

**IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS* (IoT) PADA
SISTEM MONITORING KESEHATAN KULIT WAJAH
BERJERAWAT BERBASIS RASPBERRY PI 4**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

Aprila Kurniawan

062140342287

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aprila Kurniawan
Jenis kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Sekayu, 28 Maret 2002
Alamat : Dusun 1 Desa Kertayu
NIM : 062140342287
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS*
(IOT) PADA SISTEM MONITORING
KESEHATAN KULIT WAJAH BERJERAWAT
BERBASIS RASPBERRY PI 4

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 di kemudian 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, 4 Agustus 2025

Penulis,



Aprila Kurniawan

NIM. 062140342287

**IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS* (IoT) PADA SISTEM
MONITORING KESEHATAN KULIT WAJAH BERJERAWAT
BERBASIS RASPBERRY PI 4**



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

OLEH :

Aprila Kurniawan

062140342287

Palembang, 4 Agustus 2025

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.
NIP 197612132000032001

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP 19705111992031003

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Koordinator Program Studi

Teknik Elektro,

Sarjana Terapan Teknik Elektro,



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP 197907222008011007

Renny Maulidda, S.T., M.T.
NIP 198910022019032013

Motto Dan Persembahan

“Aku percaya bahwa mimpi bukan sekadar bunga tidur, tapi peta arah hidup yang dititipkan Tuhan ke dalam hati. Meskipun jalan terasa terjal, jatuh berkali-kali, dan tak semua orang mengerti, aku tetap berjalan. Karena di balik setiap langkah yang rapuh, ada doa yang kuat. Bersama keyakinan dan ridha Allah, aku percaya mimpi ini bukan mustahil, hanya belum tiba waktunya.”

(Aprila Kurniawan)

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah (94): Ayat 5–6)

Kupersembahkan kepada

- *Kedua orang tuaku tercinta, Semarudin dan dariyah sumber doaku, kekuatanku, dan alasanku untuk terus berjuang.*
- *Adik dan kakak yang aku sayangi, yang selalu menjadi teman berbagi cerita, semangat, dan doa dalam setiap langkah perjuangan ini.*
- *kepada dosen pembimbingku yang terhorma ibu Dewi Permata Sari, S.T. M.Kom dan bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T, atas bimbingan, kesabaran, dan ilmu yang tak ternilai.*
- *Untuk kamu yang sedang Allah jaga sampai waktunya tiba, semoga setiap langkah perjuanganku hari ini kelak menjadi awal dari kisah kita yang penuh berkah.*
- *untuk teman-teman, yang telah menjadi bagian dari perjuangan, tawa, dan cerita tak terlupakan selama perjalanan ini.*
- *Almamater politeknik Negeri Sriwijaya yang aku banggakan*

ABSTRAK

IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS* (IoT) PADA SISTEM MONITORING KESEHATAN KULIT WAJAH BERJERAWAT BERBASIS RASPBERRY PI 4

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 15, Juli, 2025

Aprila Kurniawan; dibimbing oleh, Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom dan Yudi

Wijanarko, S.T., M.T.. xv + 55 halaman, 15 tabel, 22 gambar, 9 lampiran

Kulit wajah merupakan bagian tubuh yang sangat sensitif dan rentan terhadap permasalahan seperti jerawat, sehingga memerlukan pemantauan yang akurat dan berkelanjutan. Alat pemantau konvensional seperti *Skin Analyzer* memiliki keterbatasan dalam memberikan informasi mendetail serta harganya yang relatif mahal. Oleh karena itu, penelitian ini merancang sistem pemantauan kesehatan kulit wajah berjerawat berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan Raspberry Pi 4 dan algoritma YOLO v8 untuk mendeteksi jerawat secara real-time. Sistem bekerja dengan menangkap citra wajah melalui webcam, kemudian diproses oleh Raspberry Pi untuk menghitung jumlah jerawat. Hasil deteksi dikirim ke pengguna melalui notifikasi Telegram Bot dan ditampilkan melalui web server. Pengujian dilakukan sebanyak sepuluh kali untuk mengukur akurasi deteksi, rata-rata waktu pengiriman notifikasi, dan tingkat keberhasilan pengiriman. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model YOLO v8 menghasilkan tingkat akurasi deteksi sebesar 58% berdasarkan 664 deteksi benar dari total 1.129 data uji. Waktu rata-rata pengiriman notifikasi dari Raspberry Pi ke Telegram adalah 3,9 detik, dengan tingkat keberhasilan pengiriman notifikasi mencapai 100% tanpa kegagalan. Kesimpulan penelitian ini adalah bahwa sistem berhasil melakukan deteksi dan pemantauan jerawat secara real-time dengan tingkat keberhasilan tinggi. Meskipun akurasi deteksi masih perlu ditingkatkan melalui penambahan dataset dan optimasi parameter model, sistem ini dapat menjadi prototipe awal untuk pemantauan kesehatan kulit wajah di klinik kecantikan maupun penggunaan pribadi.

