

**RANCANG BANGUN PUPILOMETER BERBASIS**

**RASPBERRY Pi 4**

**TUGAS AKHIR**



**Disusun oleh :**

**Muhammad Reza Fahlevi**

**20213010013**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS**

**PROGRAM VOKASI**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2024**

**RANCANG BANGUN PUILOMETER BERBASIS RASPBERRY Pi 4**  
Diajukan Kepada Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya  
(A.Md) Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis

**TUGAS AKHIR**



Oleh :

**MUHAMMAD REZA FAHLEVI**

**20213010013**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS**

**PROGRAM VOKASI**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2024**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Pupilometer Berbasis Raspberry Pi 4” adalah hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh derajat profesi ahli madya atau gelar kesarjanaan lainnya baik di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta maupun di perguruan tinggi lainnya. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat ide maupun pendapat orang lain yang pernah diterbitkan kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan telah dicantumkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 10 Oktober 2024



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Pupilometer Berbasis Raspberry Pi 4”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammdiyah Yogyakarta.

Shalawat beserta dengan salam semoga tercurahkan kepada junjungan kita nabi Agung Muhammad S. A. W. dan para sahabat serta kaum muslimin pada umumnya. Semoga selalu mendapatkan limpahan keberkahan dan pertolongan hingga akhir zaman. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua yang sangat penulis sayangi, yang selalu berusaha memberikan dukungan yang terbaik kepada penulis, berupa kasih sayang dan doa yang tulus sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si., selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
4. Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing satu yang senantiasa membimbing dan memberikan dukungan penulis dengan rasa sabar dan tulus agar penulis bisa menyelesaikan tugas akhir.
5. Bapak Wisnu Kusuma Wardana, S.T. selaku dosen pembimbing dua yang senantiasa membimbing dan memberikan dukungan penulis dengan rasa sabar dan tulus agar penulis bisa menyelesaikan tugas akhir.
6. Para Dosen Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammdiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis
7. Kepada Mas dan Mba Laboran Laboratorium Teknologi Elektro-medis Irvan Eko Kris Maryanto, Am.d, Afif Prananditya, Am.d, Imam Mustaqim, Am.d. Program Vokasi Universitas Muhammdiyah Yogyakarta, yang tak Lelah

membantu penulis baik dalam hal ilmu, masukan, saran serta pendapat dalam pelaksanaan tugas akhir.

8. Semua rekan dan teman-teman, sahabat, dan orang terdekat yang ada di keluarga besar TEM UMY Angkatan 2021 yang telah memberikan dorongan agar penulis tetap bersemangat dan memberikan motivasi.

9. Para karyawan/wati Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammdiyah Yogyakarta yang dalam proses belajar

Penulis sangat sadar bahwa laporan ini belum sempurna, maka dari itu semua jenis kritikan dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis, semoga tulisan ini dapat bermanfaat dan dapat menambah wawasan pembaca.

**Yogyakarta, 10 Oktober 2024**



**Muhammad Reza Fahlevi**

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

1. Allah SWT
2. Kedua orang tua saya dan Kakak saya
3. Pembimbing saya Bapak Nur Hudha Wijaya dan Bapak Wisnu Kusuma Wardana
4. Dosen dan Laboran prodi Teknologi Elektro-Medis
5. Serta teman-teman saya

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK .....	xii
<i>ABSTRAK</i> .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.1 Tujuan Umum .....	3
1.4.2 Tujuan Khusus .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Manfaat Teoritis .....	4
1.5.2 Manfaat Praktis .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Landasan Teori .....	6
2.2.1 Mata.....	6
2.2.2 Pupil .....	7
2.2.3 Pupilometer .....	8
2.2.4 Raspberry Pi 4 .....	9
2.2.5 Web Camera .....	10
2.2.6 Monitor Layer Sentuh LCD 7 Inch .....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	12
3.1 Blok Diagram .....	12

