

**APLIKASI SENSOR WARNA TCS 230 PADA KOTAK
PENYIMPANAN UANG KERTAS**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

DONI SUHENDRI

0611 3032 0920

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2014**

**APLIKASISENSOR WARNA TCS 230 PADA KOTAK
PENYIMPANAN UANG KERTAS**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**DONI SUHENDRI
0611 3032 0920**

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Ir. A. Rahman, M.T.
NIP.19620205 199303 1 002**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP.19650129 199103 1 002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Elektronika**

**Ir. Ali Nurdin, M.T.
NIP. 19621207 199103 1 001**

**Yudi Wijanarko, S.T.,M.T
NIP. 19670511 199203 1 003**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Doni Suhendri
NIM : 0611 3032 0920
Program Studi : Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul “**APLIKASI SENSOR WARNA TCS 230 PADA KOTAK PENYIMPANAN UANG KERTAS**“ adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, Kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, 2014

Penulis

Doni Suhendri

Motto

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan"(QS. Alam Nasyrah : 6)

"Kelilingilah diri sendiri dengan teman-teman yang giat belajar, tak henti mencari ilmu, maka kita akan ikut giat belajar, tak henti mencari ilmu"_Doni Suh

"Waktu yang kamu gunakan untuk belajar tidak akan menjadi sia-sia, semua akan terbayar dengan hasil yang akan kamu terima"_Doni Suh

"Hargailah sebuah kebersamaan, sebelum datang suatu waktu yang membuat anda benar-benar sendirian"_Doni Suh

"Jangan takut dengan ketidak mampuanmu selama kamu mau terus belajar, semua hal yang sulit itu bisa dipelajari"_Dona Suhendra

Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada:

- **Allah S.W.T**
- **Nabi Muhammad SAW**
- **Ibu dan Ayah ku tercinta atas dukungan, do'a dan kasih sayangnya**
- **Kakak-kakak dan Adik ku terimakasih atas do'a nya**
- **Bapak Ir. A Rahman, M.T dan Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T terimakasih atas bimbinganya selama ini**
- **Teman-teman seperjuangan 6EEA ku (Lia, Debi, Taufik, Ustaz, Atun, Lusi, Hapiz aji, Arika bon, Pasema, Depek, Ikek, Aziz, Agung, Derry, Novri, Mareta, Ridho, Bang Yos). Semoga kita semua sukses**
- **Almamaterku**

**Masa depan kita adalah hari ini,
dan ditentukan hari ini**

ABSTRAK
APLIKASI SENSOR WARNA TCS 230 PADA KOTAK PENYIMPANAN
UANG KERTAS

DONI SUHENDRI

Alat penyimpanan uang kertas dengan menggunakan sensor warna TCS 230 ini diperuntukkan untuk orang-orang yang gemar menabung. Aktifitas menabung umumnya dilakukan oleh sebagian orang yaitu di Bank. Tetapi tidak jarang orang-orang masih menabung dengan menggunakan celengan biasa. Maka dari itulah penulis merancang sebuah alat yang dapat menghitung jumlah uang. Sehingga alat ini sangat baik digunakan untuk penyimpanan yang dilakukan dirumah. Peralatan dalam sistem ini dibagi kedalam Catu Daya, motor Servo, aplikasi Relay, sensor warna TCS 230, tiga sensor Laser Diode, tiga sensor Photodiode dan tampilan LCD yang secara langsung terhubung pada Mikrokontroler. Apabila sensor Laser Diode I terhalang oleh benda, maka motor Servo I akan menggerakkan sensor warna TCS 230 yang kemudian mendeteksi benda tersebut. Jika benda tersebut berupa uang, maka mikro akan menampilkan nominal uang tersebut ke tampilan pada LCD. Kemudian mikro akan menggerakkan motor Servo II untuk membuka palang pemisah antara slot penyimpanan dan slot tempat keluaran. Apabila uang tersebut berupa uang, maka motor Servo akan mengarahkan uang tersebut untuk disimpan. Sebaliknya apabila benda tersebut bukan berupa uang maka mikrokontroler tidak akan menampilkan nominal uang pada tampilan LCD. Kemudian mikro akan mengirim sinyal ke motor Servo II untuk menggerakkan palang pemisah dan mengarahkan uang tersebut ke slot keluaran untuk tidak disimpan. Dengan demikian alat ini diharapkan dapat menghitung nominal uang kertas yang disimpan secara akurat.

