

**PEMERIKSAAN KESEHATAN KADAR GLUKOSA SECARA MANDIRI
MENGUNAKAN TEKNOLOGI
NON-INVASIF DENGAN METODE DEEP LEARNING**

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat

Strata-1 Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

M.ARIF GILANG N

20200120087

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

2024

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Arif Gilang Nugroho

NIM : 20200120087

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah skripsi “ PEMERIKSAAN KESEHATAN KADAR GLUKOSA SECARA MANDIRI MENGGUNAKAN TEKNOLOGI NON- INVASIF DENGAN METODE DEEP LEARNING “ merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan diperguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya tulis.

Yogyakarta, 19 Juli 2024

Penulis,



Muhammad Arif Gilang N

MOTTO

DIAM TIDAK BERBUNYI BERGERAK LANGSUNG WISUDAH TAHUN INI

INGATLAH IBU,IBU,IBU,IBU DAN BARU AYAHMU

KALAU BUKAN ANAK BANGSA INI YANG MEMBANGUN BANGSANYA,
SIAPA LAGI? JANGAN SAUDARA MENGHARAPKAN ORANG LAIN YANG
DATANG MEMBANGUN BANGSA.

(BJ.HABIBIE)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT sang maha segalanya, ats seluruh curahan rahmat dan hidayahnya sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini:

Skripsi atau tugas akhir ini saya persembahkan untuk:

- Allah SWT, karena hanya atas izin dan karunianya sehingga skripsi ini dapat dibuat dan diselesaikan tepat waktu.
- Orang tua yang telah menyayangi dengan tulus, ikhlas dan selalu mendoakan saya terutama ibu Rahmala dan Bapak Sutrisna.
- Keluarga, sahabat dan teman-teman yang telah mendukung dan menyemangati dalam perjuangan ini.
- Saya yang telah berjuang dan berusaha selama ini untuk menyelesaikan skripsi atau tugas akhir ini.
- Sharhana Qisthina Salwa yang selalu menemani membuat skripsi dan memberi support serta masukan untuk menyelesaikan skripsi ini.
- Teman-teman kontrakan B.membiru.
- Serta semua teman-teman angkatan 20.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan alhamdulillah robbil'alamin dan penulis panjatkan segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ PEMERIKSAAN KESEHATAN KADAR GLUKOSA SECARA MANDIRI MENGGUNAKAN TEKNOLOGI NON-INVASIF DENGAN METODE DEEP LEARNING “ sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana Strata-I Teknik di Universitas Muhammdiyah Yogyakarta.

Penyusun skripsi ini berdasarkan hasil dari dari penelitian yang telah penulis laksana. penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberi dukungan moril maupun materil, motivasi dan ilmu yang sangat bermanfaat dalam proses penyusunan sehingga selesainya skripsi ini. Dengan segala hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyanto,MP.,IPM. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Aris Widy Nugroho,S.T.,M.T.,Ph.D. Selaku Dekan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Karisma Trinanda Putra,S.ST.,M.T.,Ph.D Selaku dosen pembimbing saya yang telah menyetujui Skripsi saya serta memberikan masukan dan masukan arahan tentang apa yang saya buat tentang skripsi saya.
4. Bapak atau Ibu dosen selaku dosen penguji saya.
5. Dosen pengajar Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yoygakarta telah membagi ilmunya selama perkuliahan.
6. Orang tua saya ibu Rahmala dan Bapak Sutrisna yang selalu mendoakan saya dan menyemangati saya dalam pembuatan skripsi ini
7. Kakak saya M.Bayu Nugroho dan Tika aprillia Putri yang telah memberi support untuk menyelesaikan skripsi ini.

8. Sharna Qisthina Salwa yang telah menemani dan memberi saran dan masukan untuk skripsi ini.
9. Dan semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih mempunyai banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis sangat menantikan masukan, kritik, dan sarannya agar dapat menyempurnakan penyusunan makalah ini. Harapan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini adalah dapat bermanfaat dan informatif bagi dirinya dan semua yang membacanya.

Yogyakarta, 16 Mei 2024

Penulis



Muhammad Arif Gilang N

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I	i
HALAMAN PENGESAHAN II	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
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	3
1.4 Tujuan penelitian	4
1.5 Manfaat penelitian	4
1.6 Sistematika penulisan	5
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan pustaka	6
2.2 Dasar Teori	13
2.2.1 Diabetes Mellitus	13
2.2.2 Mikrokontroler ESP32-D0WDQ6	15
2.2.3 Sensor <i>photoplethysmography</i> (PPG) MAX 30100	18
2.2.4 Baterai Lithium-polymer	19

