

**PERANGKAT LUNAK ALAT PENDETEKSI
DIABETES DENGAN *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* (AI)
MENGUNAKAN METODE *IMAGE PROCESSING* BERBASIS
*RASPBERRY PI***



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Oleh :

Nabilah Huda Azzahro

062230330779

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
PERANGKAT LUNAK ALAT PENDETEKSI DIABETES DENGAN
ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) MENGGUNAKAN METODE IMAGE
PROCESSING BERBASIS RASPBERRY PI



Disusun Untuk Memenuhi Syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi

Oleh :

Nabilah Huda Azzahro

062230330779

Menyetujui,

Pembimbing I,

Ir. Ciksadan, S.T., M.Kom.
NIP. 196809071993031003

Pembimbing II,

Eka Susanti, S.T., M.Kom.
NIP. 197812172000122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik-Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya,

Dr. Ir. Selamat Muslimo, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 1979072221000011007

Koordinator Program Studi
D-III Teknik Telekomunikasi,

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nabilah Huda Azzahro
NIM : 062230330779
Program Studi : D3 Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini Dengan judul **“Perangkat Lunak Alat Pendeteksi Diabetes Dengan *Artificial Intelligence (AI)* Menggunakan Metode *Image Processing* Berbasis *Raspberry Pi*”** adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.



Palembang, Juli 2025



Nabilah Huda Azzahro

MOTTO

“Allah tidak mengatakan hidup ini mudah. Tetapi Allah berjanji bahwa sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah : 5-6)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS. Al-Baqarah : 286)

Kupesembahkan Kepada :

- ❖ *Allah SWT Beserta Nabi Muhammad SAW*
- ❖ *Kedua Orang tua, serta keluarga tercinta yang selalu mendoakan saya dan selalu memberikan semangat dalam keadaan apapun.*
- ❖ *Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom selaku pembimbing I yang selalu memberikan pengarahan serta bimbingannya.*
- ❖ *Ibu Eka Susanti, S.T., M.Kom selaku pembimbing II yang selalu memberikan pengarahan serta bimbingannya.*
- ❖ *Untuk diri saya yang telah berjuang, bertahan, dan tidak pernah menyerah dalam keadaan sesulit apapun selama perkuliahan dan proses pembuatan Laporan Akhir ini.*
- ❖ *Teman - teman seperjuangan, kelas 6TD*
- ❖ *Almamater tercinta Politeknik Negeri Sriwijaya*
- ❖ *Semua yang akan membaca Laporan Akhir ini semoga bermanfaat bagi kalian suatu saat nanti.*

ABSTRAK

Perangkat Lunak Alat Pendeteksi Diabetes Dengan *Artificial Intelligence* (AI) Menggunakan Metode *Image Processing* Berbasis Raspberry Pi

(2025 : + Pages + Pictures + Tables + Attachments + List Of References)

NABILAH HUDA AZZAHRO

062230330779

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI D-III TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Pendeteksian *diabetes melitus* (DM) secara dini sangat penting untuk mencegah komplikasi jangka panjang yang dapat membahayakan kesehatan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi diabetes adalah dengan menganalisis urine pasien, karena keberadaan glukosa dalam *urine* merupakan indikasi awal dari kondisi diabetes. Penelitian ini mengusulkan pengembangan alat pendeteksi diabetes berbasis teknologi pemrosesan citra menggunakan strip tes urine dan perangkat lunak berbasis *Raspberry Pi*. Sistem ini memanfaatkan kamera untuk mengambil gambar strip tes urine yang telah terpapar sampel urine, kemudian menggunakan metode pemrosesan citra berbasis kecerdasan buatan (AI) untuk mengidentifikasi perubahan warna pada strip yang menunjukkan kadar glukosa dalam *urine*. *Raspberry Pi* berfungsi sebagai unit pemrosesan, menjalankan algoritma untuk mengolah citra dan memberikan hasil deteksi dalam bentuk digital, yang dapat diinterpretasikan sebagai indikasi kadar glukosa. Dengan pendekatan ini, alat ini bertujuan untuk menyediakan solusi yang murah, efisien, dan mudah digunakan dalam deteksi diabetes yang berbasis perangkat portable. Hasil uji coba menunjukkan tingkat akurasi yang cukup tinggi dalam mendeteksi kadar glukosa, serta memberikan potensi untuk diterapkan pada pemeriksaan kesehatan masyarakat secara mandiri.

