



# PROSIDING SEMINAR NASIONAL SISFOTEK (Sistem Informasi dan Teknologi)

Padang, 4–5 September 2018

ISSN Media Elektronik 2597-3584

## Rancang Bangun Vending Machine Penukar Uang Koin Berbasis Mikrokontroler

<sup>1</sup>Firdaus, <sup>2</sup>Muhammad Irmansyah, <sup>3</sup>Dikky Chandra, <sup>4</sup>Era Madona

<sup>1,2,3,4</sup>Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang  
email : mirmansyah38@gmail.com

### Abstract

*Vending machine money changer is made to help stalls, mini market or bank to exchange money and making easier exchange money to coins. This device based on Arduino Uno microcontroller to control the device. This tool uses TCS3200 color sensor to detect color of Rp 5,000, dc motor to withdraw money and servo motor to eject coin Rp 1,000. In this device LCD is used to view how to use vending machine and the amount of coins out.*

*Keyword: vending machine, TCS3200 sensor, money, coin money, microcontroller*

### Abstrak

Vending mesin penukar uang dibuat untuk membantu kios-kios, mini market atau bank untuk menukar uang dan membuat proses penukaran uang kertas menjadi coin lebih mudah. Perangkat ini berbasiskan mikrokontroler arduino uno untuk mengontrol peralatan. Alat ini menggunakan sensor warna TCS3200 untuk mendeteksi warna pada uang Rp 5,000, motor DC untuk menarik uang kertas dan motor servo untuk mengeluarkan coin Rp 1,000. Pada perangkat ini, LCD digunakan untuk menampilkan panduan penggunaan vending mesin dan jumlah koin yang dikeluarkan.

Kata kunci: vending machine, sensor TCS3200, uang kertas, uang koin, mikrokontroler

© 2018Prosiding SISFOTEK

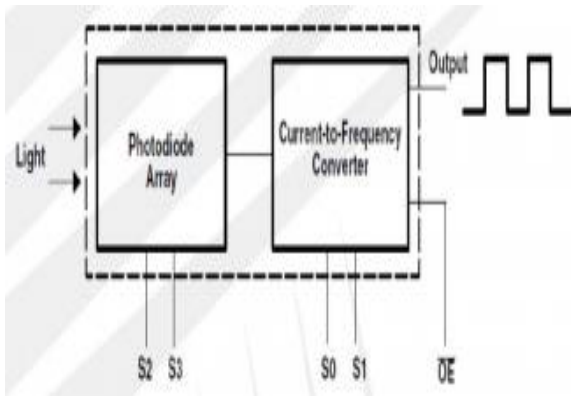
### 1. Pendahuluan

Warna dapat diartikan sebagai adalah sebuah spektrum tertentu yang terdapat di dalam 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. Dalam peralatan grafis, terdapat tiga warna primer cahaya: (R = Red) merah, (G = Green) hijau, (B = Blue) biru atau yang lebih kita kenal dengan RGB yang bila digabungkan dalam komposisi tertentu akan menghasilkan berbagai macam warna. Berdasarkan komposisi warna RGB, setiap warna memiliki nilai yang berbeda-beda. Sama halnya dengan data yang terbaca oleh sensor warna, nilai yang didapat pada masing-masing warna dipengaruhi oleh jarak sensor ke warna dan intensitas cahaya dari luar. Sensor TCS3200 memiliki suatu susunan fotodetektor. Masing-masing fotodetektor itu

adalah filter merah, filter hijau, filter biru, dan tanpa filter (*clear*). Filter setiap warna yang merata di seluruh *array* untuk menghilangkan bias lokasi antar warna. Perangkat internal adalah sebuah osilator yang menghasilkan output gelombang persegi yang sebanding dengan intensitas warna yang dipilih. Sensor ini mempunyai 4 buah filter yang berfungsi untuk mengetahui raga panjang gelombang atau lambda cahaya yang dideteksi oleh photodiode. Output akhir dari sensor ini yaitu komposisi warna RGB dari suatu objek, maka sensor harus dikalibrasi dengan putih sebagai referensi, dengan jarak pengambilan data harus 2 cm dari sensor. Gambar sensor warna TCS3200 dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar diagram proses kerja sensor TCS3200 pada gambar 2.

