



**UWHS**

**RANCANG BANGUN ALAT TES BUTA WARNA  
MENGUNAKAN 18 PENGUJIAN ISIHARA  
DENGAN HMI NEXTION**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Oleh :**

**Yusuf Arya Wirawan**

**2204079**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO MEDIS**

**PROGRAM DIPLOMA TIGA**

**UNIVERSITAS WIDYA HUSADA SEMARANG**

**2025**



## **PERNYATAAN PENULIS**

**JUDUL** : Rancang Bangun Alat Tes Buta Warna Menggunakan 18  
Pengujian Isihara Dengan HMI Nextion

**NAMA** : YUSUF ARYA WIRAWAN

**NIM** : 2204079

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Laporan Tugas Akhir ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Ahli Madya Teknologi Elektro Medis saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”

Semarang, 07 Agustus 2025

**YUSUF ARYA WIRAWAN**



### **PERNYATAAN PERSETUJUAN**

JUDUL : Rancang Bangun Alat Tes Buta Warna Menggunakan 18  
Pengujian Isihara Dengan HMI Nextion

NAMA : YUSUF ARYA WIRAWAN

NIM : 2204079

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan tim penguji Ujian Akhir program pada Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang.

Menyetujui

Dosen Pembimbing



Basuki Rahmat, S.T., M.T.  
NUPTK. 8854753654130082



## PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

JUDUL : Rancang Bangun Alat Tes Buta Warna Menggunakan 18  
Pengujian Isihara Dengan HMI Nextion

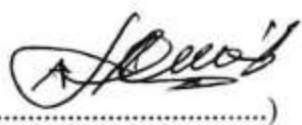


NAMA : YUSUF ARYA WIRAWAN

NIM : 2204079

Telah di pertahankan di depan Tim Penguji

Pada: 07 Agustus 2025

Menyetujui,


1. Ketua Penguji : Agus Supriyanto, S.T.  (.....)
2. Anggota Penguji I : Rinayati, S.SiT., M.kes.  (.....)
3. Anggota Penguji II : Basuki Rahmat, S.T., M.T.  (.....)

Mengetahui,

Rektor

Ketua Program Studi

  
Prof. Dr. Chandrasa Soekardi, DEA  
NUPTK. 7836735636130062

  
Basuki Rahmat, ST., MT.  
NUPTK. 8854753654130082

## ABSTRAK

Buta warna merupakan kondisi yang mempengaruhi kemampuan seseorang dalam membedakan warna, yang dapat berdampak pada kualitas hidup dan kinerja dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan dan pekerjaan. Untuk mengetahui seseorang mengidap buta warna atau tidak, harus dilakukan sebuah pengujian, salah satunya dengan metode Ishihara. Namun tes yang ada sekarang ini pada umumnya bersifat manual, dimana seseorang yang mendampingi klien/pasien memperlihatkan sebuah buku yang berisikan gambar-gambar Ishihara, hal ini kurang efektif dan memerlukan waktu yang cukup lama dan ditambah penggunaan buku Ishihara yang usang membuat susah dilihat, sehingga kurang efisiensi dan berpotensi menurunkan akurasi dalam penilaian.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, dirancanglah alat tes buta warna digital berbasis 18 pengujian Ishihara yang terintegrasi dengan teknologi Human Machine Interface (HMI) Nextion dan dikendalikan oleh Arduino Mega 2560. Sistem ini dilengkapi dengan buzzer sebagai indikator proses serta thermal printer untuk mencetak hasil pengujian. Pasien dapat langsung mengisi data dan memilih jawaban pada layar sentuh, sehingga proses pengujian menjadi lebih cepat, interaktif, dan tanpa ketergantungan pada penguji.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini mampu menampilkan plate Ishihara dengan jelas, dan hasil jawabannya mendekati akurasi metode konvensional. Dari pengujian perbandingan dengan buku Ishihara terhadap beberapa sampel, diperoleh tingkat kesesuaian hasil mencapai lebih dari 98,8%. Hal ini membuktikan bahwa alat yang dirancang efektif digunakan sebagai alternatif pengganti metode konvensional dalam mendeteksi buta warna.

