

**RANCANG BANGUN ALAT TES BUTA WARNA DENGAN
METODE ISHIHARA BERBASIS MIKROKONTROLER DAN
TOUCHSCREEN**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

2026

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Yoga Dwi Prasetya
NIM : 22520712
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Proposal Skripsi : Rancang Bangun Alat Tes Buta Warna Dengan Metode Ishihara Berbasis Mikrokontroler Dan Touchscreen

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat

Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana

Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Ponorogo

Ponorogo, 28 Juli 2026

Menyetujui,

Desriyanti, S.T., M.Kom

(Dosen Pembimbing Utama)



Rhesma Intan Vidiyastari, S.T., M.T (Dosen Pembimbing Pendamping)



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik elektro

Dekan Fakultas Teknik,

Edy Kurniawan S.T., M.T
NIK. 19771026 200810 12


Didik Riyanto, S.T., M.Kom
NIK. 19801125 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yoga Dwi Prasetya

NIM : 22520712

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul: “Rancang Bangun Alat Tes Buta Warna Dengan Metode Ishihara Berbasis Mikrokontroler Dan Touchscreen” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/ teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara yang tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 28 Juli 2026

Mahasiswa,



Yoga Dwi Prasetya

NIM. 22520712

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Yoga dwi Prasetya
NIM : 22520712
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Tes Buta Warna Dengan
Metode Ishihara Berbasis Mikrokontroler Dan Touchscreen

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Senin

Tanggal : 27 Juli 2026

Dosen Penguji

Desriyanti, S.T., M.Kom

(Ketua Penguji)

Dr. Ir. Fauzan Masykur, S.Kom., M.Kom

(Anggota Penguji 1)

Edy Kurniawan, S.T., M.T

(Anggota Penguji 2)

Mengetahui,



Dekan Fakultas Teknik,

Edy Kurniawan S.T., M.T
NIK 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik elektro

Didik Riyanto, S.T., M.Kom
NIK. 19801125 201309 13

HALAMAN MOTTO

“Keberhasilan bukan milik mereka yang tidak pernah gagal, tetapi milik mereka yang tidak pernah berhenti mencoba ”



RANCANG BANGUN ALAT TES BUTA WARNA DENGAN METODE ISHIHARA BERBASIS MIKROKONTROLER DAN TOUCHSCREEN

Yoga Dwi Prasetya, Desriyanti, Rhesma Intan Vidiyastari
Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Ponorogo
e-mail: yprasetya526@gmail.com

ABSTRAK

Pemeriksaan buta warna umumnya masih dilakukan menggunakan buku Ishihara sehingga proses penilaian, pencatatan, dan penyampaian hasil pemeriksaan masih dilakukan secara manual. Kondisi tersebut menyebabkan pemeriksaan membutuhkan waktu lebih lama serta berpotensi menimbulkan kesalahan dalam pencatatan hasil. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat tes buta warna berbasis mikrokontroler ESP32 dan TFT touchscreen yang menerapkan metode Ishihara sebagai media pemeriksaan awal kemampuan penglihatan warna. Metode penelitian yang digunakan meliputi studi lapangan, studi literatur, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, pembuatan alat, pengujian sistem, validasi, serta evaluasi hasil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat yang dikembangkan mampu menampilkan seluruh gambar uji Ishihara secara digital, menerima masukan pengguna melalui layar touchscreen, serta mengolah jawaban peserta secara otomatis untuk menghasilkan skor, persentase jawaban benar, waktu pengerjaan, dan klasifikasi hasil pemeriksaan. Sistem mengelompokkan hasil tes berdasarkan jumlah jawaban benar yang diperoleh peserta, yaitu 13–14 jawaban benar dikategorikan sebagai penglihatan warna normal, 8–12 jawaban benar sebagai buta warna parsial, dan 0–7 jawaban benar sebagai buta warna total. Hasil validasi terhadap tiga puluh responden menunjukkan bahwa klasifikasi hasil pemeriksaan yang dihasilkan alat memiliki kesesuaian dengan hasil pemeriksaan menggunakan buku Ishihara pada seluruh responden yang diuji. Selain itu, seluruh fungsi sistem, meliputi tampilan antarmuka, proses pengolahan data, penyimpanan hasil pemeriksaan, koneksi Wi-Fi, web server, serta pencetakan hasil dalam format PDF, dapat beroperasi sesuai dengan perancangan.

