



Mesin Penjual *Softdrink* Otomatis Berbasis ATMega8535

Dodi S. Adiputra¹, Yusmar Palapa W.² dan Heri Subagiyo³

¹Politeknik Caltex Riau, email: dodisadiputra@gmail.com

²Politeknik Caltex Riau, email: yusmar@pcr.ac.id

³National Taiwan University of Science and Technology, email: d10407806@mail.ntust.edu.tw

Abstrak

Vending Machine merupakan mesin penjual minuman softdrink dengan menggunakan koin atau uang kertas sebagai transaksinya. Pada tulisan ini disajikan alat penjualan softdrink otomatis berbasis mikrokontroler ATMega8535. Komponen utama yang digunakan adalah TCS3200, motor DC, pushbutton, 7-segmen, dan motor servo. Sensor akan mendeteksi mata uang kertas untuk menentukan besar nilainya mata uang. Motor DC digunakan sebagai aktuator pada penarikan uang. Kemudian untuk masukan dari mesin ini menggunakan pushbutton berfungsi sebagai tombol pemilihan minuman. Pada mesin terdapat penunjukan jumlah minuman. Sedangkan sistem kerja penjatuhan minuman menggunakan motor servo setiap slot minuman. Untuk uang Rp5.000 hanya dapat melakukan sekali transaksi sedangkan uang Rp10.000 melakukan dua transaksi karena alat tidak menerima kembalian. Pengujian dilakukan pada pendeteksian mata uang, penarikan uang, dan pengeluaran minuman. Dari hasil pengujian didapat rata-rata persentase keberhasilan vending machine dengan uang Rp5.000 sebesar 96.6% dan ketika uang Rp10.000 persentase keberhasilannya mencapai 93.2%

Kata kunci: *Vending Machine, Mikrokontroler ATMega 8535, TCS3200*

Abstract

Vending machine is a automatic machine that "sell" softdrink by using coin or folding money as transaction trigger. This paper show an automatic softdrink vending maching based microcontroller ATMega8535. The main components used are TCS3200, Motor DC, Pushbutton, 7-segmen, and Motor Servo. The sensor will detect folding money to determine its value. Motor DC as actuators in the withdrawal of money. Then, for the input of this machine using pushbutton serves as the cokes selection. The machine has a designation of the number of cokes. While, coke dropping system using servo motors cokes each slot. For Rp5.000 money can only do one transaction and Rp10.000 money has two transactions because the device do not accept returns. Testing is performed on the detection of folding money, withdrawing money, and dropping cokes. From the test result obtained average percentage of succesful vending machine using Rp5.000 and Rp10.000 are 96.6% and 93.2% respectively.

Keywords: *Vending Machine, Microcontroller ATMega 8535, TCS3200*

1. Pendahuluan

Vending machine merupakan perangkat yang dapat melakukan transaksi secara otomatis dengan memasukkan nominal uang tertentu ke dalam mesin, mesin dapat merespon dengan mengeluarkan item atau barang tertentu. Perangkat ini dapat digunakan pada sistem penjualan otomatis makanan ringan, minuman ringan (*softdrink*), koran, tiket atau makanan instan. Di area publik seperti bandara internasional Soekarno Hatta, departement store, halte bis trans Jakarta dapat kita jumpai perangkat *vending machine* ini, sehingga pelanggan dapat membeli minuman tanpa bertransaksi dengan manusia. Keuntungannya adalah cepat, praktis, bersih dan tidak membutuhkan ruang luas.

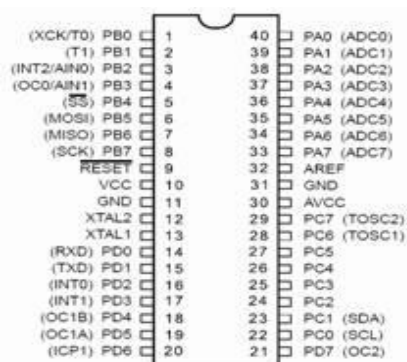
Bagian dari sebuah *vending machine* yaitu bagian elektronik, mekanik dan catu daya . Pada bagian elektronik, terdapat mikrokontroler untuk menjalankan alur kerja perangkat. Kemudian mekanik untuk menghantarkan barang ke pelanggan setelah dipicu oleh elektronik. Ketiga adalah catu daya atau listrik yang dapat mengakomodir kebutuhan daya listrik *vending machine* [1]. *Coin acceptor* atau *bill acceptor* merupakan perangkat yang digunakan untuk proses transaksi yaitu validasi uang pembelian bisa berupa koin atau uang kertas. Untuk koin, banyak kita temukan di tempat-tempat *video games*, sedangkan untuk pendeteksi uang kertas belum banyak kita temukan.

