

PROTOTIPE PEMBACA KADAR GLUKOSA DARAH DAN DETAK JANTUNG BERBASIS ESP32

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik
pada Program Teknik Elektro Pendidikan Strata Satu**



**Oleh:
RIZKI
41187003190008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS TERAPAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH INDONESIA**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim penguji ujian sidang Skripsi sebagai jurusan Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik Dan Sains Terapan Universitas Muhammadiyah Indonesia.

PROTOTYPE PEMBACA KADAR GLUKOSA DARAH DAN DETAK JANTUNG BERBASIS ESP32

Nama : Rizki
NPM : 41187003190008
Program Studi : Elektro S-1
Fakultas : Teknik Dan Sains Terapan

Bekasi, 15 Juli 2026

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Anggota I	: Muhammad Ilyas Sikki, S.T., M.Kom NIP.45.1.02.06.2001.166	
Anggota II	: Sri Marini, S.T., M.T. NIP.45.1.02.04.2012.021	
Anggota III	: Ir., Abdul Hafid Paronda, M.T. NIP.45.1.16.10.2000.156	

HALAMAN PENGESAHAN

**PROTOTYPE PEMBACA KADAR GLUKOSA DARAH DAN DETAK
JANTUNG BERBASIS ESP32**

Disusun Oleh :

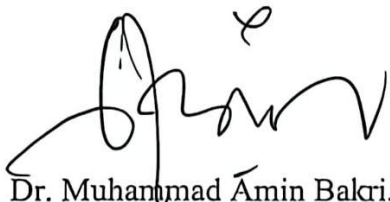
Rizki

41187003190008

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar sarjana

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Dr. Muhammad Amin Bakri, S.T., M.T.

NIP. 45.1.17.09.1995.064

Pembimbing II



Seta Sanjiana, S.T., M.T.

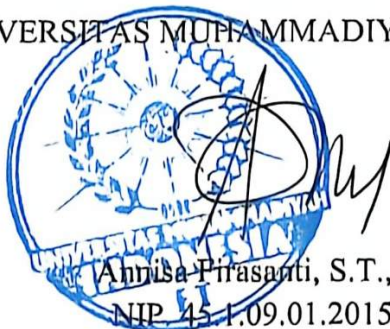
NIP. 45.1.02.04.2009.009

Bekasi, 15 Juli 2026

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro S1

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH INDONESIA



Annisa Pirasanti, S.T., M.T.

NIP. 45.1.09.01.2015.001

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizki
NPM : 41187003190008
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Email : Rizki141000@gmail.com
Judul Tugas Akhir : **PROTOTYPE PEMBACA KADAR GLUKOSA
DARAH DAN DETAK JANTUNG BERBASIS ESP32**

Penulis dengan sepenuh hati menyatakan bahwa tugas akhir ini dikerjakan seorang diri. Skripsi ini bukan plagiarisme, pencurian karya orang lain, hubungan material atau non material karya orang lain untuk kepentingan penulis, ataupun kesempatan orang lain yang hakikatnya bukan merupakan karya tulis tesis penulis secara orisinil dan otentik. Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di institusi ini.

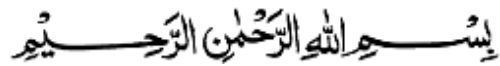
Bekasi, 15 Juli 2026

Yang membuat pernyataan



Rizki

KATA PENGANTAR



Assalaamu'alaikum Warahmatullah Wabarakaatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan kegiatan tugas akhir ini, setelah selesainya tugas akhir ini banyak tantangan yang harus dihadapi oleh penulis. Oleh sebab itu, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dari penyusunan dalam penyelesaian tugas akhir ini. Penulis dengan rendah hati mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

Skripsi ini dibuat oleh penulis sebagai salah satu syarat akademis yang harus dipenuhi oleh mahasiswa untuk memperoleh gelar sarjana program studi teknik elektro S-1 di Universitas Muhammadiyah Indonesia Fakultas Teknik Dan Sains Terapan.

