

**SISTEM DETEKSI KADAR GULA DARAH, KOLESTEROL, DAN ASAM
URAT *NON-INVASIF* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) DENGAN
METODE REGRESI POLINOMIAL**



TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Oleh:

DESI RAHMADANIAR

062140352390

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2025

**SISTEM DETEKSI KADAR GULA DARAH, KOLESTEROL, DAN ASAM
URAT *NON-INVASIF* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) DENGAN
METODE REGRESI POLINOMIAL**



TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Oleh:

Nama : Desi Rahmadaniar
Dosen Pembimbing I : Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I.
Dosen Pembimbing II : Martinus Mujur Rose, ST., M.T.

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2025

**SISTEM DETEKSI KADAR GULA DARAH, KOLESTEROL, DAN ASAM
URAT NON-INVASIF BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) DENGAN
METODE REGRESI POLINOMIAL**



TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
DESI RAHMADANIAR
062140352390**

Menyetujui,

**Palembang, Juli 2025
Pembimbing II**

Pembimbing I

**Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I.
NIP. 197410221998022001**

**Martinus Mujur Rose, ST., M.T.
NIP. 197412022008121002**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi**

**Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom.
NIP. 197907222008011007**

**Mohammad Fadhlil S.Pd., M.T.
NIP. 199004032018031001**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama : Desi Rahmadaniar
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 01 Desember 2002
Alamat : Jl. Tunas Harapan, Lr. Mawar No. 630,
Kel. Sukamaju, Kec. Sako, Kota Palembang 30164
NPM : 062140352390
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi / Laporan : Sistem Deteksi Kadar Gula Darah, Kolesterol, dan
Tugas Akhir : Asam Urat *Non-Invasif* Berbasis *Internet of Things*
(IOT) Dengan Metode Regresi Polinomial

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, 17 Juli 2025
Yang Menyatakan



(Desi Rahmadaniar)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Sesungguhnya urusan-Nya, apabila Dia menghendaki sesuatu, Dia hanya berkata kepadanya: ‘Jadilah!’ Maka jadilah sesuatu itu.”

(Q.S. Yasin: 82)

“Coba dulu. Coba lagi. Coba terus. Selama kita masih mau mencoba, kita belum kalah. Dan suatu hari nanti, diri kita yang sekarang akan menjadi alasan untuk tersenyum bangga di masa depan.”

Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada :

- ❖ Allah SWT, atas segala nikmat, kekuatan, petunjuk, dan kasih sayang-Nya.
- ❖ Ayah dan Ibu tercinta, yang selalu menjadi penopang dalam setiap langkah.
- ❖ Kakak, Mbak, Ayuk, dan adik-adik tersayang, yang selalu memberi semangat dan tawa.
- ❖ Ibu Irma dan Bapak Mujur, dosen pembimbing yang dengan sabar dan tulus membimbing.
- ❖ Sahabatku Watik, Sipe, Nanang, dan Epol (5cm), yang selalu support dalam setiap proses.
- ❖ Untuk diriku sendiri, terima kasih telah bertahan dan berjuang.

ABSTRAK

SISTEM DETEKSI KADAR GULA DARAH, KOLESTEROL, DAN ASAM URAT *NON-INVASIF* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) DENGAN METODE REGRESI POLINOMIAL

(2025 : xv + 53 halaman + 35 gambar + 5 tabel + 9 lampiran)

DESI RAHMADANIAR

062140352390

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Pemantauan kesehatan sangat penting untuk mencegah terjadinya penyakit sejak dini. Namun, Metode pemeriksaan umum yang masih digunakan hingga saat ini masih bersifat invasif, yaitu melalui pengambilan sampel darah dengan jarum suntik. Karena tidak nyaman dan memerlukan biaya yang cukup tinggi, banyak orang yang tidak menjalani pemeriksaan rutin. Dalam penelitian ini, sensor optik MAX30105 digunakan sebagai alat ukur non-invasif yang dapat membaca pantulan cahaya inframerah dari ujung jari. Selanjutnya, data sensor diolah menggunakan metode regresi polinomial orde dua untuk menghitung kadar gula darah, kolesterol, dan asam urat. Percobaan kuantitatif dilakukan terhadap 15 partisipan, dan hasilnya menunjukkan kadar gula darah 91,50%, kadar kolesterol 86,07%, dan kadar asam urat 89,33%. Untuk pencatatan data historis, platform Adafruit IO digunakan karena mudah diintegrasikan dan mudah diakses. Selain itu, menggunakan MIT App Inventor sebagai visualisasi data IoT secara *real-time*. Penilaian awal Kualitas Layanan (QoS) menunjukkan latensi data rata-rata 500–700 ms dan tingkat keberhasilan transmisi Wi-Fi 97%. Hasil menunjukkan bahwa perangkat ini sangat bermanfaat dan mudah digunakan. Namun, akurasi pengukuran dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kebersihan kulit, posisi jari, dan ketebalan jaringan kulit. Oleh karena itu, alat ini tidak dapat berfungsi sebagai pengganti standar medis umum. Namun demikian, sistem ini dianggap cukup layak untuk digunakan sebagai alat skrining awal untuk memantau kondisi kesehatan secara mandiri.