Kata Kunci: Internet of Things, Raspberry Pi, YOLO v8, Deteksi Jerawat, Telegram Bot

ABSTRACT

IMPLEMENTATION of INTERNET OF THINGS (IoT) ON A FACE SKIN HEALTH MONITORING SYSTEM BASED ON RASPBERRY PI 4

Scientific paper in the form of Final Project, 15, July, 2025

Aprila Kurniawan; supervised by Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom and Yudi Wijanarko, S.T., M.T.. xv + 55 pages, 15 tables, 22 figures, 9 attachments

Facial skin is highly sensitive and prone to problems such as acne, requiring accurate and continuous monitoring. Conventional monitoring devices such as the Skin Analyzer have limitations in providing detailed information and are relatively expensive. Therefore, this study designed an Internet of Things (IoT)-based facial acne monitoring system using Raspberry Pi 4 and the YOLO v8 algorithm to detect acne in real time. The system captures facial images using a webcam, processes them on the Raspberry Pi to calculate the number of acne spots, and then delivers the detection results to users through Telegram Bot notifications and displays them via a web server. Testing was conducted ten times to measure detection accuracy, average notification delivery time, and notification success rate. The results show that the YOLO v8 model achieved a detection accuracy of 58%, based on 664 correct detections out of 1,129 test data. The average notification delivery time from the Raspberry Pi to Telegram was 3.9 seconds, with a 100% success rate and no transmission failures. In conclusion, the proposed system successfully performed real-time acne detection and monitoring with a high success rate. Although the detection accuracy still requires improvement through dataset expansion and parameter optimization, this system can serve as an initial prototype for facial skin health monitoring in beauty clinics or personal use.

Keywords: *Internet of Things, Raspberry Pi, YOLO v8, Acne Detection, Telegram Bot*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT Karena atas limpahan karunianya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang di beri judul “**IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS (IoT)* PADA SISTEM MONITORING KESEHATAN KULIT WAJAH BERJERAWAT BERBASIS RASPBERRY PI 4**” dapat terselesaikan degan baik.

Penulisan Laporan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik Elektro pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan Tugas Akhir ini berisi Bab I pendahuluan, Bab II Tinjauan pustaka, Bab III Metodologi Penelitian, Bab IV Hasil dan pembahasan, Bab 5 kesimpulan

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini Tidak terlepas dari Bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih :

- 1. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I.**
- 2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.**

Kemudian dengan segala ketulusan hati penulis juga berterimakasih atas dukungan, bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, antara lain:

1. Bapak Ir Irawan Rusnadi, M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Ruslimin. S.T., M.Kom. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati S.T., M.T.I. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Renny Maulidda S.T., M.T. Selaku Kepala Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Orang tua dan saudara saya yang telah memberikan fasilitas, doa, bantuan dan dukungannya.
6. Teman seperjuangan saya dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.

Penulisan menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar Laporan ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho dari Allah SWT, Aamiin.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
Motto Dan Persembahan.....	ii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5. Metode Penelitian.....	4
1.5.1 Metode Literatur.....	4
1.5.2 Metode Observasi.....	4
1.5.1 Metode Wawancara.....	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. <i>State Of The Art</i>	6
2.2. Jerawat (<i>Acne</i>).....	8
2.3. <i>Artificial Intelligence</i>	9
2.4. <i>Machine Learning</i>	10
2.5. <i>You Only Look Once</i> (YOLO)	10
2.6. Perhitungan Tegangan.....	11
2.6.1. Rumus Mencari nilai Rata-Rata Tegangan	12
2.6.2. Rumus Selisih Tegangan.....	12
2.6.3. Rumus Presentase Error	12
2.7. <i>Internet Of Things</i> (IoT).....	13
2.6.1 Cara kerja sistem IoT	13