Penyelesaian laporan tugas akhir ini tentunya tidak akan dapat terwujud tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua penulis yang telah membimbing, memberikan semangat dan mendoakan. Sehingga penyusunan laporan tugas akhir ini dapat berjalan dengan lancar.
2. Bapak Yopi Handoyo, S.Si., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Dan Sains Terapan Universitas Muhammadiyah Indonesia.
3. Ibu Annisa Firasanti, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik Dan Sains Terapan Universitas Muhammadiyah Indonesia.
4. Bapak Dr., M. Amin Bakri, ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan-nya dalam penyusunan tugas akhir.
5. Ibu Seta Samsiana, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan-Nya dalam penyusunan tugas akhir.

6. Adik dan saudara yang telah memberikan motivasi dan dorongan semangat sehingga terselesainya tugas akhir ini.
7. Sahabat dan teman-teman Teknik Elektro khususnya angkatan 2019 seperjuangan yang selalu memberikan semangat, nasehat, arahan, serta bantuannya sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakaatuh

Bekasi, 15 Juli 2026

Rizki

ABSTRAK

Manusia adalah makhluk hidup yang memiliki rangkaian sistem tubuh yang saling terkait dan bekerja sama, kesehatan jantung dan darah yang terikat pada sistem peredaran darah mempengaruhi kesehatan tubuh. Kondisi ini beriringan dengan gaya hidup yang instan kemudian pengecekan kondisi kesehatan secara konsisten dan berkala menunjukkan tren penurunan. Mengatasi masalah tersebut, penelitian ini bertujuan merancang alat yang dapat melakukan pengecekan detak jantung dan gula darah *non-invasive* berbasis ESP32. Metode penelitian yang dilakukan yaitu perancangan sistem, kalibrasi sensor, dan pengujian prototipe. Hasil dari penelitian ini telah berhasil merancang prototipe pembaca detak jantung dan gula darah secara praktis. Alat ini memiliki 2 mode pembacaan, yaitu gula darah sewaktu (GDS) dan gula darah *post prandial*. Dengan perangkat *input* sensor Max30102, dan 2 *push button*, dan 2 perangkat *output* yaitu LCD I2C 16x2 dan mikro SD. Kesimpulan dari penelitian ini, yaitu prototipe ini mampu membaca glukosa darah dan detak jantung dengan pembandingan alat ukur konvensional, didapatkan hasil pada mode GDS rata-rata error pembacaan detak jantung sebesar (2,18%, akurasi 97,82%) dan glukosa darah sebesar (1,36%, akurasi 98,64%), sedangkan pada mode *post prandial* didapatkan rata-rata error pembacaan detak jantung sebesar (1,06%, akurasi 98,94%) dan glukosa darah sebesar (2,58%, akurasi 97,42%).

Kata kunci: Detak Jantung, Glukosa Darah, Max30102, ESP32 Devkit v1, Mikro SD

ABSTRACT

Humans are living beings with a series of interconnected bodily systems that work together; heart and blood health, which is tied to the circulatory system, affects overall body health. This condition is accompanied by an increasingly instant lifestyle, while consistent and periodic health checks show a declining trend. To address this issue, this study aims to design a device capable of performing non-invasive heart rate and blood glucose monitoring based on the ESP32. The research methods employed include system design, sensor calibration, and prototype testing. The results of this study have successfully produced a practical heart rate and blood glucose reader prototype. The device has 2 reading modes, random blood glucose (RBS) and post prandial blood glucose. The input components consist of a MAX30102 sensor and 2 push buttons, while the output components consist of a 16x2 I2C LCD and a micro SD card. The conclusions of this study indicate that this prototype is capable of reading blood glucose and heart rate in comparison with conventional measuring instruments. In RBS mode, the average heart rate reading error was (2.18%, accuracy 97.82%) and blood glucose error was (1.36%, accuracy 98.64%). Meanwhile, in the post prandial mode, the average heart rate reading error was (1.06%, accuracy 98.94%) and blood glucose error was (2.58%, accuracy 97.42%).

