

**TUGAS AKHIR**  
**PEMANFAATAN SENSOR MAX30100 BERBASIS WEB**  
**UNTUK MENGETAHUI HUBUNGAN DENYUT JANTUNG**  
**DAN SATURASI OKSIGEN TERHADAP TINGKAT**  
**KELELAHAN TUBUH MANUSIA**

*UTILIZATION OF THE WEB-BASED MAX30100 SENSOR TO  
DETERMINE THE RELATIONSHIP OF HEART RATE AND  
OXYGEN SATURATION TO THE LEVEL OF FATIGUE OF THE  
HUMAN BODY*



Disusun oleh

**FITRI DIANI**  
**20201027**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI**  
**FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO**  
**INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

**TUGAS AKHIR**  
**PEMANFAATAN SENSOR MAX30100 BERBASIS WEB**  
**UNTUK MENGETAHUI HUBUNGAN DENYUT JANTUNG**  
**DAN SATURASI OKSIGEN TERHADAP TINGKAT**  
**KELELAHAN TUBUH MANUSIA**

*UTILIZATION OF THE WEB-BASED MAX30100 SENSOR TO  
DETERMINE THE RELATIONSHIP OF HEART RATE AND  
OXYGEN SATURATION TO THE LEVEL OF FATIGUE OF THE  
HUMAN BODY*



Disusun oleh

**FITRI DIANI**  
**20201027**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI**  
**FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO**  
**INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

**HALAMAN JUDUL**  
**PEMANFAATAN SENSOR MAX30100 BERBASIS WEB**  
**UNTUK MENGETAHUI HUBUNGAN DENYUT JANTUNG**  
**DAN SATURASI OKSIGEN TERHADAP TINGKAT**  
**KELELAHAN TUBUH MANUSIA**

*UTILIZATION OF THE WEB-BASED MAX30100 SENSOR TO  
DETERMINE THE RELATIONSHIP OF HEART RATE AND  
OXYGEN SATURATION TO THE LEVEL OF FATIGUE OF THE  
HUMAN BODY*

**Tugas Akhir ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Ahli Madya (A.Md)  
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
2023**

Disusun oleh

**FITRI DIANI  
20201027**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Fikra Titan Syifa,ST.,M.Eng  
Irmayatul Hikmah,S.Si.,M.Si**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI**  
**FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO**  
**INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PEMANFAATAN SENSOR MAX30100 BERBASIS WEB**  
**UNTUK MENGETAHUI HUBUNGAN DENYUT JANTUNG**  
**DAN SATURASI OKSIGEN TERHADAP TINGKAT**  
**KELELAHAN TUBUH MANUSIA**

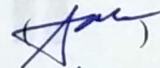
***UTILIZATION OF THE WEB-BASED MAX30100 SENSOR TO***  
***DETERMINE THE RELATIONSHIP OF HEART RATE AND***  
***OXYGEN SATURATION TO THE LEVEL OF FATIGUE OF THE***  
***HUMAN BODY***

Disusun oleh  
FITRI DIANI  
20201027

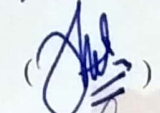
Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 23/02/2023

Susunan Tim Penguji

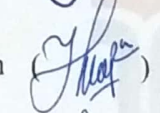
Pembimbing Utama : Fikra Titan Syifa, ST.,M.Eng  
NIDN. 0619028701



Pembimbing Pendamping : Irmayatul Hikmah, S.Si.,M.Si.  
NIDN. 0610069301



Penguji 1 : Muhammad Yusro, S.T.,M.Biotech  
NIDN. 0619048901

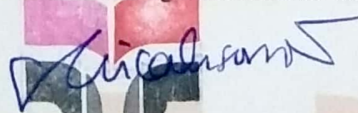


Penguji 2 : Adanti Wido Paramadini, S.T.,M.Eng  
NIK. 22930066



**Mengetahui,**

Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Agung Wicaksono, S.ST., M.T.  
NIDN. 0614059501

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **Fitri Diani**, menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “ **Pemanfaatan Sensor Max30100 Berbasis Web Untuk Mengetahui Hubungan Denyut Jantung dan Saturasi Oksigen Terhadap Tingkat Kelelahan Tubuh Manusia**” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam tugas akhir saya ini.

