

**ALAT PEMILAH PECAHAN UANG KERTAS MENGGUNAKAN
TCS3200 BERBASIS ARDUINO MEGA2560
(PENERAPAN SENSOR TCS3200)**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

**ORYZA SATIVA
0614 3033 0259**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2017**

**ALAT PEMILAH PECAHAN UANG KERTAS MENGGUNAKAN
TCS3200 BERBASIS ARDUINO MEGA2560
(PENERAPAN SENSOR TCS3200)**



LAPORAN AKHIR

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

**Oleh :
ORYZA SATIVA
0614 3033 0259**

Menyetujui,

Pembimbing I,

**Ir. Abdul Rakhman, M.T
NIP. 196006241990031002**

Pembimbing II,

**Hj. Adewasti, S.T., M.Kom
NIP. 19720114001122001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro,**

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

**Ketua Program Studi D III
Teknik Telekomunikasi,**

**Ciksadan, S.T., M.Kom
NIP. 196809071993031003**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Oryza Sativa
NIM : 0614 3033 0259
Jurusan : Teknik Elektro
Program studi : Teknik Telekomunikasi (D-III)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul “Alat Pemilah Pecahan Uang Kertas Menggunakan *TCS 3200* Berbasis Arduino Mega 2560 (Penerapan Sensor *TCS 3200*)” 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, Agustus 2017
Penulis,



(Oryza Sativa)
NIM. 0614 3033 0259

Motto

- ✚ Proses Tidak akan mengkhianati hasil.*
- ✚ Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah.*
- ✚ Musuh yang paling berbahaya diatas dunia ini adalah penakut dan bimbang. Teman yang paling setia, hanyalah keberanian dan keyakinan teguh . (Andre Jackson)*

Kupersembahkan kepada :

- ✓ Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW.*
- ✓ Kedua orang tua ku tercinta, Ayah Herman Ridwan, SE dan Ibu Mardianah.*
- ✓ Saudara Saudariku.*
- ✓ Kedua Dosen Pembimbingku, Bapak Ir. Abdul Rahman, M.T & Ibu Hj. Adewasti, S.T.,M.Kom*
- ✓ Keluargaku, sahabatku Yuni, Caca, Dhea, Era, Dwi, Ami, Nurfit, Sakti teman-teman seperjuangan khususnya 6TA dan TAC.*
- ✓ Almamater ku.*

ABSTRAK

ALAT PEMILAH PECAHAN UANG KERTAS MENGGUNAKAN TCS3200 BERBASIS ARDUINO MEGA2560 (PENERAPAN SENSOR TCS3200)

(2017: xiii : 59 Halaman + 22 Gambar + 12 Tabel + 12 Lampiran)

ORYZA SATIVA

0614 3033 0259

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Saat ini, pemilahan uang kertas pada umumnya masih dilakukan secara manual. Pada bidang industri, peralatan-peralatan manual digantikan dengan peralatan elektronik yang dapat bekerja secara otomatis untuk mempermudah pekerjaan, memperkecil biaya, meminimalisasi waktu, dan menghemat tenaga. Berdasarkan kondisi tersebut maka sebuah alat pemilah yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi dan mengelompokan uang berdasarkan perbedaan warna secara otomatis dan lebih cepat. Umumnya pengukuran variabel warna dilakukan menggunakan LDR ataupun fototransistor. Warna disusun dari warna dasar, salah satunya untuk cahaya dengan warna dasar penyusunnya adalah warna merah, hijau dan biru (RGB). Penelitian ini untuk merancang suatu alat pemilah uang kertas berdasarkan warna dengan menggunakan sensor TCS3200 yang memanfaatkan perubahan arus yang besarnya sebanding dengan parameter warna dasar cahaya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa keakurasian alat berfungsi dengan baik, hal ini berdasarkan dari sensitivitas sensor warna TCS3200 terhadap pengkonversian warna cahaya. Selanjutnya setelah dibandingkan hasil pembacaan kalibrasi dengan pembacaan nilai, maka servo akan bergerak untuk mengarahkan uang yang akan tersortir secara otomatis. Selanjutnya hasil keluaran akan ditampilkan oleh LCD untuk menghitung jumlah uang yang telah tersortir berdasarkan warna.

Kata Kunci : Arduino Mega2560, TCS 3200 , LCD 16x2, Servo.