Kata Kunci: *Internet of Things (IoT)*, Non-Invasif, Regresi Polinomial, Sensor MAX30105

ABSTRACT

NON-INVASIVE BLOOD SUGAR, CHOLESTEROL, AND URIC ACID DETECTION SYSTEM BASED ON INTERNET OF THINGS (IOT) USING POLYNOMIAL REGRESSION METHOD

(2025 : xv + 53 pages + 35 figure + 5 table + 9 attachment)

DESI RAHMADANIAR

062140352390

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

PROGRAM OF STUDY IN APPLIED GRADUATION OF THE

TELECOMMUNICATION ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Health monitoring is essential to prevent diseases early on. However, the common screening method still used today is invasive, which involves taking a blood sample with a needle. Due to the inconvenience and high cost, many people do not undergo regular check-ups. In this study, the MAX30105 optical sensor is used as a non-invasive measuring instrument that can read the reflection of infrared light from the fingertip. Furthermore, the sensor data is processed using the second-order polynomial regression method to calculate blood sugar, cholesterol, and uric acid levels. A quantitative experiment was conducted on 15 participants, and the results showed a blood sugar level of 91.50%, cholesterol level of 86.07%, and uric acid level of 89.33%. For historical data recording, the Adafruit IO platform was used because it is easy to integrate and easy to access. In addition, it uses MIT App Inventor as a real-time visualization of IoT data. The initial Quality of Service (QoS) assessment showed an average data latency of 500-700 ms and a Wi-Fi transmission success rate of 97%. The results show that the device is very useful and easy to use. However, measurement accuracy may be affected by factors such as skin cleanliness, finger position, and skin tissue thickness. Therefore, it cannot serve as a substitute for general medical standards. Nevertheless, the system is considered feasible enough to be used as an initial screening tool to self-monitor health conditions.

Keywords: *Internet of Things (IoT), MAX30105 Sensor, Non-Invasive, Polynomial Regression*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan rahmat serta kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“SISTEM DETEKSI KADAR GULA DARAH, KOLESTEROL, DAN ASAM URAT *NON-INVASIF* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)* DENGAN METODE REGRESI POLINOMIAL”**.

Laporan Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya. Ucapan terima kasih kepada segala pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini. Terkhusus untuk **Ibu Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I.** dan **Bapak Martinus Mujur Rose, ST., M.T.** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak saran baik berupa bimbingan, pengarahan, nasihat, masukan yang secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan kekuatan dan pertolongan kepada penulis hingga akhirnya bisa menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Ayah dan Ibu tercinta, terima kasih atas cinta, doa, dan pengorbanan yang tak pernah henti. Dalam setiap langkah penulis, ada lelah kalian yang tersembunyi dan doa yang tak pernah putus. Semoga sedikit pencapaian ini bisa menjadi kebanggaan untuk kalian.
3. Kakak, Mbak, Ayuk, dan adik-adik tersayang, terima kasih atas semangat dan kebersamaan yang menjadi penguat di kala lelah. Kehadiran kalian adalah pelipur dalam perjalanan ini.
4. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik

Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Bapak Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T. selaku Koordinator Prodi DIV Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ibu Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Martinus Mujur Rose, ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
8. Kurnia Wati Pascitra Handayani, Afifah Syifah Kaila, Muhammad Rafiif, dan M. Ardiansyah, sahabat-sahabat terkasih yang setia menemani di kala tawa maupun tangis. Terima kasih telah menjadi sandaran dan penguat di saat semuanya terasa berat.
9. Seluruh pihak yang turut membantu dalam penyelesaian laporan ini dan tak dapat disebutkan satu per satu. Semoga segala kebaikan yang diberikan menjadi amal jariyah.
10. Terima kasih kepada diri sendiri, yang telah bertahan di tengah badai ketidakpastian. Untuk semua air mata yang jatuh diam-diam, untuk malam-malam panjang yang dilalui dengan gelisah, serta perjuangan yang tak selalu terlihat oleh dunia, terima kasih telah tidak menyerah. Terima kasih karena terus melangkah meski berkali-kali ingin berhenti. Terima kasih karena percaya, bahwa setiap usaha akan berbuah, meski tak selalu langsung tampak hasilnya. Kamu layak untuk bangga.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, umumnya para pembaca dan khususnya penulis serta bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Palembang, 17 Juli 2025

Penulis,



Desi Rahmadaniar

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	1
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.6 Metodologi Penulisan	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penyakit Tidak Menular (PTM).....	7
2.2 Gula Darah.....	7
2.3 Kolesterol.....	8
2.4 Asam Urat	9
2.5 Regresi Polinomial.....	9
2.6 Mikrokontroler ESP32.....	10
2.7 Sensor MAX30105	10

