



**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KONDISI
LINGKUNGAN BERBASIS IOT YANG DAPAT MEMICU
GEJALA PMLE**

LAPORAN TUGAS AKHIR

YELI HERLINA L

41423120002

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**



**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KONDISI
LINGKUNGAN BERBASIS IOT YANG DAPAT MEMICU
GEJALA PMLE**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : YELI HERLINA L
NIM : 41423120002
**PEMBIMBING : Ir. Imelda Uli Vistalina Simanjuntak, S.T.,
M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

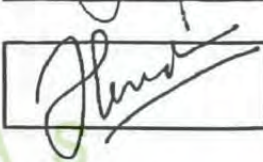
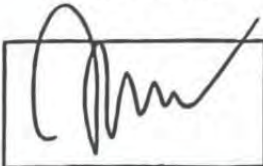
Nama : Yeli Herlina L
NIM : 41423120002
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kondisi Lingkungan Berbasis IoT Yang Dapat Memicu Gejala PMLE

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I (SI) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Pembimbing : Ir. Imelda Uli Vistalina
Simanjuntak, S.T., M.T.
NUPTK : 6333761662237163
Ketua Penguji : Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NUPTK : 2146770671130403
Anggota Penguji : Dr. Hendri, S.T., M.T.
NIDN : 0315017501

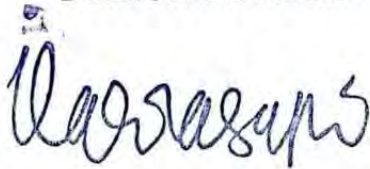
Tanda Tangan



Jakarta, 13-08-2025

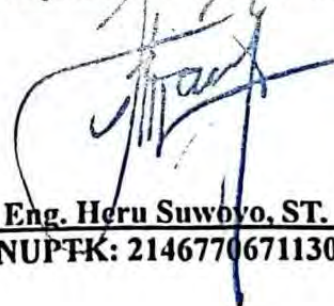
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NUPTK: 6639750651230132

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NUPTK: 2146770671130403

HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Yeli Herlina L
NIM : 41423120002
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kondisi Lingkungan Berbasis IoT Yang Dapat Memicu Gejala PMLE

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Sabtu, 16 Agustus 2025** dengan hasil presentase sebesar **18 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 16 Agustus 2025

Administrator Turnitin,

Itmam Haidi Syarif

U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yeli Herlina L
N.I.M : 41423120002
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Pendeteksi Penyakit PMLE
Berdasarkan Paparan Sinar UV

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 06-08-2025



Yeli

Yeli Herlina L

U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A

ABSTRAK

Polymorphous Light Eruption (PMLE) merupakan gangguan pada kulit yang dipicu oleh paparan sinar *ultraviolet* (UV) secara berlebihan, yang ditandai dengan gejala seperti kemerahan, gatal, dan penggelapan kulit. Individu dengan warna kulit terang atau sensitif memiliki risiko lebih tinggi mengalami PMLE, terutama pada saat intensitas sinar UV mencapai puncaknya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem deteksi yang mampu memantau tingkat paparan sinar UV yang berpotensi menyebabkan gejala PMLE.

Perangkat ini dirancang menggunakan sensor UV ML8511 dan sensor suhu serta kelembaban DHT11 yang terintegrasi dengan *microcontroller* ESP32. Seluruh data pemantauan dikirim secara *real-time* ke platform *ThingSpeak* untuk dianalisis dan divisualisasikan. Pengujian dilakukan pada beberapa subjek dengan variasi warna kulit dan usia, baik dengan maupun tanpa penggunaan *sunscreen*. Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi intensitas sinar UV, semakin cepat gejala iritasi kulit muncul, terutama pada subjek yang tidak menggunakan *sunscreen* atau memiliki kulit terang. Faktor lingkungan seperti suhu tinggi dan kelembaban rendah juga memperparah reaksi kulit terhadap sinar UV.

Sistem ini terbukti mampu mendeteksi perubahan tingkat radiasi UV dan kondisi lingkungan secara akurat. Alat yang dirancang mendukung fungsi peringatan dini serta pencegahan gejala PMLE dengan memberikan informasi yang cepat dan tepat kepada pengguna. Dengan demikian, sistem ini memiliki potensi sebagai solusi pemantauan dan perlindungan kulit dari dampak buruk sinar UV, khususnya bagi individu yang rentan terhadap PMLE.

Kata kunci: ESP32, pendeteksi kulit, PMLE, sinar *ultraviolet*, *ThingSpeak*, UV sensor.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Polymorphous Light Eruption (PMLE) is a skin disorder triggered by exposure to ultraviolet (UV) radiation, causing symptoms such as redness, itching, and darkening of the skin. Individuals with sensitive or lighter skin tones are more vulnerable to PMLE, especially during periods of high UV intensity. This research aims to design and develop a detection system capable of monitoring environmental UV exposure that could potentially lead to PMLE symptoms.

The system is built using an ML8511 UV sensor and a DHT11 sensor to measure temperature and humidity, integrated with an ESP32 microcontroller. All data is sent to the ThingSpeak platform for real-time visualization and analysis. Testing was conducted on multiple subjects with varying skin tones and ages, comparing responses to UV exposure with and without sunscreen protection. Results show that UV intensity correlates with skin reactions, and the severity of symptoms varies depending on skin type and environmental conditions.

