

**RANCANG ALAT TES BUTA WARNA *PLATE ISHIHARA* BERBASIS
ARDUINO**

PROYEK AKHIR

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan
dalam menyelesaikan program DIII Teknik Listrik
Universitas Negeri Padang*



Oleh :

Rizky Ananda Fajri

16064081 / 2016

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2019

HALAMAN PERETUJUAN PROYEK AKHIR

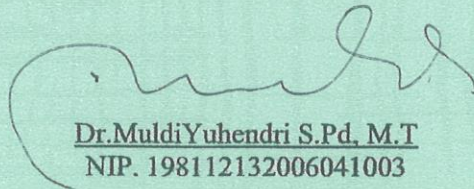
RANCANG ALAT TES BUTA WARNA *PLATE ISHIHARA* BERBASIS ARDUINO

Nama : Rizky Ananda Fajri
NIM/TM : 16064081 / 2016
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)

Padang, 06 Agustus 2019


Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing,



Dr. Muldi Yuhendri S.Pd. M.T
NIP. 198112132006041003

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. H. Hambali, M.Kes
NIP. 196205081987031004

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

RANCANG ALAT TES BUTA WARNA *PLATE ISHIHARA* BERBASIS ARDUINO

Oleh

Nama : Rizky Ananda Fajri
NIM/TM : 16064081 / 2016
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan didepan tim penguji Proyek Akhir

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

Pada Tanggal 30 Juli 2019

Dewan Penguji

Nama

Tanda Tangan

1. Ketua : Dr. Muldi Yuhendri, S.Pd, M.T

(Ketua)

2. Anggota : Dr. Mukhlidi Muskhir, S.Pd, M.Kom

(Anggota)

3. Anggota : Ir. Riki Mukhaiyar, S.T, M.T, Ph.D

(Anggota)



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131
Telp. (0751) 445998 FT: (0751) 7055644, 445118 Fax. 7055644



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizky Ananda Fajri
NIM/TM : 16064081
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Proyek Akhir saya dengan judul **"Rancang Alat Tes Buta Warna Plate Ishihara Berbasis Arduino"** Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik diinstitusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

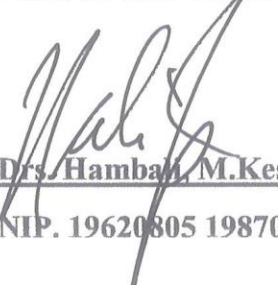
Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Padang, 06 Agustus 2019

Saya yang menyatakan,

Ketua Jurusan Teknik Elektro


Drs. Hamba M. Kes
NIP. 19620805 198703 1 004



Rizky Ananda Fajri

NIM. 16064081

ABSTRAK

RIZKY ANANDA FAJRI (16064081) : Rancang Alat Tes Buta Warna *Plate Ishihara* Berbasis Arduino

Dosen Pembimbing : **Dr. Muldi Yuhendri S.Pd, M.T**

Tes buta warna yang dilakukan dokter umumnya menggunakan buku ishihara yang terdiri dari plat atau lembaran yang didalamnya terdapat titik-titik dengan berbagai warna dan ukuran. Titik-titik tersebut membentuk lingkaran dengan warna yang sedemikian rupa sehingga orang buta warna tidak akan melihat perbedaan warna seperti yang dilihat mata normal. Tes buta warna dengan buku ishihara harus didampingi oleh dokter untuk mengoreksi jawaban dari pasien dan dokter akan membuat kesimpulan apakah mata pasien tersebut dalam keadaan normal atau buta warna.

Dalam proyek akhir ini dirancang sebuah alat tes buta warna *plate ishihara* berbasis arduino yang dapat digunakan secara mandiri, sehingga tidak membutuhkan pendamping dalam pelaksanaan tes buta warna. Alat ini bekerja dengan cara menekan keypad untuk menampilkan lembaran ishihara dan menjawab pertanyaan-pertanyaan angka yang muncul pada layar lalu akan keluar hasil tes yang ditampilkan pada LCD sebagai pedoman. Hasil tes dibagi atas tiga kategori, yaitu buta warna total, buta warna parsial dan mata normal. Lembaran ishihara digerakan oleh motor dc dengan sistem kendali dirancang menggunakan arduino. Dalam satu kali tes akan akan ditampilkan 9 variasi lembaran ishihara.

Alat yang telah dibuat diujikan kepada 5 orang peserta tes yang terdiri dari peserta mata normal, buta parsial dan buta warna total. Pada hasil pengujian tes peserta mata normal dapat menjawab pertanyaan benar ≥ 7 , mata parsial menjawab $7 >$ benar ≥ 3 dan buta warna total menjawab ≤ 2 . Hal ini menunjukkan bahwa alat tes buta warna yang dibuat telah mampu membedakan tingkat buta warna peserta tes dengan valid, sehingga sudah dapat digunakan di lapangan.