Pada tulisan ini, di buat sebuah perangkat *vending machine* yang menggunakan *bill acceptor* dengan memanfaatkan warna dari uang kertas. Oleh karena itu, perangkat ini menggunakan TCS3200 sebagai sensor warnanya. Secara alur program *bill acceptor* akan memvalidasi uang jenis Rp 5.000 dan Rp 10.000, masing-masing nilai memiliki program tersendiri. *Bill acceptor* atau *bill validator* merupakan mekanisme penentu proses selanjutnya [2].

2. Landasan Teori

2.1 ATmega8535

Mikrokontroler ATmega8535 merupakan salah satu keluarga dri MCS-51 keluaran Atmel. Jenis mikrokontroler ini pada prinsipnya dapat digunakan untuk mengolah data per bit ataupun 8 bit secara bersamaan. Pada prinsipnya program pada mikrokontroler dijalankan bertahap, jadi pada program itu sendiri terdapat beberapa set instruksi dan tiap instruksi itu dijalankan secara bertahap atau berurutan.

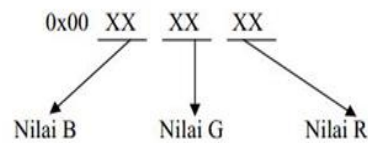


Gambar 1. ATmega8535

2.2 Red-Green-Blue (RGB)

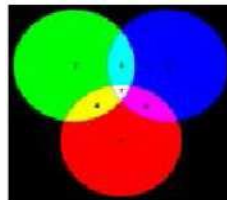
Red-Green-Blue (RGB) adalah warna dasar yang dapat digunakan dalam menciptakan warna lain sesuai dengan komposisi tertentu. Dasar dari pengolahan warna yang diolah oleh sensor TCS3200 adalah pengolahan warna RGB pada posisi tertentu. Terdapat beberapa macam

warna dalam mata uang indonesia. Dan dari setiap warna tersebut memiliki nilai RGB nya masing-masing.



Gambar 2. Nilai warna RGB dalam hexadecimal

Terlihat dari setiap warna dasar tersebut memiliki *range* 00h (bernilai 0 dalam decimal) hingga FFh (bernilai 255 dalam bentuk decimal). Untuk mengetahui kombinasi warna, perlu dibuat suatu program yang dapat menampilkan warna sesuai dengan nilai yang dimasukkan sehingga dapat dicoba kombinasi warna RGB sesuai gambar dibawah ini



Gambar 3. Komposisi warna RGB

Dari definisi diatas untuk membuat warna tertentu dapat dengan mudah dilakukan yaitu dengan mencampurkan ketiga warna dasar RGB, tabel 1 berikut memperlihatkan contoh-contoh warna yang bisa digunakan:

Tabel 1 Contoh Warna dalam Hexadecimal

Nilai	Warna	Nilai	Warna
0x00000000	Hitam	0x0000AAFF	Orange
0x000000FF	Merah	0x00888888	Abu-abu
0x0000FF00	Hijau	0x00FF00AA	Ungu
0x00FF0000	Biru	0x00AAFF00	Hijau Muda
0x0000FFFF	Kuning	0x00AA00FF	Merah Muda
0x00FF00FF	Magenta	0x00AAFFFF	Kuning Muda
0X00FFFF00	Cyan	0x000088AA	Coklat
0x00FFFFFF	Putih	0x00AA0088	Ungu

2.3 Sensor 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, pengelompokkan barang berdasarkan warna, *ambient light sensing* dan *calibration*, pencocokan warna, dan banyak aplikasi lainnya.

