

**LAPORAN TUGAS AKHIR  
REFLEKTAN PULSE OXIMETER  
MENGUNAKAN SENSOR MAX30100**



**Oleh :**

**NOVAN PRASTYO AJI**  
**NIM. P27 838 018 023**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
JURUSAN TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA  
SURABAYA  
2021**

## LEMBAR PERSETUJUAN

### “REFLEKTAN PULSE OXIMETER MENGGUNAKAN SENSOR MAX30100”

**Karya Tulis Ilmiah Ini Adalah Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Program Pendidikan  
Diploma III Teknologi Elektro-medis  
Jurusan Teknologi Elektro-medis  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**



**Triana Rahmawati, ST, M.Eng**  
**NIP. 19810623 200212 2 002**

**Pembimbing II**



**M. Prastawa ATP, ST, M.Si**  
**NIP. 19771029 200212 1 004**

**Mengetahui,**

**Jurusan Teknologi Elektro-medis Politeknik Kesehatan  
Kemenkes Surabaya  
Ketua,**



**(Hti Andjar Pudji, ST, MT)**  
**NIP. 19650517 198903 2 001**

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**

**“REFLEKTAN PULSE OXIMETER  
MENGUNAKAN SENSOR MAX30100”**

**Telah Diuji Dan Disahkan Sebagai Persyaratan  
Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma  
III Teknologi Elektro-medis Pada Bulan Juni Tahun  
2021**

**1. Ketua Penguji**

**Nama : Prof.Dr.Ir.H. Bambang Guruh  
Irianto I, AIM, MM  
NIP : 19580109 198010 1 001**



**Tandatangan :.....**

**2. Anggota Penguji 1**

**Nama : Triana Rahmawati, ST, M.Eng  
NIP : 19810623 200212 2 002**



**Tandatangan :.....**

**3. Anggota Penguji II**

**Nama** : M. Prastawa ATP, ST, M.Si  
**NIP** : 19771029 200212 1 004



**Tandatangan** : .....

**4. Anggota Penguji III**

**Nama** : Tri Bowo Indrato, ST, MT  
**NIP** : 19581118 198503 1 002



**Tandatangan** : .....

**5. Anggota Penguji IV**

**Nama** : Torib Hamzah, M.Pd  
**NIP** : 19670910 200604 1 001



**Tandatangan** : .....

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat nikmatNya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Reflektan Pulse Oximeter Menggunakan Sensor MAX30100”.

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini peneliti telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Peneliti mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kelancaran, kemudahan yang tiada henti-hentinya serta selalu memberi rencana terbaik untuk setiap hamba-Nya, tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dan izin dari Nya.
2. Bapak, Ibu dan Adik yang selalu memberikan dukungan moral, spiritual dan material kepada peneliti.
3. Triana Rahmawati, ST, M.Eng selaku dosen pembimbing satu yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada peneliti.
4. M. Prastawa ATP, ST, M.Si selaku dosen

pembimbing dua yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada peneliti.

5. Dyah Titisari, ST, M.Eng selaku Ketua Program Studi D-3 Teknologi Elektro-medis yang memberikan izin kepada peneliti untuk belajar.
6. Hj. Andjar Pudji, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknologi Elektro-medis yang memberikan izin kepada peneliti untuk belajar.
7. Para Dosen dan Para Karyawan/wati Jurusan Teknologi Elektro-medis yang telah memberikan bekal ilmu kepada peneliti dan membantu peneliti dalam proses belajar.
8. Untuk Anita Nurliana yang telah menjadi penyemangat dalam segala hal terutama dalam proses pembuatan modul. Terima kasih telah memberi semangat, doa, motivasi dan juga bantuan saat mengerjakan modul.
9. Rekan penghuni Laboratorium Teknik Tenaga Listrik, Lab PLP. Makasih buat semangat, bantuan dan hiburannya selama mengerjakan modul.

10. Kepada teman-teman EM-24, EMT-06 serta teman seperjuangan tugas akhir EMT-05, terima kasih banyak atas bantuannya.
11. Terimakasih kepada semua yang sudah membantu, yang mungkin tidak bisa disebutkan satu-satu, terimakasih atas bantuan, doa, dan dukungannya.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi peneliti sendiri.

Surabaya, juni 2021

Novan Prastyo Aji

## DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Batasan Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.4.1 Tujuan Umum .....	5
1.4.2 Tujuan Khusus.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.5.1 Manfaat Teoristis.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Studi Literatur.....	7
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 Hemoglobin (Hb) .....	9
2.2.1.1 Fungsi Hemoglobin (Hb) .....	9
2.2.1.2 Oksigen dalam Darah.....	10



2.2.2	Jantung.....	11
2.2.2.1	Anatomi Jantung .....	11
2.2.2.2	Heart Rate (Denyut Jantung).....	13
2.2.3	Hubungan antara Jantung dan Kadar Oksigen	14
2.2.4	Oksimeter Pulsa.....	15
2.2.4.1	Prinsip Oksimeter Pulsa .....	16
2.2.4.2	Metode Reflektan .....	17
2.2.4.3	Metode Transmittan .....	18
2.2.5	Sensor MAX30100.....	19
2.2.6	ATmega328p .....	20
2.2.7	OLED .....	21
2.2.8	LD1117.....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>25</b>
3.1	Diagram Blok Sistem .....	25
3.2	Diagram Alir Sistem.....	26
3.3	Diagram Mekanis .....	27
3.4	Alat Dan Bahan .....	27
3.5	Desain Penelitian.....	28
3.6	Variabel Penelitian .....	28
3.6.1	Variabel Bebas .....	28
3.6.2	Variabel Terikat.....	28
3.6.3	Variabel Terkendali.....	29
3.7	Definisi Operasional.....	29
3.8	Teknik Analisis Data .....	30
3.8.1.	Rata-rata .....	30