Kata Kunci : *buta warna, lembaran ishihara, arduino, LCD, keypad*

ABSTRACT

RIZKY ANANDA FAJRI (16064081) : Designing Color Blind Test
Equipment Using Ishihara Plate
Based on Arduino

Supervisor : **Dr. Muldi Yuhendri S.Pd, M.T**

Color blindness tests carried out by doctors generally use ishikara books consisting of plates or sheets in which there are dots of various colors and sizes. The points form a circle with color in such a way that the color blind will not see the color difference as seen by the normal eye. The color blind test with an Islamic book must be accompanied by a doctor to correct the answers from the patient and the doctor will conclude whether the patient's eyes are normal or color blind.

In this research, ishikara plate color blindness test is designed using arduino, that can be used independently, so it does not need a companion in carrying out color blindness tests. This tool works by push the keypad to display the ishikara plate and answer the questions of the numbers that appear on the screen and then the test results displayed on the LCD. The test results are divided into three categories, namely total color blindness, partial color blindness and normal eyes. The Ishikara sheet is driven by a DC motor with a control system designed using Arduino. In one test 9 variations of ishikara sheets will be displayed.

The tools made were tested on 5 test participants consisting of normal eye participants, partial blindness and total color blindness. On the test results the normal eye participants can answer the right questions ≥ 7 , partial eyes answer $7 > \text{true} \geq 3$ and total color blindness answers ≤ 2 . This indicates that the color blindness test made has been able to distinguish participants' color blindness the test is valid, so that it can be used in the field.

Keywords: Color blindness, ishikara sheet, arduino, LCD, keypad

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan judul **“Rancang Alat Tes Buta Warna Plate Ishihara Berbasis Arduino”**. Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III (D3).

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Muldi Yuhendri, S.Pd, M.T selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan bantuan kepada penulis sampai Proyek Akhir ini selesai. Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karna itu pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. H. Hambali, M. Kes selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Asnil, S.Pd, M.Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Habibulah, S.Pd, M.T selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Elektro.
5. Bapak Muldi Yuhendri, S.Pd, M.T selaku pembimbing Proyek Akhir ini.
6. Bapak Dr. Mukhlidi Muskhir, S.Pd, M.Kom selaku pengarah dan penguji dalam Proyek Akhir ini serta pembimbing akademik penulis.

7. Bapak Ir. Riki Mukhaiyar, S.T, M.T, Ph.D selaku pengarah dan penguji dalam Proyek Akhir ini.
8. Bapak/ibu staf pengajar Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama studi.
9. Kepada Ayah dan Ibu tercinta dan saudaraku yang telah memberikan semangat dan do'a serta kasih sayangnya kepada penulis.
10. Rekan - rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang, khususnya Program Studi Teknik Elektro (D3) angkatan 2014.
11. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu - persatu yang ikut berpartisipasi memberikan bantuan dan dorongan baik moril maupun materil dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan Proyek Akhir ini masih banyak terdapat kelemahan dan kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan penulisan Proyek Akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi kita semua.Amin.

Padang, 8 Agustus 2019
Penulis

RIZKY ANANDA FAJRI
16064081 / 2016

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	3
C. Tujuan Dan Manfaat	4
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Teori Buta Warna	6
B. Tes Buta Warna Dengan Metode Ishihara	8
C. Mikrokontroler Arduino Mega 2560	10
D. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	13
E. <i>Keypad</i>	15
F. Motor DC	17
G. <i>Driver</i> Motor	22
H. Arduino IDE	23
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	
A. Blok Diagram	29
B. Perancangan <i>Hardware</i> Alat	35
C. Prinsip Kerja Alat	37
D. Perancangan Program	40
E. Flowchart Diagram	41

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT

A. Tujuan Pengujian Alat	45
1. Instrumentasi Pengujian	46
B. Pengujian <i>Hardware</i>	46
1. Pengujian Mekanik	47
2. Pengujian <i>Power Supply</i>	48
3. Pengujian <i>Driver Motor</i>	52
4. Pengujian Keseluruhan Alat.....	53
C. Pengujian <i>Software</i>	58

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	70
B. Saran	71

DAFTAR PUSTAKA	72
-----------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1	10
Gambar 2	12
Gambar 3	12
Gambar 4	15
Gambar 5	15
Gambar 6	16
Gambar 7	18
Gambar 8	19
Gambar 9	21
Gambar 10	22
Gambar 11	28
Gambar 12	29
Gambar 13	31
Gambar 14	32
Gambar 15	33
Gambar 16	34
Gambar 17	35
Gambar 18	36
Gambar 19	36
Gambar 20	37
Gambar 21	37
Gambar 22	44
Gambar 23	48
Gambar 24	49
Gambar 25	51
Gambar 26	51
Gambar 27	53

Gambar 28	54
Gambar 29	55
Gambar 30	56
Gambar 31	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1	9
Table 2	14
Tabel 3	23
Tabel 4	24
Tabel 5	26
Tabel 6	27
Tabel 7	49
Tabel 8	52
Tabel 9	58

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	74
Lampiran 2	75
Lampiran 3	76

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penglihatan warna merupakan salah satu fungsi penglihatan yang penting dalam kehidupan sehari-hari. Pekerjaan tertentu sangat membutuhkan kemampuan pembeda warna yang baik. Akan tetapi, tidak semua orang yang dikaruniai kemampuan penglihatan warna yang normal. Salah satunya adalah penderita defisiensi penglihatan warna atau lebih dikenal dengan istilah buta warna. Buta warna adalah suatu keadaan dimana seseorang tidak dapat membedakan warna tertentu yang tidak bisa dibedakan oleh orang lain dengan mata normal. Biasanya seseorang dengan buta warna masih dapat mengenal warna, buta warna merupakan kelainan genetik atau bawaan yang diturunkan dari orang tua kepada anaknya.

