

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR GULA DARAH,
DETAK JANTUNG DAN OKSIGEN *NON-INVANSIVE*
BERBASIS *WIRELESS* DENGAN METODE SPEKTROSKOPI**



LAPORAN AHIR

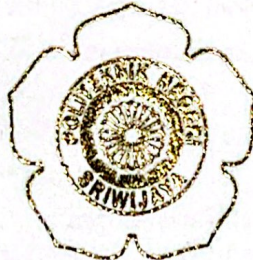
**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :
RISKA DEVIRA ANGGRAINI
062230330761**

**POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA
PALEMBANG**

2025

**LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT UKUR GULA DARAH,
DETAK JANTUNG DAN OKSIGEN NON-INVANSIVE BERBASIS
WIRELESS DENGAN METODE SPEKTROSKOPI**



Oleh :

RISKA DEVIRA ANGGRAINI

062230330761

Menyetujui,

Pembimbing I,

Ir. Suzan Zefi, S.T., M.Kom.
NIP. 197709252005012003

Pembimbing II,

M. Zakuan Agung, S.T., M.Kom.
NIP. 196909291993031004

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

**Koordinator Program Studi
DIII Teknik Telekomunikasi**

Ir. Suzan Zefi, S.T., M.Kom.
NIP. 197709252005012003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RISK A DEVRA ANGGRAINI
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Bandar Agung, 03 Desember 2003
Alamat : Jl. Hosokroaminoto, Bandar Agung Ranau
NIM : 062230330761
Program Studi : DIII Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat ukur Gula Darah, Detak Jantung, dan Oksigen *Non-Invasive* Berbasis *Wireless* Dengan Metode Spektroskopi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari Tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pertanyaan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggungjawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan. Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar- benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2025

Yang Menyatakan



(RISK A DEVIRA ANGGRAINI)

MOTTO

“Terima kasih untuk diri sendiri atas setiap langkah kecil yang terus dijalani, meskipun terkadang lelah dan ingin menyerah. Kamu sudah melakukan yang terbaik, dan kamu layak untuk bangga.”

“setiap tetes keringat orang tuaku adalah ribuan langkahku untuk maju”

***“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”
(Q.S. Al-Insyirah: 6)***

Laporan Akhir ini Ku Persembahkan Kepada :

❖ Allah SWT atas segala nikmat dan rahmat serta karunia pertolongan-Nya selama penulis menyusun Laporan Akhir ini.

❖ Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan, support dan do'a sehingga saya berhasil ada ditahap ini.

❖ Ibu Suzan Zefi, S.T.,M.Kom dan Bapak M. Zakuan Agung, S.T.,M.Kom selaku pembimbing yang telah membimbing saya dalam penulisan Laporan Akhir.

❖ Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

❖ Diri sendiri yang telah berjuang dan berhasil menyelesaikan apa yang telah dimulai didunia perkuliahan ini.

❖ Teman-teman seperjuangan kelas 6TC DIII Teknik Telekomunikasi angkatan 2022

❖ Almamaterku “Politeknik Negeri Sriwijaya”

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT, karena hanya atas rahmat dan hidayah-Nya penulis akhirnya menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Rancang Bangun Alat ukur Gula Darah, Detak Jantung, dan Oksigen *Non-Invasive* Berbasis *Wireless* Dengan Metode Spektroskopi ”**.

Laporan Akhir ini merupakan syarat wajib bagi mahasiswa DIII Teknik Telekomunikasi serta penyusunan Laporan Akhir sebagai wujud pertanggungjawaban penulis atas sebuah tugas akhir yang dikerjakan dalam menggali dan mendapatkan ilmu serta mengasah kemampuan softskill dan hardskill mahasiswa.

Pada pelaksanaan pembuatan Laporan Akhir serta penyusunan Laporan, terdapat banyak kesulitan yang penulis hadapi namun pembuatan laporan ini dapat berjalan lancar dan semestinya tidak terlepas dari dukungan segenap pihak yang telah memberikan bantuan dan semangat kepada penulis baik secara dukungan moral maupun material. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih banyak kepada Ibu **Suzan Zefi, S.T., M.Kom.** selaku Pembimbing I dan juga Bapak **M. Zakuan Agung, S.T., M.Kom.** selaku pembimbing II Laporan Akhir yang selalu memberikan semangat dan juga masukan yang baik kepada penulis, kemudian penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ucapan Syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kesempatan, kelancaran dan kesehatan selama menyelesaikan Kerja Praktik hingga dalam menyelesaikan laporan ini.
2. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Lindawati, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Ibu Suzan Zefi, S.T., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Suzan Zefi, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam proses penulisan laporan ahir ini.
7. Bapak M. Zakuan Agung, S.T., M.Kom.selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam proses penulisan laporan ahir ini.
8. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro dan Staff Laboratorium Teknik Telekomunikasi.
9. Orang tua (bapak sutarto, ibu triwin darti) dan keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, nasihat dan dukungan tanpa henti.
10. Kepada sahabat saya (puja, amel, imel, nadhia, febi). Yang selalu ada untuk memberikan semangat, dukungan serta doa dalam menyelesaikan laporan ahir ini.
11. Kepada seluruh teman dari kelas 5 TC yang memotivasi agar dengan cepat dan tepat waktu menyelesaikan pengerjaan Laporan Akhir ini.

