



HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Abdur Rahman
NIM : 20200120081
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah tugas akhir yang berjudul **“PEMERIKSAAN MANDIRI KADAR GLUKOSA DARAH MENGGUNAKAN TEKNOLOGI NON-INVASIF”** ini merupakan karya asli yang saya tulis sendiri dan belum pernah saya ajukan untuk mendapatkan gelar sarjana di perguruan tinggi. Tidak ada karya atau pandangan yang telah dipublikasikan oleh individu lain kecuali dengan referensi yang tercantum dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 29 Mei 2024

Penulis,

Abdur Rahman



MOTTO

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ ۚ إِنَّ اللَّهَ مَعَ الصَّابِرِينَ

“Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.”

(Q.S. Al-Baqarah: 135)

“Keberhasilan bukanlah milik orang pintar. Keberhasilan milik mereka yang terus berusaha.”

(B.J..Habibie)

“Jangan pernah menjadikan kebahagiaan orang lain menjadi tolak ukur kebahagiaan mu.”

(Abdur Rahman)

HALAMAN PERSEMBAHAN

“karya sederhana ini saya persembahkan teruntuk Ayahanda Noverman dan Ibunda Ceni Wilda yang sangat saya cintai. Yang selalu menyemangati saya disaat saya gagal. Yang selalu ada Ketika saya membutuhkan. yang telah mendidik dan membimbing saya sampai ada di titik ini. Terima kasih yang tak terhingga saya ucapkan kepada kedua orang tua saya yang tak henti-henti mendoakan yang terbaik untuk kehidupan saya.”

“Kakak-kakak ku tercinta Dian Permata Sari, Muhammad Sukma Indra, dan juga Tri Putri Wulandari terima kasih telah menjadi tempat bercerita yang baik dan selalu memberikan semangat kepada saya. Saya hanya berharap bahwa suatu saat nanti kita bisa selalu Bahagia dijalan hidup kita masing-masing dan tidak pernah lupa satu sama lain”

“kepada pengasuh saya dari saya kecil sampai hingga saat ini, etek simar. Terima kasih sudah membimbing dan mensupport saya hingga saya berada di titik sekarang.

Terima kasih telah menjadi alasan kenapa skripsi ini harus segera saya selesaikan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang atas rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PEMERIKSAAN MANDIRI KADAR GLUKOSA DARAH MENGGUNAKAN TEKNOLOGI NON-INVASIF”**. Skripsi ini menjadi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana Teknik dalam program studi Teknik Elektro Di Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa pembuatan tugas akhir ini dan penulisan ini tidak akan berjalan lancar tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan ridho-Nya yang telah diberikan.
2. Terima kasih kepada orang tua saya, Ayahanda Noverman dan Ibunda Ceni Wilda atas kasih sayang, dukungan moral dan material, serta do’a yang tiada henti.
3. Kepada kakak saya, Dian Permata Sari, Muhammad Sukma Indra, dan Tri Putri Wulandri atas bimbingan, material, serta do’a yang diberikan kepada saya.
4. Bapak Ir. Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku ketua program studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bapak Ir. Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. sebagai dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, kritik, dan saran yang amat berharga selama perjalanan saya.
6. Bapak Yudhi Ardiyanto, S.T, M.Eng selaku dosen penguji saya pada sidang tugas akhir ini yang telah memberikan saran dan masukan kepada saya.
7. Seluruh dosen dan staff teknik elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu.
8. Teman-teman dekat saya, kontrakan membiru yaitu Arif, Kibing, Dapid, Aqila, Dimas, dan Fadil yang telah kebersamai dari awal masa perkuliahan hingga saat ini dan memberikan warna dalam hidup ini.

9. Teman-teman seperjuangan saya Esha, Lala, Dan Riga yang dari awal perkuliahan selalu bersama berbagi cerita.
10. Kepada Nur Amelia Azzahra terima kasih atas semua dukungannya kepada saya. Terima kasih telah membantu banyak hal selama penulisan skripsi ini. Terima kasih selalu memberi semangat ketika banyak rintangan dalam penulisan skripsi ini.
11. Dan yang terakhir, terima kasih kepada diri sendiri yang telah berusaha keras untuk mencapai gelar sarjana ini. Terima kasih untuk tidak pernah menyerah menghadapi tantangan dan rintangan dalam penulisan skripsi ini.
12. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu

Skripsi ini adalah sebuah capaian saya dalam meraih gelar sarjana Teknik Elektro. Skripsi ini juga menjadi saksi bixu perjuangan kesendirian, kebahagiaan, ketenangan, serata cinta dalam ilmu elektro.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis memohon maaf dan mengharapkan kritik membangun dan saran dari pembaca agar penulisan selanjutnya dapat lebih baik lagi. Demikian tugas akhir ini disusun penulis berharap tugas akhir ini bisa bermanfaat. Atas perhatiannya penulis mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 29 Mei 2024