Tingkat mobilitas dan kesibukan saat ini membuat rendahnya kesadaran dan kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai kelainan buta warna, serta melakukan tes buta warna sejak dini. Buta warna umumnya dianggap lebih banyak terdapat pada laki-laki dibanding perempuan dengan perbandingan 20:1. Buta warna mempengaruhi 13% populasi umum. Saat ini di Eropa sekitar 8-12% pria dan 0,5-1% wanita menderita buta warna. Penelitian lain menyatakan 1 dari 12 orang pria menderita buta

warna. Sedangkan wanita hanya 1 dari 200 orang saja yang menderita buta warna.

Dokter mata melakukan tes dengan menggunakan suatu buku tes, buku tersebut dikenal dengan Ishihara tes, yang terdiri dari plat atau lembaran yang didalamnya terdapat titik-titik dengan berbagai warna dan ukuran. Titik-titik tersebut membentuk lingkaran, warna titik itu dibuat sedemikian rupa sehingga orang buta warna tidak akan melihat perbedaan warna seperti yang dilihat orang normal.

Buku tes isihara berisi cetakan gambar *pseudo-isochromatic* akan mengalami perubahan warna karena seiring bertambahnya usia buku, warna yang ada pada *pseudo-isochromatic* akan pudar atau kusam jika terlalu lama disimpan, kekusaman warna akan merubah keaslian plat untuk uji alat sehingga akan mempengaruhi keakuratan hasil tes.

Sebelumnya sudah ada alat tes buta warna menggunakan aplikasi dan android.tetapi menurut saya tidak semua orang bisa menggunakan android. Maka dirancang sebuah Alat Pemeriksa Buta Warna yang dapat digunakan sebagai media uji buta warna, sehingga dapat memudahkan pengguna dalam melakukan test buta warna, alat ini bekerja hanya dengan menekan tombol dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang akan ditampilkan lalu akan keluar hasil tes yang nantinya akan ditampilkan di LCD sebagai pedoman.

Alat ini menggunakan Arduino sebagai mikrokontrollernya, lalu menggunakan *keypad* sebagai input untuk memasukkan nilai atau angka yang terlihat pada *layer*, menggunakan LCD untuk menampilkan angka yang sudah di inputkan, dan menggunakan motor gear box DC sebagai penggerak *scroll* untuk menggerakkan *layer*.

Untuk itu maka penulis merasa tertarik untuk merancang sebuah alat yang dituangkan dalam bentuk proyek akhir dengan judul “**Rancang Alat Tes Buta Warna Plate Ishihara Berbasis Arduino**”

B. Batasan Masalah

Mengingat permasalahan yang cukup kompleks serta untuk menghindari meluasnya ruang lingkup permasalahan, maka dalam penulisan ini hanya dibatasi pada masalah :

1. Pembuatan alat pemeriksa buta warna menggunakan Arduino Mega sebagai mikrokontrollernya.
2. Pembuatan alat pemeriksa buta warna menggunakan Motor Gear Box DC sebagai penggerak *scroll*.
3. Pembuatan alat pemeriksa buta warna menggunakan *keypad* 3x4, sebagai masukan angka.
4. Hasil dari pemeriksaan tes buta warna akan terlihat pada LCD Display

5. Rancang bangun alat pemeriksa buta warna berbasis Arduino Mega ini menggunakan metode Ishihara.

C. Tujuan Dan Manfaat

1. Tujuan

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

- 1) Merancang dan membuat hardware alat tes buta warna berbasis Arduino menggunakan Arduino Mega sebagai mikrokontrollernya, lalu menggunakan *keypad* sebagai input data dan LCD untuk menampilkan data yang sudah diinputkan serta menggunakan motor gear box DC sebagai penggerak *scroll* agar gambar berganti.
- 2) Merancang dan membuat software alat tes buta warna berbasis Arduino.

2. Manfaat

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah :

- 1) Sistem alat ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber acuan dalam penerimaan mahasiswa baru dan penerimaan karyawan sehingga pihak lembaga perguruan tinggi atau perusahaan dapat memilih mahasiswa dan karyawan yang tidak mengalami buta warna.

- 2) Sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan data penelitian tingkat buta warna.
- 3) Mahasiswa dapat menambah pengetahuan dan wawasan dalam melaksanakan tugas akhir ini.