

DESAIN SISTEM PENDETEKSI KELEMBABAN KULIT MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER DAN GOOGLE SHEETS SEBAGAI PLATFORM PENYIMPANAN DATA

Oleh:

Saddam Gusti Ramadhan Tamnge

Arief Wicaksono

Progam Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Agustus, 2026



Pendahuluan

Latar Belakang

- Kelembapan kulit merupakan indikator penting kesehatan kulit karena dipengaruhi oleh kandungan air pada lapisan **stratum corneum**.
- Pengukuran kelembapan kulit masih banyak menggunakan alat komersial yang relatif mahal.
- Sensor kapasitif memiliki konsumsi daya rendah, biaya murah, dan mudah diintegrasikan dengan mikrokontroler.
- ESP32 memiliki modul WiFi terintegrasi sehingga mendukung sistem monitoring berbasis **Internet of Things (IoT)**.
- Google Sheets dapat dimanfaatkan sebagai media penyimpanan data secara otomatis tanpa memerlukan server khusus

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Rumusan Masalah

- Perancangan sistem
- Pengolahan data
- Penyimpanan data

Tujuan

- Merancang alat
- Menguji sistem
- Menyimpan data otomatis

Rumusan Masalah

- Bagaimana merancang sistem pendeteksi kelembapan kulit menggunakan sensor kapasitif berbasis ESP32?
- Bagaimana menampilkan hasil pengukuran secara **real-time** menggunakan OLED SSD1306?
- Bagaimana mengirim dan menyimpan data hasil pengukuran secara otomatis ke Google Sheets?
- Bagaimana kinerja sistem yang telah dikembangkan berdasarkan hasil pengujian?

Literature Review

Dasar Teori

- Sensor Kapasitif
- Mikrokontroler ESP32
- OLED SSD1306
- Google Apps Script
- Google Sheets

Novelty

Mengintegrasikan:

- Sensor Kapasitif
- ESP32
- OLED SSD1306
- Google Sheets

dalam satu sistem pendeteksi kelembapan kulit berbasis IoT.

Penelitian Terdahulu

Peneliti	Kontribusi
Kimoto et al. (2022)	Pengukuran kelembapan kulit
Enggar Banifa Pratiwi (2022)	Sensor kapasitif planar
Arief Wicaksono et al. (2024)	ESP32 dan Spreadsheet
Pebralia et al. (2023)	Google Sheets berbasis IoT

Metode

Metode

- Research and Development (R&D)

Tahapan Penelitian

- Identifikasi kebutuhan
- Perancangan sistem
- Perancangan perangkat keras
- Perancangan perangkat lunak
- Implementasi sistem
- Pengujian sistem
- Analisis data

