

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI UANG KERTAS UNTUK
TUNA NETRA MENGGUNAKAN SENSOR WARNA TCS3200 BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA32**

PROYEK AKHIR

*Diajukan kepada Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektronika sebagai
salah satu persyaratan Guna memperoleh gelar Ahli Madya*



Oleh

NELVI OKTAVIA

NIM : 1208063/2012

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2017**

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI UANG KERAS UNTUK
TUNA NETRA MENGGUNAKAN SENSOR WARNA TCS3200 BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA32

Nama : Nevi Oktvia
Nim : 1208063
Program Studi : Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2017

Disetujui Oleh

Pembimbing,



Delsina Fauza S.T., M.T.
NIP. 19830413 200912 2 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang





Drs. Hanesman, M.M.
NIP. 19610111 198503 1 002

PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah dipertahankan di Depan Tim Penguji Proyek
Akhir Program Studi Teknik Elektronika
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Judul : Rancang Bangun Alat Pendeteksi Uang Kertas Untuk
Tuna Netra Menggunakan Sensor Warna TCS3200
Berbasis Mikrokontroler AT Mega32
Nama : Nelvi Oktavia
NIM/TM : 1208063/2012
Program Studi : Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2017

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr. Edidas, M.T.	1. 
2. Anggota	: Delsina Faiza, S.T. M.T.	2. 
3. Anggota	: Bpk. Legiman Slamet, M.T.	3. _____

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata cara penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, Februari 2017

Yang menyatakan,



Nelvi Oktavia
1208063/2012

ABSTRAK

Nelvi Oktavia : Rancang Bangun Alat Pendeteksi Uang Kertas Untuk Tuna Netra Menggunakan Sensor Warna TCS3200 Berbasis Mikrokontroler ATmega32

Perancangan alat ini bertujuan untuk membuat sebuah alat yang dapat mendeteksi nominal uang menggunakan sensor warna TCS3200 yang berfungsi membantu penyandang tuna netra untuk mengetahui nominal uang yang mereka miliki karena pada saat ini penyandang tuna netra masih menggunakan cara manual untuk mengetahui nominal uang yang dimiliki.

Pengontrolan sistem dilakukan oleh Mikrokontroler Atmega32 dengan *input* berbentuk sensor warna TCS3200. Sensor ini akan mendeteksi warna yang terdapat pada uang kertas bernilai rupiah. Alat ini juga menggunakan 2 buah sensor *infrared* yang berguna untuk menjalankan motor DC dan memberhentikan motor DC. Setelah *infrared* bekerja maka motor DC akan aktif untuk perintah memasukkan uang dan motor DC berjalan untuk menghitung lembaran uang yang akan dideteksi oleh Sensor warna. Setelah uang terdeteksi maka modul MP3 akan bekerja untuk menginformasikan hasil uang yang terdeteksi melalui suara pada speaker.

Hasil dari proyek akhir ini dapat membaca nominal uang yang dimiliki Tuna netra secara otomatis jika sensor warna telah bekerja dan membaca nilai warna pada uang kertas . Alat ini juga di lengkapi dengan speaker sebagai keluaran suara berapa nominal uang yang dimiliki

Keyword : Mikrokontroler ATmega32, Sensor Warna TCS3200, Sensor *Infrared*, Tombol Penjumlahan dan Motor DC

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Alat Pendeteksi Uang Kertas Untuk Tuna Netra Menggunakan Sensor Warna TCS3200 Berbasis Mikrokontroler ATmega32”**. Selanjutnya salawat beserta salam semoga disampaikan Allah SWT kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang muslim.

Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D3) Jurusan Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hanesman, M.M., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Almasri, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr. Edidas, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika D3 Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan sekaligus dosen Penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
5. Ibu Delsina Faiza, S.T., M.T., pembimbing yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
6. Bapak Drs. Legiman Slamet, M.T., selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.

7. Orang tua dan kakak tersayang yang telah banyak memotivasi dan selalu memberi dorongan kepada penulis selama pembuatan Proyek Akhir.
8. Teman-teman seperjuangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang khususnya teman-teman D3 Teknik Elektronika 2012 yang turut membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
9. Pihak- pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, karena tidak ada sempurna didunia ini selain Allah SWT. Penulis sangat berharap kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kemungkinan pengembangan Proyek Akhir ini

Penulis berharap semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah disisi Allah SWT.