penulis

Abdur Rahman

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6

2.1	Tinjauan Pustaka	6
2.2	Landasan Teori	12
2.2.1	Diabetes Melitus	12
2.2.2	Sensor <i>Photoplethysmography</i> (PPG) MAX 30100.....	14
2.2.3	Mikrokontroler ESP32-D0WDQ6.....	15
2.2.4	Baterai <i>Lithium-Polymer</i>	18
2.2.5	MicroPhyton.....	19
2.2.6	Thonny IDE	19
2.2.7	<i>BlueFruit Connect</i>	20
2.2.8	<i>Machine Learning</i> (ML)	20
2.2.9	<i>Artificial Neural Network</i> (ANN).....	23
2.2.10	<i>Convolutional Neural Networks</i> (CNN).....	25
2.2.11	Google Colab	27
BAB III.....		29
METODE PENELITIAN.....		29
1.1	Sumber Data	29
3.2	Instrumen Penelitian	29
3.3	Metode Penelitian	29
3.4	Langkah Penelitian Tugas Akhir	30
3.4.1	<i>Flowchart</i> Penelitian	30
3.4.2	Langkah-Langkah Penelitian	30
BAB IV.....		33

HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Pengukuran Gula Darah Teknologi Non-Invasif.....	33
4.2 Rancang Bangun Perangkat Keras	34
4.2.1 Pembuatan <i>Hard Case</i>	34
4.2.2 Pembuatan Alat Kendali	37
4.2.3 Menghubungkan ESP32 Dengan MicroPhyton	39
4.3 Pemograman	42
4.3.1 Memasukkan Library.....	42
4.3.2 Konfigurasi MAX30100.....	42
4.3.3 Menyiapkan Sensor	43
4.3.4 Mengaktifkan Sensor.....	44
4.3.5 Membaca Data Sensor	45
4.3.6 Inisiasi Stop Dan Save	46
4.3.7 Menyimpan Data.....	46
4.4 Hasil Pengujian.....	47
4.5 Proses <i>Machine Learning</i>.....	49
4.5.1 Input Data.....	49
4.5.2 <i>Preprocessing Data</i>	51
4.5.3 <i>Training Dan Testing</i>.....	52
4.6 Analisis Hasil	60
BAB V.....	62
PENUTUP.....	62

5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor PPG MAX 30100	14
Gambar 2.2 Mikrokontroler ESP 32	15
Gambar 2.3 GPIO diagram ESP32 D0WDQ6	17
Gambar 2.4 Baterai Li-Po HJ 752035.....	18
Gambar 2.5 MicroPhyton.....	19
Gambar 2.6 Logo Thonny IDE	19
Gambar 2.7 Pengelompokan Machine Learning.....	21
Gambar 2.8 sistem kerja ANN	24
Gambar 2.9 Arsitektur ANN	24
Gambar 2.10 Arsitektur CNN	26
Gambar 2.11 Tampilan Google Colab.....	28
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	30
Gambar 4.1 Digram Prototype	33
Gambar 4.2 desain kesatu	34
Gambar 4.3 desain kedua	35
Gambar 4.4 Desain Ketiga	36
Gambar 4.5 Desain Keempat	36
Gambar 4.6 Modifikasi Jalur Sensor	37
Gambar 4.7 Pin Sensor Ppg Max30100	38
Gambar 4.8 pin out esp 32	38
Gambar 4.9 Tampilan Awal Thonny IDE.....	40
Gambar 4.10 Tampilan menu Thonny IDE.....	40
Gambar 4.11 Tampilan Install Or Update	41
Gambar 4.12 Tampilan Setelah Di Install.....	41
Gambar 4.13 Tampilan Library.....	42
Gambar 4.14 Konfigurasi MAX30100	42
Gambar 4.15 Menyiapkan Sensor.....	43

Gambar 4.16 mengaktifkan sensor	44
Gambar 4.17 Pengiriman Data Buffer	44
Gambar 4.18 Perekaman Data Sensor.....	45
Gambar 4.19 Membaca Data Sensor.....	45
Gambar 4.20 Inisiasi Stop Dan Save	46
Gambar 4.21 Menyimpan Data.....	46
Gambar 4.22 Plot Grafik.....	49
Gambar 4.23 Input Google Drive	49
Gambar 4.24 Memasukkan File Sample.....	50
Gambar 4.25 Membaca Data File	50
Gambar 4.26 Menyiapkan Data Kelas	50
Gambar 4.27 Menyiapkan Nama Kelas	51
Gambar 4.28 Mengacak Data	51
Gambar 4.29 Normalisasi Data.....	52
Gambar 4.30 Membuat Figure.....	52
Gambar 4.31 Figure Pada Data Input.....	53
Gambar 4.32 Menentukan Jumlah Layer.....	54
Gambar 4.33 Menentukan Jumlah Epoch Dan Batch Size	54
Gambar 4.34 Visualisasi Data.....	57
Gambar 4.35 Grafik Hasil Accuracy.....	58
Gambar 4.36 Grafik Loss.....	58
Gambar 4.37 Perintah Testing.....	59
Gambar 4.38 Grafik Training Dan Testing	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman Tinjauan Pustaka	10
Tabel 4.1 data pengujian masing-masing kelas.....	47
Tabel 4.2 pengujian Kernel dan Batch Size	55
Tabel 4.3 Uji Metode	56
Tabel 4.4 Pengujian 70%:30%	56
Tabel 4.5 Pengujian 80%:20%	57
Tabel 4.6 Hasil Testing.....	61