**Kata kunci:** buta warna, tes Ishihara, HMI Nextion, Arduino Mega 2560, rancang bangun alat.

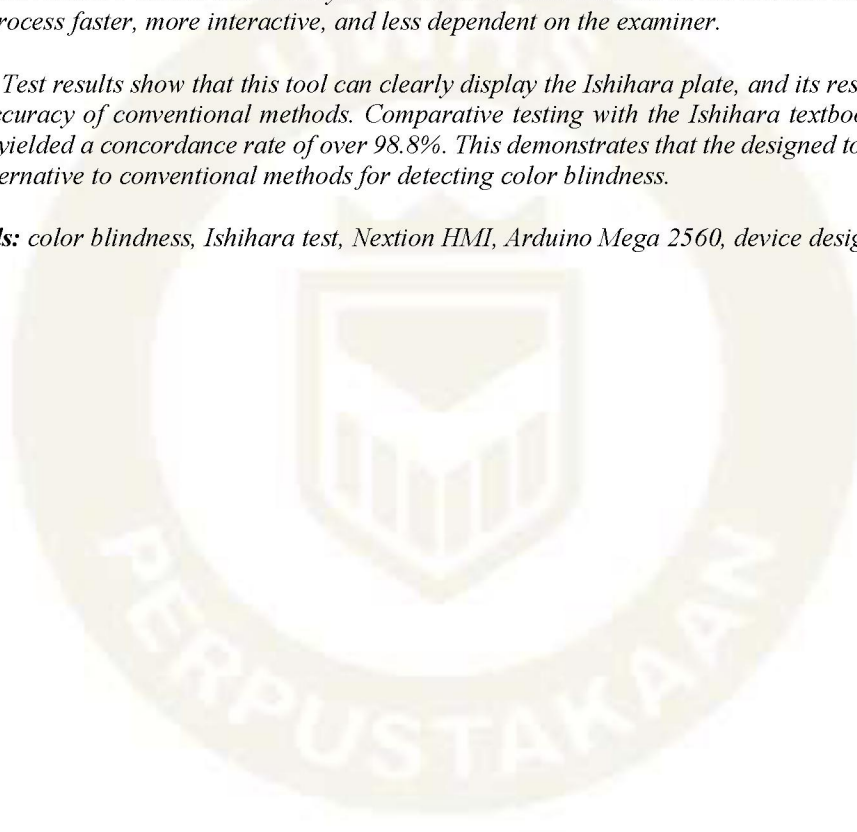
## ABSTRACT

*Color blindness is a condition that affects a person's ability to distinguish colors, which can impact quality of life and performance in various fields, including education and work. To determine whether someone is color blind or not, a test must be performed, one of which is the Ishihara method. However, current tests are generally manual, where someone accompanying the client/patient shows a book containing Ishihara drawings. This is ineffective and takes quite a long time. Furthermore, using an outdated Ishihara book makes it difficult to read, so it is less efficient and has the potential to reduce the accuracy of the assessment.*

*To address these issues, a digital color blindness test tool based on 18 Ishihara tests was designed, integrated with Nextion Human Machine Interface (HMI) technology and controlled by an Arduino Mega 2560. This system is equipped with a buzzer as a process indicator and a thermal printer to print test results. Patients can directly enter data and select answers on the touchscreen, making the testing process faster, more interactive, and less dependent on the examiner.*

*Test results show that this tool can clearly display the Ishihara plate, and its results are close to the accuracy of conventional methods. Comparative testing with the Ishihara textbook on several samples yielded a concordance rate of over 98.8%. This demonstrates that the designed tool is effective as an alternative to conventional methods for detecting color blindness.*

