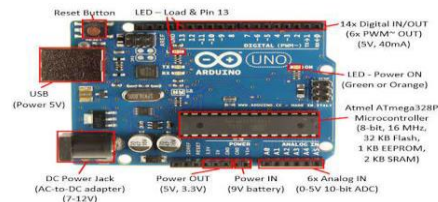
Warna dapat diartikan sebagai sebuah spektrum tertentu yang terdapat pada cahaya yang sempurna / putih. Warna dibedakan menjadi 2 yaitu warna primer dan warna sekunder. Warna primer adalah warna-warna dasar, sedangkan warna sekunder adalah warna yang dihasilkan dari campuran dua warna primer dalam sebuah ruang warna. Contoh dalam peralatan grafis, terdapat tiga warna primer cahaya yaitu (*R = red*) merah, (*G = green*) hijau, (*B = blue*) biru atau yang lebih dikenal dengan RGB, bila digabungkan dalam komposisi tertentu akan menghasilkan berbagai macam warna. Setiap warna memiliki nilai dan kode RGB yang berbeda-beda. Sama seperti data yang terbaca oleh sensor warna, nilai yang didapat pada masing-masing warna dipengaruhi oleh jarak sensor ke warna dan intensitas cahaya dari luar, seperti penggunaan sensor warna TCS3200-DB.



**Gambar 2.4** Sensor Warna

### 2.5 Arduino UNO

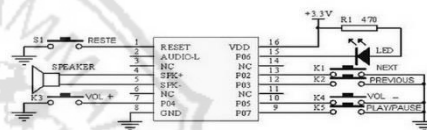
Arduino adalah sebuah *board microcontroller* yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*, 6 *analog input*, *crystal osilator* 16 MHz, koneksi USB, *jack power*, kepala ICSP, dan tombol *reset*. Arduino mampu mendukung *microcontroller*; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.



**Gambar 2.5** Arduino UNO

### 2.6 Modul Audio (WTV020 : i2C/SPI Music Player Module)

WTV020M01 adalah salah satu modul *music/audio player* yang dapat digunakan baik secara standalone ataupun menggunakan *microcontroller/arduino*. Modul ini mendukung beberapa file audio antara lain mp3, wav, dan ad4. Modul ini menggunakan VCC 3,3V. Modul ini tidak akan rusak jika diberi VCC 5V tetapi akan merusak microSD yang ada di dalamnya karena pada power yang menuju ke VCC microSD belum terdapat IC stepdownnya.



**Gambar 2.6** Modul Audio

### 2.7 Speaker

"*Speaker*" (bahasa Inggris) dalam bahasa Indonesia sering diistilahkan dengan "pengeras suara" adalah perangkat elektronik yang merubah getaran-getaran listrik dalam spektrum audio menjadi getaran-getaran suara sehingga bisa terdengar oleh manusia. Di dalam skema-skema rangkaian elektronik, *speaker* biasanya hanya dinyatakan dengan besaran impedansinya saja (dalam Ohm).



**Gambar 2.7** Speaker

### 2.8 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis *display* elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik



**Gambar 2.8 LCD**

### 2.9 Modul Charger

Modul charger adalah modul untuk mengisi baterai isi ulang Lithium (*Li-ion rechargeable battery*) 1 Ampere yang dilengkapi dengan 2 lampu indikator, masing-masing menunjukkan status saat mengisi ulang (*charging*) dan saat baterai sudah terisi penuh (*fully charged*). Modul ini menggunakan IC TP4056 yang merupakan IC pengisi ulang linear untuk baterai lithium-ion sel tunggal dengan arus dan tegangan yang konstan yang dilengkapi dengan sistem pengaturan suhu (*thermal regulation*). Tegangan pengisian konstan di 4,2 Volt (akurasi  $\pm 1,5\%$ ), ideal untuk digunakan mengisi ulang baterai bertegangan 3 ~ 3,7 Volt. Fitur lainnya dari IC ini adalah pemantau arus, pengunci tegangan kurang (*under-voltage lockout*), pengisi ulang otomatis, dan dua status pin yang mana pada modul ini dihubungkan dengan LED indikator.