Chip TCS3200 memiliki beberapa *photodetector*, dengan masing-masing filter warna yaitu, merah, hijau, biru, dan *clear*. Filter-filter tersebut didistribusikan pada masing-masing *array*. *Module* ini memiliki *oscilator* yang menghasilkan pulsa *square* yang frekuensinya sama dengan warna yang dideteksi. Ada dua komponen utama pembentuk alat ini, yaitu *photodiode*

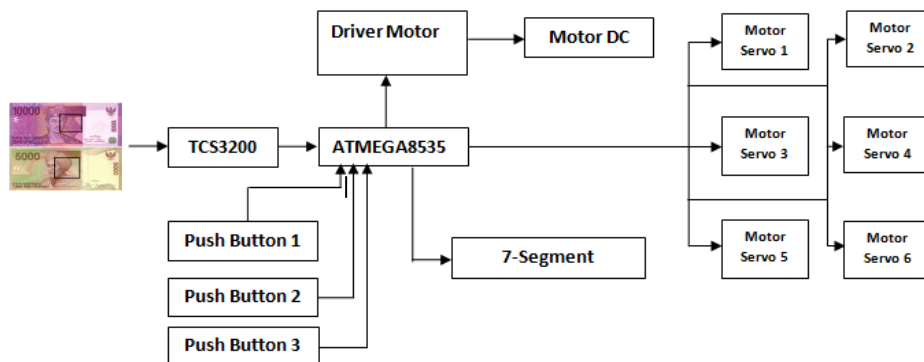
dan pengkonversi arus ke frekuensi (ADC). Pada dasarnya sensor warna TCS3200 merupakan sensor cahaya yang dilengkapi dengan filter cahaya untuk warna dasar RGB (Red-Green- Blue) [3].



