

**RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI NOMINAL UANG KERTAS UNTUK
PENYANDANG TUNA NETRA BERBASIS ARDUINO UNO**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Kepada Tim Penguji Tugas Akhir program Studi S1 Departemen Teknik
Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh :

MUHAMMAD ALFARAZ

NIM:2017/17065047


**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

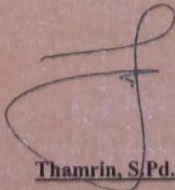
Judul : Rancang Bangun Alat Deteksi Nominal Uang Kertas untuk
Penyandang Tuna Netra Berbasis Arduino Uno
Nama : Muhammad Alfaraz
NIM BP : 17065047/2017
Prodi : Pendidikan Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, 17 Februari 2022

Disetujui Oleh
Pembimbing,


Ilmiyati Rahmy Jasril, S.Pd., M.Pd.T
NIP 19881007 201504 2 003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang


Thamrin, S.Pd., M.T.
NIP 19770101 200812 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

*Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*

Judul : Rancang Bangun Alat Deteksi Nominal Uang Kertas untuk
Penyandang Tuna Netra Berbasis Arduino Uno
Nama : Muhammad Alfaraz
NIM/BP : 17065047/2017
Jurusan : Teknik Elektronika
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, 17 Februari 2022

Tim Penguji

Tanda Tangan

Ketua : Drs. Almasri, M.T.



Anggota I : Ilmiyati Rahmy Jasri, S.Pd., M.Pd.T



Anggota II : Dr. Edidas M.T



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Alfaraz
NIM/BP : 17065047/2017
Prodi : Pendidikan Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya yang berjudul "**Rancang Bangun Alat Deteksi Nominal Uang Kertas untuk Penyandang Tuna Netra Berbasis Arduino Uno**" adalah benar merupakan karya asli saya, kecuali kutipan yang disebutkan sumbernya. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat, maka saya bersedia di proses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat negara.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 02 Juni 2022

Yang menyatakan,



Muhammad Alfaraz

NIM 17065047

Muhammad Alfaraz : Rancang Bangun Alat Deteksi Nominal Uang Kertas Penyandang Tuna Netra Berbasis Arduino Uno

Abstrak

Perancangan perangkat ini bertujuan untuk membuat sebuah alat yang bisa mendeteksi nominal uang menggunakan sensor warna dengan mendeteksi nominal uang kertas yang berbasis Arduino Uno untuk memudahkan penyandang tuna netra dalam bertransaksi jual beli barang dan jasa. Alat pendeteksi nominal uang untuk tuna netra, menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 yang berfungsi mendeteksi jarak pengguna atau penyandang tuna netra. Ketika tuna netra terdeteksi oleh sensor maka motor servo pertama akan tertutup dan memanggil suara yang tersimpan pada DF Mini Player. Ketika uang kertas dimasukkan kedalam alat, motor servo pertama akan menutup jalur uang keluar, sehingga sensor warna TCS 3200 dapat mengambil data frekuensi warna uang. Frekuensi warna uang yang di dapat dikonversikan menjadi data berupa nilai RGB (*Red Green Blue*). Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat bekerja dengan baik, seperti dapat mengidentifikasi nilai nominal uang kertas 100.000; 50.000; 20.000; 10.000 dan dapat menyusun uang kertas sesuai dengan nilai yang telah terdeteksi. Uang yang sudah dimasukkan akan dibaca sensor TCS3200 dan keluaran suara akan di proses oleh DF Mni Player.

Kata kunci: Sensor warna,*DF Mini Player*,Arduino Uno,Tuna Netra,Uang kertas

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun *Trainer Pembelajaran Programmable Logic Controler (PLC) Berbasis Arduino Uno*” ini dengan baik. Shalawat beserta salam tidak henti-hentinya penulis hadiahkan kepada Rasulullah Salallahu'Alaihi Wasallam dan kepada keluarga, para sahabat, dan orang-orang yang memperjuangkan risalah beliau sampai akhir zaman.