Purwokerto, 1 Februari 2023



(Fitri Diani)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> ..	Error! Bookmark not defined.
<b>PRAKATA</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>ABSTRAK</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>ABSTRACT</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>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 RUMUSAN MASALAH</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>1.3 BATASAN MASALAH</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>1.4 TUJUAN PENULISAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>1.5 MANFAAT</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>1.6 SISTEMATIKA PENULISAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB II</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>DASAR TEORI</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>2.1 KAJIAN PUSTAKA</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>2.2 DASAR TEORI</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>2.2.1 TANDA VITAL</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>2.2.2 JANTUNG</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>2.2.3 Kelelahan Fisik</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>2.2.4 Mode Transmisi PPG dan Refleksi PPG</b> .....	Error! Bookmark not defined.
defined.	
<b>2.2.5 Saturasi Oksigen</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>2.2.6 MAX30100</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>2.2.7 NodeMCU ESP32</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>2.2.8 WEB SERVER</b> .....	Error! Bookmark not defined.

<b>BAB III.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>3.1 ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>3.1.1 Laptop .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>3.1.2 Sensor MAX30100.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>3.1.3 Mikrokontroler NodeMCU ESP32..</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>3.1.4 Web server .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>3.1.5 Software Arduino.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>3.2 ALUR PENELITIAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>3.3 PERANCANGAN SISTEM.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>3.3.1 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) ...</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>) ....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>3.4 ALUR SISTEM SENSOR MAX30100 ....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>3.5 PENGUJIAN SISTEM SENSOR MAX30100 .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>3.6 PENGUJIAN ALAT PADA NARACOBA .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>HASIL DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>4.1 Hasil Pengujian Satuasi Oksigen MAX30100 dan <i>Pulse Oxymeter</i></b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>4.2 Hasil Pengujian Denyut Jantung MAX30100 dan <i>Pulse Oxymeter</i></b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>4.3 Pembahasan Keluaran <i>Website dan Pulse Oxymeter</i> ..</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>5.1 KESIMPULAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>5.2 SARAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

LAMPIRAN.....Error! Bookmark not defined.

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampilan Anatomi Organ Jantung[10] ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 2(a) mode transmisi PPG, (b) mode refleksi PPG[13]..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 3 Tampilan Sistem Blok Diagram MAX30100.. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 4 Tampilan Pin Konfigurasi MAX30100..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 5 Tampilan Pada *Website* .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 1 Flowchart Alur Penelitian .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 2 Tampilan Blok Diagram.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 3 Tampilan *Wiring* Diagram .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 5 Tampilan Pada *Software* Arduino .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 6 Tampilan Alur Sistem pada MAX30100**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 Sensor MAX30100.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2 Alat pengujian .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 Demo Alat .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 Tampilan Perintah Pemograman .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 Tampilan Pemograman pada *Website***Error! Bookmark not defined.**



Gambar 4. 6 Tampilan Keluaran *Website* dalam Keadaan normal ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 Tampilan *Pulse Oxymeter* dalam Keadaan Normal **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 Tampilan keluaran *website* terhadap tingkat kelelahan tinggi .. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 9 Tampilan Keluaran *Pulse Oxymeter* terhadap tingkat kelelahan tinggi ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1. 1 Tampilan keluaran MAX30100 pada kondisi normal Naracoba B ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1. 2 Tampilan *Pulse Oxymeter* kondisi normal Naracoba B ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1. 3 Tampilan keluaran MAX30100 kondisi normal Naracoba C. **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1. 4 Tampilan *Pulse Oxymeter* Kondisi Normal Naracoba C..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1 .5 Tampilan keluaran MAX30100 Kondisi Normal Naracoba D ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1. 6 Tampilan *Pulse Oxymeter* Kondisi Normal Naracoba D ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1. 7 Tampilan Keluaran MAX30100 Kondisi Normal Naracoba E ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1. 8 Tampilan *Pulse Oxymeter* Kondisi Normal Naracoba E..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1. 9 Tampilan Keluaran MAX30100 Terhadap Tingkat Kelelahan Fisik Naracoba B..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1. 10 Tampilan *Pulse Oxymeter* Terhadap Tingkat Kelelahan Fisik Naracoba B..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1. 11 Tampilan Keluaran MAX30100 Terhadap Tingkat Kelelahan Fisik Naracoba C..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.12 Tampilan *Pulse Oxymeter* Terhadap Tingkat Kelelahan Fisik Naracoba C..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.13 Tampilan Keluaran MAX30100 Terhadap Tingkat Kelelahan Fisik Naracoba D.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1. 14 Tampilan *Pulse Oxymeter* Terhadap Tingkat Kelelahan Fisik Naracoba D.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1. 15 Tampilan Keluaran MAX30100 Terhadap Tingkat Kelelahan Fisik Naracoba E.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.16 Tampilan *Pulse Oxymeter* Terhadap Tingkat Kelelahan Fisik Naracoba E.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1 .17 Tabel Pengujian BPM Perulangan kondisi normal..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.18 Tabel Saturasi Oksigen Perulangan Kondisi Normal ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.19 Perulangan BPM Terhadap Tingkat Kelelahan ..**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.20 Perulangan Saturasi Oksigen Terhadap Tingkat Kelelahan .. **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.21 Perulangan Kedua Pada Naracoba A..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.22 Perulangan Ketiga Pada Naracoba A..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.23 Perulangan Kedua Naracoba B.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.24 Perulangan Ketiga Naracoba B.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.25 Perulangan Kedua Naracoba C.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.26 Perulangan Ketiga Naracoba C.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.27 Perulangan Kedua Naracoba D.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.28 Perulangan Ketiga Naracoba D .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.29 Perulangan Kedua Naracoba E.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.30 Perulangan Ketiga Naracoba E.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.31 Perulangan Kedua *Pulse Oxymeter* Kondisi Normal Naracoba A .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.32 Perulangan Ketiga *Pulse Oxymeter* Kondisi Normal Naracoba A .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.33 Perulangan Kedua *Pulse Oxymeter* Kondisi Normal Naracoba B  
.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.34 Perulangan Ketiga *Pulse Oxymeter* Kondisi Normal Naracoba B  
.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.35 Perulangan Kedua *Pulse Oxymeter* Kondisi Normal Naracoba C  
.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.36 Perulangan Ketiga *Pulse Oxymeter* Kondisi Normal Naracoba C  
.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.37 Perulangan Kedua *Pulse Oxymeter* Kondisi Normal Naracoba D  
.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.38 Perulangan Ketiga *Pulse Oxymeter* Kondisi Normal Naracoba D  
.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.39 Perulangan Kedua *Pulse Oxymeter* Kondisi Normal Naracoba E  
.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.40 Perulangan Ketiga *Pulse Oxymeter* Kondisi Normal Naracoba E  
.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.41 Perulangan Kedua Terhadap Kelelahan Naracoba A ..... **Error!  
Bookmark not defined.**