Gambar 4. TCS3200

3. Pembuatan

3.1 Blok Sistem



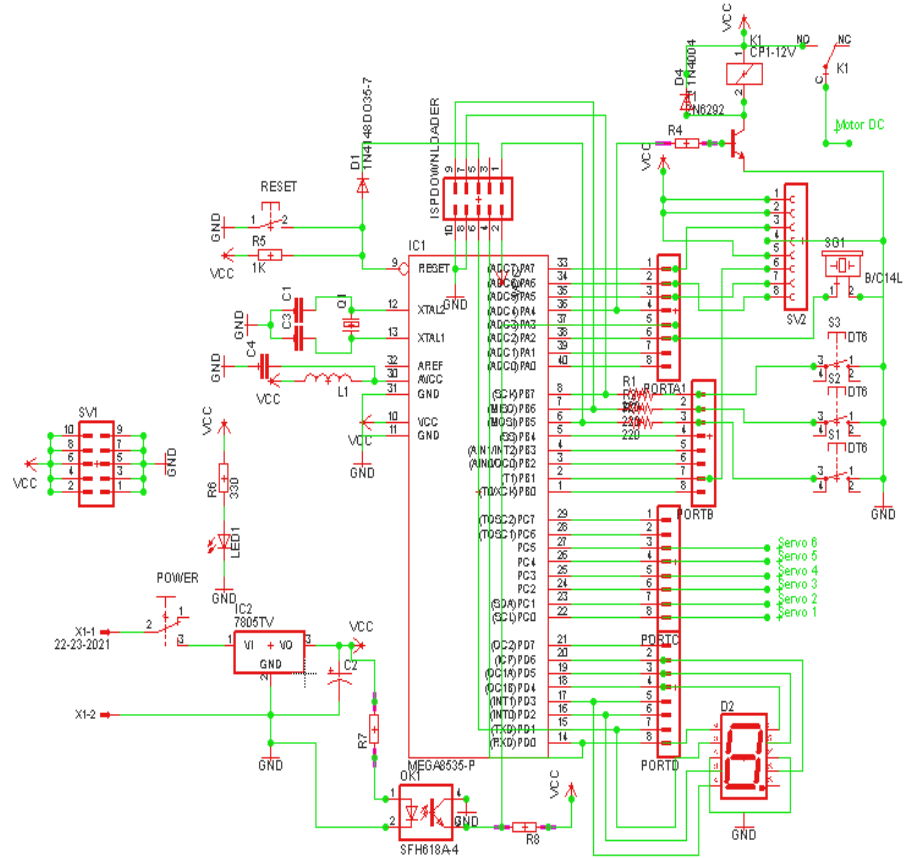
Gambar 5. Blok sistem

Bill acceptor dalam sistem ini menggunakan TCS3200, proses validasi nominal uang kertas Rp 5.000 dan Rp 10.000 berdasarkan pada intensitas warna RGB. Data validasi dikirimkan ke mikrokontroler, sambil menunggu masukan dari tiga *push button*, kemudian ditampilkan pada 7-segmen untuk setiap prosesnya. Sesuai program yang disusun, kombinasi data nilai mata uang dan *push button* digunakan untuk menentukan proses selanjutnya. Motor DC dan servo bergerak berdasar instruksi mikrokontroler.

Untuk uang bernilai Rp 5.000, sistem hanya bisa ditekan *push button* sekali saja dari tiga pilihan. Untuk uang Rp 10.000, karena alat ini tidak memberi uang kembalian maka setelah melakukan transaksi pertama, sistem diharuskan untuk ditekan *push button* kembali dengan pilihan yang kedua. Proses ini bersamaan ditandai dengan aktifnya 7-segmen yang menunjukkan berapa kali pengambilan minuman pada *vending machine*. Setelah membaca data dari *push button*, maka mikrokontroler memberikan perintah untuk menggerakkan motor servo pertama agar mengeluarkan minuman sesuai dengan perintah yang diberikan dari *push button* melalui lubang pengeluaran minuman. Jika terjadi kesalahan pada mata uang kertas tidak terbaca maka ada indikator berupa *buzzer* akan aktif, *buzzer* aktif ketika 10 detik sensor membaca mata uang.

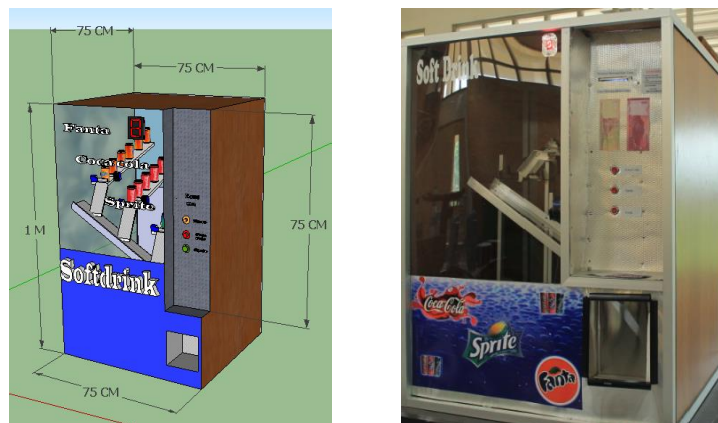
3.2 Rangkaian Elektronika

Rangkaian elektronik untuk sistem *vending machine* ini adalah sebagai berikut:



