



**RANCANG BANGUN TOPI PINTAR UNTUK MENGURANGI
PAPARAN SINAR UV**

SKRIPSI

FAZZYA HARIZKY PRATAMA

2110314057

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

2025



**RANCANG BANGUN TOPI PINTAR UNTUK MENGURANGI
PAPARAN SINAR UV**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

**FAZZYA HARIZKY PRATAMA
2110314057**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
2025**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Fazzya Harizky Pratama

NIM : 2110314057

Program Studi : S1 – Teknik Elektro

Judul Skripsi : Rancang Bangun Topi Pintar Untuk Mengurangi Paparan Sinar UV

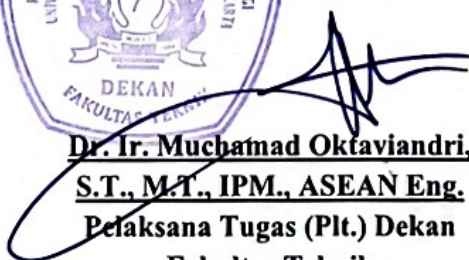
telah berhasil dipertahankan dihadapan tim penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



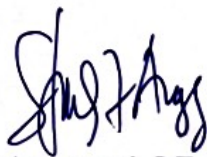
Dr. Didit Widiyanto, S.Kom, M.Si
Penguji Utama



Dr. Muhamad Alif Razi, S.Pi.,
M.Sc.
Penguji Lembaga



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri,
S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
Pelaksana Tugas (Plt.) Dekan
Fakultas Teknik



Silvia Anggraeni, S.T., M.Sc.,
Ph.D.
Penguji I (Pembimbing)



Ir. Achmad Zuchriadi P.,
S.T., M.T.
Kepala Program Studi
Teknik Elektro

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 17 Juli 2025

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

**RANCANG BANGUN TOPI PINTAR UNTUK MENGURANGI
PAPARAN SINAR UV**

FAZZYA HARIZKY PRATAMA

NIM. 2110314057

Disetujui oleh,

Pembimbing I



**Silvia Anggraeni, S.T., M.Sc.,
Ph.D.**

Pembimbing II



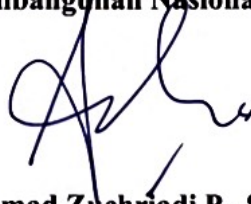
**Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T.,
M.T.**

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta



Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T.

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi tersebut merupakan hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun digunakan sebagai rujukan telah saya nyatakan benar.

Nama : Fazzya Harizky Pratama

NIM : 2110314057

Program Studi : S1 – Teknik Elektro

Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 23 Juli 2025

Yang menyatakan,



Fazzya Harizky Pratama

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai *civitas academica* Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fazzya Harizky Pratama

NIM : 2110314057

Program Studi : S1 – Teknik Elektro

menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN TOPI PINTAR UNTUK MENGURANGI PAPARAN SINAR UV

Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola (dalam bentuk pangkalan data), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 23 Juli 2025

Yang menyatakan,



Fazzya Harizky Pratama

RANCANG BANGUN TOPI PINTAR UNTUK MENGURANGI PAPARAN SINAR UV

Fazzya Harizky Pratama

ABSTRAK

Paparan sinar ultraviolet (UV) secara berlebihan dapat meningkatkan risiko kanker kulit, terutama pada bagian wajah yang sering terpapar langsung. Penelitian ini dilakukan untuk membuat rancang bangun topi pintar untuk mengurangi paparan sinar UV yang dapat digunakan sebagai perangkat *wearable* guna memantau indeks UV dan memberikan perlindungan kepada pengguna dengan mengurangi paparan sinar UV saat tingkat paparan UV berbahaya. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan alat pemantau UV, namun masih terbatas karena perangkat tidak bersifat *wearable*. Penelitian ini menggunakan sensor GUVA-S12SD untuk mengukur indeks UV dan mikrokontroler ESP32 sebagai pemroses utama yang mengirimkan data melalui koneksi Wi-Fi. Selain itu, dilakukan proses klasifikasi nilai ADC yang dihasilkan sensor GUVA-S12SD dengan indeks UV dari data referensi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu membaca data UV dengan tingkat akurasi sebesar 78,57% terhadap Weather.com, 85,39% terhadap Tutiempo.net, dan 93,88% terhadap BMKG. Motor servo yang digunakan untuk menggerakkan *polycarbonate visor* secara otomatis menunjukkan tingkat akurasi sebesar 97,86%. Selain itu, penggunaan *polycarbonate visor* mampu mengurangi paparan sinar UV hingga 97,14%. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu pengguna dalam mengurangi paparan sinar UV guna mengurangi risiko paparan UV pada kulit wajah.