**Gambar 2.9 Modul Charger**

### 2.10 DFplayer Mini

DFplayer mini adalah modul *sound/music player* yang mendukung beberapa file salah satunya adalah file mp3 yang umum kita gunakan sebagai format *sound file*. DFplayer mini dapat bekerja sendiri secara *standalone* ataupun bekerja secara bersama dengan *microcontroller* (arduino) melalui koneksi serial dengan tegangan kerja 3.2V – 5V. DFplayer mini mempunyai 16 pin *interface* berupa standar DIP pin *header* pada kedua sisinya



**Gambar 2.10 DFplayer Mini**

## III. PEMBAHASAN

### 3.1 Pengujian Dan Pengukuran Tegangan Input Sistem

Alat ini menggunakan *Power Supply* berupa 2 buah baterai cell dengan tegangan 3.7 V pada masing-masing baterai. Pengujian pada catu daya ini dilakukan dengan cara mengukur tegangan secara langsung pada komponen untuk mengetahui apakah nilai tegangan stabil atau tidak.

**Tabel 3.1** Pengujian Tegangan Kerja Pada Modul Yang Digunakan

No	Modul	Tegangan kerja	Hasil pengukuran
1	Arduino UNO	6 V - 12 V	7 V
2	TCS3200	2.7 V - 5.5 V	4.98 V
3	Ultraviolet	3.5 V - 5 V	4.97 V
4	Dfplayer mini	3.2 V - 5 V	4.99 V
5	LCD	5 V	4.98 V
6	Pam Amplifier	2.5 V - 5 V	4.97 V
7	Modul Audio	2.5 V - 3.6 V	4 V
8	Modul charger	5 V	4.98 V

### 3.2 Pengujian Arduino UNO

Pengujian arduino UNO dilakukan dengan menghubungkan arduino UNO dengan komputer. Tujuan pengujian ini untuk mengetahui apakah *board* arduino dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan spesifikasinya.

```

void setup() {
  // initialize digital pin 13 as an output.
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltag
  delay(1000);           // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW); // turn the LED off by making the volt
  delay(1000);           // wait for a second
}

```

**Gambar 3.1** Proses Upload Arduino

### 3.3 Pengujian LCD

LCD bertujuan untuk memberi petunjuk berupa tampilan tulisan nominal uang pada LCD. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah LCD tersebut dapat berfungsi dengan baik.

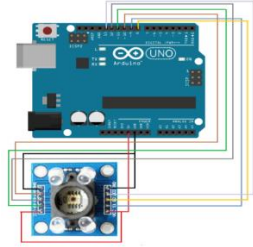


**Gambar 3.2** Pengujian LCD

### 3.4 Pengujian Sensor warna TCS3200

Alat ini dirancang untuk mendeteksi warna (RGB) dari masing-masing uang kertas, sehingga alat ini dapat membaca nominal uang kertas dari warna yang telah terdeteksi. Sensor

warna yang digunakan adalah TCS3200 yang dihubungkan dengan mikrokontroler Arduino



Gambar 3.3 Wiring Diagram Sensor TCS3200

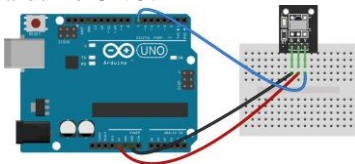


Gambar 3.4 Pengujian Sensor Warna  
Tabel 3.2 Data Pengujian Sensor Warna  
Pada Uang 5000 Rupiah