Penulisan laporan tugas akhir ini bertujuan sebagai syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar sarjana (S1) di Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam penyusunan dan penulisan laporan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan perhatian dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Thamrin, S.Pd., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

3. Ibu Ilmiyati Rahmy Jasril, S.Pd., M.Pd.T, Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bantuan dan bimbingan dengan sabar dan ikhlas dalam penulisan laporan tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Muhammad Anwar., M.T selaku Dosen Penasihat Akademik.
5. Bapak/Ibu Dosen, Staf Pengajar, dan Administrasi di Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Teristimewa untuk kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan kasih sayang, semangat, dorongan, motivasi, serta perhatiannya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
7. Rekan-rekan mahasiswa dan sahabat seperjuangan di Jurusan Teknik Elektronika yang telah memberikan saran, dukungan, dan semangat selama penyusunan laporan tugas akhir ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah ikut memberikan saran, masukan, dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.

Semoga bantuan yang telah diberikan dapat menjadi amalan yang baik dan mendapatkan imbalan dari Allah Subhana Wata'ala, Aamiin. Penulis menyadari bahwa penulisan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu segala kritik dan saran bersifat membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan penulisan kedepannya.

Padang, 17 Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan	7
F. Manfaat Tugas Akhir	7
BAB II LANDASAN TEORI	8
A. Deskripsi Uang Kertas	8

B.	Jenis Uang dan Karakteristik Uang	10
C.	Sistem Kontrol.....	13
D.	Mikrokontroler	23
1.	Struktur Mikrokontroler ATmega328.....	23
2.	Konsep mikrokontroler ATmega 328	24
3.	Fitur-fitur mikrokontroler ATmega328	27
4.	Konfigurasi Mikrokontroler Atmega328.....	28
5.	Rangkaian Osilator	31
6.	Sistem Minimum Mikrokontroler Atmega328	35
E.	Mikrokontroler Arduino Uno.....	38
F.	Sensor, Komponen, dan aplikasi yang digunakan	44
1.	Modul sensor warna TCS3200	44
2.	DF <i>Mini Player</i>	47
3.	<i>Speaker</i>	49
4.	Catu Daya	51
5.	<i>Step down</i> DC LM 2596	57
6.	Motor <i>Servo</i>	59
7.	Liquid Crystal Display (LCD 2x16).....	62
8.	Micro SD.....	65

9.	Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	66
10.	IC PAM 8403.....	70
G.	Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	71
1.	Program <i>Flowchart</i>	71
2.	Simbol <i>Flowchart</i>	72
3.	Jenis <i>Flowchart</i>	73
4.	Proses instruksi <i>flowchart</i>	74
H.	Perangkat lunak	76
1.	Arduino IDE	76
2.	Algoritma	79
3.	Bahasa Pemograman.....	80
4.	Bahasa C	83
I.	Kajian Relevan	86
BAB III RANCANGAN SISTEM.....		89
A.	Perancangan Alat.....	89
B.	Prinsip Kerja Alat.....	92
C.	Perancangan Perangkat Keras	94
1.	Skema Rangkaian Catu Daya.....	94
2.	Skema Rangkaian Sensor Warna TCS 3200.....	94

3.	Skema Rangkaian Mikrokontroler Arduino Uno.....	95
4.	Skema Rangkaian Df Mini Player dan Speaker.....	96
5.	Skema Rangkaian Motor Servo	97
6.	Skema Rangkaian LCD.....	98
7.	Skema Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	98
8.	Skema Keseluruhan Alat Deteksi Nominal Uang berbasis Arduino	99
D.	Proses Pembuatan Alat.....	100
1.	Pemilihan sistem.....	100
2.	Penentuan komponen.....	101
3.	Pengadaan Alat dan Bahan	101
4.	Pemasangan komponen.....	101
E.	Rancangan fisik Alat.....	101
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		106
A.	Hasil Pembuatan Alat.....	106
B.	Pengujian dan Pengukuran Alat	109
1.	Pengujian Rangkaian <i>Power Supply</i> / Catu Daya (Adaptor).....	109
2.	Pengujian modul <i>step down</i> LM2596	111
3.	Pengujian Arduino Uno	113
4.	Pengujian Sensor TCS 3200	114