Kata kunci: *ESP32; GUVA-S12SD; Klasifikasi; Topi Pintar*

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A SMART CAPS TO REDUCE UV EXPOSURE

Fazzya Harizky Pratama

ABSTRACT

Excessive exposure to ultraviolet (UV) radiation can increase the risk of skin cancer, especially on the face, which is frequently exposed. This research aims to design and develop a smart cap that reduces UV exposure and functions as a wearable device to monitor the UV index and provide protection to users by reducing exposure when it reaches harmful levels. Several previous studies have developed UV monitoring devices, but they were limited by their lack of wearability. In this research, the GUV A-S12SD sensor was used to measure the UV index and the ESP32 microcontroller as the main processor, which transmits data via a Wi-Fi connection. Furthermore, classification was performed between the ADC values output by the GUV A-S12SD sensor and UV index reference data. The test results show that the system can read UV data with an accuracy of 78.57% compared to Weather.com, 85.39% compared to Tutiempo.net, and 93.88% compared to BMKG. The servo motor used to automatically move the polycarbonate visor, showed a movement accuracy of 97.86%. Moreover, the use of the polycarbonate visor was able to reduce UV exposure by up to 97.14%. This system is expected to help users reduce UV exposure and thereby lower the risk of UV-related skin damage, particularly on the face.

Keywords: *ESP32; GUV A-S12SD; Classification; Smart Cap*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Topi Pintar Untuk Mengurangi Paparan Sinar UV”.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwasannya proses penyusunan tidak akan dapat terlaksana dengan baik tanpa adanya pengarahan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Dengan demikian, melalui kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Rizky Pratama dan Ibu Hartini, selaku orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan kepada penulis berupa moril maupun materil yang tak terhingga dan atas segala doa yang tidak ada putusnya kepada penulis.
2. Ibu Silvia Anggraeni, S.T., M.Sc., Ph. D., selaku dosen pembimbing I yang telah berdedikasi dan bersabar dalam membimbing serta memberikan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Veteran Jakarta sekaligus dosen pembimbing II atas pengarahan dan masukan dalam proses penulisan Tugas Akhir ini.
4. Fransiska Caroline Sebastian Saragih dan Reisyifa Aulia Vandhani, selaku teman penulis yang selalu ada menemani penulis dalam situasi dan kondisi apapun sedari awal masa perkuliahan hingga saat ini *and still counting*.
5. *Mr. John Wayne with bunny teeth, who always took the time to explain things attentively.*
6. Cindy Kaillah Nurjanah, Josephin Agrivadi Silalahi, dan Mayori Permitha selaku teman seperjuangan yang selalu membantu selama proses penulisan serta teman-teman Program Studi S1 Teknik Elektro angkatan 2021 yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Tugas akhir ini.

Jakarta, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.1.1 Analisis Penelitian Terdahulu	8
2.1.2 Kesimpulan Penelitian Terdahulu.....	9
2.2 Ultraviolet (UV) dan Indeks Ultraviolet (UV).....	10
2.3 Mikrokontroler ESP32	11
2.4 GUVVA-S12SD	12
2.5 Polycarbonate.....	13
2.6 Arduino IDE.....	13
2.7 Motor.....	14
2.7.1 Motor Servo.....	14
2.7.2 Vibration Motor	15
2.8 OLED Display.....	16
2.9 Power Supply	16

2.9.1 Charger Module TP4056	16
2.9.2 Baterai.....	17
2.10 Boost Converter	18
BAB 3 METODE PENELITIAN	19
3.1 Tahapan Penelitian	19
3.1.1 Identifikasi Masalah	19
3.1.2 Studi Literatur.....	20
3.1.3 Pembuatan Program dan Merancang Bangun Alat.....	20
3.1.4 Pengujian Alat.....	23
3.1.5 Pengumpulan Data.....	24
3.1.6 Analisis Data.....	25
3.2 Skema Rangkaian dan Desain Alat	25
3.3 Jadwal Penelitian.....	27
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Perancangan Software dan Hardware	28
4.1.1 Hasil Perancangan Software	28
4.1.2 Hasil Perancangan Hardware.....	29
4.2 Pengujian Alat	29
4.2.1 Pengujian Sensor GUVA-S12SD.....	29
4.2.2 Pengujian Motor Servo	35
4.3 Pengumpulan Data	37
4.3.1 Pengumpulan Data Sensor UV	37
4.3.2 Pengumpulan Data Motor Servo	43
4.3.3 Pengumpulan Data paparan sinar UV di Area Terbuka.....	44
4.4 Analisis Data	45
4.4.1 Analisis Akurasi Sensor UV	45
4.4.2 Analisis Akurasi Motor Servo	45
4.4.3 Analisis Penggunaan <i>Visor</i> dalam Mengurangi Paparan Sinar UV	46
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Insiden Kanker Kulit Global Tahun 2022	1
Gambar 2. 1	UVI dengan Kode Warna Internasional	11
Gambar 2. 2	ESP32-WROOM-32	11
Gambar 2. 3	Sensor GUVVA-S12SD	12
Gambar 2. 4	Hubungan UV Index dengan Photocurrent	13
Gambar 2. 5	Antarmuka Arduino IDE	14
Gambar 2. 6	Motor Servo	15
Gambar 2. 7	Motor Getar	16
Gambar 2. 8	Layar OLED	16
Gambar 2. 9	Modul TP4056	17
Gambar 2. 10	Baterai Lithium Polymer	17
Gambar 2. 11	Boost Converter	18
Gambar 3. 1	Flowchart Tahapan Penelitian	19
Gambar 3. 2	Flowchart Algoritma pada Alat	20
Gambar 3. 3	Diagram Blok Alat	22
Gambar 3. 4	Skema Rangkaian	26
Gambar 3. 5	Desain Alat	27
Gambar 4. 1	Hasil Perancangan Software	28
Gambar 4. 2	Hasil Perancangan Hardware	29
Gambar 4. 3	Pengujian Sensor GUVVA-S12SD	31
Gambar 4. 4	Pengujian Motor Servo	35
Gambar 4. 5	Grafik Data Sensor UV terhadap Weather.com	38
Gambar 4. 6	Grafik Data Sensor UV terhadap Tutiempo.net	40
Gambar 4. 7	Grafik Data Sensor UV terhadap BMKG	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3. 1 Data Sensor UV Pada Pengujian Alat.....	23
Tabel 3. 2 Data Motor Servo Pada Pengujian Alat	24
Tabel 3. 3 Data Sensor UV Pada Pengumpulan Data	24
Tabel 3. 4 Data Motor Servo Pada Pengumpulan Data	24
Tabel 3. 5 Data Paparan Sinar UV di Area Terbuka Pada Pengumpulan Alat.....	24
Tabel 3. 6 Jadwal Penelitian	27
Tabel 4. 1 Rentang Klasifikasi ADC Weather.com.....	30
Tabel 4. 2 Rentang Klasifikasi ADC Tutiempo.net	30
Tabel 4. 3 Rentang Klasifikasi ADC BMKG	30
Tabel 4. 4 Data Sensor UV (Weather.com).....	32
Tabel 4. 5 Data Sensor UV (Tutiempo.net)	33
Tabel 4. 6 Data Sensor UV (BMKG)	34
Tabel 4. 7 Data Motor Servo	36
Tabel 4. 8 Pengumpulan Data Sensor UV (Weather.com).....	37
Tabel 4. 9 Pengumpulan Data Sensor UV (Tutiempo.net)	39
Tabel 4. 10 Pengumpulan Data Sensor UV (BMKG)	41
Tabel 4. 11 Pengumpulan Data Motor Servo.....	43
Tabel 4. 12 Paparan Sinar UV di Area Terbuka.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Pengujian dan Pengumpulan Data

Lampiran 2 Kode Keseluruhan Pada Sistem Topi Pintar

Lampiran 3 Data Pada Thingspeak dan Notifikasi Pada Telegram

Lampiran 4 Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing 1

Lampiran 5 Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing 2