Lampiran 1.42 Perulangan Ketiga Terhadap Kelelahan Naracoba A ..... **Error!  
Bookmark not defined.**

Lampiran 1.43 Perulangan Kedua Terhadap Kelelahan Naracoba B ..... **Error!  
Bookmark not defined.**

Lampiran 1.44 Perulangan Ketiga Terhadap Kelelahan Naracoba B ..... **Error!  
Bookmark not defined.**

Lampiran 1.45 Perulangan Kedua Terhadap Kelelahan Naracoba C ..... **Error!  
Bookmark not defined.**

Lampiran 1.46 Perulangan Ketiga Terhadap Kelelahan Naracoba C ..... **Error!  
Bookmark not defined.**

Lampiran 1.47 Perulangan Kedua Terhadap Kelelahan Naracoba D ..... **Error!  
Bookmark not defined.**

Lampiran 1.48 Perulangan Ketiga Terhadap Kelelahan Naracoba D ..... **Error!  
Bookmark not defined.**

Lampiran 1.49 Perulangan Kedua Terhadap Kelelahan Naracoba E..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.50 Perulangan Ketiga Terhadap Kelelahan Naracoba E ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.51 Perulangan Kedua *Pulse Oxymeter* Terhadap Kelelahan Naracoba A.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.52 Perulangan Ketiga *Pulse Oxymeter* Terhadap Kelelahan Naracoba A.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.53 Perulangan Kedua *Pulse Oxymeter* Terhadap Kelelahan Naracoba B .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.54 Perulangan Ketiga *Pulse Oxymeter* Terhadap Kelelahan Naracoba B .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.55 Perulangan Kedua *Pulse Oxymeter* Terhadap Kelelahan Naracoba C .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.56 Perulangan Ketiga *Pulse Oxymeter* Terhadap Kelelahan Naracoba C .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.57 Perulangan Kedua *Pulse Oxymeter* Terhadap Kelelahan Naracoba D.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.58 Perulangan Ketiga *Pulse Oxymeter* Terhadap Kelelahan Naracoba D.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.59 Perulangan Kedua *Pulse Oxymeter* Terhadap Kelelahan Naracoba E .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.60 Perulangan Ketiga *Pulse Oxymeter* Terhadap Kelelahan Naracoba E .....**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rangkuman Keterkaitan dengan Peneliti Terdahulu .**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 2 Spesifikasi Pin Konfigurasi MAX30100 ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 3 *Pinout* ESP32 .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan Yang Digunakan.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 2 Spesifikasi Hubungan PIN MAX30100 dengan ESP32 ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 3 Spesifikasi Naracoba Pengujian.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Saturasi Terhadap Tingkat Kelelahan Fisik ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Saturasi Pada Kondisi Normal.. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Hasil Perbandingan Keakurasian Saturasi dua Kondisi ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian BPM Terhadap Tingkat Kelelahan Fisik ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 5 Hasil Pengujian BPM Kondisi Normal .**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 6 Hasil Perbandingan Keakurasian BPM dua Kondisi .**Error! Bookmark not defined.**