Metode

Perangkat yang digunakan

Hardware

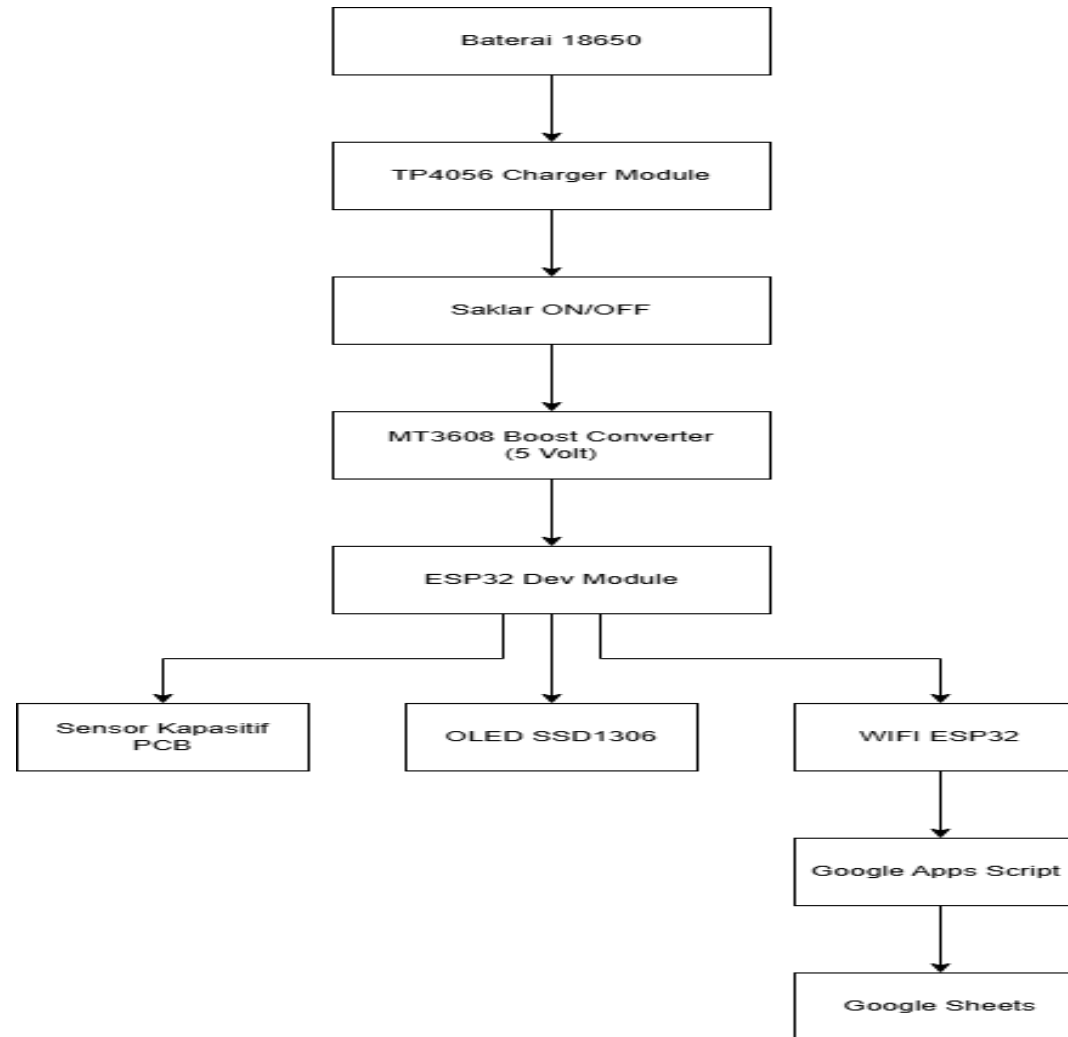
- ESP32 Dev Module
- Sensor Kapasitif
- OLED SSD1306
- TP4056
- MT3608
- Baterai 18650

Software

- Arduino IDE
- Google Apps Script
- Google Sheets

Metode

- Diagram Blok



Metode

- Flowchart



Hasil Dan Pembahasan

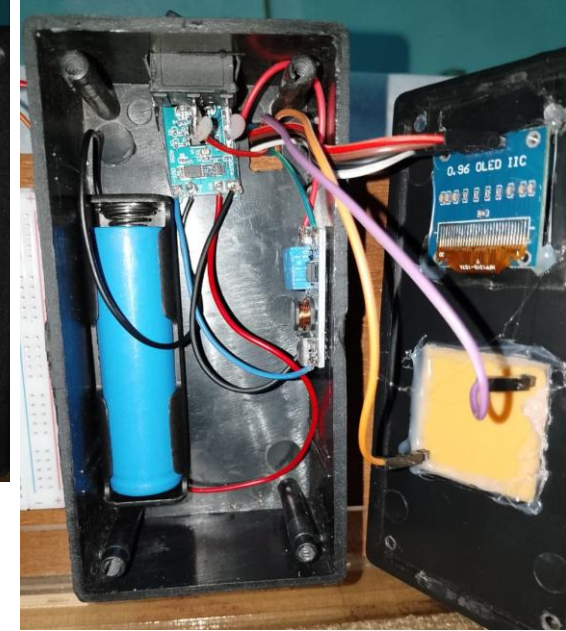
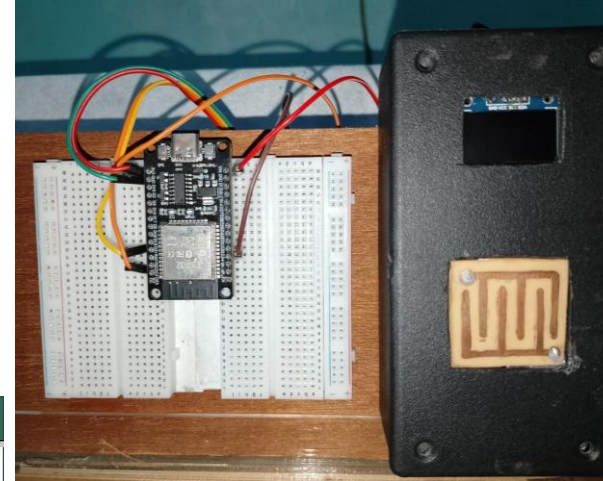
- **Implementasi Sistem**
- Sistem berhasil direalisasikan sesuai rancangan.
- Sensor kapasitif mampu membaca perubahan kelembapan kulit.
- ESP32 mengolah data hasil pengukuran.
- OLED menampilkan hasil secara **real-time**.
- Google Sheets berhasil menyimpan data secara otomatis.