5.	Pengujian sensor Ultrasonik HC-SR04.....	116
6.	Pengujian LCD 2x16	118
7.	Pengujian Df <i>mini Player</i>	119
8.	Pengujian Aplikasi Arduino IDE.....	120
9.	Pengujian Motor Servo	121
10.	Pengujian IC PAM8403.....	122
11.	Pengujian <i>Speaker</i>	123
C.	Pembahasan	125
D.	Hasil Implementasi alat	126
1.	Implementasi Sensor TCS 3200	126
2.	Implementasi Sensor HC-SR04	127
3.	Implementasi DF <i>Mini Player</i>	128
BAB V PENUTUP.....		129
A.	Kesimpulan.....	129
B.	Saran	129
DAFTAR PUSTAKA		131
LAMPIRAN.....		134

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Data Susenas Tahun 2012	2
Gambar 2. Uang Kertas Rupiah	9
Gambar 3. Karakteristik Uang	11
Gambar 4. <i>Loop</i> Terbuka	14
Gambar 5. <i>Loop</i> Tertutup	15
Gambar 6. Sistem pengendalian level cairan secara manual	17
Gambar 7. . Sistem pengendalian level cairan secara Otomatis	18
Gambar 8. Sistem Pengendali Digital	19
Gambar 9. Sistem Pengendali <i>Continue</i>	22
Gambar 10. Arsitektur Mikrokontroler ATmega328	24
Gambar 11. Mikrokontroler ATmega328	24
Gambar 12. Pin Chip ATmega328	28
Gambar 13. Osilator Kristal	32
Gambar 14. Diagram rangkaian osilator	32
Gambar 15. Prinsip Kerja Osilator Kristal	34
Gambar 16. Rangkaian Sistem Minimum ATmega328	35
Gambar 17. Arduino Uno	38
Gambar 18. Sensor TCS 3200	46

Gambar 19. Df Mini <i>Player</i>	48
Gambar 20. Speaker	50
Gambar 21. <i>Power Supply</i> (catu daya).....	52
Gambar 22. Rangkaian <i>Power Supply</i>	53
Gambar 23. Transformator	54
Gambar 24. Bentuk sinyal penyearah gelombang penuh	55
Gambar 25. Bentuk sinyal penyearah setengah gelombang	55
Gambar 26. Penyaring (<i>filter</i>).....	56
Gambar 27. IC <i>voltage regulator</i>	57
Gambar 28. Modul dc LM 2596.....	58
Gambar 29. Motor Servo	60
Gambar 30. Pulsa Motor Servo	61
Gambar 31. LCD 2x16 Display	63
Gambar 32. <i>Micro SD</i>	66
Gambar 33. Sensor Ultrasonik	67
Gambar 34. Prinsip kerja Sensor Ultrasonik.....	68
Gambar 35. Modul PAM 8403.....	70
Gambar 36. Conceptual <i>flowchart</i> dan Detail <i>flowchart</i>	71
Gambar 37. Instruksi Tanpa Syarat	75

Gambar 38. Instruksi Bersyarat	75
Gambar 39. Instruksi Pengulangan	75
Gambar 40. Tampilan Arduino IDE	77
Gambar 41. Icon Bahasa C/C++	84
Gambar 42. Struktur Dasar Bahasa C	84
Gambar 43. Blok Diagram Rancangan Alat	89
Gambar 44. <i>Flowchart</i> Sistem Alat	92
Gambar 45. Skema Rangkaian LM2596	94
Gambar 46. Skema Rangkaian Sensor Warna TCS 3200	95
Gambar 47. Konfigurasi Arduino Uno	96
Gambar 48. Skema Rangkaian di mini <i>Player</i> , IC pam 8403 dan <i>Speaker</i>	97
Gambar 49. Skema Rangkaian Motor Servo	98
Gambar 50. Skema Rangkaian LCD 2x16	98
Gambar 51. Skema Rangkaian sensor ultrasonik	99
Gambar 52. Skema Keseluruhan Rancangan Alat	100
Gambar 53. Rancangan Fisik Alat dari Depan	102
Gambar 54. Rancangan fisik Alat dari Samping Kanan	102
Gambar 55. Rancangan fisik Alat dari Samping Kiri	103
Gambar 56. Rancangan fisik Alat Tampak Atas	103