**Keywords:** *color blindness, Ishihara test, Nextion HMI, Arduino Mega 2560, device design.*



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menempuh Pendidikan Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang. Adapun judul yang penulis buat adalah “Rancang Bangun Alat Tes Buta Warna Menggunakan 18 Pengujian Isihara Dengan HMI Nextion”.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mengalami hambatan dan kesulitan karena keterbatasan kemampuan. Penulis tidak dapat berjalan tanpa bantuan dari berbagai pihak berupa dorongan moril maupun materil, pengarahan, pemberian informasi, saran serta bimbingan yang sangat berarti bagi penulis, oleh karna itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kepada Tuhan Yang Maha Esa atas semua limpahan rahmat serta inayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
2. Kedua orang tua tercinta yang tiada henti memberikan dorongan moral, motivasi, dan doa yang tiada henti.
3. Sesosok kakak yang tiada henti memberikan bantuan.
4. Prof. Dr. Chandrasa Soekardi, DEA., Rektor Universitas Widya Husada Semarang.
5. Basuki Rahmat, S.T., M.T., Ka Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga dan pembimbing, penulis ucapkan terimakasih sebesar besarnya atas segala bimbingan dan arahan selama proses penyusunan Tugas Akhir.

6. Dosen pengajar, staf dan karyawan Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang.
7. Semua rekan rekan mahasiswa se-almamater Universitas Widya Husada Semarang, terkhusus Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga.
8. Bumantara, Widyapala. yang telah memberikan dorongan motivasi.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari kata kesempurnaan. Karna itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca agar Laporan Tugas Akhir ini menjadi sempurna. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi masyarakat luas dan untuk kemajuan Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang

Semarang, 07 Agustus 2025

Yusuf Arya Wirawan  
NIM.2204079

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS.....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	iii
PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PENDAHULUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1    Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2    Tujuan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3    Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4    Definisi Istilah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DASAR TEORI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1    Buta Warna .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2    Metode Isihara.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.1 <i>Pengujian Monokular dan Binokular</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3    HMI Nextion .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4    Arduino Mega 2560 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.1 <i>Kelebihan Arduino Mega 2560</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.2 <i>Spesifikasi Alat</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.3 <i>Penjelasan Bagian Arduino Mega 2560</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.4 <i>Fungsi Khusus Pin</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5    Buzzer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.1 <i>Jenis-jenis Buzzer</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.2 <i>Jenis Buzzer Berdasarkan Cara Penerapannya</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6    Transformator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.1 <i>Bagian Transformator</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.2 <i>Jenis Transformator</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.6.3	<i>Cara Kerja Transformator</i>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7	<i>Dioda Bridge</i>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.1	<i>Prinsip Kerja Dioda Bridge</i>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8	Resistor	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8.1	<i>Jenis-Jenis Resistor</i>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9	Kapasitor	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9.1	<i>Rangkaian kapasitor seri</i>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9.2	<i>Rangkaian kapasitor paralel</i>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.10	Modul Step-down LM 2596S	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.11	Transistor	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.11.1	<i>Fungsi dan Cara Kerja Transistor</i>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.12	Arduino IDE	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.12.1	<i>Struktur Dasar Penulisan Sketch</i>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.12.2	<i>Syntak Dalam Penulisan Program</i>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.13	Nextion Editor	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.14	Printer Thermal	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III		.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PERENCANAAN		.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1	Tahap Perencanaan	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2	Blok Diagram	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3	Cara Kerja Blok Diagram	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4	Daftar Komponen	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5	Desain Alat	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.1	<i>keterangan</i>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6	Flowchart Alat	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7	Wiring Diagram	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.1	<i>Rangkaian power supply</i>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.2	<i>Rangkaian Step Down</i>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.3	<i>Rangkaian Mikrokontroller</i>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.4	<i>Rangkaian LCD HMI Nextion</i>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.5	<i>Buzzer</i>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.6	<i>Modul Printer Thermal</i>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.7	<i>Rangkaian Keseluruhan</i>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

