

**RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK ALAT
MONITORING SATURASI OKSIGEN DALAM DARAH,
DETAJ JANTUNG DAN SUHU TUBUH BERBASIS
*INTERNET OF THINGS (IOT)***



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

NABILA CINTARI SASIKIRANA

062130331111

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2024

**RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK ALAT
MONITORING SATURASI OKSIGEN DALAM DARAH,
DETAJ JANTUNG DAN SUHU TUBUH BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

Nama : Nabila Cintari Sasikirana

Nama Pembimbing I : Martinus Mujur Rose, S. T., M. T.

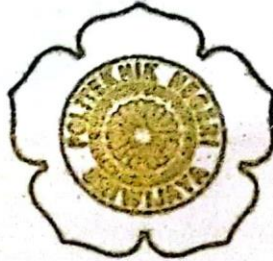
Nama Pembimbing II : Suzanzefi, S. T., M. Kom.

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL LAPORAN AKHIR

**RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK ALAT
MONITORING SATURASI OKSIGEN DALAM DARAH,
DETAJ JANTUNG DAN SUHU TUBUH BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)**



**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

NABILA CINTARI SASIKIRANA

062130331111

Palembang, Juli 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

**Martinus Majur Rose, S.T., M.T.
NIP. 197413022008121002**

Dosen Pembimbing II

**Suzan Zeti, S.T., M.Kom.
NIP. 197709252005012003**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002**

**Koordinator Program Studi
DIII Teknik Telekomunikasi**

**Ciksan, S.T., M.Kom.
NIP. 196809071993031003**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nabila Cintari Sasikirana
NIM : 062130331111
Program Studi : DIII Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul : **Rancang Bangun Perangkat Lunak Alat
Monitoring Saturasi Oksigen Dalam Darah,
Detak Jantung dan Suhu Tubuh Berbasis
Internet Of Things (IOT)**

Menyatakan bahwa dengan sesungguhnya Laporan Akhir ini adalah benar hasil kerja saya sendiri dan bukan merupakan hasil penjiplakan (*plagiat*). Apabila ditemukan unsur penjiplakan (*plagiat*) dalam tugas akhir ini kecuali yang telah disebutkan sumbernya, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, 15 Juli 2024

Penulis,



Nabila Cintari Sasikirana

NIM. 062130331111

MOTTO

“Work until you don’t have to introduce your self”

- *Unknown* -

“Only you can change your life. Nobody else can do it for you”

- *Unknown* -

**“Allah tidak mengatakan hidup ini mudah. Tetapi Allah berjanji, bahwa
sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”**

- QS. Al – Insyirah : 5 - 6 -

Dengan penuh rasa syukur:

Laporan Akhir ini Kupersembahkan Kepada:

- Mama, papa, adik serta seluruh keluarga yang telah memberikan doa dan semangat hingga saya berhasil sampai di tahap ini.

Ucapan Terima Kasih Kepada:

- Allah Subahanahu Wata’ala yang telah memberikan rahmat, nikmat dan hidayah sehingga saya dapat menyelesaikan Pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Dosen Pembimbing Pak Martinus Mujur Rose dan Bu Suzanzeffi, yang telah banyak membantu dan memberikan saran dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
- Dan teman-teman seperjuangan TB 21 yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam pembuatan Laporan Akhir ini.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK ALAT MONITORING SATURASI OKSIGEN DALAM DARAH, DETAK JANTUNG, DAN SUHU TUBUH BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)
(2024: xvii + 82 halaman + 59 gambar + 14 tabel + 9 lampiran)