Gambar 57. Rancangan Alat Deteksi Nominal Uang	104
Gambar 58. Rancangan bagian dalam alat	104
Gambar 59. Bentuk Fisik Bagian Dalam Alat	106
Gambar 60. Bentuk Fisik Bagian Dalam Alat	107
Gambar 61. Skema Adaptor 9 Volt	109
Gambar 62. Pengukuran Adaptor	111
Gambar 63. Rangkaian <i>Step Down</i> LM2596	112
Gambar 64. Pengukuran DC LM 2596	113
Gambar 65. Pengukuran tegangan Arduino Uno	113
Gambar 66. Sensor TCS 3200	115
Gambar 67. Sensor Ultrasonik HC-SR04	117
Gambar 68. DF Mini Player	119
Gambar 69. Tampilan awal aplikasi	120
Gambar 70. Tampilan utama aplikasi	120
Gambar 71. Pengujian Motor Servo	121
Gambar 72. Pengukuran pada Motor Servo	122
Gambar 73. IC PAM8403	122
Gambar 74. Speaker	124

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Batasan nilai Variabel R,G,B dan tepi Nominal uang	13
Tabel 2. Spesifikasi Arduino Uno	40
Tabel 3. Fungsi Pin TCS 3200	47
Tabel 4. Nilai resistor df mini <i>player</i>	49
Tabel 5. Spesifikasi Pin LCD	65
Tabel 6. Simbol <i>Flowchart</i> Standar	72
Tabel 7. Spesifikasi komponen	108
Tabel 8. Pengukuran input dan output Catu daya	110
Tabel 9. Pengujian Modul LM2596	112
Tabel 10. Pengukuran pada Arduino Uno	114
Tabel 11. Pengukuran tegangan sensor TCS 3200	115
Tabel 12. Pengujian frekuensi sensor TCS3200.....	115
Tabel 13. Pengukuran tegangan sensor HC-SR04	117
Tabel 14. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	117
Tabel 15. Hasil Tampilan LCD 2x16	118
Tabel 16. Pengujian DF <i>Mini Player</i>	119
Tabel 17. Pengukuran pada Motor Servo.....	121
Tabel 18. Pengukuran IC PAM 8403	123

Tabel 19. Pengukuran resistansi <i>speaker</i>	124
Tabel 20. Implementasi pada sensor TCS3200	126
Tabel 21. Implementasi Sensor Ultrasonik HC-SR04	127
Tabel 22. Implementasi DF <i>mini player</i>	128

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

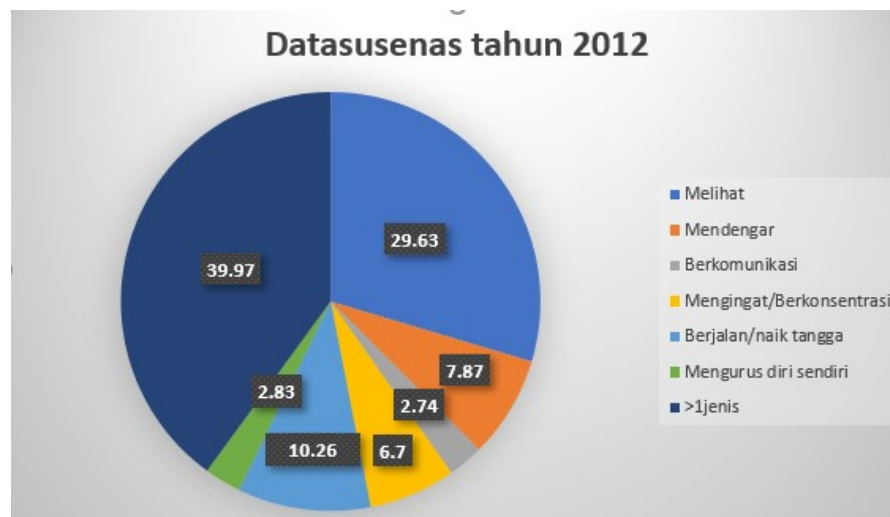
Tunanetra adalah orang yang tidak memiliki penglihatan sama sekali (buta total) hingga mereka yang masih memiliki sisa penglihatan tetapi tidak mampu menggunakan penglihatannya untuk membaca tulisan biasa berukuran 12 point dalam keadaan cahaya normal meskipun dibantu dengan kaca mata yang biasanya disebut *low vision* (Persatuan Tunanetra Indonesia, 2012). WHO dalam Bansal (2014) mendefinisikan tunanetra adalah orang yang memiliki ketajaman visual kurang dari 3/60 m atau hilangnya pandangan terhadap bidang visual dengan menggunakan mata yang baik untuk melihat.