Kata kunci: Buta_warna, Ishihara, Mikrokontroler, Touchscreen, web_server.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyusun skripsi yang berjudul *"Rancang Bangun Alat Tes Buta Warna dengan Metode Ishihara Berbasis Mikrokontroler dan Touchscreen"* ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan Seminar skripsi pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Penyusunan proposal ini tidak terlepas dari bimbingan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Desriyanti, S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Rhesma Intan Vidiyastari, S.T., M.T selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan banyak masukan, pengetahuan, serta motivasi selama proses penyusunan proposal ini. Saya juga menyampaikan terima kasih kepada seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro serta pihak-pihak lain yang turut membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan demi perbaikan penelitian ini ke depannya. Besar harapan saya, skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penelitian selanjutnya dan menjadi langkah awal dalam pengembangan alat bantu pemeriksaan buta warna berbasis teknologi digital.

Ponorogo, 28 Juli 2026



Yoga Dwi Prasetya

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirabbil'aalamin, dengan rasa syukur yang mendalam, puji syukur kepada tuhan semesta alam Allah SWT yang telah memberikan hidayah-Nya. Sholawat serta salam kita panjatkan kepada nabi besar nabi Muhammad SAW yang telah memimpin umat dari jaman jahilliyah hingga jaman islam yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti yang kita rasakan sekarang ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semua ini tidak lepas dari banyaknya bantuan dan menuntun saya untuk dapat menyelesaikannya. Maka dari itu saya mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Katemi selaku orang tua penulis. Yang telah memberikan dukungan penuh kepada penulis sehingga penelitian ini dapat terlaksana atas seluruh kiprahnya yang telah diberikan. Tentunya jasa mereka menjadi tonggak utama dalam penelitian ini.
2. Kerabat dekat yang telah memberikan perhatian dan sebagai pengingat untuk terus semangat dalam melakukan penelitian.
3. Ibu Desriyanti, S.T ., M.Kom selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyusun skripsi ini.
4. Ibu Rhesma Intan Vidiyastari, S.T ., M.T selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
6. Seluruh teman satu angkatan, satu ikatan maupun himpunan, dan keluarga yang telah memberikan semangat, bimbingan, dan motivasi yang mendorong penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini. Bangga penulis telah bertemu kalian.

7. Kakak Tingkat Teknik Elektro Angkatan 2020 - 2021 yang telah banyak membantu memberikan ilmu dan sarannya dalam proses pengerjaan skripsi saya ini.
8. Adik Tingkat Teknik Elektro Angkatan 2023 - 2024 yang telah banyak membantu memberikan motivasi dan semangat dalam proses pengerjaan skripsi saya ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun bagi pembaca, penulis merasa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan oleh karena itu saran dan kritik sangat diperlukan untuk kebaikan penelitian ini kedepannya.

Hingga pada akhirnya hanya kepada Allah SWT, kita kembalikan semua urusan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, semoga Allah meridhoi dan dicatat sebagai ibadah disisi-Nya, Aamiin.

Ponorogo, 28 Juli 2026



Yoga Dwi Prasetya

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	ii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Buta Warna.....	6
2.3 Metode Ishihara.....	7
2.4 Sistem Tes Buta Warna Berbasis Mikrokontroler.....	8
2.5 Mikrokontroler ESP32 Dev Board	8
2.6 TFT LCD 2,8 “ Touchscreen.....	9

2.7 Buzzer.....	10
2.8 Adaptor 5V 3 A	12
2.9 Web Server	13
BAB 3 METODE PERANCANGAN.....	14
3.1 Studi Lapangan.....	14
3.2 Studi Literatur.....	14
3.3 Perencanaan Alat	15
3.3.1 Perencanaan Desain Alat	15
3.4 Perancangan Alat.....	15
3.4.1 Perancangan Perangkat Keras.....	15
3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak.....	18
3.4.3 Komponen yang Dibutuhkan.....	19
3.5 Pengujian Alat	20
3.6 Validasi Pakar.....	21
3.7 Evaluasi Hasil.....	21
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Study Lapangan.....	22
4.2 Study Literatur.....	23
4.3 Tahap Perencanaan.....	24
4.3.1 Perencanaan Desain Alat	24
4.3.2 Diagram Blok Sistem.....	25
4.3.3 Diagram Wiring	25
4.4 Tahap Perancangan.....	26
4.4.1 Tahap Perancangan Perangkat Keras.....	26
4.4.2 Tahap Perancangan Perangkat Lunak	30