Padang, Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan Proyek Akhir	3
F. Manfaat Proyek Akhir	4
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Uang Kertas	5
1. Pengertian Uang	6
2. Sejarah Uang	6
3. Sistem Barter	7
4. Fungsi Uang	7
5. Bahan Pembuatan uang	7
B. Sistem Kontrol	8
C. Mikrokontroler	16
1. Random Access Memory (RAM)	17
2. Read Only Memory (ROM)	17
3. Register	17
4. Special Function Register	17
5. Input dan Output Pin	17
6. Interrupt	18
D. Pengenalan Mikrokontroler ATmega 32	18
1. Fitur Mikrokontroler ATmega 32	19
2. Struktur Mikrokontroler ATmega 32	20
3. Arsitektur Mikrokontroler ATmega 32	20
4. Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega 32	25
5. Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 32	25
E. Sensor Warna	26
1. Prinsip Kerja Sensor Warna TCS3200	27
2. Fitur Sensor warna TCS3200	28

F. Sensor Infra Red (Infra Merah)	29
G. Motor DC	30
1. Komponen Motor DC	30
2. Kelebihan Motor DC	31
H. Modul Mp3	36
I. Speaker	37
J. Catu Daya	37

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

A. Perancangan Alat	39
1. Blok Diagram Alat	39
2. Fungsi masing-masing blok diagram	40
B. Prinsi Kerja Alat	41
C. Rancangan Perangkat Keras	41
1. Rangkaian Sistem Minimum ATmega 32	41
2. Rangkaian Kerja TCS3200	43
3. Skema Rangkaian Infrared	43
4. Skema Rangkaian Tombol Penjumlahan	43
5. Skema Rangkaian Driver motor DC	44
6. Skema Rangkaian Modul MP3	44
7. Skema Rangkaian Amplifier	45
8. Skema Rangkaian Speaker	45
9. Skema Rangkaian Catu Daya	46
D. Proses Pembuatan Alat	47
1. Pemilihan Sistem	47
2. Penentuan Komponen	47
3. Pengadaan Alat dan Bahan	47
4. Pembuatan Jalur PCB	47
5. Pemasangan Komponen	48
E. Bentuk Fisik Alat	49
F. Rangkaian Keseluruhan	49

BAB IV PENGUKURAN ALAT DAN ANALISA

A. Hasil Pengujian Alat	51
1. Pengujian Rangkaian Sistem Minimum ATmega32	51
2. Sensor Warna	53
3. Pengujian Rangkaian Sensor Infrared	55
4. Titik Pengukuran Tombol Penjumlahan	56
5. Pengujian Rangkaian Motor DC	57
6. Modul Mp3	58
7. Pengujian Speaker	58
8. Pengujian Rangkaian Catu Daya	58
B. Pengujian Fungsi Alat	60

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	62
B. Saran.....	63

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Uang Kertas Pecahan Lima Puluh Ribu.....	5
2. Diagram Umum Sistem Kontrol	9
3. Sistem Pengendalian Loop Terbuka	9
4. Sistem pengendali Loop Tertutup.....	10
5. Sistem Pengendalian Digital	13
6. Sistem Kontrol Secara Lengkap.....	16
7. Peta Memori Flash Mikrokontroler ATmega32	20
8. Peta Memori Data SRAM.....	21
9. Register-register Pada EEPROM.....	22
10. Konfigurasi <i>Pin</i> ATmega 32	25
11. Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 32	26
12. Modul sensor warna TCS3200.....	26
13. Perbandingan warna RGB dan CMYK.....	27
14. LED Infrared.....	29
15. Phototransistor	29
16. Bentuk Fisik dan Simbol Motor DC	30
17. Karakteristik Motor DC Shunt.....	33
18. <i>Karakteristik Motor DC Seri</i>	34
19. Karakteristik Motor Kompon/gabungan	35
20. Rangkaian Driver Motor DC Dua Arah.....	35
21. Modul MP3	36
22. Blok Diagram Catu Daya.....	37
23. Rangkaian Catu Daya	38
24. Blok Diagram Alat Pendeteksi Uang Kertas	39
25. Titik Pengukuran Sistem Minimum ATmega32	42
26. Skema Rangkaian Sensor Warna TCS320.....	43
27. Skema Rangkaian Infrared.....	43
28. Skema Rangkaian Tombol Penjumlahan	44
29. Skema Rangkaian Driver motor DC	44
30. Skema Rangkaian Modul MP3	45
31. Skema Rangkaian Amplifier.....	45
32. Skema Rangkaian Speaker.....	46
33. Skema Rangkaian Catu Daya.....	46
34. Bentuk Rancangan Fisik Alat	49
35. Rangkaian Keseluruhan Alat	50
36. Titik Pengukuran Sistem Minimum ATmega32	51
37. Pengujian Rangkaian Sensor Infrared.....	55
38. Titik Pengukuran Tombol Penjumlahan	56
39. Titik Pengukuran Motor DC	57
40. Bentuk Speaker	58
41. Titik Pengukuran Catu Daya.....	59
42. Alat Keseluruhan	59

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Fungsi Khusus Port A	23
Tabel 2. Fungsi Khusus Port B	23
Tabel 3. Fungsi Khusus Port C	24
Tabel 4. Fungsi Khusus Port D	24
Tabel 5. Pengukuran Tegangan Mikrokontroler ATmega32.....	52
Tabel 6 Nilai Warna pada Uang Kertas	53
Tabel 7. Pengujian Sensor infrared	55
Tabel 8. Pengukuran Tombol Penjumlahan	56
Tabel 9. Pengukuran Tegangan Motor DC	57
Tabel 11. Pengukuran Catu daya	59