Jumlah penyandang tunanetra di dunia pada tahun 2010 mencapai 285 juta. Tiga puluh Sembilan juta mengalami buta total dan 246 juta mengalami penglihatan yang kurang (*low vision*). Sebanyak 65% dari orang yang mengalami buta total dan 82% dari orang yang mengalami *low vision* berusia lebih dari 50 tahun (Bansal, 2010). Berdasarkan data Kementerian Kesehatan RI tahun 2012, di Indonesia tercatat sebanyak 1,5% dari penduduk Indonesia adalah penyandang tunanetra.

Indonesia juga menempati posisi kedua dengan jumlah kebutaan terbanyak di dunia setelah Ethiopia. Penyebab utama kebutaan di Indonesia

disebabkan oleh Katarak (0,78%), Glaukoma (0,12%), Kelainan Refraksi (0,14%), penyakit lain terkait usia lanjut (0,38%).

Data Susenas tahun 2012 melaporkan bahwa penyandang disabilitas atau keterbatasan terbanyak adalah penyandang yang mengalami lebih dari satu jenis keterbatasan diikuti keterbatasan melihat (tunanetra) dan berjalan seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Data susenas tahun 2012
(<https://www.bps.go.id/>)

Uang kertas Rupiah adalah uang dalam bentuk lembaran yang terbuat dari bahan kertas atau bahan lainnya (yang menyerupai kertas) yang dikeluarkan oleh pemerintah Indonesia, dan sah digunakan sebagai alat tukar pembayaran di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. Keaslian uang Rupiah dapat dikenali melalui ciri-ciri yang terdapat baik pada bahan yang digunakan untuk membuat uang (kertas, plastik, atau logam), desain dan warna masing-masing

pecahan uang maupun pada teknik pencetakannya. Sebagian ciri-ciri yang terdapat pada uang Rupiah tersebut, selain berfungsi sebagai ciri untuk membedakan antara satu pecahan dengan pecahan lainnya, dapat berfungsi sebagai pengaman dari ancaman tindak pidana pemalsuan uang.

Manusia normal pada umumnya, pembacaan uang kertas antara pecahan satu dengan yang lainnya dapat dilakukan dengan cara dilihat diraba dan diterawang. Namun tidak demikian halnya dengan penderita tunanetra tunanetra yang memiliki keterbatasan fisik dalam membedakan nominal uang kertas antara pecahan satu dengan pecahan yang lain. Sejauh ini, para tunanetra menggunakan cara konvensional seperti menyusun nominal uang kertas atau membuat lipatan pada uang untuk membedakan nominal uang tersebut dan dengan cara meraba nominal uang. Tetapi hal ini masih memiliki beberapa kelemahan, yaitu dari segi daya ingat tunanetra, kondisi fisik uang dan tidak adanya faktor penentu kejujuran pada saat bertransaksi jual-beli barang dan jasa, serta orang yang diajak bertransaksi memberikan uang tidak sesuai dengan besar nilai nominal seharusnya dan tidak mengarahkan tunanetra untuk menyusun uangnya secara benar. Mengacu pada permasalahan di atas, maka diperlukan alat bantu bagi penyandang tunanetra yang dapat mengidentifikasi nilai nominal uang kertas dengan cara mendeteksi warna uang kertas tersebut.