Gambar 6. Rangkaian Elektronik Sistem *Vending Machine*

3.3 Perangkat keras *vending machine*

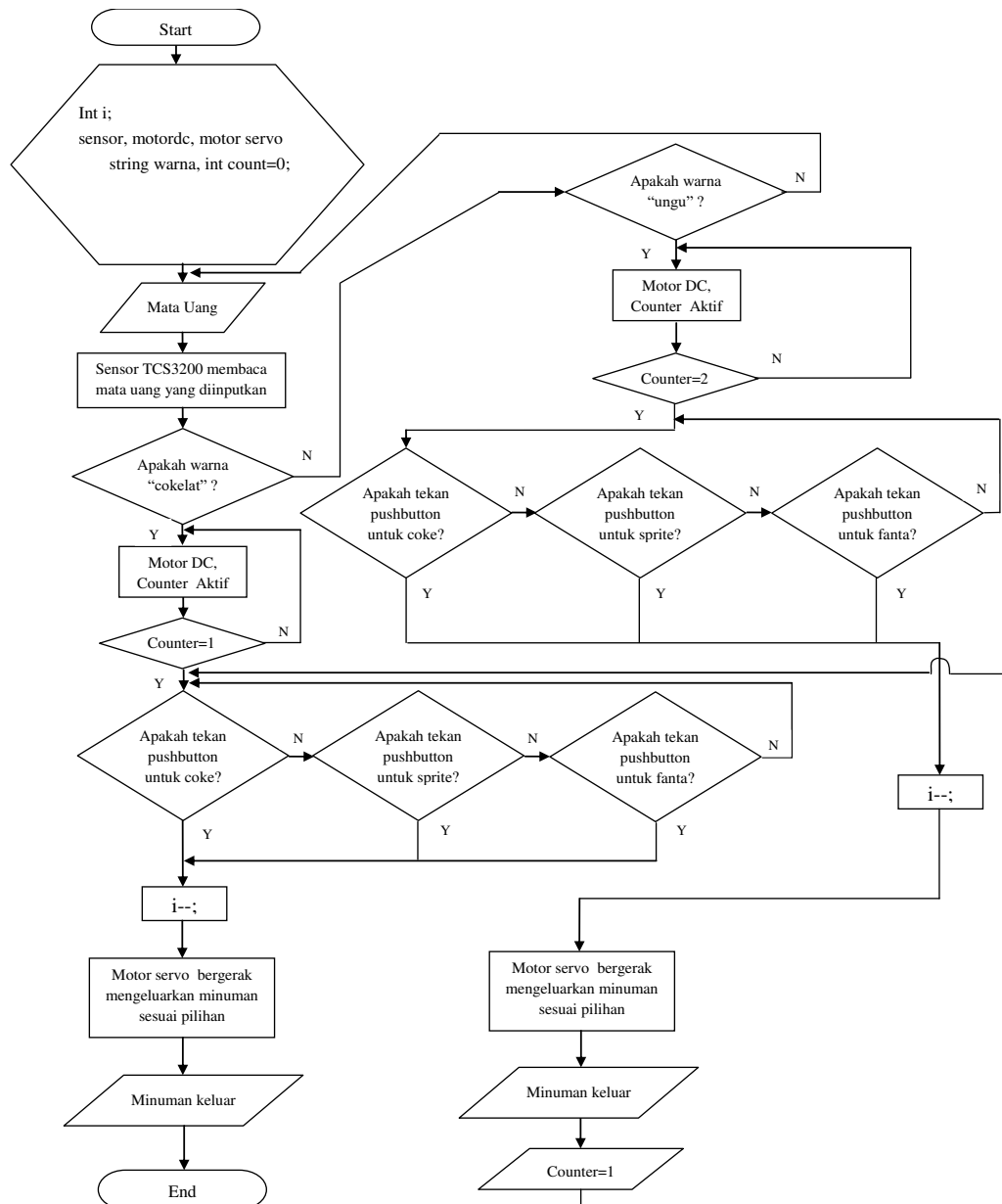


Gambar 7. Perangkat *Vending Machine*

Bahan yang digunakan untuk pembuatan *vending machine* ini adalah aluminium sebagai rangka dan kayu tripleks untuk dindingnya. Dimensi *vending machine* ini adalah 75 cm x 75 cm x 100 cm.

3.4 Program

Perancangan *software* ini dapat dilihat secara keseluruhan berdasarkan *flowchart* pada gambar dibawah ini.



Gambar 8. Flowchart Sistem Secara Keseluruhan

Ketika alat aktif maka *user* dapat memasukkan uang ke dalam *vending machine*. Setelah uang dimasukkan ke dalam slot mesin, maka sensor warna TCS3200 akan mendeteksi warna yang ada pada uang tersebut. Sensor sudah diatur hanya bisa membaca untuk uang Rp. 5.000

dan Rp. 10.000 saja dengan warna coklat dan ungu. Jika uang terdeteksi warna coklat, maka motor dc akan menarik uang tersebut untuk dimasukkan ke dalam tempat penampungan uang dan bersamaan juga 7-segmen aktif. Pada kondisi ini, 7-segmen memberikan sekali kesempatan dalam transaksi, ini ditandai dengan “counter=1”. Selanjutnya *user* menekan sebuah *push button* dari 3 pilihan. Setelah ditekan, minuman akan keluar dan 7-segmen berubah menjadi 0, karena “i--”. Ini menunjukkan *push button* tidak bisa bekerja lagi walau ditekan kembali. Disisi lain, Jika uang tidak terdeteksi dengan warna coklat, maka motor dc juga akan aktif dan menarik uang tersebut ke penampungan uang dan bersamaan juga 7-segmen aktif. Pada kondisi ini, memberikan 2 kali kesempatan dalam transaksi, ini ditandai dengan “counter=2”. Setelah itu, *user* dapat memilih *push button* yang mana yang mau ditekan dari 3 pilihan. Setelah *user* menekan *push button* pilihannya, motor servo bergerak untuk mengeluarkan minuman dan kondisi 7-segmen berubah menjadi “counter=1”. Ini menunjukkan transaksi bisa dilakukan sekali lagi. Setelah itu, proses kembali ke “counter=1” dikarenakan alat tidak dapat menerima uang kembalian dan proses selesai.