NABILA CINTARI SASIKIRANA
062130331111
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Kesehatan adalah aspek penting dalam kehidupan manusia yang memerlukan pemantauan secara berkala memungkinkan deteksi dini dan pencegahan gangguan kesehatan yang berpotensi berkembang menjadi penyakit serius. Indikator penting yang sering digunakan sebagai parameter untuk menilai tingkat kesehatan seseorang, yaitu saturasi oksigen, heart rate atau detak jantung, dan suhu tubuh. Saturasi oksigen yang normal berkisar 95–100%, detak jantung yang normal berkisar 60 – 100 BPM dan suhu tubuh yang normal berkisar 36,5°C – 37,5°C. Perancangan alat monitoring saturasi oksigen dalam darah, detak jantung dan suhu tubuh ini menggunakan 2 sensor sebagai input yaitu sensor MAX30100 untuk mengukur parameter saturasi oksigen dalam darah, detak jantung dan sensor MLX90614 untuk mengukur parameter suhu tubuh. Alat ini menggunakan mikrokontroler ESP32 dan menjadikan LCD OLED sebagai *display* yang diterima secara otomatis. Dengan adanya integrasi IoT, data yang diperoleh dari sensor tersebut dikirimkan ke mikrokontroler ESP32 yang terkoneksi jaringan internet dan mengirimkan ke website Thingspeak di Laptop. Pengujian alat ini dilakukan dengan menggunakan beberapa kondisi yaitu pada kondisi tubuh normal, kondisi tubuh setelah olahraga, kondisi tubuh pada saat kondisi kurang sehat dan membandingkan alat yang dibuat dengan alat standar medis. Dari pengujian alat tersebut dapat disimpulkan bahwa alat yang dibuat memiliki kinerja yang cukup baik dilihat dari parameter delay saturasi oksigen, detak jantung dan suhu tubuh yaitu dengan delay rata – rata 8,8 detik.

Kata Kunci: Pemantauan Kesehatan, Saturasi Oksigen, Detak Jantung, Suhu Tubuh, ESP32, LCD OLED, IoT.

ABSTRACT

SOFTWARE DESIGN FOR MONITORING TOOLS FOR BLOOD OXYGEN SATURATION, HEART RATE AND BODY TEMPERATURE BASED ON INTERNET OF THINGS (IOT)

(2024: xvii + 82 pages + 59 pictures + 14 tables + 9 Attachments)

NABILA CINTARI SASIKIRANA

062130331111

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

DIII TELECOMUNICATION ENGINEERING STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

Health is an important aspect of human life that requires regular monitoring to enable early detection and prevention of health problems that have the potential to develop into serious diseases. Important indicators that are often used as parameters to assess a person's level of health are oxygen saturation, heart rate, and body temperature. Normal oxygen saturation ranges from 95-100%, normal heart rate ranges from 60 - 100 BPM and normal body temperature ranges from 36.5°C - 37.5°C. The design of this monitoring tool for blood oxygen saturation, heart rate and body temperature uses 2 sensors as input, namely the MAX30100 sensor to measure blood oxygen saturation parameters, heart rate and MLX90614 sensor to measure body temperature parameters. This tool uses an ESP32 microcontroller and makes an OLED LCD as a display that is received automatically. With the IoT integration, the data obtained from the sensor is sent to the ESP32 microcontroller which is connected to the internet network and sends it to the Thingspeak website on the Laptop. Testing of this tool is done using several conditions, namely in normal body conditions, body conditions after exercise, body conditions during unhealthy conditions and comparing the tools made with medical standard tools. From testing the tool it can be concluded that the tool made has a fairly good performance seen from the parameters of oxygen saturation delay, heart rate and body temperature, namely with an average delay of 8.8 seconds.

Keywords: Health Monitoring, Oxygen Saturation, Heart Rate, Body Temperature, ESP32, OLED LCD, IoT.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang melimpahkan rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat telah menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK ALAT MONITORING SATURASI OKSIGEN DALAM DARAH, DETAK JANTUNG DAN SUHU TUBUH BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)”**.

Laporan ini dibuat untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya. Selama menyelesaikan Proposal Laporan Akhir ini penulis banyak sekali mendapat bantuan, bimbingan, dan petunjuk dari berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Martinus Mujur Rose, S. T., M. T. selaku Dosen Pembimbing I
2. Suzan Zafi, S. T., M. Kom. Selaku Dosen Pembimbing II

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama mengerjakan Proposal Laporan Akhir ini sehingga dapat menyelesaikan dengan baik. Untuk itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Papa, Mama dan adik serta keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan serta doa.
2. Bapak Dr. Beny Bandanadjaja, M. T. selaku Plt Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M. T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Destra Andika Pratama, S. T., M. T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ciksadan, S. T., M. Kom. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Segenap dosen dan seluruh staff karyawan Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Teman – teman seperjuangan LA yaitu Siwi Asri Hanifah, Amelia Fitri Dwiyanti, Muthia Rifa'a Audina, Putri Sekar Wangi, Gusti Ayu Kade Dwiyanti, dan Ilham Duta Sandya yang selalu berada di sisi penulis.
8. Serta Swat Somplak Squad dan CSR yang juga sudah memberikan semangat serta dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan yang ditulis dengan baik dalam kondisi yang berusaha baik.
9. Dan Special Thanks to Ratna Dwi Chandra, yang sudah banyak mendengar keluh kesah serta uraian panjang titik rendah penulis yang diiringi oleh kopi kenangan sebagai part dan tempat membantu untuk membaik.
10. Dan juga semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan laporan Kerja Praktik ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan karena keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Oleh karenanya, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak dari semua pihak demi penyempurnaan laporan ini agar laporan ini menjadi lebih baik lagi.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Laporan Kerja Praktik ini dapat bermanfaat terutama bagi mahasiswa Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi dan kita semua.