Kata Kunci : *Mikrokontroler*, ATMEGA128, Tabungan uang kertas, *Relay*

ABSTRACT
**APPLICATION OF COLOR SENSOR TCS 230 ON THE BOX STORAGE OF
PAPER MONEY**

DONI SUHENDRI

Banknote storage device using the TCS 230 color sensor is intended for people who love to save money. Saving activities are generally carried out by most of the people in the bank. But not infrequently people still save by using ordinary piggy bank. That is why the authors designed a tool that can calculate the amount of money. So that is a very good tool to use for storage is done at home. Equipment in the system is divided into the power supply, Servo motor, Relay applications, color sensors, three sensor Laser diode, three sensor Photodiode and an LCD display that is directly connected to the microcontroller. If the first diode laser sensor is blocked by obstacles, then I will move the servo motor sensors then detect the color of the object. If the object is in the form of money, then the micro will display the nominal money to the display on the LCD. Then Micro II will drive the Servo motor to open the separator bar between storage slots and slot exit area. If the money is in the form of money, then the Servo motor will direct the money to be saved. Conversely, if the object is not money then the microcontroller will not show the nominal money on the LCD display. Then the micro will send a signal to the second Servo motor to drive the separation barrier and direct the money to the output slot to not be saved. Thus this tool can calculate the expected nominal paper money saved accurately.

Keyword : microcontroller, ATmega128, saving paper money, Relay

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya.

Laporan akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika.

Sebagai sebuah bentuk nyata atas manfaat yang didapatkan selama mengenyam pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya yaitu suatu institusi yang menuntut setiap mahasiswanya untuk memiliki suatu kompetensi maka penulis mencoba mengangkat Judul **“APLIKASI SENSOR WARNA TCS 230 PADA KOTAK PENYIMPANAN UANG KERTAS”** dalam laporan akhir ini.

Laporan ini tidaklah mungkin dapat diselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Untuk itulah pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. A. Rahman, M.T., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Dosen Pembimbing II serta kepada:

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika.
6. Seluruh staf teknisi laboratorium maupun bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini, penulis menyadari masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan. Hal ini disebabkan masih terbatasnya kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna kebaikan bersama dimasa yang akan datang.

Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Program Studi Teknik Elektronika. Jika ada kesalahan baik tata bahasa maupun kekeliruan lainnya, penulis minta maaf dan kepada Allah mohon ampun.

Palembang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Pernyataan Keaslian	iii
Motto dan Persembahan	iv
Abstrak	v
Abstract	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel	xii
Daftar Lampiran	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metodologi Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Tabungan Uang Kertas Elektronik	4
2.2 Komponen Tabungan Uang Kertas Elektronik	5
2.2.1 Sensor Warna TCS 230	5
2.2.2 Relay.....	8
2.2.3 Mikrokontroler ATmega 128.....	11
2.2.4 Motor Servo.....	14
2.2.5 Laser Dioda	16
2.2.6 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	17
2.2.6.1 Pin LCD	18
2.2.6.2 Prinsip Kerja LCD	19
2.2.7 Bahasa Pemrograman Pada Mikrokontroler	19
2.2.7.1 Basic Compiler (Bascom AVR).....	19
2.2.8 Dasar Pemrograman Basic	20
2.2.9 Kontrol Program.....	23
2.2.10 Memasukan Program ke Mikrokontroler	23

BAB III RANCANG BANGUN ALAT

3.1 Perancangan dan Tahap-tahap Perancangan	24
3.2 Perancangan Elektronik.....	25
3.2.1 Blok Diagram	25

3.3 Gambar Rangkaian	26
3.4 Prinsip Kerja Rangkaian	32
3.5 Pemilihan Komponen.....	34
3.6 Pembuatan Jalur dan Tata Letak Komponen pada PCB	34
3.7 Penempatan dan Penyolderan Komponen.....	35
3.8 Pengetesan Rangkaian.....	36
3.9 Pemeriksaan Rangkaian	36
3.10 Perancangan Mekanik	36