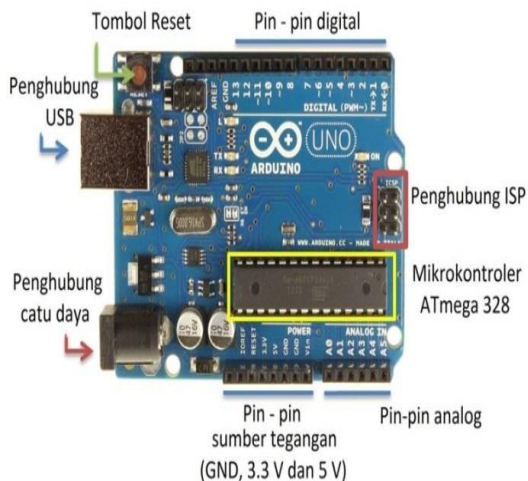


Gambar 1. Sensor warna TCS3200



Gambar 2. Diagram proses kerja sensor TCS3200

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 *men-support microcontroller*; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB. Gambar modul mikrokontroler Arduino Uno dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3. Board arduino uno

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi dari motor akan

diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor servo merupakan salah satu jenis motor DC. Motor servo beroperasi secara *close loop*. Poros motor dihubungkan dengan rangkaian kendali, sehingga jika putaran poros belum sampai pada posisi yang diperintahkan maka rangkaian kendali akan terus mengoreksi posisi hingga mencapai posisi yang diperintahkan. Gambar motor servo dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Motor servo

LCD merupakan suatu layar bagian dari modul peraga yang menampilkan karakter yang diinginkan. Layar LCD menggunakan dua buah lembaran bahan yang dapat mempolarisasikan Kristal cair diantara kedua lembaran tersebut. Arus listrik yang melewati cairan menyebabkan Kristal merata sehingga cahaya tidak dapat melalui setiap Kristal, karenanya seperti pengaturan cahaya menentukan apakah cahaya dapat melewati atau tidak. Sehingga dapat mengubah bentuk Kristal cairannya membentuk tampilan angka atau huruf pada layar. Gambar LCD dapat dilihat pada gambar 5.

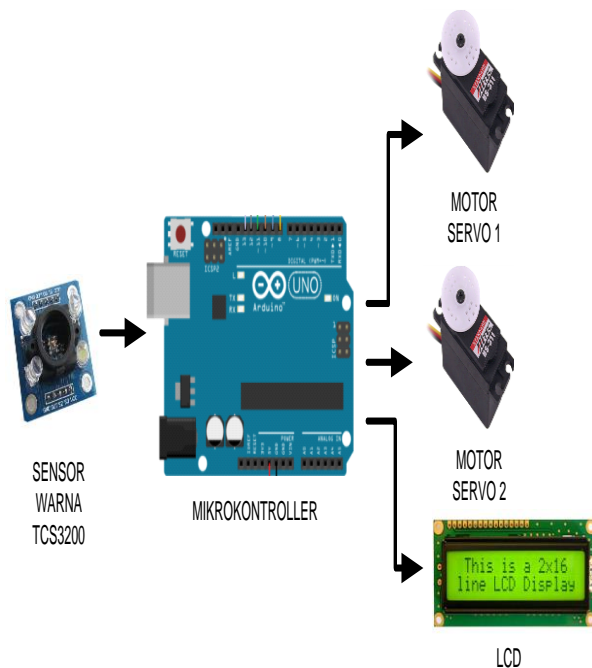


Gambar 5. LCD

Pada penulisan ini dibahas vending machine penukar uang yang dibuat untuk membantu kios-kios, mini market atau bank untuk menukar uang dan membuat proses penukaran uang kertas menjadi coin lebih mudah. Perangkat ini berbasis mikrokontroler arduino uno untuk mengontrol peralatan. Alat ini menggunakan sensor warna TCS3200 untuk mendeteksi warna pada uang Rp 5,000, motor DC untuk menarik uang dan motor servo untuk mengeluarkan coin Rp 1,000. Pada perangkat ini, LCD digunakan untuk menampilkan panduan penggunaan vending mesin dan jumlah koin yang dikeluarkan.