Di dalam penulisan Laporan Akhir ini penulis menyadari masih terdapat banyak bagian yang belum sempurna. Untuk itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan sebagai perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dapat menjadi sebuah referensi baru lagi penelitian selanjutnya.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Palembang, 2025

Riska Devira Anggraini
NIM. 062230330761

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT UKUR GULA DARAH, DETAK JANTUNG DAN OKSIGEN NON-INVANSIVE BERBASIS WIRELESS DENGAN METODE SPEKTROSKOPI.

(2025 : 58 halaman + 37 gambar + 7 tabel + 8 lampiran)

RISKA DEVIRA ANGGRAINI

062230330761

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat pengukur kadar gula darah, detak jantung, dan kadar oksigen dalam darah secara non-invasif berbasis teknologi wireless dengan metode spektroskopi. Alat ini menggunakan mikrokontroler ESP32 untuk membaca data dari sensor, lalu mengirimkannya secara real-time ke aplikasi Android menggunakan MIT App Inventor dan server Adafruit IO. Pengujian dilakukan pada 30 responden dan hasilnya dibandingkan dengan alat medis standar (glukometer). Hasil menunjukkan tingkat akurasi sebesar 95,76% dan rata-rata kesalahan 4,24%. Perbedaan hasil pengukuran disebabkan oleh kondisi fisiologis pengguna, ketebalan kulit jari, dan kekuatan sinyal Wi-Fi. Keunggulan alat ini adalah pengukuran yang cepat, nyaman, dan tanpa melukai pengguna karena tidak memerlukan pengambilan darah. Alat ini berpotensi sebagai solusi praktis dalam pemantauan kesehatan mandiri secara digital.

Kata kunci: Gula darah, Detak jantung, Oksigen, Non-invasif, Wireless, Spektroskopi, ESP32.

ABSTRACT

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A NON-INVASIVE WIRELESS DEVICE FOR MEASURING BLOOD GLUCOSE, HEART RATE, AND OXYGEN LEVELS USING SPECTROSCOPY.

(2025: 58 pages + 37 pictures + 7 tables + 8 attachment)

RISKA DEVIRA ANGGRAINI

062230330761

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

DIPLOMA III TELECOMMUNICATION ENGINEERING STUDY PROGRAM

POLYTECHNIC STATE OF SRIWIJAYA

This study aims to design and develop a non-invasive device for measuring blood glucose, heart rate, and oxygen levels using wireless technology and spectroscopy methods. The device utilizes an ESP32 microcontroller to read sensor data and transmit it in real time to an Android application via MIT App Inventor and Adafruit IO server. Testing was conducted on 30 respondents, and the results were compared with standard medical tools (glucometer). The device achieved an accuracy rate of 95.76% and an average error of 4.24%. Differences in results were influenced by physiological conditions, fingertip skin thickness, and Wi-Fi signal strength. The device's main advantage lies in its ability to measure without drawing blood, offering fast and convenient monitoring. This tool shows great potential as a practical solution for digital personal health monitoring.