Hasil Dan Pembahasan

Hasil Pengujian

- Pengujian Sensor Kapasitif
- Pengujian OLED
- Pengujian Google Sheets

Tanggal	Waktu	Kondisi Aktual	Min	Avg	Max	Moisture (%)	Status Sensor
26/07/2026	1:18:47	Lembab	400	510	587	83	Lembab
26/07/2026	1:19:21	Lembab	571	665	754	71	Lembab
26/07/2026	1:20:07	Lembab	635	708	752	68	Normal
26/07/2026	1:20:34	Lembab	501	605	669	76	Lembab
26/07/2026	1:21:29	Lembab	771	845	954	58	Normal
26/07/2026	1:21:56	Normal	908	1078	1201	40	Normal
26/07/2026	1:22:32	Normal	841	962	1070	49	Normal
26/07/2026	1:23:02	Lembab	374	362	447	95	Lembab
26/07/2026	1:23:39	Lembab	798	895	989	54	Normal
26/07/2026	1:24:49	Lembab	443	475	545	86	Lembab
26/07/2026	1:25:16	Lembab	384	468	546	87	Lembab
26/07/2026	1:25:43	Lembab	624	724	823	67	Normal



Hasil Dan Pembahasan

- **Pembahasan**
- Sensor kapasitif menunjukkan perubahan nilai sesuai kondisi kelembapan kulit.
- ESP32 berhasil mengintegrasikan proses pembacaan sensor, pengolahan data, serta komunikasi WiFi.
- Google Sheets berfungsi sebagai media penyimpanan data berbasis cloud.

Temuan Penting Penelitian

- Sistem berhasil mengukur kelembapan kulit menggunakan sensor kapasitif berbasis ESP32.
- Nilai pembacaan sensor berubah sesuai perubahan kelembapan permukaan kulit.
- OLED SSD1306 mampu menampilkan hasil pengukuran secara **real-time**.
- Data hasil pengukuran berhasil dikirim dan tersimpan secara otomatis pada Google Sheets melalui jaringan WiFi.
- Integrasi sensor kapasitif, ESP32, OLED SSD1306, dan Google Sheets menghasilkan sistem monitoring sederhana berbasis IoT.

Manfaat Penelitian

- **Manfaat Teoritis**
- Menambah referensi mengenai implementasi sensor kapasitif untuk pengukuran kelembapan kulit.
- Menjadi acuan penelitian selanjutnya mengenai sistem monitoring berbasis IoT.
- **Manfaat Praktis**
- Membantu proses dokumentasi hasil pengukuran secara otomatis.
- Mempermudah monitoring kelembapan kulit secara **real-time**.
- Menjadi prototipe awal pengembangan alat monitoring kelembapan kulit berbasis IoT.

Kesimpulan

Kesimpulan

- Sistem berhasil dirancang
- Sensor dapat mengukur kelembaban kulit
- Data berhasil dikirim ke Google Sheets
- Dapat menampilkan data real-time

Keterbatasan:

- Hasil pengukuran masih dipengaruhi oleh tekanan sentuhan pengguna.
- Sistem memerlukan koneksi WiFi untuk mengirim data ke Google Sheets.
- Jumlah responden pada penelitian masih terbatas.
- Belum dilakukan validasi atau perbandingan dengan alat ukur medis standar.

Saran

- Kalibrasi sensor lebih lanjut.
- Pengujian pada lebih banyak responden.
- Pengembangan aplikasi monitoring.

Referensi

- Kimoto et al. (2022) – Skin Moisture Measurement.
- Enggar Banifa Pratiwi (2022) – Sensor Kapasitif Planar.
- Arief Wicaksono et al. (2024) – ESP32 Based Spreadsheet.
- Jamaaluddin et al. – PCB Etching Machine IoT.
- Pebralia et al. (2023) – Google Sheets IoT.
- Sugiyono (2019) – *Metode Penelitian dan Pengembangan*.