3.2	Diagram Alir.....	13
3.3	Diagram Mekanis Alat.....	14
3.4	Alat dan Bahan .....	16
3.4.1	Alat.....	16
3.4.2	Bahan.....	16
3.5	Perancangan <i>Hardware</i> .....	16
3.6	Perancangan <i>Software</i> .....	17
3.6.1	Program Pengambilan Gambar .....	17
3.6.2	Program Kalibrasi Gambar .....	19
3.6.3	Program Pemunculan Diameter Pupil.....	20
3.7	Teknik Pengambilan Data dan Pengujian Alat .....	21
3.7.1	Pengujian Pengolahan Data .....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		23
4.1	Spesifikasi Alat.....	23
4.2	Standart Operational Procedure (SOP).....	24
4.3	Hasil Pengujian Pengolahan Data .....	25
4.3.1	Hasil Pengujian Data Orang Ke-1 .....	25
4.3.2	Hasil Pengujian Data Orang Ke-2.....	27
4.3.3	Hasil Pengujian Data Orang Ke-3.....	30
4.3.4	Hasil Pengujian Data Orang Ke-4.....	32
4.3.5	Hasil Pengujian Data Orang Ke-5.....	34
BAB V PENUTUP.....		37
5.1	Kesimpulan.....	37
5.2	Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA .....		38
LAMPIRAN.....		44



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagian-Bagian Mata[1].....	7
Gambar 2. 2 Pupil Mata .....	8
Gambar 2. 3 Bagian-Bagian Pupilometer [5].....	8
Gambar 2. 4 Raspberry Pi4[9] .....	9
Gambar 2. 5 Web Camera .....	10
Gambar 2. 6 Layer Sentuh LCD 7 Inch .....	11
Gambar 3. 1 Diagram Blok .....	12
Gambar 3. 2 Diagram Alir.....	13
Gambar 3. 3 Diagram Mekanis Alat Tampak Depan .....	14
Gambar 3. 4 Diagram Mekanis Alat Tampak Samping .....	15
Gambar 3. 5 Diagram Mekanis Alat Tampak Belakang.....	15
Gambar 3. 6 Skematik Rangkaian Alat .....	17
Gambar 4. 1 Tampak Atas Alat .....	23
Gambar 4. 2 Tampak Samping Alat .....	23
Gambar 4. 3 Tampak Belakang Alat .....	24
Gambar 4. 4 Sebelum dilakukan kalibrasi pada orang ke-1.....	25
Gambar 4. 5 Saat dilakukan kalibrasi pada orang Ke-1 .....	26
Gambar 4. 6 Setelah dilakukan kalibrasi pada orang Ke-1 .....	26
Gambar 4. 7 Grafik Pengukuran Data Orang ke-1.....	27
Gambar 4. 8 Sebelum dilakukan kalibrasi pada orang ke-2.....	28
Gambar 4. 9 Saat dilakukan kalibrasi pada orang Ke-2.....	28
Gambar 4. 10 Setelah dilakukan kalibrasi pada orang ke-2.....	28
Gambar 4. 11 Grafik Pengukuran Data Orang ke-2.....	29
Gambar 4. 12 Sebelum dilakukan kalibrasi pada orang ke-3.....	30
Gambar 4. 13 Saat dilakukan kalibrasi pada orang Ke-3.....	30
Gambar 4. 14 Setelah dilakukan kalibrasi pada orang ke-3.....	31
Gambar 4. 15 Grafik Pengukuran Data Orang ke-3.....	31
Gambar 4. 16 Sebelum dilakukan kalibrasi pada orang ke-4.....	32
Gambar 4. 17 Saat dilakukan kalibrasi pada orang Ke-4.....	32
Gambar 4. 18 Setelah dilakukan kalibrasi pada orang ke-4.....	33
Gambar 4. 19 Grafik Pengukuran Data Orang ke-4.....	33

Gambar 4. 20 Sebelum dilakukan kalibrasi pada orang ke-5.....	34
Gambar 4. 21 Saat dilakukan kalibrasi pada orang Ke-5.....	35
Gambar 4. 22 Setelah dilakukan kalibrasi pada orang ke-5.....	35
Gambar 4. 23 Grafik Pengukuran Data Orang ke-5.....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Raspberry Pi 4.....	10
Tabel 2. 2 Spesifikasi Web Camera.....	11
Tabel 2. 3 Spesifikasi Layer Sentuh LCD 7 Inch.....	11
Tabel 3. 1 Keterangan Diagram Mekanis Alat Tampak Depan.....	14
Tabel 3. 2 Keterangan Diagram Mekanis Alat Tampak Samping.....	15
Tabel 3. 3 Keterangan Diagram Mekanis Alat Tampak Belakang.....	16
Tabel 3. 4 Daftar Alat.....	16
Tabel 3. 5 Daftar Bahan.....	16
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Data Orang ke-1.....	26
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Data Orang ke-2.....	28
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Data Orang ke-3.....	31
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Data Orang ke-4.....	33
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Data Orang ke-5.....	35