## 2. Metodologi Penelitian

### 2.1 Blok Diagram Sistim



Gambar 6. Blok diagram sistem vending machine penukar uang

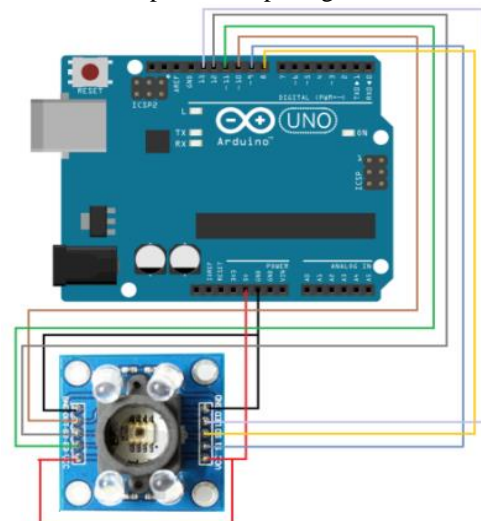
Fungsi masing-masing bagian pada blok diagram pada gambar 6 adalah

1. Sensor warna TCS3200 berfungsi untuk mendeteksi/membaca warna pada uang kertas
2. Mikrokontroler Arduino berfungsi untuk mengolah data dari sensor TCS3200, mengontrol motor servo 1 dan 2 dan LCD.
3. Motor servo 1 berfungsi untuk menarik uang kertas untuk masuk ke kotak uang kertas.
4. Motor servo 2 berfungsi untuk mengeluarkan uang koin.
5. LCD berfungsi untuk menampilkan cara penggunaan alat dan jumlah uang koin yang keluar.

Prinsip kerja dari sistim ini diawali dengan tampilnya pada LCD petunjuk penggunaan alat. Setelah uang Rp 5.000 dimasukkan ke tempat pendeteksian warna maka di LCD akan ditampilkan bahwa sedang terjadi pemrosesan pendeteksian warna uang dan sensor warna TCS3200 akan mendeteksi warna dari uang Rp 5.000. Jika hasil pendeteksian warna uang Rp 5.000 telah sesuai dengan nilai RGB pada mikrokontroler maka motor servo 1 akan aktif untuk menarik uang Rp 5.000 tersebut ke dalam kotak. Setelah uang Rp 5.000 masuk maka motor servo 2 akan aktif untuk akan mengeluarkan uang koin Rp 1.000 sebanyak 5 buah dan di LCD akan ditampilkan bahwa sedang terjadi proses pengeluaran uang koin.

### 2.2 Rangkaian pendeteksi warna uang Rp 5.000 menggunakan sensor warna TCS3200

Module Sensor Warna TCS3200 menggunakan chip TAOS TCS3200 RGB. Modul ini telah terintegrasi dengan 4 LED. Sensor Warna TCS3200 dapat mendeteksi dan mengukur intensitas warna tampak. Beberapa aplikasi yang menggunakan sensor ini diantaranya pembacaan warna. Sistem ini bekerja berdasarkan nilai frekuensi yang didapat oleh sensor warna TCS3200. Intensitas cahaya dari luar memberikan pengaruh terhadap nilai frekuensi yang didapat dan jarak antara sensor dengan uang kertas juga dapat mempengaruhinya. Nilai frekuensi yang didapat oleh sensor warna diproses dalam microcontroller, sebagai perbandingan nilai tiap warna pada uang kertas dan melakukan eksekusi terhadap perbandingan frekuensi tersebut sebagai perbedaan nominal uang dan mengaktifkan sistem. Apabila uang kertas telah terdeteksi oleh sensor maka secara otomatis uang kertas akan ditarik oleh motor servo ke dalam kotak uang. Rangkaian sensor warna TCS3200 ini berfungsi untuk mendeteksi/membaca warna pada uang kertas Rp 5.000. Hubungan antara sensor TCS3200 dengan mikrokontroler dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Rangkaian hubungan sensor TCS3200 dengan mikrokontroler

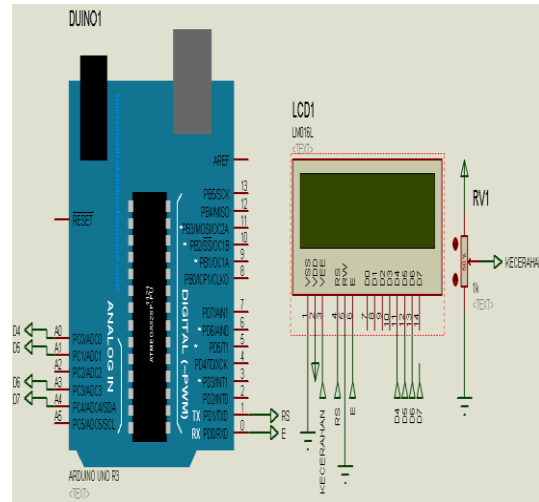
Tabel 1. Hubungan pin sensor warna TCS3200 ke mikrokontroler

Pin Sensor Warna TCS3200	Keterangan	Hubungan ke Pin Mikrokontroler
1	VCC	+ 5V
2	S1	10
3	S0	9
4	LED	A0
5	GND	GND
6	VCC	+5V
7	S3	12
8	S2	11
9	OUT	13
10	GND	GND

Untuk posisi uang yang akan dideteksi oleh sensor warna TCS3200 dapat dilihat pada gambar 8.



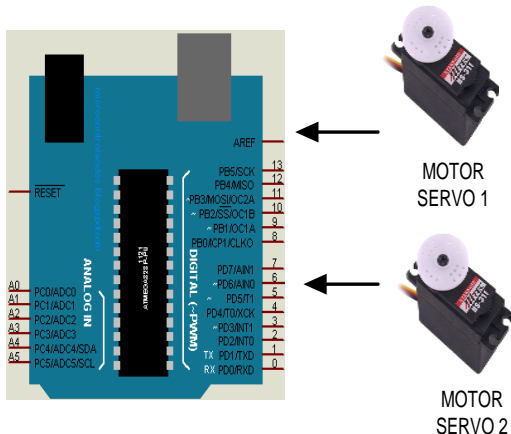
Gambar 8. Posisi uang yang dideteksi TCS3200



Gambar 10 Rangkaian arduino ke LCD

### 2.3 Rangkaian motor servo untuk menarik uang kertas dan untuk mengeluarkan uang koin

Motor servo 1 berfungsi untuk menarik uang kertas untuk masuk ke kotak uang kertas Rp 5.000. dan motor servo 2 berfungsi untuk mengeluarkan uang koin Rp 1.000. Rangkaian hubungan motor servo 1 dan 2 ke mikrokontroler dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9 Rangkaian hubungan motor servo 1 dan 2 ke mikrokontroler

Tabel 2. Hubungan pin motor servo ke mikrokontroler

Pin Motor Servo	Keterangan	Hubungan Pin ke Mikrokontroler
1	Vcc +5V	+5 V
2	Data servo 1	3
3	Data servo 2	5
4	Gnd	Gnd

### 2.4 Rangkaian petunjuk penggunaan alat dengan LCD

LCD 16 x 2 berfungsi untuk menampilkan cara penggunaan alat dan keterangan uang koin keluar. LCD dihubungkan ke pin 0,1, A0, A1, A3, A4, pin Vcc dan ground ada mikrokontroler. Hubungan LCD dengan mikrokontroler dapat dilihat pada gambar 10.

### 2.5 Algoritma pemrograman vending machine penukar uang koin

1. Tampilkan petunjuk penggunaan alat di LCD.
2. Cek nilai RGB uang kertas Rp 5.000 dengan sensor TSC3200.
3. Jika warna uang Rp 5.000 sesuai dengan data RGB pada software, aktifkan motor servo 1 untuk memasukkan uang kertas
4. Aktifkan motor servo 2 untuk mengeluarkan uang koin Rp 1.000 sebanyak lima koin.



Gambar 11. Flowchart Pemrograman Vending machine Penukar Uang

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pada Vending Machine ini sensor warna TCS3200 berfungsi untuk mendeteksi/membaca warna pada uang kertas Rp 5.000. Pengujian sensor warna TCS3200 dilakukan untuk mengetahui berapa frekuensi warna RGB uang kertas Rp 5.000 sehingga dapat ditukar dengan 5 buah uang koin Rp 1000. Hasil pengujian sensor warna TCS3200 dengan uang Rp 5.000 dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Frekwensi RGB Sensor Warna TCS3200 pada Uang Kertas Rp 500

Nominal Uang (Rp)	Percobaan ke	Frekwensi RGB (kHz)			keterangan
		R	G	B	
5.000	1	19	28	22	uang terdeteksi
	2	18	28	23	uang terdeteksi
	3	20	27	22	uang terdeteksi
	4	18	26	24	uang terdeteksi
	5	19	27	23	uang terdeteksi

Pada tabel 3 dapat kita lihat hasil pengujian sensor warna TCS3200 pada uang Rp 5.000 bahwa frekuensi RGB yang didapat untuk masing-masing percobaan berbeda-beda Untuk mendapatkan pembacaan uang berdasarkan warna yang tepat perlu dilakukan perbandingan dengan nilai RGB dari frekuensi warna yang sudah ada pada program. Apabila frekuensi yang didapat tidak berbeda jauh dengan frekuensi yang ada pada program maka sensor warna akan membaca warna pada nominal uang akan terdeteksi. Dari tabel 3 dapat kita lihat pembacaan sensor TCS 3200 pendeteksi nominal uang kertas Rp 5. 000 memiliki range nilai frekwensi RGB 18<R>20, 26<G>28, 22<B>24.