The system successfully detects fluctuations in UV radiation and environmental parameters that influence PMLE development. It provides accurate and timely data, supporting early warning and prevention efforts. Overall, the device demonstrates potential as a preventive tool for individuals at risk of PMLE and can be used for public health awareness regarding UV exposure risks.

Keywords: ESP32, skin detection, PMLE, ultraviolet radiation, ThingSpeak, UV sensor.



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.

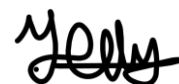
Penulisan skripsi ini digunakan untuk menganalisa penyakit PMLE dengan pendeteksi level UV, suhu dan kelembaban udara menggunakan sensor UV dan sensor suhu-kelembaban udara berbasis *microcontroller* NodeMCU ESP32.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari perkuliahan hingga pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Ir. Imelda Uli Vistalina Simanjuntak, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dan membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini;
2. Kedua Orang tua, Ibu Ermawira dan Bapak Yusman Lawolo yang telah memberikan bantuan berupa material dan moral;
3. Dosen teknik elektro yang telah membimbing dan memberikan materi pembelajaran sebagai bekal ilmu di masa depan;
4. Teman-teman saya yang selalu memberikan perhatian, dukungan dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Teman dekat saya Ines Ariska yang telah menjadi *support system* saya selama pembuatan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 30-07-2025



Yeli Herlina L
Mahasiswa Teknik Elektro

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN SAMPUL/COVER.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terkait	5
2.2 Sinar <i>UltraViolet</i> (UV).....	11
2.3 <i>Polymorphous Light Eruption</i> (PMLE).....	13
2.4 NodeMCU ESP32 DEV KIT V1.....	14
2.5 Sensor UV ML8511	16
2.6 Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11.....	17
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	19
3.1 <i>Flowchart</i> Sistem	19
3.2 Blok Diagram Sistem	21
3.3 Perancangan <i>Wiring</i> Perangkat Keras	22
3.4 Perancangan <i>Casing</i>	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Hasil Pabrikasi Alat	28

4.2 Hasil Pengujian Alat	30
4.3 Pembahasan Hasil Pengujian.....	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN-LAMPIRAN	49
Lampiran 1. Rangkaian Alat.....	49
Lampiran 2. Program Arduino IDE	50
Lampiran 3. Hasil Pengecekan <i>Turnitin</i>	52
Lampiran 4. DataSheet Sensor UV ML8511.....	60
Lampiran 5. DataSheet Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11	68



DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Sinar UltraViolet (UV).....	12
Gambar 2.2 PMLE	13
Gambar 2.3 NodeMCU ESP32 DEV KIT V1	14
Gambar 2.4 Sensor UV ML8511	16
Gambar 2.5 Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11	17
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Sistem	19
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem	21
Gambar 3.3 Diagram Wiring ESP32 dan Sensor UV GY-ML8511	22
Gambar 3.4 Diagram Wiring ESP32 dan DHT11	23
Gambar 3.5 Diagram Wiring ESP32 dan LCD I2C	24
Gambar 3.6 Skematik Pengisi daya baterai	25
Gambar 3.7 Perancangan Casing	26
Gambar 3.8 Perancangan Dimensi Casing.....	26
Gambar 3.9 Perancangan Tata Letak Komponen Pada Casing.....	27
Gambar 4.1 Hasil Pabrikasi Alat Bagian Luar.....	29
Gambar 4.2 Hasil Pabrikasi Alat Bagian Dalam.....	29
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian 1	31
Gambar 4.4 Grafik Hasil Pengujian 2.....	32
Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengujian 3	34
Gambar 4.6 Grafik Hasil Pengujian 4.....	35
Gambar 4.7 Grafik Hasil Pengujian 5.....	39
Gambar 4.8 Grafik Hasil Pengujian 6.....	41

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Penelitian Terkait.....	5
Tabel 2.2 Kategori Nilai Index UV	12
Tabel 3.1 Pin Sensor UV ML8511 Pada ESP32	23
Tabel 3.2 Pin Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11 Pada ESP32.....	24
Tabel 3.3 Pin LCD I2C Pada ESP32.....	25
Tabel 4.1 Pengaruh Terhadap Kulit Pada Pengujian 1	31
Tabel 4.2 Pengaruh Terhadap Kulit Pada Pengujian 2	33
Tabel 4.3 Pengaruh Terhadap Kulit Pada Pengujian 3	34
Tabel 4.4 Pengaruh Terhadap Kulit Subjek 1 Pada Pengujian 4.....	36
Tabel 4.5 Pengaruh Terhadap Kulit Subjek 2 Pada Pengujian 4.....	37
Tabel 4.6 Pengaruh Terhadap Kulit Subjek 3 Pada Pengujian 4.....	37
Tabel 4.7 Pengaruh Terhadap Kulit Subjek 4 Pada Pengujian 4.....	38
Tabel 4.7 Pengaruh Terhadap Kulit Subjek 1 Pada Pengujian 5.....	39
Tabel 4.8 Pengaruh Terhadap Kulit Subjek 2 Pada Pengujian 5.....	40
Tabel 4.9 Pengaruh Terhadap Kulit Subjek 1 Pada Pengujian 6.....	41
Tabel 4.10 Pengaruh Terhadap Kulit Subjek 2 Pada Pengujian 6.....	42

U N I V E R S I T A S
MERCU BUANA