2.2.5	MicroPython	21
2.2.6	Thonny IDE.....	22
2.2.7	BlueFruit Connect.....	22
2.2.8	Machine Learning (ML	23
2.2.9	Artificial Neural Network (ANN)	25
2.2.10	Convolutional Neural Networks (CNN)	26
2.2.11	Deep Neural Network (DNN).....	28
2.2.12	Google Colab.....	29
BAB III.....		30
METODELOGI PENELITIAN.....		30
3.1	Sumber data.....	30
3.2	Instrumen Penelitian	30
3.3	Metodologi Penelitian	31
3.4	Perancangan Perangkat Keras.....	32
3.5	perancangan kode program untuk pengujian.....	32
3.6	Pembuatan Modul	32
3.7	Pengujian dan Pengumpulan data dengan 60 Partisipan.....	32
3.8	Input Data.....	33
3.9	Preprocessing	33
3.10	Pelatihan dan Pengujian.....	35
BAB IV		36
HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Rancang Bangun Perangkat	37
4.1.1	Pembuatan Hard Case	38
4.1.2	Perancangan Perangkat Kendali	41
4.1.3	Menghubungkan ESP32 Dengan Mikrophyton	43
4.2	Pemrograman	46
4.2.1	Memasukan Library	46
4.2.2	Konfigurasi MAX30100	47
4.2.3	Menyiapkan Sensor	47

4.2.4	Mengaktifkan Sensor	48
4.2.5	Membaca Data Sensor	49
4.2.6	Inisiasi Stop Dan Save	50
4.2.7	Menyimpan Data.....	50
4.2.8	Konversi Model	51
2.2.9	Konversi Model Kuantisasi.....	51
2.2.10	Mengukur Ukuran File	52
2.2.11	Penggunaan model Tensor Flow Lite	52
2.2.12	Mengambil Tensor Input dan Output	53
4.3	Hasil Pengujian	53
4.4	Proses Machine Learning	56
4.4.1	Input Data	56
4.4.2	Procesing Data.....	58
4.4.3	Training Dan Testing	59
4.4.4	Proses Menjalankan InterPreter	68
4.4.5	Mengubah Model Dari Keras Ke Ringan.....	69
4.5	Analisis Hasil.....	69
BAB V		73
PENUTUP		73
5.1	Kesimpulan	73
5.2	Saran	74
DAFTAR PUSTAKA		75
LAMPIRAN		77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Diagram Prototype	37
Gambar 4. 2 Desain Iterasi Pertama.....	38
Gambar 4. 3 Desain Iterasi Kedua	39
Gambar 4. 4 Desain Iterasi Ketiga	40
Gambar 4. 5 desain keempat.....	40
Gambar 4. 6 modifikasi jalur pada sensor	41
Gambar 4. 7 pin out esp 32.....	42
Gambar 4. 8 Tampilan Awal Thonny IDE	44
Gambar 4. 9 Tampilan menu Thonny IDE	44
Gambar 4. 10 Tampilan install or update.....	45
Gambar 4. 11 Tampilan setelah diinstall	45
Gambar 4. 12 Tampilan Library.....	46
Gambar 4. 13 Konfigurasi MAX30100.....	47
Gambar 4. 14 Menyiapkan sensor.....	47
Gambar 4. 15 Mengaktifkan Sensor.....	48
Gambar 4. 16 Pengiriman Data Buffer	48
Gambar 4. 17 Perekaman Data Sensor	49
Gambar 4. 18 Membaca Data Sensor	49
Gambar 4. 19 Inisiasi Stop Dan Save.....	50
Gambar 4. 20 Menyimpan Data.....	50
Gambar 4. 21 Konversi Model.....	51
Gambar 4. 22 Konversi Mode Kuantisasi.....	51
Gambar 4. 23 Ukuran File	52
Gambar 4. 24 Langkah Awal TensorFlow	52
Gambar 4. 25 Mengambil Tensor Input Dan Output.....	53
Gambar 4. 26 Plot Grafik	55
Gambar 4. 27 Input Google Drive.....	56
Gambar 4. 28 Memasukan File Sampah.....	56
Gambar 4. 29 Membaca data file	57
Gambar 4. 30 Menyiapkan Data Kelas.....	57
Gambar 4. 31 Menyiapkan Nama Kelas.....	58
Gambar 4. 32 Mengacak Data	58
Gambar 4. 33 Normalisasi data.....	58
Gambar 4. 34 Membuat Figure.....	59

Gambar 4. 35 image pada CNN.....	60
Gambar 4. 36 Menentukan Jumlah Layer.....	61
Gambar 4. 37 Menentukan Jumlah Epoch Dan Batch Size.....	61
Gambar 4. 38 Visualisasi Data.....	65
Gambar 4. 39 Grafik Hail Accuracy.....	66
Gambar 4. 40 Grafik Loss	67
Gambar 4. 41 Perintah Testing	68
Gambar 4. 42 Menjalankan Interpreter	68
Gambar 4. 43 Model Dari Keras Ke Ringan	69
Gambar 4. 44 Grafik Training dan Testing.....	70
Gambar 4. 45 Hasil Dari classifikasi model	71

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data Sampel Pengujian	53
Tabel 4. 2 Pengujian Kernel Dan Batch Size	62
Tabel 4. 3 Pengujian Dengan Dataset 90% dan 10%	63
Tabel 4. 4 Pengujian dengan dataset 70% dan 30%	64
Tabel 4. 5 Pengujian dengan dataset 80% dan 20%	65
Tabel 4. 6 Hasil Testing.....	71