

LAPORAN TUGAS AKHIR

**INOVASI ALAT CEK GULA DARAH NON-INVASIF UNTUK
PENGECEKAN MANDIRI
BERBASIS MIKROKONTROLLER ESP32**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1
Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

Arfian Adi Susilo

20220120194

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arfian Adi Susilo
NIM : 20220120194
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi yang berjudul **“INOVASI ALAT CEK GULA DARAH NON-INVASIF UNTUK PENGECEKAN MANDIRI BERBASIS MIKROKONTROLLER ESP32”** ini adalah asli hasil karya tulis saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan yang tidaksesuai dengan etika keilmuan serta tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh omng lain kecuali yang sudah tertulis pada sumber naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 1 September 2023

Penulis



Arfian Adi Susilo

MOTTO

“mencari ilmu adalah wajib bagi setiap muslim”

(HR. Ibnu Majah)

“apabila tidak mau merasakan pahitnya mencari ilmu, maka bersiaplah merasakan pahitnya kebodohan”

(Imam Syafi’i)

“Aja dadi uwong sing rumangsa bisa lan rumangsa pinter. Nanging dadiya uwong sing bisa lan pinter”

(motto hidup orang jawa)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya kecilku untuk :

Allah SWT yang senantiasa memberikan kesehatan dan kemudahan serta kelancaran dalam penyusunan laporan proyek akhir ini.

Ayah dan Ibu yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan serta senantiasa memberikan nasihat.

Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D selaku dosen pembimbing tugas akhir, yang senantiasa memberikan bimbingan dalam pembuatan laporan proyek akhir ini.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir. Laporan Tugas Akhir ini berjudul “Inovasi Alat Cek Gula Darah Non-Invasif Untuk Pengecekan Mandiri Berbasis Mikrokontroller ESP32”. Penulisan laporan Tugas Akhir ini merupakan syarat kelulusan untuk mencapai gelar Sarjana-I Teknik di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Terwujudnya laporan ini pada hakekatnya merupakan pertolongan dari Allah SWT. Akan tetapi, laporan ini dapat diselesaikan oleh penulis juga berkat bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan semangat, bantuan, serta bimbingan selama proses. Maka dari itu pada bagian bab ini dengan rasa tulus dan rendah hati, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Allah SWT atas rahmat serta karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua yang telah medoakan, memberikan dukungan, nasihat dan kebutuhan bagi penulis untuk menyelesaikan laporan proyek akhir.
3. Bapak Karisma Trinanda Putra,S.ST.,M.T.,Ph.D selaku Ketua Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Karisma Trinanda Putra,S.ST.,M.T.,Ph.D selaku Dosen pembimbing yang telah mengarahkan dengan penuh kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh dosen dan pegawai Program Studi Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
6. Al-Hilal, Aldo yang sudah berjuang bersama melaksanakan Tugas Akhir
7. Teman – teman ekstensi angkatan 2022 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Seluruh pihak yang telah ikut serta berkontribusi selama pelaksanaan tugas akhir.
8. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu saran, kritik, dan pendapat dari berbagai pihak sangat diharapkan sebagai evaluasi kepada penulis untuk menjadi lebih baik lagi di masa mendatang. Diharapkan laporan ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan bagi semua pembaca.

Yogyakarta, 4 januari 2024



Arfian Adi Susilo

20220120194

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN 1.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN 2.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Batasan masalah	3
1.4 Tujuan penelitian	3
1.5 Manfaat penelitian	3
1.6 Sistematika penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar teori	8
2.2.1 Diabetes militus	8
2.2.2 Mikrokontroller ESP32 -D0WDQ6	9
2.2.3 Sensor photoplethysmography (PPG) MAX30102.....	10
2.2.4 Baterai litium polymer	12
2.2.5 Microphyton	11
2.2.6 Thonny IDE	13
2.2.7 Google colab	13
2.2.8 Web server	13

2.2.9 Machine learning.....	13
2.2.10 Artificial Neural Network (ANN).....	15
2.2.11 <i>Convulational</i> Neural network (CNN).....	16
BAB III METODELOGI PENELITIAN	17
3.1 Diagram alir	17
3.2 Alat dan bahan	19
3.2.1 Alat.....	19
3.2.2 Bahan	20
3.3 Perancangan sistem	20
3.3.1 Diagram prototype	20
3.3.2 Metodologi penelitian	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Teknologi non-invasif pengukuran kadar gula darah	23
4.2 Rancang bangun perangkat keras	24
4.3 Perancangan perangkat kendali	24
4.4 Menghubungkan ESP32 dengan microphyton ESP32	26
4.5 Pemrograman	28
4.6 Data hasil pengujian	35
4.7 Pemrograman machine learning	37
4.8 Analisa hasil pemodelan machine learning	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 mikrokontroler ESP32-D0WDQ6.....	9
Gambar 2 sensor PPG MAX30102.....	10
Gambar 3 blok diagram MAX30102.....	11
Gambar 4 baterai Li-Po.....	12
Gambar 5 sistem kerja Artifician Neural Network.....	15
Gambar 6 flowchart penelitian.....	17
Gambar 7 diagram prototype.....	20
Gambar 8 metodologi penelitian.....	21
Gambar 9 diagram prototype.....	23
Gambar 10 desain hard case.....	24
Gambar 11 modifikasi jalur sensor.....	25
Gambar 12 rangkaian schematic.....	25
Gambar 13 GPIO ESP32.....	26
Gambar 14 tampilan awal Thonny IDE.....	26
Gambar 15 tampilan configure interpreter.....	27
Gambar 16 instal or update.....	27
Gambar 17 tampilan awal aplikasi Thonny IDE.....	28
Gambar 18 manage package.....	28
Gambar 19 memanggil library.....	29
Gambar 20 konfigurasi sensor dan oled.....	30
Gambar 21 menampilkan logo.....	30
Gambar 22 konfigurasi ESP32 Wifi.....	31
Gambar 23 konfigurasi IPv4.....	31
Gambar 24 tampilan web.....	31
Gambar 25 tampilan layar oled.....	32
Gambar 26 penyimpanan data.....	33
Gambar 27 pembacaan sensor.....	34
Gambar 28 tampilan web server.....	34
Gambar 29 grafik sampel.....	37
Gambar 30 <i>input</i> data.....	37

Gambar 31 menyimpan data	38
Gambar 32 menyimpan file	38
Gambar 33 menggambar grafik	38
Gambar 34 menampilkan grafik	39
Gambar 35 memasukan library	39
Gambar 36 koneksi dataset	39
Gambar 37 figur data <i>input</i>	40
Gambar 38 jumlah layer	41
Gambar 39 menentukan jumlah epoch	41
Gambar 40 akurasi	42
Gambar 41 pengujian	42
Gambar 42 hasil <i>testing</i>	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1 rangkuman tinjauan Pustaka	6
Tabel 2 alat	19
Tabel 3 bahan	20
Tabel 4 sampel data pengujian	35
Tabel 5 <i>classification report</i>	44