Dengan demikian diharapkan dapat mempermudah para penyandang tunanetra dalam aktifitas transaksi jual-beli barang dan jasa. Untuk dapat mengetahui nominal uang, dapat digunakan sensor warna. Sensor warna adalah

alat yang mendeteksi objek secara langsung maupun tidak lalu memprosesnya dalam bentuk sinyal analog atau digital (Shoppu, 2016). Mengacu pada permasalahan di atas, maka diperlukan alat bantu bagi penyandang tunanetra yang dapat mengidentifikasi nilai nominal uang dan dapat menyusun uang kertas sesuai dengan nilai yang telah terdeteksi . dengan demikian diharapkan dapat mempermudah para penyandang tunanetra dalam aktifitas transaksi jual-beli barang dan jasa

Rancang alat dengan menggunakan salah satu implementasi sensor untuk mendeteksi nilai nominal uang kertas rupiah. Pengimplementasian ini menggunakan sensor warna TCS3200, data yang didapatkan dari pengenalan warna uang kertas oleh sensor warna tersebut kemudian masuk ke dalam Arduino Uno. Data yang ada pada Arduino Uno tersebut masih berupa data analog. Untuk itu diperlukan komponen konverter dalam merubah data analog menjadi data digital. Setelah pengolahan data tersebut, pada akhirnya didapatkan output suara yang memberitahukan nilai nominal uang kertas yang hendak diketahui. Kemudian motor servo akan menyusun uang dengan cara mengarahkan uang kertas sesuai dengan nominal yang terdeteksi

Solusi yang diharapkan mampu meminimalisir tindak kecurangan dan penipuan terhadap penyandang disabilitas adalah tidak lain dari pemanfaatan perkembangan teknologi. Oleh karena itu, perkembangan teknologi inilah yang menjadi latar belakang masalah dari penelitian ini, yaitu diharapkannya

penerapan teknologi ini mampu membantu para penyandang disabilitas dalam hal ini tuna netra tetap aman dalam bertransaksi di bidang jual beli

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk merancang sebuah alat yang dapat mendeteksi nominal uang kertas sebagai alat bantu tuna netra dalam bertransaksi dengan judul **“Rancang Bangun Alat Deteksi Nominal Uang Kertas Untuk Penyandang Tuna Netra Berbasis Arduino Uno”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pesatnya pertumbuhan tuna netra yang di sebabkan dari berbagai penyebab kebutaan.
2. keterbatasan penyandang tuna netra, besar kemungkinan uang tertukar salah ambil, dan juga orang jahil yang akan memanfaatkan keterbatasan tersebut.
3. Tidak adanya faktor penentu kejujuran bahwa pada saat bertransaksi jual beli barang dan jasa.

C. Batasan Masalah

Agar perancangan yang dibahas pada tugas akhir ini tidak terlalu luas dan menyimpang pada topik yang ditentukan, maka dalam perancangan alat ini penulis membatasi beberapa hal, yaitu :

1. Rancangan alat di buat dalam bentuk balok dengan ukuran panjang 50 cm, lebar 30 cm, dan tinggi 40 cm.

2. Komponen dan sensor yang digunakan meliputi sensor warna TCS-3200, motor servo, DF Player Mini, speaker, catu daya, dan LCD 2x16.
3. Pada tugas akhir ini tidak dapat mendeteksi keaslian uang, tetapi dapat mendeteksi satu sisi pecahan uang Rp100.000, Rp50.000, Rp20.000, dan Rp10.000.
4. Pengiriman nontifikasi *output* kepada *user* (disabilitas) berupa suara melalui speaker dan tampilan LCD (*Liquid Crystal Display*).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dibuat suatu perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sebuah alat yang bisa mendeteksi nominal uang menggunakan sensor warna dengan mendeteksi nominal uang kertas yang berbasis Arduino Uno?
2. Bagaimana mengeluarkan *output* suara saat sensor warna TCS-3200 mendeteksi nominal uang berdasarkan kualitas dan gradasi warna pada uang kertas?
3. Bagaimana merancang sebuah alat yang dapat mendeteksi posisi pengguna khususnya penyandang tuna netra dengan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04?

E. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menciptakan sebuah alat yang bisa mendeteksi nominal uang menggunakan sensor warna dengan mendeteksi nominal uang kertas yang berbasis Arduino Uno.
2. Dapat mengeluarkan output suara saat sensor warna TCS-3200 mendeteksi nominal uang berdasarkan kualitas warna pada uang kertas.
3. Dapat mendeteksi posisi pengguna khususnya tuna netra dengan menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04.

F. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang diperoleh dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Memudahkan para penyandang tuna netra dalam aktivitas transaksi jual-beli dan jasa.
2. Menghindari tindakan penipuan dalam bertransaksi jual-beli terhadap penyandang tuna netra.
3. Membantu penyandang tuna netra mengenali nilai nominal uang kertas.
4. Memudahkan para penyandang tuna netra dalam menyusun uang kertas.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil perancangan, pembuatan serta pengujian yang dilakukan pada tugas akhir Alat Deteksi Nominal Uang untuk Tuna Netra Berbasis Arduino Uno dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensor TCS 3200 dapat diaplikasikan pada alat sebagai pendeteksi warna uang kertas Rp. 10.000, Rp. 20.000, Rp. 50.000, Rp. 100.000,
2. Dihasilkan pendeteksi pengguna dengan alat sensor ultrasonik HC-SR04 dengan cara mengukur jarak alat dengan pengguna.
3. Dihasilkan alat yang dapat mendeteksi nominal uang dengan *output* berupa suara yang diputar oleh *DF mini player*.

B. Saran

Dari pengalaman yang didapatkan penulis saat melakukan pengujian dari sistem kontrol Stand Mic Pada Mimbar Masjid Berbasis Arduino Uno penulis masih menemukan beberapa kendala. Agar pembuatan sistem menjadi lebih baik lagi penulis menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Untuk pembacaan warna oleh sensor TCS 3200 hanya dapat membaca satu sisi uang kertas. Penulis berharap untuk dikembangkan untuk bisa membaca dua sisi.
2. Alat ini hanya mampu mendeteksi 4 jenis uang kertas. Penulis berharap agar kedepannya dapat diperbanyak objek khususnya uang kertas maupun uang logam.
3. Penempatan sensor ultrasonik harus diperhatikan untuk mengurangi kesalahan dalam pembacaan jarak.
4. Kerangka alat dan bahan alat masih rapuh. Penulis berharap agar dapat dibuat dengan bahan seperti kayu atau lapisan baja.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Hilal, Saiful Manan. “Pemanfaatan Motor Servo Sebagai Penggerak CCTV Untuk Melihat Alat – Alat Monitor Dan Kondisi Di Ruang ICU”. Jurnal Teknik Elektro GEMA TEKNOLOGI Vol. 17 No. 2 Periode Oktober 2012 – April 2013.
- Arrofiqi, Mohammad Yazed. 2018. “Perancangan Alat Pendeteksi Nilai Uang Kertas Rupiah Untuk Penyandang Tunanetra.” *Jurnal Skripsi*. Hlm. 1—6.
- Andrianto, dan Darmawan, A. 2017. “Arduino cepat dan permrogaman”. Bandung: Informatika
- Budiono.1990. *Uang Pada Masyarakat*. Yogyakarta: Andi.
- Blocher, Richard. 2007. *Dasar Elektronika*, Jakarta : PT. Andi Publisher.
- D. A. Porbadi. 2014. “Alat Deteksi Nominal Uang Kertas untuk Penyandang Tunanetra.” *Jurnal Skripsi*. Hlm. 1--12.
- Dimas Rizki Radityo, M. R. F., 2012. Alat Penyortir dan Pengecekan Kematangan Buah Menggunakan Sensor Warna. Jurnal Teknik Komputer, Volume 20 No.2, p. 89.
- Malvino, Albert Paul. 1992. *Prinsip-prinsip Elektronik. Edisi Kedua*. Terjemahan Hanapi Gunawan. Jakarta: Erlangga.
- Maulana, Akbar. 2013. “Laporan Akhir Aplikasi Sensor Warna pada Alat Pemisah Buah Apel Otomatis.” Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Mukhtar. 2018. “Modul DF *Mini player*”. <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-mengakses-module-mp3-dfplayermini/>. Diakses 20 Agustus 2021
- Ogata, Katsuhiko. 1995. “*Discrete-Time Control System second edition.*” New Jersey: Prentice Hall.
- Rachmat, Asep dan Mardiana, Ardi dan Caswini, Lis. 2018. “Rancang Bangun Alat Penyortir Tingkat Kematangan Mangga Gendong Gincu Menggunakan Mikrokontroler dan Sensor Warna TCS 3200.” *Jurnal J-Ensitec* (Vol 04, No. 02). Hlm. 182—187.