Uji coba	Nominal	Kondisi		Parameter		Sisi depan			Sisi belakang			Keterangan
		Baik	Lusuh	Asli	Palsu	R	G	B	R	G	B	
1	5000	√	-	√	-	243	321	335	249	308	312	berhasil
2		√	-	√	-	244	315	333	245	304	314	berhasil
3		√	-	√	-	246	323	331	246	309	308	berhasil
4		√	-	√	-	247	322	327	241	312	313	berhasil
5		√	-	√	-	249	328	329	250	309	320	berhasil
6		-	√	√	-	256	339	353	268	336	343	berhasil
7		-	√	√	-	266	340	354	280	348	349	gagal
8		-	√	√	-	265	339	355	275	343	350	berhasil
9		-	√	√	-	259	333	340	276	343	350	berhasil
10		-	√	√	-	272	347	342	276	336	343	berhasil
11		√	-	-	√	251	302	331	257	293	283	berhasil
12		√	-	-	√	260	313	312	269	270	266	berhasil
13		√	-	-	√	263	324	330	272	338	326	berhasil
14		√	-	-	√	273	299	303	248	303	291	berhasil
15		√	-	-	√	260	282	304	241	278	274	berhasil

### 3.5 Pengujian Sensor Ultraviolet

Pengujian sensor ultraviolet bertujuan untuk mengetahui sistem kerja dari sensor ultraviolet tersebut dan mengetahui apakah sensor tersebut sudah berfungsi dengan baik atau belum. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan pin pada sensor dengan arduino UNO.



Gambar 3.5 Wiring Diagram Sensor Ultraviolet



Gambar 3.6 Pengujian sensor Ultraviolet  
Tabel 3.3 Data Pengujian Sensor Ultraviolet  
Pada Uang 5000 Rupiah

Uji coba	Nominal	Kondisi		Parameter		Sisi depan		Sisi belakang		Keterangan
		Baik	Lusuh	Asli	Palsu	UV 1	UV 2	UV 1	UV 2	
1	5000	√	-	√	-	96	49	94	40	berhasil
2		√	-	√	-	94	48	93	42	berhasil
3		√	-	√	-	95	50	94	42	berhasil
4		√	-	√	-	93	47	96	41	berhasil
5		√	-	√	-	94	47	95	40	berhasil
6		-	√	√	-	60	38	81	32	berhasil
7		-	√	√	-	60	39	82	32	gagal
8		-	√	√	-	59	39	81	33	berhasil
9		-	√	√	-	60	38	82	31	berhasil
10		-	√	√	-	58	39	83	32	berhasil
11		√	-	-	√	259	180	280	288	berhasil
12		√	-	-	√	257	180	278	145	berhasil
13		√	-	-	√	258	181	266	144	berhasil
14		√	-	-	√	257	178	265	144	berhasil
15		√	-	-	√	259	180	279	144	berhasil

### 3.6 Pengujian Alat Keseluruhan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang telah dirancang dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan perencanaan

Tabel 3.4 Data Pengujian Keseluruhan

No	Nominal	Kondisi		Parameter		Deteksi Sensor						Output Speaker		Keterangan				
		Baik	Lusuh	Asli	Palsu	Sisi depan			Sisi belakang			On	Off					
1	5000	√	-	√	-	243	321	335	96	49	249	308	312	94	40	on	-	berhasil
2		√	-	√	-	244	315	333	94	48	245	304	314	93	42	on	-	berhasil
3		√	-	√	-	246	323	331	95	50	246	309	308	94	42	on	-	berhasil
4		√	-	√	-	247	322	327	93	47	241	312	313	96	41	on	-	berhasil
5		√	-	√	-	249	328	329	94	47	250	309	320	95	40	on	-	berhasil
6		-	√	√	-	256	339	353	60	38	268	336	343	81	32	on	-	berhasil
7		-	√	√	-	266	340	354	60	39	280	348	349	82	32	on	-	gagal
8		-	√	√	-	265	339	355	59	39	275	343	350	81	33	on	-	berhasil
9		-	√	√	-	259	333	340	60	38	276	343	350	82	31	on	-	berhasil
10		-	√	√	-	272	347	342	58	39	276	336	343	83	32	on	-	berhasil
11		√	-	-	√	251	302	331	259	180	257	293	283	280	288	on	-	berhasil
12		√	-	-	√	260	313	312	257	180	269	270	266	278	145	on	-	berhasil
13		√	-	-	√	263	324	330	258	181	272	338	326	266	144	on	-	berhasil
14		√	-	-	√	273	299	303	257	178	248	303	291	265	144	on	-	berhasil
15		√	-	-	√	260	282	304	259	180	241	278	274	279	144	on	-	berhasil