Keywords: Blood glucose, Heart rate, Oxygen, Non-invasive, Wireless, Spectroscopy, ESP32.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 <i>Road Map</i>	3
Gambar 2. 1 <i>IoT</i>	7
Gambar 2. 2 ESP32	8
Gambar 2. 3 LCD	9
Gambar 2. 4 Infrared940nm	9
Gambar 2. 5 Pulse Sensor	10
Gambar 2. 6 Glukometer	11
Gambar 2. 7 Baterai	11
Gambar 2. 8 <i>Tablet</i>	12
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian Keseluruhan	15
Gambar 3. 2 Blok Diagram Perancangan <i>Hardware</i>	17
Gambar 3. 3 Skema Perancangan Keseluruhan	18
Gambar 3. 4 FlowChart Rangkaian	19
Gambar 3. 5 FlowChart Software... ..	20
Gambar 3. 6 Website Arduino IDE	21
Gambar 3. 7 Persetujuan Instalasi Arduino IDE	22
Gambar 3. 8 Pilihan Instalasi Folder	22
Gambar 3. 9 Peroses Extrak dan Instal di Mulai.....	23
Gambar 3. 10 Proses Instalasi Selesai	23
Gambar 3. 11 Tampilan Software	24
Gambar 3. 12 Tampilan Sketch Software Arduino IDE	24
Gambar 3. 13 Tampilan Awl Adafruit	25
Gambar 3. 14 Tampilan Login Adafruit.....	25
Gambar 3. 15 Tampilan Feeds pada akun Adafruit	26
Gambar 3. 16 Tampilan pada my feeds Adafruit	26
Gambar 3. 17 Tampilan Awal Website Mit App	27
Gambar 3. 18 Tampilan MIT App	27
Gambar 3. 19 Tampilan Project Pada Aplikasi MIT.....	28
Gambar 3. 20 Tampilan Aplikasi Yang Akan Dibuat Pada Mit App.....	28
Gambar 3. 21 Tampilan Blok Pada MIT App	29
Gambar 3. 22 Tampilan Block Pada MIT App	29
Gambar 3. 23 Tampilan AL-Conection Pada MIT App.....	30
Gambar 3. 24 Tampilan pada my feeds Adafruit	30
Gambar 3. 25 Desain Alat Yang Akan Di Rancang.....	31
Gambar 3. 26 Block Program Sensor untuk Mengambil Data pada Adafruit.....	32
Gambar 4. 1 Komponen di Dalam Box.....	36
Gambar 4.2 Skema Titik Pengujian	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Komponen.....	14
Tabel 4.1 Tabel Hasil Pengukuran Dengan Menggunakan Multimeter.....	36
Tabel 4.2 Pengujian Komponen Menggunakan Osisloskop.....;	39
Tabel 4.3 Perbandingan Tegangan Pengujian Komponen.....	40
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Koneksi Jaringan.....	41
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Alat Gula Darah Menggunakan Sensor Dan Glukometer.....	42
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Alat Detak Jantung Dan Oksigen Menggunakan Sensor.....	50
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Kesalahan, dan Akurasi.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 <i>Road Map</i>	3
Gambar 2. 1 <i>IoT</i>	7
Gambar 2. 2 ESP32	8
Gambar 2. 3 LCD	9
Gambar 2. 4 Infrared940nm	9
Gambar 2. 5 Pulse Sensor	10
Gambar 2. 6 Glukometer	11
Gambar 2. 7 Baterai	11
Gambar 2. 8 <i>Tablet</i>	12
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian Keseluruhan	15
Gambar 3. 2 Blok Diagram Perancangan <i>Hardware</i>	17
Gambar 3. 3 Skema Perancangan Keseluruhan	18
Gambar 3. 4 FlowChart Rangkaian	19
Gambar 3. 5 FlowChart Software... ..	20
Gambar 3. 6 Website Arduino IDE	21
Gambar 3. 7 Persetujuan Instalasi Arduino IDE	22
Gambar 3. 8 Pilihan Instalasi Folder	22
Gambar 3. 9 Peroses Extrak dan Instal di Mulai	23
Gambar 3. 10 Proses Instalasi Selesai	23
Gambar 3. 11 Tampilan Software	24
Gambar 3. 12 Tampilan Sketch Software Arduino IDE	24
Gambar 3. 13 Tampilan Awl Adafruit	25
Gambar 3. 14 Tampilan Login Adafruit	25
Gambar 3. 15 Tampilan Feeds pada akun Adafruit	26
Gambar 3. 16 Tampilan pada my feeds Adafruit	26
Gambar 3. 17 Tampilan Awal Website Mit App	27
Gambar 3. 18 Tampilan MIT App	27
Gambar 3. 19 Tampilan Project Pada Aplikasi MIT	28
Gambar 3. 20 Tampilan Aplikasi Yang Akan Dibuat Pada Mit App	28
Gambar 3. 21 Tampilan Blok Pada MIT App	29
Gambar 3. 22 Tampilan Block Pada MIT App	29
Gambar 3. 23 Tampilan AL-Conection Pada MIT App	30
Gambar 3. 24 Tampilan pada my feeds Adafruit	30
Gambar 3. 25 Desain Alat Yang Akan Di Rancang	31
Gambar 3. 26 Block Program Sensor untuk Mengambil Data pada Adafruit	32
Gambar 4. 1 Komponen di Dalam Box	36
Gambar 4.2 Skema Titik Pengujian	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Komponen.....	14
Tabel 4.1 Tabel Hasil Pengukuran Dengan Menggunakan Multimeter.....	36
Tabel 4.2 Pengjian Komponen Menggunakan Osisloskop.....;	39
Tabel 4.3 Perbandingan Tegangan Pengujian Komponen.....	40
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Alat Gula Darah Menggunakan Sensor Dan Glukometer.....	41
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Alat Detak Jantung Dan Oksigen Menggunakan Sensor.....	49
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Kesalahan, dan Akurasi.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Ahir Pembimbing I
Lampiran 2	Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Ahir Pembimbing II
Lampiran 3	Lembar Bimbingan Laporan Ahir Pembimbing I
Lampiran 4	Lembar Bimbingan Laporan Ahir Pembimbing II
Lampiran 5	Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Ahir
Lampiran 6	Lembar Revisi Laporan Ahir
Lampiran 7	Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Ahir
Lampiran 8	Loogbook Laporan Ahir