ABSTRACT

TOOL OF SORTING DENOMINATIONS BANKNOTES USING TCS3200BASED OF ARDUINO MEGA2560 (APPLICATION OF TCS3200 SENSOR)

(2017 : xiii + 59 Page + 22 Images + 12 Tables + 12 Attachments)

ORYZA SATIVA

0614 3033 0259

MAJOR IN ELECTRICAL ENGINEERING

PROGRAMME STUDY TELECOMUNICATION ENGINEERING

THE STATE OF POLYTECHNIC SRIWIJAYA

Now a days, the sorting of banknotes in general is still done manually. In the industrial field, manual equipment is replaced with electronic equipment that can work automatically to simplify the work, cut down the free, minimize time, and save the energy. Based on these conditions a sorting tool that has the ability to detect and categorize money the automatically and faster colors difference based. Generally the measurement of color variables are using LDR or phototransistor. Colors are composed by basic colors, one of which is for light with the basic colors of the compilers are red, green and blue (RGB). This study was designed to design a currency-based money-sorting tool using TCS3200 sensors that utilize a current change of magnitude proportional to the basic color parameter of light. The test results show that the accuracy of tools works good, it is based on the sensitivity of the TCS3200 color sensor to the color conversion of light. Next, after comparing the calibration with red the value , the servo will move to direct the money to be sorted automatically. Next, the output will be displayed by the LCD to calculate the amount of money that has been sorted by their color.

Keywords: : Arduino Mega2560, TCS 3200 , LCD 16x2, Servo.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya-lah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “Alat Pemilah Pecahan Uang Kertas Menggunakan *TCS3200* Berbasis Arduino Mega2560 (Penerapan Sensor *TCS3200*)”.

Penyusunan Laporan Akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan program pendidikan Diploma III (D3) pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan dan memberi masukan sehingga dalam penyelesaian Laporan Akhir ini dapat berjalan dengan baik, yaitu kepada :

1. Bapak Ir. Abdul Rakhman, M.T selaku Dosen Pembimbing I.
2. Ibu Hj. Adewasti, S.T., M.Kom selaku Dosen Pembimbing II.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

1. Bapak Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa., M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ciksadan, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen, instruktur, teknisi dan staf Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Kepada seluruh keluarga, terutama orang tua dan saudara-saudariku, yang selalu mendo'akan, memberi motivasi, semangat, dan memberikan moril serta materil.
7. Kepada Muhammad Saktiawan yang merupakan partner pada Tugas akhir ini yang telah banyak membantu.
8. Rekan seperjuangan Teknik Telekomunikasi Angkatan 2014 khususnya kelas 6TA dan TAC.
9. Semua Pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat berguna bagi kita semua. Amin.

Palembang, Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN KEASLIAN | iii |
| MOTTO | 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 Tujuan Dan Manfaat | 2 |
| 1.2.1 Tujuan | 2 |
| 1.2.2 Manfaat | 2 |
| 1.3 Perumusan Masalah | 2 |
| 1.4 Pembatasan Masalah | 2 |
| 1.5 Metodologi Penulisan | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 3 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Arduino | 5 |
| 2.2 Arduino Mega2560..... | 5 |
| 2.3 Bahasa Pemrograman Arduino | 10 |
| 2.3.1 Struktur..... | 10 |
| 2.3.2 Syntax..... | 11 |
| 2.3.3 Variabel | 11 |
| 2.3.4 Operator Matematika | 12 |
| 2.3.5 Operator Perbandingan..... | 12 |
| 2.3.6 Struktur Pengaturan..... | 13 |
| 2.3.7 Perintah Digital | 14 |
| 2.3.8 Perintah Analog | 14 |
| 2.3.9 <i>Software Arduino</i> | 15 |
| 2.4 Sensor Warna <i>TCS3200</i> | 17 |
| 2.5 Motor Servo | 21 |
| 2.6 Adaptor | 22 |
| 2.7 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) | 23 |
| 2.8 <i>I2C Module on 16x2 LCD</i> | 24 |
| 2.9 Spektrum Warna..... | 26 |
| 2.10 Printer Canon MP287 | 27 |