4. Pengujian

Data pengujian “*bill acceptor*” menggunakan uang Rp 5.000 dan Rp 10.000 adalah sebagai berikut:

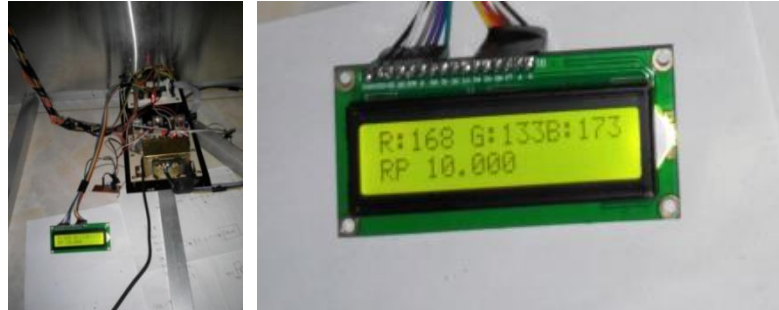
Tabel 4. 1 Tabel Data Pengujian Uang Rp 5.000

Percobaan ke	Pengujian			
	Proses Penarikan	Tampilan 7-segmen	Proses Keluar (minuman ringan)	Tingkat keberhasilan
1	Ya	"1"	Keluar	100%
2	Ya	"1"	Keluar	100%
3	Ya	"1"	Keluar	100%
4	Ya	"1"	Keluar	100%
5	Tidak	"1"	Keluar	66%
6	Ya	"1"	Keluar	100%
7	Ya	"1"	Keluar	100%
8	Ya	"1"	Keluar	100%
9	Ya	"1"	Keluar	100%
10	Ya	"1"	Keluar	100%
Total				96,6%

Tabel 4. 2 Tabel Data Pengujian Uang Rp 10.000

Percobaan ke	Pengujian			
	Proses Penarikan	Tampilan 7-segmen	Proses Keluar (minuman ringan)	Tingkat keberhasilan
1	Ya	"2"	Keluar	100%
2	Tidak	"2"	Keluar	66%
3	Ya	"2"	Keluar	100%
4	Ya	"2"	Keluar	100%
5	Ya	"2"	Keluar	100%
6	Ya	"2"	Keluar	100%
7	Ya	"2"	Keluar	100%
8	Tidak	"2"	Keluar	66%
9	Ya	"2"	Keluar	100%
10	Ya	"2"	Keluar	100%
Total				93,2%

Dari tabel di atas, didapat hasil pembacaan nilai uang Rp 5.000 dapat ditarik dan keluar dengan keberhasilan 96,6 %. Pengujian penarikan uang Rp.10.000 menghasilkan 93,2% dari 10 percobaan. Adapun *error* yang terjadi disebabkan oleh kesalahan pembacaan sensor, kemudian disain mekanik yang belum baik dan kesalahan peletakkan uang pada “*bill acceptor*”.



Gambar 9 Tampilan pada LCD nominal Rp. 10.000

Pada gambar dapat dilihat bahwa uang yang dideteksi merupakan uang Rp 10.000 dengan data RGB yakni $R = 168$, $G = 133$, $B = 173$. Data RGB ini didapat dari pemrograman dengan mengkonversikan sinyal kotak yang diterima minimum sistem menjadi data RGB, dengan kalibrasi pada sensor yakni dengan kertas HVS putih dengan data RGB yakni : $R = 255$, $G = 255$, $B = 255$.