3.8.2.	Standart Deviasi .....	30
3.8.3.	Ketidakpastian Baku Tipe A (UA)....	31
3.8.4	Error .....	31
3.9	Urutan Kegiatan Penelitian .....	32
3.10	Tempat dan Jadwal Kegiatan .....	33
<b>BAB IV PENGAMBILAN DATA DAN ANALISIS...</b>		<b>35</b>
4.1	Hasil Pengukuran pada Responden Dewasa ...	35
1.	Hasil pengukuran pada Responden 1	36
2.	Hasil pengukuran pada Responden 2	40
3.	Hasil pengukuran pada Responden 3	44
4.	Hasil pengukuran pada Responden 4	48
5.	Hasil pengukuran pada Responden 5	52
<b>BAB V PEMBAHASAN.....</b>		<b>67</b>
5.1	Pembahasan Rangkaian.....	67
5.1.1	Rangkaian Minimum System .....	67
5.1.2	Rangkaian Sensor MAX30100.....	70
5.1.3	Rangkaian Keseluruhan.....	72
5.1.4	Pembahasan Kinerja Sistem Keseluruhan.....	72
5.2	Listing program pada Arduino .....	73
<b>BAB VI PENUTUP.....</b>		<b>83</b>
6.1	Kesimpulan.....	83
6.2	Saran.....	84
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>85</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Hemoglobin .....	9
Gambar 2. 2 Oksigen dalam Darah .....	10
Gambar 2. 3 Anatomi jantung .....	11
Gambar 2. 4 Sinyal EKG.....	12
Gambar 2. 5 Oksimeter Pulsa.....	16
Gambar 2. 6 Metode Reflektan.....	18
Gambar 2. 7 Metode Trasmittan.....	18
Gambar 2. 8 Sensor Oksimeter Pulsa MAX30100.....	19
Gambar 2. 9 ATmega328p .....	21
Gambar 2. 10 OLED.....	22
Gambar 2. 11 LD1117 .....	23
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem.....	25
Gambar 3. 2 Diagram Alir .....	26
Gambar 3. 3 Diagram Mekanis Alat.....	27
Gambar 4. 1 Pengambilan data pada responden 1.....	36
Gambar 4. 2 Gambar plotter pada responden 1 .....	36
Gambar 4. 3 Pengambilan data pada responden 2.....	40
Gambar 4. 4 Gambar plotter pada responden 2 .....	40
Gambar 4. 5 pengambilan data pada Responden 3.....	44
Gambar 4. 6 Gambar plotter pada responden 3 .....	44
Gambar 4. 7 Pengambilan data pada Responden 4 .....	48
Gambar 4. 8 Gambar plotter pada responden 4 .....	48

Gambar 4. 9 Pengambilan data pada Responden 5 .....	52
Gambar 4. 10 Gambar plotter pada responden 5 .....	52
Gambar 4. 11 Grafik SPO2 Responden 1 .....	56
Gambar 4. 12 Grafik BPM Responden 1 .....	57
Gambar 4. 13 Grafik SPO2 Responden 2 .....	58
Gambar 4. 14 Grafik BPM Responden 2 .....	59
Gambar 4. 15 Grafik SPO2 Responden 3 .....	60
Gambar 4. 16 Grafik BPM Responden 3 .....	61
Gambar 4. 17 Grafik SPO2 Responden 4 .....	62
Gambar 4. 18 Grafik BPM Responden 4 .....	63
Gambar 4. 19 Grafik SPO2 Responden 5 .....	64
Gambar 4. 20 Grafik BPM Responden 5 .....	65
Gambar 5. 1 Rangkaian Minimum Sistem .....	68
Gambar 5. 2 Rangkaian Reset pada Minimum Sistem ..	69
Gambar 5. 3 Rangkaian Kristal pada Minimum Sistem	69
Gambar 5. 4 Rangkaian Sensor MAX30100 .....	71
Gambar 5. 5 Rangkaian Sensor MAX30100 .....	72

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan .....	27
Tabel 3. 2 Definisi Operasional.....	29
Tabel 3. 3 Jadwal Kegiatan.....	33
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran SpO2 pada Responden 1 .	37
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran BPM pada Responden 1..	38
Tabel 4. 3 Data Red dan Data IR pada Responden 1 ....	39
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran SpO2 pada Responden 2 .	41
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran BPM pada Responden 2..	42
Tabel 4. 6 Data Red dan Data IR pada Responden 2 ....	42
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran SpO2 pada Responden 3 .	45
Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran BPM pada Responden 3..	46
Tabel 4. 9 Data Red dan Data IR pada Responden 3 ....	46
Tabel 4. 10 Hasil Pengukuran SpO2 pada Responden 4	49
Tabel 4. 11 Hasil Pengukuran BPM pada Responden 4	50
Tabel 4. 12 Data Red dan Data IR pada Responden 4 ..	50
Tabel 4. 13 Hasil Pengukuran SpO2 pada Responden 5	53
Tabel 4. 14 Hasil Pengukuran BPM pada Responden 5	54
Tabel 4. 15 Data Red dan Data IR pada Responden 5 ..	54