Keywords : Heart Rate, Blood Glucose, Max30102, ESP32 Devkit V1, Micro SD Card

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.2 Prototipe.....	5
2.3 Detak Jantung.....	5
2.4 Sel Darah dan Plasma Darah.....	6
2.5 Glukosa Darah.....	7
2.6 ESP32 Devkit V1	9
2.7 Fotopletismografi (PPG).....	10

2.8	Max30102	10
2.9	Mikro SD	11
2.10	Modul Mikro SD	11
2.11	LCD I2C 16x2	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		13
3.1	Prosedur Penelitian	13
3.2	Objek Penelitian	14
3.3	Alat dan bahan.....	16
3.4	Analisis Alat atau Instrument	17
3.4.1	Perancangan Perangkat Keras.....	17
3.4.2	Perancangan Perangkat Lunak.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		23
4.1	Hasil Perakitan Sistem.....	23
4.1.1	Hasil Perancangan perangkat keras	23
4.1.2	Pemrograman Mikrokontroler Menggunakan <i>Software</i>	25
4.2	Hasil Pengujian Sistem.....	29
4.2.1	Pengujian Perangkat <i>Input</i>	30
4.2.2	Pengujian <i>Output</i>	33
4.3	Pembahasan dan Analisa	36
4.3.1	Nilai Faktor Kalibrasi.....	36
4.3.2	Pengujian Mode	37
4.3.3	Ketepatan Hasil Data Sensor	37
4.3.4	Analisa Terhadap Pengukuran Dengan Perbedaan Signifikan.....	38
BAB V KESIMPULAN.....		40
5.1	Kesimpulan	40
5.2	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA.....		42
LAMPIRAN		45

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Daftar alat yang digunakan	16
Tabel 3. 2 Bahan-bahan yang digunakan	16
Tabel 3. 3 Pin yang terhubung dari ESP32	18
Tabel 4.1 Pengujian input push button	30
Tabel 4.2 Perbandingan alat dengan ADC IR mode GDS	31
Tabel 4. 3 Perbandingan alat dengan ADC IR mode post prandial	32
Tabel 4. 4 Pengujian kerja alat	33
Tabel 4. 5 Hasil pengujian detak jantung dan GDS.....	34
Tabel 4. 6 Hasil pengujian detak jantung dan glukosa darah post prandial	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampak depan dan belakang ESP32 Devkit V1.....	9
Gambar 2. 2 Tampak depan dan belakang Max 30102	11
Gambar 2. 3 Mikro SD.....	11
Gambar 2. 4 Modul mikro SD.....	12
Gambar 2. 5 LCD I2C 16x2	12
Gambar 3. 1 Prosedur penelitian	13
Gambar 3. 2 Flowchart prototipe pembaca glukosa darah dan detak jantung	15
Gambar 3. 3 Blok diagram sistem	17
Gambar 3. 4 Instalasi prototipe pembaca glukosa darah dan detak jantung	18
Gambar 3.5 Instalasi perangkat lunak Arduino IDE.....	19
Gambar 3. 6 <i>Setup software</i> papan ESP32 Devkit V1 dan file program	20
Gambar 3. 7 Akses manager library dan instalasi library	21
Gambar 3. 8 Verifikasi kode pada Arduino IDE.....	21
Gambar 3. 9 Mengunggah kode ke ESP32	22
Gambar 4.1 Tampak samping hasil perakitan prototipe	23
Gambar 4.2 Tampak atas prototipe.....	24
Gambar 4.3 Tampak depan prototipe.....	24
Gambar 4. 4 Kode program Arduino IDE bagian 1.....	25
Gambar 4. 5 Kode program Arduino IDE bagian 2.....	26
Gambar 4. 6 Kode program Arduino IDE bagian 3.....	27
Gambar 4. 7 Kode program Arduino IDE bagian 4.....	28
Gambar 4. 8 Kode program Arduino IDE bagian akhir.....	29
Gambar 4.9 Pengujian sensor Max30102 dengan pengukur glukosa darah	30
Gambar 4. 10 Grafik regresi GDS	32
Gambar 4. 11 Grafik regresi glukosa darah post prandial	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat permohonan pengajuan skripsi / tugas akhir	45
Lampiran 2 : Surat keputusan penetapan pembimbing skripsi.....	46
Lampiran 3 : Kartu bimbingan tugas akhir / skripsi tampak depan.....	47
Lampiran 4 : Kartu bimbingan tugas akhir / skripsi tampak belakang	48
Lampiran 5 : Form-02 surat permohonan ujian sidang skripsi / tugas akhir	49
Lampiran 6 : Lampiran kode program Arduino IDE	50