Gambar 10 Tampilan LCD nominal Rp 5.000

Pada gambar dapat dilihat bahwa uang yang dideteksi merupakan uang Rp 5.000 dengan data RGB yakni $R = 191$, $G = 151$, $B = 173$. Data RGB ini didapat dari pemrograman dengan mengkonversikan sinyal kotak juga yang diterima minimum sistem menjadi data RGB, dengan cara kalibrasi yang sama pada sensor yakni dengan kertas HVS putih dengan data RGB yakni: $R = 255$, $G = 255$, $B = 255$.

Mata uang kertas merupakan *input* yang dideteksi oleh sensor TCS3200. Mata uang kertas Rp 5.000 dideteksi oleh sensor nilai warna coklat, sedangkan mata uang Rp 10.000 dideteksi nilai warna ungu. Secara elektronik, TCS3200 akan menghasilkan *output* sinyal kotak, setiap sinyal yang dikeluarkan pada sensor ini berasal dari arus *photodiode* yang kemudian dikonversikan menjadi frekuensi. Kemudian frekuensi sinyal ini sebagai input *counter* mikrokontroler.

Mikrokontroler akan memeriksa data keluaran TCS3200 sesuai dengan kesesuaian warna uang kertas. Sensor warna TCS3200 ini mendeteksi uang berdasarkan intensitas warna yang dimiliki warna dengan 3 jenis *filter* warna yakni: merah (R), hijau(G), dan biru(B), dari ketiga

filter warna ini dikirim ke minimum sistem ATMega8535. Kemudian mikrokontroler mengirim data sesuai dengan pengaturan tersebut dan mengirimkan perintah ke *driver motor* untuk menggerakkan motor DC yang berfungsi sebagai penarik uang kertas (*bill acceptor*) ke dalam penampungan uang. Disisi lain, *push button* digunakan sebagai pengaturan untuk pemilihan minuman yang akan dipilih. Untuk uang bernilai Rp 5.000, sistem hanya bisa ditekan *push button* sekali saja dari tiga pilihan. Untuk uang Rp 10.000, karena alat ini tidak memberi uang kembalian maka setelah melakukan transaksi pertama, sistem diharuskan untuk ditekan *push button* kembali dengan pilihan yang kedua. Proses ini bersamaan ditandai dengan aktifnya 7-segmen yang menunjukkan berapa kali pengambilan minuman pada *vending machine*. Setelah membaca data dari *push button*, maka mikrokontroler memberikan perintah untuk menggerakkan motor servo pertama agar mengeluarkan minuman sesuai dengan perintah yang diberikan dari *push button* melalui lubang pengeluaran minuman. Jika mata uang tidak terbaca maka *buzzer* akan aktif menunjukkan bahwa mesin dalam keadaan *error*.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembuatan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa hasil pendeteksian uang berhasil 96% untuk uang Rp 5.000 dan 93% untuk uang Rp 10.000. *Error* pada proses pengujian dapat disebabkan oleh kesalahan peletakkan uang, disain mekanik dan peletakkan sensor. *Vending machine* ini dapat bekerja sesuai alur program, namun kesalahan mekanik masih perlu perbaikan. Sistem *bill acceptor* mata uang kertas menggunakan TCS3200 dapat bekerja baik, namun masih secara algoritma *bill acceptor* masih dapat dikembangkan menggunakan logika validasi uang palsu.

Daftar Pustaka

- [1] Kamalanathan.P, *Automatic Paper Vending Machine*, International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR), Volume 4, Issue 4, April 2015
- [2] Michael L. Kasavana, *Innovative VDI Standards: Moving an Industry Forward*, The Journal of International Management Studies, Volume 4, Number 3, December 2009
- [3] Gerai Cerdas. (2012) *Sensor Warna TCS3200*. Diambil 12 Mei 2013 dari http://www.geraicerdas.com/index.php?option=com_virtuemart&Itemid=30&category_id=28&flypage=flypage_images.tpl&lang=en&limitstart=0&page=shop.product_details&product_id=121&vmchk=1&Itemid=30
- [4] Huda, Amirul. (2013). *Visualisasi Proses Pemilah Buah Jeruk Sunkist Berdasarkan Ukuran (Software)*. Pekanbaru: Politeknik Caltex Riau.