BAB III RANCANG BANGUN

| | |
|---|----|
| 3.1 Perancangan dan Tahap-tahap Perancangan | 29 |
| 3.2 Tujuan Perancangan | 29 |
| 3.3 Blok Diagram Rangkaian | 30 |
| 3.4 Skema Rangkaian | 32 |
| 3.5 Langkah-langkah Perencanaan..... | 34 |
| 3.5.1 Perencanaan <i>Software</i> | 35 |
| 3.5.2 Perancangan <i>Hardware</i> | 40 |
| 3.5.2.1 Pembuatan dan Pencetakan Papan PCB | 40 |
| 3.5.2.3 Pemasangan dan Penyolderan pada Papan PCB | 41 |
| 3.5.2.3 Perancangan Mekanik | 42 |
| 3.6 Bahan Komponen dan Alat | 43 |

BAB IV PEMBAHASAN

| | |
|---|----|
| 4.1 Pengukuran Alat | 45 |
| 4.2 Uji Coba Alat | 45 |
| 4.2.1 Alat-alat yang digunakan | 45 |
| 4.2.2 Langkah-langkah Pengukuran | 46 |
| 4.3 Titik Pengujian pada rangkaian | 46 |
| 4.4 Pengujian Sensor <i>TCS3200</i> | 47 |
| 4.5 Data Hasil Pengukuran..... | 50 |
| 4.5.1 Titik Uji Pengukuran pada Tegangan Sensor Warna | 50 |
| 4.5.2 Pengujian Tampilan LCD | 54 |
| 4.6 Analisa Hasil Pengukuran | 56 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|---------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan..... | 58 |
| 5.2 Saran..... | 59 |

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|-------------|---|
| Gambar 2.1 | Arduino Mega 2560..... 8 |
| Gambar 2.2 | Tampilan Program Arduino Mega 2560..... 16 |
| Gambar 2.3 | Sensor Warna <i>TCS3200</i> 18 |
| Gambar 2.4 | Pin <i>TCS3200</i> 18 |
| Gambar 2.5 | Blok Diagram Fungsional..... 19 |
| Gambar 2.6 | Motor Servo 21 |
| Gambar 2.7 | Pensinyalan Motor Servo..... 22 |
| Gambar 2.8 | Adaptor 12V 2A..... 22 |
| Gambar 2.9 | Bentuk Fisik LCD 16x2..... 23 |
| Gambar 2.10 | Wiring I2C Module LCD 16x2..... 25 |
| Gambar 2.11 | Printer Pixma MP287 27 |
| Gambar 3.1 | Blok Diagram Rangkaian 30 |
| Gambar 3.2 | Rangkaian Keseluruhan Alat 32 |
| Gambar 3.3 | Skematik Rangkaian Keseluruhan Alat..... 32 |
| Gambar 3.4 | Flowchart 36 |
| Gambar 3.5 | Layout Pada Papan PCB..... 41 |
| Gambar 3.6 | Tata Letak Komponen 42 |
| Gambar 3.7 | Alat Pemilah Pecahan Uang Kertas 42 |
| Gambar 4.1 | Rangkaian Titik Pengujian 47 |
| Gambar 4.2 | Hasil Data Kalibrasi Uang 100.000 48 |
| Gambar 4.3 | Hasil Data Kalibrasi Uang 50.000 48 |
| Gambar 4.4 | Hasil Data Kalibrasi Uang 10.000 49 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560 | 6 |
| Tabel 2.2 Fungsi Pin <i>TCS3200</i> | 19 |
| Tabel 2.3 Pengaturan Pemfilteran Warna pada <i>TCS3200</i> | 20 |
| Tabel 2.4 Spesifikasi Kaki LCD 16x2 | 23 |
| Tabel 2.5 Konfigurasi Pin I2C Module | 25 |
| Tabel 2.6 Nilai RGB Spektrum Warna | 26 |
| Tabel 3.1 Daftar Komponen dan Bahan | 43 |
| Tabel 3.2 Daftar Alat | 43 |
| Tabel 4.1 Perbandingan Nilai RGB pada Uang | 49 |
| Tabel 4.2 Data Pengukuran pada Vin Sensor | 50 |
| Tabel 4.3 Vout pada Sensor Warna | 51 |
| Tabel 4.4 Hasil Pengujian Tampilan LCD | 54 |

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 2 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 4 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 5 Progress Kemajuan Laporan Akhir
- Lampiran 6 Surat Permohonan Meminjam Alat
- Lampiran 7 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 8 Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 9 Bukti Penyerahan Hasil Karya/Rancang Bangun
- Lampiran 10 List Program
- Lampiran 11 Datasheet Arduino Mega 2560
- Lampiran 12 Datasheet Sensor *TCS 3200*