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Tujuan Pengukuran Alat	40
4.2 Rangkaian Penguji	40
4.3 Prosedur Pengukuran	40
4.4 Prosedur Pengukuran dan Analisa Peralatan	40
4.5 Metode Pengukuran	41
4.6 Pengukuran Rangkaian Trafo CT (<i>Center Trap</i>)	41
4.7 Pengukuran Rangkaian Catu Daya.....	42
4.8 Pengukuran Rangkaian Sensor Laser Dioda.....	44
4.9 Pengukuran Rangkaian Sensor Warna TCS 230.....	44
4.10 Analisa	46

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Sensor Warna TCS 230.....	5
Gambar 2.2	Kombinasi Fungsi dari S2 dan S3.....	6
Gambar 2.3	Ilustrasi Bias Gelombang.....	7
Gambar 2.4	Periode Satu Gelombang.....	7
Gambar 2.5	Simbo Relay.....	8
Gambar 2.6	Relay.....	9
Gambar 2.7	Normaly Close.....	10
Gambar 2.8	Normaly Open.....	10
Gambar 2.9	ATmega 128.....	11
Gambar 2.10	Sistem Minimum ATmega 128.....	12
Gambar 2.11	Konfigurasi Pin Atmega 128.....	13
Gambar 2.12	Motor Servo.....	14
Gambar 2.13	Pulsa Kendali Motor Servo.....	16
Gambar 2.14	Laser Dioda.....	16
Gambar 2.15	Modul Karakteristik LCD.....	17
Gambar 2.16	Konfigurasi Pin LCD.....	18
Gambar 3.1	Blok Diagram Rangkaian.....	25
Gambar 3.2	Rangkaian Skematik Keseluruhan.....	26
Gambar 3.3	Rangkaian Sensor Warna TCS 230.....	27
Gambar 3.4	Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 128.....	28
Gambar 3.5	Rangkaian LCD.....	29
Gambar 3.6	Rangkaian Sensor Laser Dioda.....	29
Gambar 3.7	Rangkaian Motor Servo.....	30
Gambar 3.8	Rangkaian IC Regulator 7805.....	31
Gambar 3.9	Rangkaian Buzzer.....	31
Gambar 3.10	Rangkaian Relay.....	32
Gambar 3.11	Sistem Kerja Tabungan.....	33
Gambar 3.12	Kotak Penyimpanan Uang Kertas (tampak depan).....	33
Gambar 3.13	Kotak Penyimpanan Uang Kertas (tampak belakang).....	34
Gambar 3.14	Tata Letak Komponen.....	35
Gambar 3.15	Lay Out Rangkaian.....	35
Gambar 3.16	Mekanik Motor Servo.....	37
Gambar 3.17	Slot Tempat Memasukkan Uang Kertas.....	37
Gambar 3.18	Mekanik Sensor Warna.....	38
Gambar 3.19	Motor Servo.....	38
Gambar 3.20	Mekanik Tampilan LCD.....	39
Gambar 4.1	Titik Pengukuran Trafo CT (<i>Center Tap</i>).....	42
Gambar 4.2	Titik Pengukuran Rangkaian Catu Daya.....	43
Gambar 4.3	Titik Pengukuran Rangkaian Laser Dioda.....	44
Gambar 4.4	Titik Pengukuran Rangkaian Sensor Warna 230.....	45
Gambar 4.5	Frekuensi Sensor Warna TCS 230 Pada Warna Hijau.....	45
Gambar 4.5	Frekuensi Sensor Warna TCS 230 Pada Warna Merah.....	46
Gambar 4.5	Frekuensi Sensor Warna TCS 230 Pada Warna Biru.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Filter Warna	6
Tabel 2.2 Skala Frekuensi Output	6
Tabel 2.3 Keterangan Ikon-ikon dari Program Bascom AVR	20
Tabel 2.4 Keterangan Operasi Relasi	22
Tabel 4.1 Pengukuran Trafo CT (<i>Center Tap</i>).....	42
Tabel 4.2 Pengukuran Rangkaian Catu Daya	43
Tabel 4.3 Pengukuran Rangkaian Laser Dioda.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA), Lembar Bimbingan Laporan Akhir (LA), Lembar Permohonan Untuk Mengikuti Ujian Laporan Akhir (LA), Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA).

Lampiran B : Listing Program

Lampiran C : Data Sheet ATmega 128, Data Sheet Laser Diodes, Data Sheet DC Servo Motors, Data Sheet Baldors DC Servo Motors, Data Sheet TCS 230 Sensor Module.