Palembang, 15 Juli 2024



Nabila Cintari Sasikirana

NIM. 062130331111

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL LAPORAN AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	4
1.6. Metode Penelitian.....	4
1.6.1. Metode Referensi	4
1.6.2. Metode Observasi	4
1.6.3. Metode Diskusi	4
1.7. Sistematika Penulisan	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 7
2.1. Saturasi Oksigen	7
2.2. Detak Jantung.....	10
2.3. Suhu Tubuh	12
2.4. <i>Internet of Things (IoT)</i>	13

2.5. Arduino Integrated Development Environment (IDE)	14
2.6. ThingSpeak	17
2.7. Sensor MAX30100	19
2.8. Sensor MLX90614.....	22
2.9. Mikrokontroler ESP32	24
2.10. OLED Display.....	26
2.11. Switch.....	27
2.12. Kabel Jumper	28
2.13. <i>Light Emitting Diode</i> (LED)	30
2.14. Jack DC Power Female	32
2.15. Push Button	33
2.16. Buzzer	34
2.17. Power Adapter.....	35
2.18. Box Akrilik	36
 BAB III RANCANG BANGUN ALAT	37
3.1. Alur Perancangan	37
3.2. Tujuan Perancangan	38
3.3. Blok Diagram	39
3.4. <i>Flowchart</i> Sistem Kerja	41
3.5. Skema Perancangan	44
3.5.1. Perancangan Perangkat Lunak.....	45
3.5.2. Instalasi library ThingSpeak pada Arduino IDE.....	51
 BAB IV PEMBAHASAN	57
4.1. Hasil perancangan perangkat lunak (software)	57
4.1.1. Tampilan Website	57
4.2. Pengukuran dan pengujian alat	59
4.3. Tujuan Pengujian Alat	60
4.3.1. Prosedur Pengujian Alat	61

4.4. Data hasil pengujian alat	61
4.4.1. Pengujian sensor MAX30100 dan sensor MLX90614 pada responden dalam keadaan normal	61
4.4.2. Pengujian sensor MAX30100 dan sensor MLX90614 pada responden dalam keadaan setelah olahraga.....	63
4.4.3. Pengujian sensor MAX30100 dan sensor MLX90614 pada responden di puskesmas sei selincih	64
4.4.4. Pengujian sensor MAX30100 dan sensor MLX90614 dengan alat standar kesehatan	65
4.5. Pengujian Keseluruhan Sistem.....	70
4.6. Analisa Keseluruhan	75
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	77
5.1. Kesimpulan	77
5.2. Saran.....	78
 DAFTAR PUSTAKA	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Internet of Things (IOT)</i>	14
Gambar 2.2	Arduino IDE	15
Gambar 2.3	Tampilan awal Arduino IDE	17
Gambar 2.4	Thingspeak	17
Gambar 2.5	Sensor MAX30100.....	19
Gambar 2.6	Konfigurasi sensor MAX30100	20
Gambar 2.7	Sensor MLX90614	22
Gambar 2.8	Mikrokontroller ESP32	24
Gambar 2.9	<i>Pin Out ESP32 30-Pin</i>	25
Gambar 2.10	Liquid Crystal Display (LCD OLED).....	26
Gambar 2.11	Switch.....	27
Gambar 2.12	Kabel Jumper.....	28
Gambar 2.13	Kabel Jumper <i>Male to Female</i>	29
Gambar 2.14	Kabel Jumper <i>Male to Female</i>	29
Gambar 2.15	Jumper Female to Male	30
Gambar 2.16	Jumper IDC	30
Gambar 2.17	Pin Out LED.....	31
Gambar 2.18	Light Emitting Diode (LED).....	31
Gambar 2.19	Jack DC Power Female	32
Gambar 2.20	Push Button	33
Gambar 2.21	Buzzer.....	34
Gambar 2.22	Power Adaptor.....	35
Gambar 2.23	Box Akrilik.....	36
Gambar 3.1	Alur Perancangan	37
Gambar 3.2	Blok Diagram	40