## IV. PENUTUP

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembuatan dan pengujian alat yang telah dilakukan, maka pada tugas akhir ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Rancang Bangun Detektor Keaslian Nominal Uang Kertas Rupiah Untuk Penyanggah Tunetra mengembangkan beberapa sensor yaitu sensor warna TCS3200 dan sensor Ultraviolet, pengembangan yang dilakukan yaitu dengan mendeteksi keaslian uang kertas 5000 s/d 100.000 rupiah melalui pembacaan sinar Ultraviolet. Untuk

- sensor warna TCS3200 yang mempunyai karakteristik pembacaan RGB (*red, green, blue*) yang dimanfaatkan untuk membaca nominal uang kertas. Kedua sensor tersebut dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino UNO, dimana keluaran alat ini berupa suara pembacaan dari asli atau palsu uang kertas dan nominal dari uang kertas tersebut untuk memudahkan penyandang tunanetra menggunakannya. Alat ini juga dilengkapi beberapa komponen untuk memaksimalkan fungsinya yaitu modul audio, DFplayer mini, *speaker*, LCD (*Liquid Crystal Display*), dan modul *charger*. Keberhasilan sistem ini adalah 94% yang disebabkan oleh kondisi uang yang kurang baik, intensitas cahaya yang tinggi dan posisi uang yang kurang tepat.
2. Pemanfaatan sensor warna TCS3200 dengan membaca nilai RGB (*red, green, blue*) yang berbeda dari masing-masing nominal uang kertas. Pembacaan nominal uang kertas mulai dari 5000 s/d 100.000 rupiah yang menggunakan beberapa sampel uang antara lain, uang baik asli, uang lusuh asli dan uang baik palsu dengan pengujian yang dilakukan sebanyak 5 kali pada masing-masing sampel uang. Pada saat pengujian pembacaan nominal uang kertas rupiah, keluaran dari alat berupa suara yang sesuai dengan nominal uang kertas rupiah sehingga dapat di dengar oleh penyandang tunanetra.
  3. Pemanfaatan sensor Ultraviolet untuk mendeteksi keaslian uang kertas rupiah dengan membaca gambar tertentu dari masing-masing nominal uang kertas yang hanya dapat dilihat dengan sinar ultraviolet. Uang kertas yang digunakan mulai dari 5000 s/d 100.000 rupiah dengan beberapa sampel uang antara lain, uang baik asli, uang lusuh asli dan uang baik palsu dengan pengujian yang dilakukan sebanyak 5 kali pada masing-masing sampel uang. Pada saat pengujian deteksi uang kertas

rupiah, keluaran dari alat berupa suara yang sesuai dengan keadaan uang (asli atau palsu) sehingga dapat di dengar oleh penyandang tuna netra.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Aidil, Muhamad, Yultrisna, dan Rahmat. 2016. "*Rancang Bangun Mesin Pendeteksi Nominal Uang Rupiah Kertas Dengan Output Suara Dan Penukar Uang Rupiah Untuk Tunanetra Berbasis Mikrokontroler*". Jurnal Teknik Elektro ITP, volume 5, no.1
2. Arpianto, Rudi, Hendro Priyatman, dan Dedy Suryadi. 2018. "*Rancang Bangun Alat Identifikasi Nominal Uang Kertas Untuk Tunanetra Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan Output Suara*". Jurnal terapan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Hidayat, Ifsanul. 2017. "*Rancang Bangun Alat Pendeteksi Nominal Dan Keaslian Uang Kertas Republik Indonesia Berbasis Mikrokontroler*", Skripsi S-1, Politeknik Negeri Padang : tugas akhir tidak diterbitkan.
4. Porbadi, Dwi Aryo. 2014. "*Alat Deteksi Nominal Uang Kertas Untuk Penyandang Tunanetra*". Skripsi S-1, Universitas Brawijaya Malang.
5. Utami, Widya Mentari. 2017. "*Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Keaslian dan Nominal Uang Untuk Tunanetra Berbasis Mikrokontroler*", Skripsi S-1, Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makasar : tugas akhir tidak diterbitkan.