Kata kunci: diabetes, deteksi diabetes, urine, strip tes, pemrosesan citra, kecerdasan buatan, *Raspberry Pi*, pengolahan gambar, glukosa, alat *portable*

ABSTRACT

Diabetes Detection Software Using Artificial Intelligence (AI) with Raspberry Pi-Based Image Processing Method

(2025: + Pages + Pictures + Tables + Attachments + List Of References)

NABILAH HUDA AZZAHRO

062230330779

ELECTRO ENGINEERING

STUDY PROGRAM TELECOMMUNICATION ENGINEERING

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

Early detection of diabetes mellitus (DM) is crucial to prevent long-term complications that could jeopardize health. One method that can be used to detect diabetes is by analyzing the patient's urine, as the presence of glucose in urine is an early indication of diabetes. This study proposes the development of a diabetes detection tool based on image processing technology using urine test strips and Raspberry Pi-based software. The system utilizes a camera to capture images of the urine test strip that has been exposed to a urine sample, then employs artificial intelligence (AI)-based image processing methods to identify color changes on the strip that indicate glucose levels in the urine. The Raspberry Pi functions as a processing unit, running algorithms to process images and provide detection results in digital form, which can be interpreted as an indication of glucose levels. With this approach, the device aims to provide a low-cost, efficient, and user-friendly solution for portable diabetes detection. The trial results demonstrate a relatively high accuracy rate in detecting glucose levels, as well as offering potential for self-administered public health screenings.

Keywords: *diabetes, diabetes detection, urine, test strips, image processing, artificial intelligence, Raspberry Pi, image processing, glucose, portable device.*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT, karena hanya atas rahmat dan hidayah-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul **“Perangkat Lunak Alat Pendeteksi Diabetes Dengan *Artificial Intelligence (AI)* Menggunakan Metode *Image Processing* Berbasis *Raspberry Pi*”**.

Laporan Akhir ini merupakan syarat wajib bagi mahasiswa D-III Teknik Telekomunikasi serta penyusunan Laporan Akhir Sebagai Wujud pertanggung jawaban penulis atas sebuah tugas akhir yang telah dikerjakan dalam menggali dan mendapatkan ilmu serta mengasah kemampuan *soft skill* dan *hard skill* 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 Bapak Ir. Ciksadan, S.T., M.kom selaku Pembimbing I dan juga Ibu Eka Susanti, 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. Kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Laporan Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Kepada Orang Tua, Adik serta Keluarga lainnya yang telah memberikan dorongan semangat dan juga selalu memberikan saran serta membantu secara material selama melaksanakan pekerjaan untuk Laporan Akhir ini.
3. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

4. Ibu Ir. Lindawati, S.T., M.T.I. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ir. Suzan Zefi, S.T., M.Kom Selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Ciksadan S. T., M. Kom Selaku Dosen Pembimbing I .
7. Ibu Eka Susanti S.T., M.Kom Selaku Dosen Pembimbing II.
8. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro khusus nya seluruh Dosen D-III Teknik Telekomunikasi dan Staff Laboratorium Teknik Telekomunikasi.
9. Teman-teman baikku (gabby, desi, shinta, tasya, harnum, diah, selvi, dina dan karin) yang memberikan semangat dan motivasi untuk menyelesaikan dengan cepat dan tepat waktu menyelesaikan pengerjaan Laporan Akhir ini.
10. Nur Ihsan Shah Putra, yang selalu menemani disaat susah maupun senang, selalu siap sedia ketika dibutuhkan dan selalu menguatkan disetiap masalah yang terjadi.

Di dalam penulisan Laporan Akhir ini penulis menyadari masih terdapat banyak bagian yang belum sempurna. Hal ini dikarenakan terbatasnya kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki dan sesungguhnya kesempurnaan itu hanyalah milik-Nya. 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 bagi penelitian selanjutnya.

Wassalammualaikum Wr.Wb

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
MOTTO.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Urgensi Penelitian.....	4
1.7 Peta Penelitian	4
1.8 Luaran Penelitian	5
1.9 Metode Penelitian	5
1.10 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Perbandingan Penelitian Sejenis.....	7
2.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	10
2.3 Raspberry Pi 5	11
2.4 <i>Artificial Intelligence (AI)</i>	12

2.5	<i>Image Processing</i>	13
2.6	Blynk.....	14
2.7	Aplikasi <i>RealVNC</i>	14
2.8	Kamera Webcam	15
2.9	Onemed Strip 2 Parameter	16
2.9.1	Cara Membaca Hasil Gula Darah Onemed Strip	17
2.9.2	Cara Membaca Hasil Protein Onemed Strip.....	18
2.10	NodeMCU ESP32.....	18
2.11	Motor Stepper Nema 17.....	19
2.12	Servo MG995.....	20
2.13	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	20
2.14	<i>Step Down</i>	21
2.15	<i>Power Supply 12V 10A</i>	22
2.16	<i>Driver Stepper</i>	23
2.17	<i>Smartphone</i>	24
BAB III RANCANG BANGUN ALAT		25
3.1	Rancang Bangun Perangkat Lunak.....	25
3.2	Tujuan Perancangan Perangkat Lunak.....	25
3.3	Blok Diagram Perangkat Lunak	26
3.4	<i>Flowchart</i> Perangkat Lunak.....	26
3.5	Menginstall Aplikasi <i>Raspberry Pi 5</i>	28
3.6	Cara Mengakses Blynk di web	30
3.6.1	Tampilan Dan Cara Menggunakan web Blynk.....	31
3.7	Cara Masuk ke Aplikasi Blynk di <i>Smartphone</i>	37
3.8	Cara Mengakses Aplikasi <i>RealVNC</i>	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1	Pengujian <i>Software</i>	43