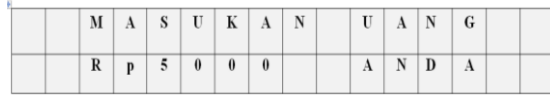
Motor servo pada vending machine berfungsi untuk menarik uang kertas Rp 5.000 (motor servo 1) dan untuk mengeluarkan uang koin Rp 1.000 sebanyak 5 buah (motor servo 2). Pada tabel 4 dapat kita lihat hasil pengujian motor servo 1 dan 2.

Tabel 4 Hasil Pengujian Motor Servo

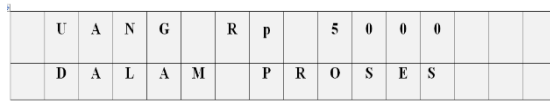
Sensor Warna	Uang (Rp 5000)	Motor Servo 1	Motor Servo 2	Tegangan input motor servo
On	Terdeteksi	aktif	aktif	5 V
Off	Tidak terdeteksi	tidak aktif	tidak aktif	0 V

Dari tabel 4 dapat kita lihat motor servo 1 untuk menarik uang kertas dan motor servo 2 untuk mengeluarkan uang koin 2 tidak akan aktif jika nilai RGB yang dideteksi oleh sensor warna TCS3200 pada uang Rp 5.000 tidak sesuai dengan range nilai RGB yang ada pada software. Motor servo 1 dan 2 akan aktif jika nilai RGB yang dideteksi oleh sensor warna TCS3200 pada uang Rp 5.000 sesuai dengan range nilai RGB yang ada pada software.

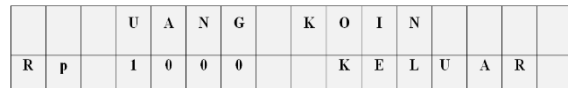
Pada vending machine ini LCD berfungsi untuk menampilkan cara penggunaan alat, proses pendeteksian uang Rp 5.000 dan proses uang Rp 1000 keluar. Hasil pengujian LCD dapat dilihat pada gambar 12,13,14.



Gambar 12 Tampilan Awal



Gambar 13 Tampilan Pada Saat Pendeteksian Uang Rp 5.000



Gambar 14 Tampilan Pada Saat Uang Rp 1.000 Keluar

### 5. Kesimpulan

Alat dapat difungsikan sebagai vending machine penukar uang Rp 5.000 dengan 5 buah uang koin Rp 1000. Pada LCD dapat dilihat cara penggunaan vending machine penukar uang. Pembacaan sensor TCS 3200 pendeteksi nominal uang kertas Rp 5. 000 memiliki range nilai frekwensi RGB 18<R>20, 26<G>28, 22<B>24. Motor servo dapat difungsikan untuk menarik uang kertas dan mengeluarkan uang koin.

### Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini merupakan Penelitian Dosen Pemula yang didanai oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, no: 035/SP2H/LT/DRPM/2018.

### Daftar Rujukan

- [1] Dedet Diherman, 2010, "Rancang Bangun Prototipe Mesin Penukar Uang Pecahan Rp 100.000 Berbasis Mikrokontroler", Tugas Akhir, Politeknik Negeri Padang.
- [2] Irmansyah,M, 2016, "Implementation of Programmable Logic Device (PLD) and Microcontroller on Newspaper Vending Machine", International Joint Conference on Science and Technology (IJCST), Bali.
- [3] Irmansyah,M, 2017, "Newspaper Vending Machine With Coin Input", International Conference On Applied Sciences,

Engineering Business and Information Technology (ICO ASCNITECH), Politeknik Negeri Padang.

- [4] Kamalanathan, 2015, "Automatic Paper Vending Machine" , International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR), Volume 4, Issue 4.
- [5] Khoiri,Ulil, 2016, "Rancang Bangun Template Matching Pada Mesin Penukar Uang Koin Berbasis Mikrokontroler", Jurnal Elektronika Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [6] Leony,Illena, 2016, "Mesin Penukar Uang Menggunakan Sensor Warna Berbasis Mikrokontroler", Tugas Akhir, Politeknik Negeri Padang.
- [7] Okta,Setia,Pratama, 2015, " Pengenal 16 Warna Dasar Untuk Buta Warna Dengan Output Suara", Jurnal, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [8] Yohanes, 2018, "Kotak Penyimpan Uang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno", Jurnal Teknik Elektro dan Komputer Vol.7 N0.2 (2018). ISSN : 2301-8402, Teknik Elektro Universitas Sam Ratulagi Manado