2.8.	Webcam.....	13
2.7.1	Spesifikasi Webcam	14
2.7.2	Cara Kerja Webcam	14
2.8.	Raspberry Pi 4.....	14
2.8.1.	Spesifikasi Raspberry PI 4	15
2.9.	Arduino	16
2.9.1	Data Teknis Board Arduino UNO R3.....	16
2.9.2	Cara Kerja Arduino	17
2.10.	Relay	17
2.10.1	Prinsip Kerja Relay	18
2.11.	<i>Light-Emitting Diode (LED)</i>	18
2.12.	Baterai Lithium Polimer (LiPo)	18
2.13.	Adaptor Dc	19
2.14.	Push Button	20
2.15.	Monitor.....	20
2.15.1	Spesifikasi Monitor	21
BAB III		24
METODOLOGI PENELITIAN.....		24
3.1	Kerangka Laporan Tugas Akhir.....	24
3.1.1.	Studi Literatur	24
3.1.2.	Perancangan Pembuatan Alat.....	25
3.1.3.	Pembuatan Alat	25
3.1.4.	Pengujian Alat.....	25
3.1.5.	Evaluasi	25
3.1.6.	Pembuatan Laporan Tugas Akhir	25
3.2	Perancangan Perangkat Lunak	25
3.2.1.	Blok Diagram	26
3.2.2.	<i>FlowChart</i>	27
3.3.	Perancangan Sistem	28
3.3.1.	Perancangan Elektronik	29
3.3.2.	Perancangan Mekanik	30
3.4.	Tahapan Penelitian	31
3.4.1.	Pengumpulan Dataset.....	31
3.4.2.	<i>Data Training</i>	32
3.4.3.	<i>Data Testing</i>	33
3.4.4.	Kelas Jerawat Yang Di Deteksi.....	34

3.4.5.	Prinsip Kerja Alat.....	35
3.5.	Model Kuantitatif Evaluasi Sistem	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1.	Hasil Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	37
4.2.	Hasil Pengembangan Model <i>You Only Look Once</i> (Yolov8)	38
4.2.1.	Konfigurasi Pelatihan Model YOLOv8	39
4.2.2.	Hasil Evaluasi Model	39
4.2.3.	Hasil Perhitungan Model.....	41
4.3.	Mekanisme Kerja Alat dan Pengambilan Data Voltase.....	44
4.3.1.	Mekanisme Kerja Sistem	44
4.3.2.	Pengambilan Data Voltase	45
4.3.3.	Perhitungan Nilai Komponen Yang di Gunakan	46
4.4.	Proses Pengiriman Hasil Deteksi ke Telegram	48
4.4.1.	Integrasi Dengan Telegram Bot	48
4.5.	Prosedur Pengujian	50
4.5.1.	Hasil Pengujian <i>Implementasi Internet of Things</i> (IoT).....	50
BAB V.....		51
KESIMPULAN DAN SARAN.....		51
5.1.	Kesimpulan	51
5.2.	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA		52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Jerawat pada kulit wajah.....	9
Gambar 2.2 Elemen dasar konsep AI.....	10
Gambar 2.3 Input Output YOLO	11
Gambar 2.4 Konsep IoT	13
Gambar 2. 5 Webcam.....	14
Gambar 2. 6 Raspberry PI 4.....	15
Gambar 2. 7 Arduino Uno.....	16
Gambar 2. 8 Skematik Relay	17
Gambar 2. 9 Simbol LED.....	18
Gambar 2. 10 Baterai Lithium Polimer (LiPo)	19
Gambar 2. 11 Skematik Adaptor.....	19
Gambar 2. 12 Push Button	20
Gambar 2. 13 Monitor Raspberry	21
Gambar 3.1 Kerangka pelaksanaan tugas akhir	24
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Monitoring Kulit wajah Berjerawat.....	26
Gambar 3. 3 Diagram Blok Yolo	27
Gambar 3. 4 Flowchart Sistem monitoring kulit wajah berjerawat	28
Gambar 3.5 Rangkaian sekmatik Sistem	29
Gambar 3.6 3D desain sistem	30
Gambar 3. 7 Dataset Dari Platform Roboflow.....	32
Gambar 4. 1 perangkat keras (Hardware) Alat deteksi kulit wajah berjerawat.....	38
Gambar 4. 2 Confusion Matrix	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 State Of The Art.....	6
Tabel 2.2 Spesifikasi Raspberry PI 4.....	15
Tabel 2.3 Dataset Arduino UNO R3.....	16
Tabel 3.1 Data Training.....	33
Tabel 3.2 Data Testing.....	33
Tabel 3.3 Metrik Evaluasi.....	33
Tabel 3.4 Jenis-Jenis Jerawat.....	34
Tabel 4.1 Konfigurasi Pelatihan Model YOLOv8 untuk Deteksi Jenis Jerawat...	39
Tabel 4. 2 Tabel Confusion Matrix.....	40
Tabel 4. 3 Total Data Asli (per-kelas).....	40
Tabel 4. 4 Evaluasi Performa Model Deteksi Jerawat Berdasarkan Metrik Precision dan Recall.....	43
Tabel 4. 5 Tabel Pengukuran Tegangan (3 Kali Pengukuran).....	45
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Tegangan dan Error.....	47
Tabel 4. 7 Data hasil Monitoring.....	48
Tabel 4.8 Hasil Pengujian sistem IoT.....	50