2.8	Baterai Lithium-ion	11
2.9	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	12
2.10	Elvasense	12
2.11	<i>Internet of Things (IoT)</i>	13
2.12	Arduino IDE	14
2.13	Adafruit IO.....	14
2.14	MIT App Inventor.....	15
2.15	Perbandingan Penelitian	16
BAB III.....		20
METODOLOGI PENELITIAN		20
3.1	Kerangka Penelitian.....	20
3.2	Perancangan Perangkat.....	22
BAB IV		28
HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Hasil Rancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	28
4.2	Hasil Rancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	29
4.2.1	Pemrograman Mikrokontroler ESP32 Menggunakan Arduino	30
4.2.2	Integrasi Cloud Menggunakan Adafruit IO	32
4.2.3	Integrasi Aplikasi MIT App Inventor	34
4.3	Hasil Pengujian Kalibrasi Regresi Polinomial	37
4.3.1	Kalibrasi Gula Darah	37
4.3.2	Kalibrasi Kolesterol	38
4.3.3	Kalibrasi Asam Urat	38
4.4	Cara Pengoperasian Alat.....	39
4.5	Pengujian Alat Secara Keseluruhan.....	42
4.6	Analisis Hasil dan Kinerja Komunikasi Platform IoT	45
BAB V.....		48
PENUTUP.....		48
5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran	49
DAFTAR PUSTAKA		50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mikrokontroler ESP32.....	10
Gambar 2. 2 Sensor MAX30105	11
Gambar 2. 3 Baterai Lithium-ion	11
Gambar 2. 4 LCD 20x4 I2C	12
Gambar 2. 5 Elvasense	13
Gambar 2. 6 Arduino IDE	14
Gambar 2. 7 Adafruit IO.....	15
Gambar 2. 8 MIT App Inventor	15
Gambar 3. 1 Tahapan Kerangka Penelitian	20
Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian Secara Keseluruhan.....	22
Gambar 3. 3 Blok diagram sistem	23
Gambar 3. 4 Skematik Rangkaian Perangkat	24
Gambar 3. 5 Desain 3D Perangkat Keras Tampak Depan	25
Gambar 3. 6 Desain 3D Perangkat Keras Tampak Samping.....	25
Gambar 3. 7 Desain 3D Perangkat Keras Tampak Keseluruhan.....	25
Gambar 3. 8 Alur Kerja Sistem	27
Gambar 4. 1 Tampak Luar Perangkat Keras	28
Gambar 4. 2 Tampak Dalam Perangkat Keras	29
Gambar 4. 3 Inisialisasi Library, Wi-Fi, dan MQTT Adafruit	30
Gambar 4. 4 Setup Awal.....	31
Gambar 4. 5 Pengolahan Data dan Pengiriman ke Cloud	31
Gambar 4. 6 Tampilan Awal Dashboard Adafruit IO	32
Gambar 4. 7 Tampilan feed kadar gula darah (gd).....	33
Gambar 4. 8 Tampilan feed kadar kolesterol (kl).....	33
Gambar 4. 9 Tampilan feed kadar asam urat (au)	34
Gambar 4. 10 Inisialisasi variabel dan pengaturan URL feed Adafruit IO.	35
Gambar 4. 11 Pemrosesan data JSON dan penampilan hasil pengukuran	36
Gambar 4. 12 Tampilan Aplikasi Android MIT App Inventor	36
Gambar 4. 13 Kalibrasi Hasil Pengukuran Kadar Gula Darah.....	37

Gambar 4. 14 Kalibrasi Hasil Pengukuran Kadar Kolesterol.....	38
Gambar 4. 15 Kalibrasi Hasil Pengukuran Kadar Asam Urat.....	38
Gambar 4. 16 (a) Tombol Power, b) Pengisian Daya.....	39
Gambar 4. 17 Tampilan Saat Pengujian	40
Gambar 4. 18 Tampilan Barcode untuk Mengunduh Aplikasi.....	41
Gambar 4. 19 Pengujian Alat Secara Keseluruhan.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan penelitian sebelumnya	16
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Kadar Gula Darah	42
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Kadar Kolesterol	43
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Kadar Asam Urat	44
Tabel 4. 4 Quality of Service (QoS).....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Riwayat Hidup
Lampiran 2	Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing I
Lampiran 3	Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing II
Lampiran 4	Lembar Bimbingan TA Pembimbing I
Lampiran 5	Lembar Bimbingan TA Pembimbing II
Lampiran 6	Lembar Rekomendasi Ujian TA
Lampiran 7	Lembar Pelaksanaan Revisi Ujian TA
Lampiran 8	Lembar <i>Letter Of Acceptance</i> (LoA)
Lampiran 9	Lembar <i>Published Journal</i>