4.2	Tujuan Pengujian	43
4.3	Prosedur Pengujian <i>Software</i>	43
4.4	Prosedur Tahapan <i>Image Processing</i>	44
4.4.1	Ekstraksi Fitur Warna (<i>Color Feature Extraction</i>)	44
4.5	Data Hasil Pengujian.....	45
4.5.1	Pengujian Jarak Koneksi Ke- <i>Wi-Fi</i> Menggunakan Provaider	45
4.5.2	Pengujian Jarak Waktu Dari Strip Hingga Mendapatkan Hasil.....	46
4.5.3	Pengujian Data Hasil Dari Kamera Sesuai Dengan Pencahayaan	46
4.5.4	Pengujian Pada Sampel Urin Sebelum Makan	48
4.5.5	Pengujian Pada Sampel Urin Setelah Makan	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		51
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA		53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Penelitian.....	4
Gambar 2. 1 Raspberry Pi 5.....	12
Gambar 2. 2 Artificial Intellegence (AI)	13
Gambar 2. 3 Proses Kerja Image Processing	13
Gambar 2. 4 Logo Aplikasi Blynk	14
Gambar 2. 5 Logo Aplikasi RealVNC.....	15
Gambar 2. 6 Kamera Webcam.....	16
Gambar 2. 7 Strip Glukosa Protein Onemed 2 Parameter	16
Gambar 2. 4 NodeMCU ESP32 + Shield	19
Gambar 2. 5 Motor Stepper Nema 17	20
Gambar 2. 6 Servo MG995.....	20
Gambar 2. 7 Liquid Crystal Display (LCD).....	21
Gambar 2. 8 Step Down	22
Gambar 2. 9 Power Supply.....	23
Gambar 2. 10 Driver Stepper.....	24
Gambar 2. 11 Smartphone	24
Gambar 3. 1 Blok Diagram.....	26
Gambar 3. 2 Flowchart.....	27
Gambar 3. 3 Homepage Chrome.....	28
Gambar 3. 4 Tampilan hasil klik search chrome teratas, Download Raspberry Pi.....	29
Gambar 3. 5 Tampilan apabila aplikasi Raspberry Pi sudah terunduh	29
Gambar 3. 6 Mengakses blynk melalui web	30
Gambar 3. 7 Tampilan utama blynk	30
Gambar 3. 8 Memasukan akun yang telah dibuat	31
Gambar 3. 9 <i>Homepage</i> Blynk	31
Gambar 3. 10 Membuat Template Baru.....	32
Gambar 3. 11 Membuat Device Baru.	32
Gambar 3. 12 New Device From Template.....	33
Gambar 3. 13 Menghubungkan Device dengan Template.....	33
Gambar 3. 14 Tampilan apabila device telah tersambung	34

Gambar 3. 15 Membuat Datastream	34
Gambar 3. 16 Membuat Datastream dengan Virtual Pin	35
Gambar 3. 17 Menentukan Virtual Pin.....	35
Gambar 3. 18 Menentukan nilai minimum dan maximum Virtual pin	36
Gambar 3. 19 Tampilan ketika Datastream Virtual Pin seluruhnya sudah dimasukan	36
Gambar 3. 20 Aplikasi Blynk Yang Sudah Terinstal Di Smartphone	37
Gambar 3. 21 Tampilan Awal Membuka Aplikasi Blynk	38
Gambar 3. 22 Tampilan Awal Membuka Aplikasi Blynk	39
Gambar 3. 23 Tampilan Search RealVNC Di Google.....	40
Gambar 3. 24 Tampilan Search RealVNC Di Google.....	40
Gambar 3. 25 Aplikasi RealVNC Sudah Terdownload.....	41
Gambar 3. 26 Aplikasi RealVNC Sudah Terinstal.....	41
Gambar 3. 27 Tampilan Awal Aplikasi Dibuka.....	42
Gambar 3. 28 Memasukan IP Address Pada Aplikasi RealVNC	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Sejenis	7
Tabel 2. 2 Hasil Gula darah Sesuai Warna Strip	17
Tabel 2. 3 Hasil Protein Sesuai Warna Strip	18
Tabel 4. 1 Image Processing RGB Pada Setiap Warna Strip.....	44
Tabel 4. 2 Provaider Pada Jarak Koneksi <i>Wi-Fi</i>	45
Tabel 4. 3 Data Hasil Perbandingan Jarak Waktu Kerja Alat.....	46
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian Kamera Sesuai Pencahayaan	47
Tabel 4. 5 Pengujian Pada Sampel Urin Sebelum Makan.....	48
Tabel 4. 6 Pengujian Pada Sampel Urin Setelah Makan.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Logbook Laporan Akhir
- Lampiran 2.** Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 3.** Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 4.** Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 5.** Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 6.** Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 7.** Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 8.** Coding Alat