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Uang kertas merupakan alat pembayaran barang dan jasa yang sering kita gunakan dalam dunia jual beli. Uang yang merupakan alat untuk transaksi sudah digunakan oleh seluruh manusia di setiap penjuru dunia, karena tidak dapat dipungkiri bahwa uang sangat berperan penting dalam kehidupan manusia. Apalagi pada era globalisasi saat ini uang merupakan kebutuhan primer bagi manusia, namun pada kenyataannya tidak semua manusia ciptaan tuhan itu yang sempurna. Dalam hal penggunaan uang secara baik umumnya hanya manusia yang normal yang bisa mengetahui bentuk uang, jenis uang dan jumlah nominal uang. Berbeda halnya dengan penyandang disabilitas seperti tuna netra, keterbatasan tuna netra dalam hal melihat merupakan masalah dalam hal komunikasi sehingga mereka hanya mengandalkan indra peraba dan pendengar. Kelemahan tuna netra dalam melihat dan mengidentifikasi uang dapat menyebabkan uang tertukar, salah ambil, atau bahkan tertipu pada saat jual beli. Biasanya para penyandang tuna netra menggunakan cara konvensional seperti menyusun nominal uang kertas dan membuat lipatan pada uang untuk membedakan nominal uang tersebut. Namun, kedua cara tersebut masih memiliki beberapa kelemahan, yaitu dari segi daya ingat tuna netra, kondisi fisik uang dan tidak adanya faktor penentu kejujuran pada saat bertransaksi jual-beli barang dan jasa karena keterbatasan yang mereka miliki.

Mengacu dari hal tersebut maka perlu adanya alat bantu yang dapat memudahkan tuna netra untuk mengidentifikasi nilai nominal uang. Salah satu solusi atas permasalahan diatas adalah alat bantu sederhana bagi penyandang tuna netra yang menggunakan sensor warna. Sensor warna ini digunakan untuk mendeteksi warna pada uang sehingga dapat diketahui besar nilai dari uang. Besar nilai uang yang terdeteksi oleh sensor warna akan diinformasikan kepada tuna netra melalui suara dengan memanfaatkan modul MP3.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu suatu rancangan dan pembuatan Proyek Akhir dengan judul **“Rancang Bangun Alat Pendeteksi Uang Kertas Untuk Tuna Netra Menggunakan Sensor Warna TCS3200 Berbasis Mikrokontroler ATmega32”**, sedangkan bagian *software* di rancang oleh Yulia Sarah, NIM: 1307772 dengan judul **“Perancangan dan Pembuatan Program Pendeteksi Uang Kertas Untuk Tuna Netra Menggunakan Sensor Warna TCS3200 Berbasis Mikrokontroler ATmega32”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi masalah yang ada sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai nominal uang, pengguna tuna netra masih menggunakan cara manual yakni dengan menyusun nominal uang atau menandai uang dengan lipatan.

2. Keterbatasan yang dimiliki oleh tuna netra memungkinkan mereka mengalami penipuan saat transaksi jual beli.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan agar tidak meluasnya pembahasan. Adapun batasan masalah dalam proyek akhir ini adalah:

1. Jenis Uang yang akan dijadikan sampel pada proyek akhir ini adalah uang kertas asli.
2. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi nilai nominal uang kertas adalah sensor warna TCS3200.
3. Pengendali utama pada alat ini digunakan Mikrokontroler ATmega32
4. Sistem pendeteksi nominal uang kertas otomatis ini mengeluarkan berupa suara pada modul mp3.
5. Perangkat lunak dirancang terpisah pada proyek akhir lain.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut. “Bagaimana Merancang dan Membuat Alat Pendeteksi Uang Kertas Untuk Tuna Netra Menggunakan Sensor Warna TCS3200 Berbasis Mikrokontroler ATmega32?”.

E. Tujuan Proyek Akhir

Tujuan yang akan dicapai dalam pengerjaan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat merancang dan membuat alat pendeteksi uang kertas menggunakan sensor warna TCS3200.

2. Terbentuknya alat pendeteksi uang kertas otomatis untuk tuna netra berbasis Mikrokontroler ATmega32.
3. Terbentuknya konstruksi mekanik alat pendeteksi uang kertas untuk tuna netra.
4. Dapat menginformasikan Jumlah nominal uang kertas melalui suara pada modul MP3.

F. Manfaat Proyek Akhir

Adapun manfaat dari perancangan dan pembuatan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memudahkan dalam proses membedakan nominal uang kertas, dengan sistem ini akan membantu penyandang tuna netra dalam melakukan transaksi jual beli.
2. Mencegah terjadinya penipuan.