BAB IV .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PENGUKURAN DAN PENDATAAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Pengertian Pengukuran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Persiapan Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Metode Pengukuran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 Hasil Pengukuran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.1 Hasil Titik Pengukuran 1.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.2 Hasil Titik Pengukuran 2.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.3 Hasil Titik Pengukuran 3.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.4 Hasil Titik Pengukuran 4.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5 Hasil Perbandingan Alat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5.1 Hasil perbandingan alat dengan buku Isihara .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PEMBAHASAN DAN ANALISA DATA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Analisa dan Hasil Pengukuran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1.1 Analisa TP 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1.2 Analisa TP 2.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1.3 Analisa TP 3.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1.4 Analisa TP 4.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Analisa Pengujian Perbandingan Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.1 Analisa Sample 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.2 Analisa sample 2 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.3 Analisa Sample 3.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.4 Analisa Sample 4.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.5 Analisa Sample 5.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.6 Analisa Sample 6.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.7 Analisa Sample 7.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.8 Distribusi Buta Warna berdasarkan Jenis Kelamin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.9 Rata Rata kesesuaian Perbandingan Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB VI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PENUTUP.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.1 Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.2 Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Daftar Pustaka.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran .....**Error! Bookmark not defined.**



## DAFTAR TABEL

Tabel.2. 1.Spesifikasi HMI Nextion.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.2. 2.Spesifikasi Arduino Mega 2560 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.2. 3.Kode Warna Resistor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.3. 1.Daftar Komponen.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.3. 2.Komponen Power Supply.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.3. 3.Komponen Modul Stepdown.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.3. 4.Komponen Rangkaian Mikrokontroler.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.3. 5.Komponen Rangkaian HMI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.3. 6.Komponen Rangkaian Buzzer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.3. 7.Komponen Rangkaian Printer Thermal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.4. 1 Titik pengukuran 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.4. 2. Titik pengukuran 2 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.4. 3. Titik pengukuran 3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.4. 4. Titik pengukuran 4 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.4. 5.Hasil Perbandingan Alat Dengan Buku Isihara .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.5. 1.Analisa sample 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.5. 2.Analisa Sample 2.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.5. 3.Analisa Sample 3.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.5. 4.Analisa Sample 4.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.5. 5.Analisa Sample 5.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.5. 6.Analisa Sample 6.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.5. 7.Analisa Sample 7.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.5. 8.Distribusi Buta Warna berdasarkan Jenis Kelamin...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar.2. 1 Plate Isihara.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 2.HMI Nextion .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 3.Arduino Mega 2560.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 4.Pin-out Arduino Mega.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 5.Buzzer .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 6.Transformator.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 7.Bagian Transformator.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 8.Transformator Step-up.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 9.Transformator Step-down.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 10.Cara Kerja Transformator .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 11.Dioda Bridge .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 12.Prinsip Kerja Dioda Bridge .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 13.Bentuk dan Simbol Resistor Tetap .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 14.Rangkaian Resistor Seri.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 15.Rangkaian Resistor Pararel .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 16.Kapasitor .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 17.Rangkaian Seri Kapasitor .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 18.Rangkaian Kapasitor Paralel.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 19.Modul Step-down LM 2596S .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 20.Ic Lm 2596 .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 21.Transistor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 22.Sketch arduino IDE .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 23.Nextion Editor .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 24.Printer Thermal.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.3. 1.Blok Diagram .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.3. 2.Desain Alat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.3. 3.Flowchart.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.3. 4.Rangkaian Power Supply.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.3. 5.Rangkaian Stepdown .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.3. 6.Rangkaian Mikrokontroller .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.3. 7.Rangkaian HMI Nextion .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.3. 8.Rangkaian Buzzer.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.3. 9.Rangkaian Printer Thermal.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.3. 10.Rangkaian Keseluruhan .....	Error! Bookmark not defined.