Gambar 3.3	Flowchart Rancang Bangun Alat <i>Monitoring</i> Saturasi Oksigen Dalam Darah, Detak Jantung dan Suhu Tubuh Berbasis <i>IoT</i>	42
Gambar 3.4	Skema Perancangan Perangkat Lunak Alat <i>Monitoring</i> Saturasi Oksigen Dalam Darah, Detak Jantung dan Suhu Tubuh Berbasis <i>Internet Of Things</i> (IOT).....	44
Gambar 3.5	Tampilan Website unduh Arduino IDE	45
Gambar 3.6	License Agreement pada Arduino IDE	46
Gambar 3.7	Pilih Lokasi Instalasi Folder.....	46
Gambar 3.8	Tampilan Proses Instalasi Arduino IDE.....	47
Gambar 3.9	Tampilan Proses Instalasi Selesai	47
Gambar 3.10	Tampilan Start Software Arduino IDE.....	48
Gambar 3.11	Tampilan Sketch Software Arduino IDE	48
Gambar 3.12	Menu File Arduino IDE	49
Gambar 3.13	Tampilan Menu Preferences Arduino IDE.....	50
Gambar 3.14	Menu Board.....	50
Gambar 3.15	Proses Instalasi Board ESP32	51
Gambar 3.16	Memilih Board ESP32	51
Gambar 3.17	Masuk ke Library Manager	52
Gambar 3.18	Instal Library ThingSpeak.....	53
Gambar 3.19	Tampilan awal website ThingSpeak	54
Gambar 3.20	Login pada Website ThingSpeak	54
Gambar 3.21	Tampilan Menu ThingSpeak.....	55
Gambar 3.22	Membuat New Channel pada ThingSpeak.....	55
Gambar 3.23	Menyimpan New Channel pada ThingSpeak.....	55
Gambar 3.24	Tampilan Akhir Channel pada ThingSpeak.....	56
Gambar 3.25	Tampilan Channel ThingSpeak yang telah terkoneksi.....	56
Gambar 4.1	Tampilan Channel ThingSpeak pada Chart Saturasi Oksigen ...	58
Gambar 4.2	Tampilan Channel ThingSpeak pada Chart Detak Jantung	58
Gambar 4.3	Tampilan Channel ThingSpeak pada Chart Suhu Tubuh.....	59

Gambar 4.4	Alat saat baru dinyalakan	70
Gambar 4.5	Alat telah terhubung ke WiFi	71
Gambar 4.6	Alat mulai menghitung nilai SpO ₂ , BPM dan Suhu Tubuh	71
Gambar 4.7	Grafik Saturasi Oksigen (SpO ₂)	72
Gambar 4.8	Grafik Detak Jantung (BPM)	72
Gambar 4.9	Grafik Suhu Tubuh (°C)	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Derajat Hipoksemia berdasarkan Nilai PaO ₂ dan SaO ₂	09
Tabel 2.2	Kategori Suhu Tubuh Manusia	13
Tabel 2.3	Nama – nama pin pada sensor MAX30100	20
Tabel 2.4	Pin Out Sensor MLX90614.....	23
Tabel 2.5	Datasheet sensor MLX90614.....	23
Tabel 2.6	Spesifikasi dari ESP32	25
Tabel 4.1	Pengujian sensor pada responden dalam kondisi normal.....	61
Tabel 4.2	Pengujian sensor pada responden setelah olahraga.....	63
Tabel 4.3	Pengujian sensor pada responden di Puskesmas Sei Selincah	64
Tabel 4.4	Pengujian perbandingan Alat monitoring berbasis IoT dengan alat standar kesehatan fingertip pulse oximeter.....	65
Tabel 4.5	Pengujian perbandingan Alat monitoring berbasis IoT dengan alat standar kesehatan infrared frontal thermometer	68
Tabel 4.6	Pengujian delay pada data saturasi oksigen	73
Tabel 4.7	Pengujian delay pada data detak jantung	74
Tabel 4.8	Pengujian delay pada data suhu tubuh	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembar Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing I
Lampiran 2	Lembar Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing II
Lampiran 3	Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
Lampiran 4	Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
Lampiran 5	Lembar Logbook Pembuatan Alat Laporan Akhir
Lampiran 6	Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 7	Lembar Program Alat
Lampiran 8	Lembar Revisi Laporan Akhir
Lampiran 9	Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir