



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI SINAR
ULTRAVIOLET DAN POLUSI UDARA MENGGUNAKAN
MODUL LTE BERBASIS ANDROID**

**“Perancangan Aplikasi Android Pendeteksi Sinar *Ultraviolet* dan
Polusi Udara”**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Fadhil Sofyan Fauzi
2203332044**

**PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI SINAR
ULTRAVIOLET DAN POLUSI UDARA MENGGUNAKAN
MODUL LTE BERBASIS ANDROID**

**“Perancangan Aplikasi Android Pendeteksi Sinar *Ultraviolet* dan
Polusi Udara”**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Diploma Tiga**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Fadhil Sofyan Fauzi

2203332044

**PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2025**



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Fadhil Sofyan Fauzi

NIM : 2203332044

Tanda Tangan :

Tanggal : Selasa, 25 Juni 2025



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Fadhil Sofyan Fauzi
NIM : 220332044
Program Studi : Teknik Telekomunikasi
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Sinar *Ultraviolet*
Dan Polusi Udara Menggunakan Modul LTE
Berdasarkan Android
Sub Judul : Perancangan Aplikasi Android Pendeteksi Sinar
Ultraviolet dan Polusi udara

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Senin, 7 Juli 2025 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing 1 : Hana Kamila Adiningtyas, S.T., M.T.
NIP. 199410162024062001

()

Pembimbing 2 : Shita Fitria Nurjihan, S.T., M.T.
NIP. 199206202019032028

()

Depok, Senin 28 Juli 2025

Disahkan oleh Ketua Jurusan Teknik Elektro




Dr. Murje Dwiyaniti, S.T., M.T.
NIP. 197803312003122002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik. Tugas akhir ini membahas Perancangan Aplikasi Android Pendeteksi Sinar *Ultraviolet* dan Polusi Udara . Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
2. Ibu Hana Kamila Adiningtyas, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini
3. Ibu Shita Fitria Nurjihan, S.T., M.T selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
4. Shofi Nurul Fathiyyah sebagai rekan tugas akhir yang telah banyak membantu dalam waktu, tenaga serta pikiran dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Teman – teman Rutela dan Telekomunikasi A 22 yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga ALLAH Subhannahu Wata'ala berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat membawa manfaat bagi pengembangan ilmu

Depok, 24 Juni 2025

Fadhil Sofyan Fauzi

RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI SINAR ULTRAVIOLET DAN POLUSI UDARA MENGGUNAKAN MODUL LTE BERBASIS ANDROID

“Perancangan Aplikasi Android Pendeteksi Sinar Ultraviolet dan Polusi Udara”

ABSTRAK

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) telah memungkinkan pengembangan sistem pemantauan lingkungan secara real-time, terutama untuk mendeteksi paparan sinar ultraviolet (UV) dan polusi udara. Tugas akhir ini akan dibuat aplikasi android yang digunakan untuk monitoring kondisi lingkungan yang terdiri dari, konsentrasi gas CO, CO₂, dan NO₂, suhu, ultraviolet, radiasi matahari, dan lokasi yang dikirim oleh alat pendeteksi sinar UV dan polusi udara ke Firebase Realtime Database. Aplikasi ini dibuat menggunakan framework flutter dengan bahasa dart. Pada pengujian aplikasi android dilakukan di berbagai lokasi yang berbeda yaitu Stasiun Depok Baru, Margonda, dan Lapangan Hawaii. Dari hasil pengujian aplikasi android ultraviolet, diperoleh nilai indeks UV tertinggi yaitu 7,2 di jam 11:50 pada lokasi Margonda, hal ini terjadi karena pada rentang waktu sekitar pukul 11:00 hingga 12:00, posisi matahari berada hampir tegak lurus di atas permukaan bumi sehingga sinar ultraviolet yang diterima mencapai puncaknya. Pada pengujian aplikasi android udara, lokasi Margonda memperoleh status Sangat Buruk dengan nilai CO sebesar 2,8 ppm, lalu CO₂ sebesar 1073,2 ppm dan NO₂ sebesar 42,6 µG/M³ dari ketiga lokasi Jl. Margonda memperoleh kualitas udara yang buruk dikarenakan banyaknya asap kendaraan, hasil ini sudah sesuai dengan nilai standar AQI CO, CO₂ dan NO₂. Pada pengujian transmisi data antara aplikasi ke firebase diperoleh nilai throughput sebesar 78,6 kbps dan delay sebesar 20,7 ms yang termasuk dalam kategori Bagus, hal ini dikarenakan aplikasi android hanya untuk monitoring kondisi lingkungan jadi tidak memerlukan bandwidth yang besar sehingga nilai throughput sebesar 78,6 kbps sudah cukup untuk aplikasi monitoring kondisi lingkungan.

Kata Kunci : Aplikasi Android, , Firebase, Flutter, IoT, Udara, Ultraviolet

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DESIGN OF AN ULTRAVIOLET LIGHT AND AIR POLLUTION DETECTION SYSTEM USING AN ANDROID-BASED LTE MODULE

“Designing an Android Application for Ultraviolet Light Detection and Air Pollution”

ABSTRACT

The development of Internet of Things (IoT) technology has enabled the development of real-time environmental monitoring systems, especially for detecting exposure to ultraviolet (UV) rays and air pollution. This final project will involve the creation of an Android application used for monitoring environmental conditions, including CO, CO₂, and NO₂ gas concentrations, temperature, UV radiation, solar radiation, and location data transmitted by UV radiation and air pollution detection devices to the Firebase Realtime Database. The application is developed using the Flutter framework with the Dart programming language. The Android app was tested at various locations, including Depok Baru Station, Margonda, and Hawaii Field. From the testing of the ultraviolet Android app, the highest UV index value of 7.2 was recorded at 11:50 AM at the Margonda location. This occurred because, between approximately 11:00 AM and 12:00 PM, the sun was nearly directly overhead, causing UV radiation to reach its peak. In the air quality testing using the Android app, the Margonda location received a “Very Poor” status with CO levels of 2.8 ppm, CO₂ levels of 1,073.2 ppm, and NO₂ levels of 42.6 µg/m³. Among the three locations, Margonda Road had the worst air quality due to heavy vehicle exhaust fumes. These results align with the standard AQI values for CO, CO₂, and NO₂. In the data transmission test between the app and Firebase, the throughput value was 78.6 kbps and the delay was 20.7 ms, which falls under the “Good” category. This is because the Android app is solely for environmental condition monitoring and does not require a large bandwidth, so a throughput value of 78.6 kbps is sufficient for the environmental condition monitoring app.

Keywords: Air, Android Application , Firebase, Flutter, IoT ,ultraviolet



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Sinar <i>Ultraviolet</i>	3
2.2. Udara	3
2.3. <i>Internet of Things</i>	4
2.4. Android	5
2.5. <i>Flutter</i>	5
2.6. <i>Firebase</i>	6
2.7. <i>Visual Studio Code</i>	6
2.8. Dart.....	7
2.9. <i>Quality of Service</i>	8
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	10
3.1. Rancangan Aplikasi UVAQ.....	10
3.1.1 Deskripsi Aplikasi UVAQ	10
3.1.2 Cara Kerja Aplikasi UVAQ	11
3.1.3 Spesifikasi Aplikasi UVAQ	12
3.1.4 Diagram Blok.....	13
3.2. Realisasi Aplikasi UVAQ	14
3.2.1 Realisasi <i>Realtime Database Firebase</i>	14
3.2.2 Realisasi Aplikasi Android	16
BAB IV PEMBAHASAN	56



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1	Pengujian Aplikasi Android.....	56
4.1.1.	Deskripsi Pengujian Aplikasi Android	56
4.1.2.	<i>Set-up</i> Pengujian Aplikasi Android.....	57
4.1.3.	Prosedur Pengujian Aplikasi Android.....	58
4.1.4.	Data Hasil Pengujian Aplikasi Android.....	58
4.1.5.	Analisa Hasil Data Pengujian Aplikasi Android.....	77
4.2	Pengujian <i>Quality of Service</i> (QoS)	77
4.2.1.	Deskripsi Pengujian <i>Quality of Service</i>	77
4.2.2.	Alat dan Bahan Pengujian.....	78
4.2.3.	<i>Set Up</i> Aplikasi dan Alat.....	78
4.2.4.	Prosedur Pengujian	79
4.2.5.	Data Hasil Pengujian QoS	80
4.2.6.	Analisa Hasil Data QoS	81
BAB V	PENUTUP.....	82
5.1.	Kesimpulan	82
5.2.	Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA.....		84
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		85
LAMPIRAN.....		86

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Indeks Sinar Ultraviolet	3
Gambar 2.2	Indeks Kualitas Udara	4
Gambar 2.3	Logo Flutter.....	5
Gambar 2.4	<i>Realtime Database Firebase</i>	6
Gambar 2.5	Logo Visual Studio Code	7
Gambar 2.6	Logo Dart	7
Gambar 3.1	Ilustrasi Sistem Aplikasi UVAQ	10
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Aplikasi UVAQ	12
Gambar 3.3	Diagram Blok Aplikasi UVAQ	13
Gambar 3.4	Struktur <i>Realtime Database</i>	15
Gambar 3.5	Menghubungkan <i>Firebase</i> ke Aplikasi	16
Gambar 3.6	Pembuatan Project UVAQ	17
Gambar 3.7	Struktur Folder Proyek	18
Gambar 3.8	Folder <i>Assets</i>	18
Gambar 3.9	Tampilan Halaman <i>Splashscreen</i>	22
Gambar 3.10	Tampilan Halaman <i>Login</i>	26
Gambar 3.11	Tampilan Halaman <i>Register</i>	29
Gambar 3.12	Tampilan Halaman Beranda	32
Gambar 3.13	Tampilan Halaman Ultraviolet	37
Gambar 3.14	Tampilan Halaman Udara	40
Gambar 3.15	Tampilan Halaman Suhu	43
Gambar 3.16	Tampilan Halaman Radiasi Matahari	48
Gambar 3.17	Tampilan Halaman Pengaturan	50
Gambar 3.18	Tampilan Halaman Tentang	52
Gambar 3.19	Tampilan Halaman Lokasi	55
Gambar 4.1	Set Up Pengujian Aplikasi	57
Gambar 4.2	Hasil Pengujian Halaman <i>Login</i>	59
Gambar 4.3	Hasil Pengujian Halaman <i>Register</i>	60
Gambar 4.4	Hasil <i>Firebase Register</i>	60
Gambar 4.5	Pengujian Halaman Ultraviolet di Lapangan Hawai	62
Gambar 4.6	Pengujian Halaman Ultraviolet di Margonda	62
Gambar 4.7	Hasil Pengujian Halaman Ultraviolet di Stasiun Depok Baru	63
Gambar 4.8	Hasil Pengujian Halaman Udara Di Margonda	64
Gambar 4.9	Hasil Pengujian Halaman Udara Di Lapangan Hawai	65
Gambar 4.10	Hasil Pengujian Halaman Udara Di Stasiun Depok Baru	65
Gambar 4.11	Pengujian Halaman Suhu di Pagi Hari	67
Gambar 4.12	Pengujian Halaman Suhu di Siang Hari	68
Gambar 4.13	Pengujian Halaman Suhu di Malam Hari	68
Gambar 4.14	Hasil Pengujian Halaman Radiasi Matahari di Jam 08:00	70
Gambar 4.15	Hasil Pengujian Halaman Radiasi Matahari di jam 10.00	70



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.16 Hasil Pengujian Halaman Radiasi Matahari di jam 12:00	71
Gambar 4.17 Hasil Pengujian Halaman Radiasi Matahari di Jam 16.00	71
Gambar 4.18 Hasil Pengujian Lokasi 1.....	73
Gambar 4.19 Hasil Pengujian Halaman Lokasi 2	73
Gambar 4.20 Hasil Pengujian Halaman Lokasi 3	74
Gambar 4.21 Hasil Pengujian Halaman Tentang	75
Gambar 4.22 Hasil Pengujian Halaman Pengaturan	76
Gambar 4.23 Set Up Pengujian QoS.....	78
Gambar 4.24 Pengukuran Filter protokol http	79
Gambar 4.25 Pengukuran QoS.....	80





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Througput.....	8
Tabel 2. 2 Kategori Packet Loss	9
Tabel 2. 3 Kategori Delay	9
Tabel 3. 1 Spesifikasi Aplikasi UVAQ	13
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Halaman Login.....	59
Tabel 4. 2 Tabel Pengujian Register	61
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Halaman Ultraviolet	63
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Halaman Udara	66
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Halaman Suhu	69
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Halaman Radiasi Matahari	72
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Halaman Lokasi.....	74





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran -1 Source Code Main.dart
- Lampiran -2 Source Code Splashscreen.dart
- Lampiran -3 Source Code Login.dart
- Lampiran -4 Source Code Beranda.dart
- Lampiran -5 Source Code Ultraviolet.dart
- Lampiran -7 Realisasi Aplikasi
- Lampiran -8 Pengoperasian Alat



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi telah membawa perubahan signifikan dalam pemantauan lingkungan, terutama dalam menghadapi dua isu besar yaitu paparan sinar *ultraviolet* (UV) yang berbahaya dan peningkatan polusi udara. Paparan UV dalam jangka panjang dapat menyebabkan masalah kesehatan serius seperti kanker kulit, kerusakan mata, dan penurunan sistem imun. Di sisi lain, polusi udara yang buruk, terutama di daerah perkotaan, dapat meningkatkan risiko penyakit pernapasan, kardiovaskular, dan gangguan kesehatan lainnya. Berdasarkan data Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (2023), indeks UV di beberapa wilayah Indonesia sering kali mencapai tingkat berbahaya, terutama saat musim kemarau. Selain itu, laporan dari *Centre for Research on Energy and Clean Air* (2024), menunjukkan bahwa konsentrasi PM_{2.5} di Jakarta berada pada rentang “tidak sehat” yaitu 40- 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dari bulan Juni hingga akhir tahun, yang setara dengan 8 hingga 10 kali lipat dari Pedoman Kualitas Udara WHO tahun 2021 yang menetapkan batas PM_{2.5} tahunan sebesar 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kondisi ini menunjukkan urgensi untuk menyediakan solusi teknologi pemantauan yang mudah diakses dan real-time.

Teknologi pemantauan ini memungkinkan adanya penyebaran informasi akurat mengenai kondisi lingkungan dan mendorong masyarakat untuk mengambil langkah preventif. Beberapa penelitian terkait monitoring lingkungan telah dilakukan. Misalnya, penelitian oleh Fachrizal et al. (2022), mengembangkan sistem monitoring polusi udara menggunakan sensor nitrogen karbon dan teknologi LoRa untuk transmisi datanya. Sistem ini mampu mendeteksi gas seperti CO, NO₂, dan NH₃. Adapun penelitian lainnya yaitu mengembangkan sistem monitoring tingkat sinar UV menggunakan sensor VEML6075 yang terhubung dengan mikrokontroler ESP32. Pengujian dilakukan dengan mengarahkan sensor ke berbagai kondisi pencahayaan untuk mengukur level UV dan ditampilkan melalui aplikasi android (Herlina, Y & Rafsyam, Y., 2024). Meskipun saat ini sudah ada alat pemantau kualitas udara dan pendeteksi sinar UV, keduanya masih terpisah. Hal ini membuat masyarakat harus menggunakan dua perangkat berbeda, sehingga



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menjadi kurang praktis. Oleh karena itu, diperlukan inovasi untuk mengintegrasikan kedua fungsi tersebut dalam satu perangkat yang efisien dan mudah diakses.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pendeteksi sinar UV dan polusi udara dengan menggunakan modul LTE sebagai penghubung data secara *real-time*. Sistem ini akan menampilkan hasil pemantauan langsung melalui aplikasi android yang mudah diakses oleh masyarakat. Dengan adanya sistem ini, diharapkan masyarakat dapat meningkatkan kesadaran terhadap kondisi lingkungan sekitar serta mengambil 1 langkah-langkah preventif yang lebih baik untuk menjaga kesehatan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan aplikasi android untuk mendeteksi sinar *ultraviolet* dan polusi udara?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan data dari sensor fisik ke dalam aplikasi Android secara efektif dan efisien?
3. Bagaimana pengujian aplikasi android pendeteksi sinar ultraviolet dan polusi udara?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah:

1. Merancang dan mengembangkan aplikasi Android yang mampu mendeteksi sinar *ultraviolet* dan polusi udara secara *real-time*.
2. Mengintegrasikan data dari sensor fisik ke dalam aplikasi Android secara efektif dan efisien untuk memastikan data yang akurat dan responsif.
3. Melakukan pengujian aplikasi guna memastikan performa dan kestabilan sistem dalam berbagai kondisi jaringan.

1.4 Luaran

1. Alat pendeteksi sinar *ultraviolet* dan polusi udara menggunakan modul LTE berbasis android
2. Aplikasi android pendeteksi sinar *ultraviolet* dan polusi udara.
3. Laporan dan Jurnal.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, serta pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Aplikasi Android UVAQ berhasil dirancang untuk mendeteksi sinar ultraviolet dan polusi udara secara *real-time*. Aplikasi ini mampu menampilkan data lingkungan dalam bentuk nilai, status kualitas, dan saran tindakan dengan antarmuka yang dirancang menggunakan *flutter*. Pada aplikasi UVAQ juga terdapat beberapa halamana yang berhasil dibuat yaitu halaman *Splashscreen*, *Login*, *Register*, Beranda, *Ultraviolet*, Udara, Suhu, Radiasi Matahari, Tentang, Pengaturan dan Lokasi.
2. Aplikasi telah berhasil diintegrasikan dengan alat pendeteksi sinar ultraviolet dan udara meggunakan *Firebase* sebagai penghubung antara aplikasi dan alat sehingga data lingkungan dapat diakses langsung oleh pengguna lewat aplikasi android dengan mudah. Pada sensor UV mampu mendeteksi 0 – 11 indeks sinar UV, untuk sensor udara pada parameter CO menghasilkan rentang nilai dari 0 – 50 ppm, pada parameter CO2 menghasilkan rentang nilai dari 0 – 1000 ppm sedangkan untuk parameter NO2 menghasilkan rentang nilai dari 0 – 60 $\mu\text{G}/\text{M}^3$, pada sensor suhu mampu menghasilkan rentang nilai dari 20 – 34 °C . Setiap halaman pada aplikasi mampu menampilkan data terkini dari *Firebase* secara otomatis dan responsif.
3. Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas dan *Quality of Service* (QoS) dari aplikasi android dapat disimpulkan aplikasi UVAQ sudah memenuhi aspek fungsionalitas dan keandalan dalam memantau data lingkungan secara *real-time*. Pada pengujian *Quality of Service* diperoleh. Nilai throughput sebesar 78,7 kbps, *delay* rendah 20,7 ms, dan *packet loss* 0%, menandakan sistem yang stabil, cepat, dan akurat dalam komunikasi data. bahwa sistem ini mampu memberikan layanan komunikasi data yang stabil, cepat, dan akurat untuk mendukung fungsionalitas aplikasi secara *real-time*.

5.2. Saran

Sebagai tindak lanjut dari hasil perancangan dan pengujian yang telah

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan sistem di masa mendatang. Pertama, aplikasi UVAQ dapat ditingkatkan dengan menambahkan fitur notifikasi otomatis yang memberikan peringatan kepada pengguna apabila parameter lingkungan seperti indeks UV atau tingkat polusi udara melebihi ambang batas aman. Hal ini penting untuk meningkatkan kesadaran dan respons cepat dari pengguna terhadap kondisi lingkungan yang berbahaya. Kedua, untuk memperoleh data lokasi yang lebih akurat dan presisi, disarankan agar sistem dilengkapi dengan integrasi layanan pemetaan seperti Google Maps API atau metode pelacakan lokasi berbasis WiFi. Ketiga, dari sisi keamanan, pengiriman data dapat diperkuat dengan penerapan autentikasi yang lebih ketat serta enkripsi data saat transmisi, guna melindungi data pengguna dan menjaga integritas sistem secara menyeluruh. Terakhir, pengembangan sistem juga dapat diarahkan pada fitur pemantauan multi-perangkat dan visualisasi data historis dalam bentuk grafik, sehingga pengguna dapat memantau perubahan kualitas lingkungan secara berkala dan menyeluruh. Saran-saran ini diharapkan dapat meningkatkan kinerja, keamanan, dan kegunaan sistem UVAQ ke depannya.



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nakulo, B., Setiawan, C. B., Sahtyawan, R., & Al Badawi, M. A. A. (2022). *Analisis Quality of Service (QoS) pada Akses Game Online Menggunakan Standar Tiphon*. *Teknomatika*, 15(1), 17–22.
- [2] prediksi sinar UV tinggi dan ekstrem di Indonesia pada 12 Oktober 2023. Kompas TV. <https://www.kompas.tv/saintek/451342/catat-waktunya-bmkg-prediksi-sinar-uv-tinggi-dan-ekstrem-di-indonesia-pada-12-oktober-2023>
- [3] Hasan, K., & Thieriot, H. (2024, April 5). Kualitas udara Indonesia: Memburuk pada tahun 2023 tanpa intervensi efektif dan terpicu El Niño. Bagaimana pada tahun 2024? Centre for Research on Energy and Clean Air. mailto:https://energyandcleanair.org/wp/wp-content/uploads/2024/04/ID-CREA_ID-AQ-decline-in-2023-due-to-lack-of-intervention-and-El-Nino.-What-about-2024.pdf
- [4] Fachrizal, F., Julham, J., & Antoni, A. (2022). Sistem Monitoring Polusi Udara Menggunakan Sensor Nitrogen Karbon Berbasis Internet of Things. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, 4(1).
- [5] Afivah, L. L., Sudarti, S., & Yushardi, Y. (2023). Analisis pemanfaatan bahan-bahan di sekitar lingkungan guna perlindungan kulit dari paparan sinar UV di Indonesia. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi dan Teknologi*, 9(1), 54–61.
- [6] Sahla Riska. N., dkk. (2024). Pengaruh Paparan Sinar Ultraviolet terhadap Kesehatan Kulit dan Upaya Pencegahannya : Tinjauan Literatur. *Scientific Journal*, 3(3), 185-194.
- [7] Herlina, Y., & Rafsyam, Y. (2024). Monitoring level UV pada sistem kesehatan kulit berbasis Android. *Spektral: Journal of Communications, Antennas and Propagation*, 5(1), 221–224.
- [8] Miranto, A., & Reynaldi, E. (2023). Perancangan dan implementasi antarmuka pengguna sistem pemantauan kualitas udara berbasis aplikasi Android. *Cyberspace: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 7(1), 1–10.
- [9] Handayani, A. S., Soim, S., Agusdi, T. E., Rumiasih, R., & Nurdin, A. (2020). Klasifikasi kualitas udara dengan metode Support Vector Machine. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronika (JIRE)*, 3(2), 187–199. <http://ejournal.stmiklombok.ac.id/index.php/jire/article/view/303>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Fadhil Sofyan Fauzi

Lahir di Jakarta, 25 Juni 2004. Lulus dari SDN 1 Kalimulya 2016, SMP PGRI Kalimulya tahun 2019, dan SMKN 1 Cibinong tahun 2022. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2025 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Jakarta.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Source Code main.dart

```
import 'package:flutter/material.dart';
import 'package:firebase_core/firebase_core.dart';
import 'package:provider/provider.dart';
import 'provider/theme_provider.dart';
import 'screens/splashscreen.dart';
import 'screens/ultraviolet.dart';
import 'screens/udara.dart';
import 'screens/suhu.dart';
import 'screens/radiasi.dart';
import 'screens/pengaturan.dart';
import 'screens/tentang.dart';

void main() async {
  WidgetsFlutterBinding.ensureInitialized();
  await Firebase.initializeApp();

  runApp(
    ChangeNotifierProvider(
      create: (_) => ThemeProvider(),
      child: const MyApp(),
    ),
  );
}

class MyApp extends StatelessWidget {
  const MyApp({super.key});

  @override
  Widget build(BuildContext context) {
    final themeProvider = Provider.of<ThemeProvider>(context);

    return MaterialApp(
      title: 'UVAQ',
      debugShowCheckedModeBanner: false,
      themeMode: themeProvider.currentTheme,
      theme: ThemeData(
        fontFamily: 'JuliusSansOne',
        brightness: Brightness.light,
        primarySwatch: Colors.deepPurple,
      ),
      darkTheme: ThemeData(
        fontFamily: 'JuliusSansOne',
        brightness: Brightness.dark,
        primarySwatch: Colors.deepPurple,
      ),
      home: const SplashScreen(),
      routes: {
        '/ultraviolet': (_) => const UltravioletPage(),
      }
    );
  }
}
```


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Source Code *splashscreen.dart*

```
import 'dart:async';
import 'package:flutter/material.dart';
import 'login.dart'; // Ganti HomePage → LoginPage

class SplashScreen extends StatefulWidget {
  const SplashScreen({super.key});

  @override
  State<SplashScreen> createState() => _SplashScreenState();
}

class _SplashScreenState extends State<SplashScreen> {
  @override
  void initState() {
    super.initState();

    Timer(const Duration(seconds: 3), () {
      Navigator.pushReplacement(
        context,
        MaterialPageRoute(builder: (context) => const
LoginPage()),
      );
    });
  }

  @override
  Widget build(BuildContext context) {
    return const Scaffold(
      backgroundColor: Color(0xFFBEB7FF),
      body: Center(
        child: Text(
          'UVAQ',
          style: TextStyle(
            fontSize: 42,
            fontFamily: 'JuliusSansOne',
            color: Colors.black,
            fontWeight: FontWeight.bold,
          ),
        ),
      ),
    );
  }
}
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Source Code *login.dart*

```
import 'package:flutter/material.dart';
import 'package:firebase_database/firebase_database.dart';
import 'package:shared_preferences/shared_preferences.dart';
import 'main_menu.dart';

class LoginPage extends StatefulWidget {
  const LoginPage({super.key});

  @override
  State<LoginPage> createState() => _LoginPageState();
}

class _LoginPageState extends State<LoginPage> {
  final _deviceIdController = TextEditingController();
  final _passwordController = TextEditingController();
  bool _obscurePassword = true;

  final DatabaseReference _dbRef =
    FirebaseDatabase.instance.ref();

  void _login() async {
    final inputUsername = _deviceIdController.text.trim();
    final inputPassword = _passwordController.text.trim();

    if (inputUsername.isEmpty || inputPassword.isEmpty) {
      _showDialog("ID Alat dan Kata Sandi wajib diisi");
      return;
    }

    try {
      final snapshot = await _dbRef.child('login').get();

      if (snapshot.exists) {
        bool loginSuccess = false;

        for (final child in snapshot.children) {
          final username =
            child.child('username').value.toString();
          final password =
            child.child('password').value.toString();

          if (username == inputUsername && password ==
            inputPassword) {
            loginSuccess = true;
            final prefs = await
              SharedPreferences.getInstance();
            await prefs.setBool('isLoggedIn', true);
            await prefs.setString('deviceId', inputUsername);
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Source Code *ultraviolet.dart*

```
import 'package:flutter/material.dart';
import 'package:firebase_database/firebase_database.dart';

class UltravioletPage extends StatefulWidget {
  const UltravioletPage({super.key});

  @override
  State<UltravioletPage> createState() =>
    _UltravioletPageState();
}

class _UltravioletPageState extends State<UltravioletPage> {
  late Future<Map<String, dynamic>?> _uvData;

  @override
  void initState() {
    super.initState();
    _uvData = _fetchUvData();
  }

  Future<Map<String, dynamic>?> _fetchUvData() async {
    try {
      final ref = FirebaseDatabase.instance.ref('uvaq');
      final snapshot = await ref.get();

      final keys =
        snapshot.children
          .map((e) => int.tryParse(e.key ?? ''))
          .whereType<int>()
          .toList();
      if (keys.isEmpty) return null;
      keys.sort();

      final latestNode = snapshot.child(keys.last.toString());
      final latestChild = latestNode.children.last;

      final data = latestChild.value as Map<dynamic, dynamic>;
      return {
        'uv': double.tryParse(data['uv'].toString()),
        'waktu': data['waktu'].toString(),
      };
    } catch (e) {
      debugPrint("Error fetching UV data: $e");
      return null;
    }
  }

  String _getUvStatus(double uvIndex) {
    if (uvIndex <= 2) {
```


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Source Code udara.dart

```
import 'package:flutter/material.dart';
import 'package:firebase_database/firebase_database.dart';

class UdaraPage extends StatefulWidget {
  const UdaraPage({super.key});

  @override
  State<UdaraPage> createState() => _UdaraPageState();
}

class _UdaraPageState extends State<UdaraPage> {
  late Future<Map<String, dynamic>?> _airData;

  @override
  void initState() {
    super.initState();
    _airData = _fetchAirData();
  }

  Future<Map<String, dynamic>?> _fetchAirData() async {
    try {
      final ref = FirebaseDatabase.instance.ref('uvaq');
      final snapshot = await ref.get();

      final keys =
        snapshot.children
          .map((e) => int.tryParse(e.key ?? ''))
          .whereType<int>()
          .toList();
      if (keys.isEmpty) return null;
      keys.sort();

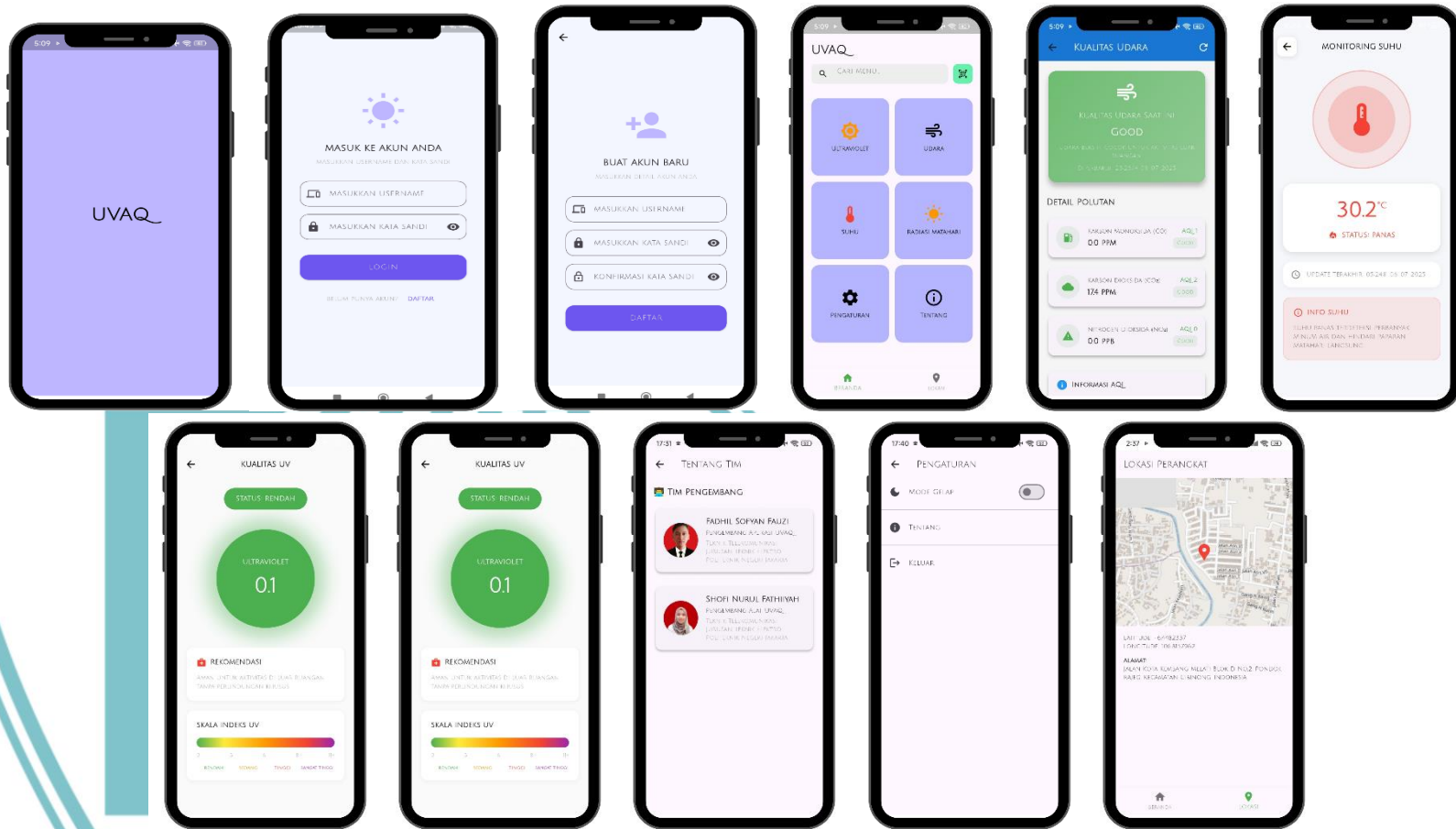
      final latestNode = snapshot.child(keys.last.toString());
      final latestChild = latestNode.children.last;

      final data = latestChild.value as Map<dynamic, dynamic>;
      return {
        'co': double.tryParse(data['co'].toString()),
        'co2': double.tryParse(data['co2'].toString()),
        'no2': double.tryParse(data['no2'].toString()),
        'waktu': data['waktu'].toString(),
      };
    } catch (e) {
      debugPrint("Error fetching air data: $e");
      return null;
    }
  }
}
```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



01

REALISASI APLIKASI

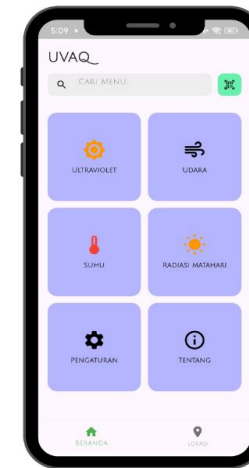
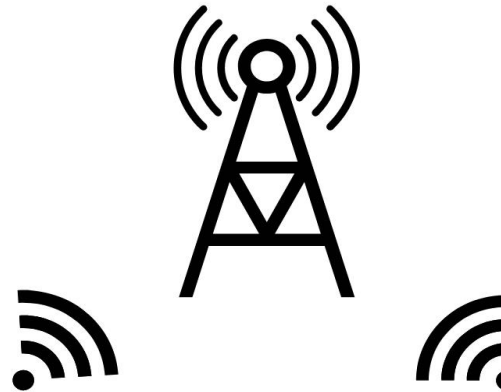


PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar	Fadhil Sofyan Fauzi
Diperiksa	Hana Kamila A, S.T., M.T.
Tanggal	21 Juli 2025

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



02

Pengoperasian Sistem



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar	Fadhil Sofyan Fauzi
Diperiksa	Hana Kamila A, S.T., M.T.
Tanggal	21 Juli 2025