4.5 Pengujian Alat	43
4.5.1 Tujuan Dari Pengujian Alat	43
4.5.2 Alat Dan Bahan.....	44
4.5.3 Metode Pengujian	44
4.5.4 Tabel Pengujian Alat	45
4.6 Validasi Pakar.....	51
4.7 Evaluasi Hasil.....	54
BAB 5 PENUTUP.....	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambar Uji Ishihara	7
Gambar 2. 2 Mikrokontroler ESP32 Dev Board.....	9
Gambar 2. 3 <i>TFT LCD Touchscreen 2.8 inci</i>	10
Gambar 2. 4 Buzzer.....	11
Gambar 2. 5 Adaptor.....	13
Gambar 3. 1 Diagram Alur Perancangan	14
Gambar 3. 2 Perencanaan Desain Alat.....	15
Gambar 3. 3 Diagram Blok Alat	16
Gambar 3. 4 Diagram Wiring Alat.....	17
Gambar 3. 5 Flowchart Sistem Alat.....	18
Gambar 4. 1 Perencanaan Desain Alat.....	24
Gambar 4. 2 Diagram Blok Sistem	25
Gambar 4. 3 Diagram Wiring.....	26
Gambar 4. 4 Hasil Desain Casing.....	27
Gambar 4. 5 Hasil Perakitan Sistem Elektronik.....	28
Gambar 4. 6 Hasil Pengujian Fungsi Komponen.....	29
Gambar 4. 7 Hasil Akhir Alat Tes Buta Warna	30
Gambar 4. 8 Mengunduh Dan Menginstal Arduino UNO IDE	30
Gambar 4. 9 Membuka Aplikasi Arduino UNO	30
Gambar 4. 10 Library Yang Digunakan.....	31
Gambar 4. 11 Inisialisasi Objek dan Konfigurasi WiFi.....	31
Gambar 4. 12 Deklarasi Variabel Program.....	32
Gambar 4. 13 Konfigurasi Kalibrasi <i>Touchscreen</i>	32
Gambar 4. 14 Deklarasi Pin Buzzer	32
Gambar 4. 15 Konfigurasi Halaman Menu	33
Gambar 4. 16 Deklarasi Data Soal Ishihara	33
Gambar 4. 17 Konfigurasi Jenis Soal.....	34
Gambar 4. 18 Deklarasi Pilihan Jawaban	34
Gambar 4. 19 Penentuan Jawaban Benar	35
Gambar 4. 20 Bunyi Buzzer.....	35

Gambar 4. 21 Tampilan Menu Utama.....	35
Gambar 4. 22 Tampilan Data Peserta	36
Gambar 4. 23 Tampilan Gambar Soal.....	36
Gambar 4. 24 Tampilan Pilihan Jawaban	37
Gambar 4. 25 Perhitungan Hasil Pengujian	37
Gambar 4. 26 Sinkronisasi Tanggal	38
Gambar 4. 27 Tampilan Cetak Hasil.....	38
Gambar 4. 28 Tampilan Cetak Rekap	38
Gambar 4. 29 Pembuatan Halaman Hasil Web.....	39
Gambar 4. 30 Pembuatan Halaman Web rekap	39
Gambar 4. 31 Penyimpanan Data.....	40
Gambar 4. 32 Pembacaan Data	40
Gambar 4. 33 Tampilan reset Data	41
Gambar 4. 34 Fungsi Reset	42
Gambar 4. 35 Inisialisasi Sistem	42
Gambar 4. 36 program Utama.....	43
Gambar 4. 37 Pemeriksaan metode Manual	49
Gambar 4. 38 Pemeriksaan metode Alat.....	49
Gambar 4. 39 Hasil Pemeriksaan Normal.....	50
Gambar 4. 40 Hasil Pemeriksaan Buta Warna Parsial.....	50
Gambar 4. 41 Hasil pemeriksaan Buta Warna Total.....	50
Gambar 4. 42 Hasil rekap Tes Buta Warna.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP32	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi <i>TouchScreen</i>	10
Tabel 2. 3 Spesifikasi Buzzer.....	11
Tabel 2. 4 Spesifikasi Adaptor.....	12
Tabel 3. 1 Komponen Yang Dibutuhkan	19
Tabel 3. 2 Pengujian Alat.....	20
Tabel 3. 3 Pengujian Manual	20
Tabel 3. 4 Perbandingan Pengujian Alat Dan Manual.....	21
Tabel 4. 1 Tabel Uji coba Alat.....	45
Tabel 4. 2 Uji Manual	47
Tabel 4. 3 Perbandingan Alat dan Manual.....	52

