

Implementasi *Framework* Flutter Untuk Aplikasi *Mobile* Pada Pengembangan *Air Purifier* Berbasis IoT dan Sistem Cerdas

1st Muhammad Fauzan Nur'ilham
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
mfauzannurilham@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Astri Novianty
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
astrinov@telkomuniversity.ac.id

3rd Faisal Candrasyah Hasibuan
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
faicanhasfcb@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Udara merupakan unsur penting bagi kelangsungan makhluk hidup. Namun, polusi udara menjadi masalah serius, terutama di dalam ruangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan solusi berupa perangkat air purifier berbasis IoT dan sistem cerdas fuzzy logic sebagai alternatif untuk meningkatkan kualitas udara dalam ruangan. Dengan mengidentifikasi polutan udara di lingkungan seperti ozon di permukaan tanah, PM10, PM2.5, karbon monoksida, sulfur dioksida, dan nitrogen dioksida. Perangkat ini dapat terhubung dengan aplikasi mobile yang memungkinkan pemantauan dan pengendalian secara real-time. Aplikasi mobile dikembangkan menggunakan framework Flutter sebagai front-end untuk perangkat air purifier berbasis IoT dan sistem cerdas ini. Hasil alpha testing menunjukkan semua halaman aplikasi berfungsi sesuai spesifikasi dengan tingkat keberhasilan 100%. Hasil beta testing menunjukkan respons positif dari pengguna, dengan 30% responden menyatakan sangat setuju, 45% setuju, dan 21% netral terhadap tampilan dan fungsi aplikasi. Alat dengan sistem cerdas fuzzy logic ini mampu melakukan purifikasi sebesar 92,5% pada ruangan 3.5m x 2.5m dan 35,5% pada ruangan 10.5m x 8m. Suara minimal yang dihasilkan sebesar 53dB dan maksimal 61dB. Pada mode paling rendah, daya yang dibutuhkan tidak lebih dari 3W, sedangkan daya maksimal yang diperlukan sebesar 4.7W.

Kata kunci— *Air Purifier, Aplikasi Mobile, Flutter*

I. PENDAHULUAN

Udara adalah elemen penting bagi kehidupan agar makhluk hidup secara optimal, maka perlu menjaga dan meningkatkan kualitasnya[1]. Udara yang bersih juga menjadi salah satu kebutuhan bagi manusia dikarenakan manusia menjalani kegiatan sehari-hari dengan bernafas. Salah satu tempat yang penting untuk mendapatkan udara bersih adalah rumah, di dalam rumah pun manusia sangat membutuhkan udara yang bersih demi kesehatan dan kenyamanan. Akan tetapi saat ini sangat sulit untuk bisa menemukan udara yang bersih baik di luar maupun di dalam ruangan karena adanya beberapa polutan. Polusi udara di dalam ruangan bisa berasal dari banyak sumber berbeda seperti polusi udara luar ruangan yang bisa masuk melalui celah antar dinding, jendela, dan pintu.

Peningkatan aktivitas manusia telah memicu masalah pencemaran udara, sehingga dibutuhkan solusi untuk dapat meminimalisir efek yang dapat mengganggu kesehatan. Walaupun pada saat tertentu manusia dapat menggunakan indera untuk memperkirakan udara di lingkungan sekitarnya baik pada level normal ataupun sebaliknya[2].

Berdasarkan data dari CNBC Indonesia pasien yang mengidap penyakit ISPA sebelum covid-19 mencapai 50.000 pasien. Sekarang jumlah pasien bertambah menjadi sebanyak 200.000 pasien dikarenakan polusi udara yang buruk[3]. Dikarenakan polusi yang cukup parah akhir-akhir ini banyak polusi yang bisa memasuki rumah-rumah masyarakat yang menyebabkan penyakit-penyakit tersebut.

Oleh karena itu, perlu dikembangkan *air purifier* yang dapat menyaring udara dari polutan seperti debu, asap, dan bau. *Air purifier* bekerja dengan cara menarik udara ke dalam air purifier melalui filter, lalu filter akan menangkap polutan yang ada di udara seperti debu, asap dan lain-lain. Udara bersih yang telah melalui penyaringan menggunakan filter akan dilepaskan kembali ke ruangan, sehingga menciptakan lingkungan yang lebih sehat dan nyaman.

Seiring dengan kemajuan teknologi, *air purifier* ini dilengkapi dengan fitur yang dapat terhubung dengan aplikasi *mobile*. Penggunaan aplikasi *mobile* yang terintegrasi dengan *air purifier* dapat memberikan kemudahan bagi pengguna. Dengan aplikasi ini, pengguna dapat memantau kualitas udara secara *real-time* dan mengontrol operasi *air purifier* dari jarak jauh.

II. KAJIAN TEORI

Aplikasi ini dibuat untuk memantau dan mengontrol perangkat *air purifier* secara komprehensif. Aplikasi ini dapat menampilkan pemantauan yang dilakukan oleh sensor-sensor yang terpasang pada perangkat *air purifier*, seperti sensor PM2.5 untuk mendeteksi partikel halus yang berukuran kurang dari 2.5 mikrometer, sensor CO untuk mendeteksi asap atau gas, serta sensor suhu dan kelembaban.

Selain pemantauan, aplikasi ini juga memungkinkan pengguna untuk mengontrol perangkat *air purifier*, termasuk menyalakan atau mematikan perangkat dengan tombol *power*, serta mengubah mode kipas sesuai kebutuhan seperti

tombol mode auto dimana kecepatan kipas akan berubah berdasarkan dari nilai PM2.5 dan CO yang terdeteksi dan tombol mode manual dimana pengguna dapat mengatur kecepatan kipas sesuai keinginan.

Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur statistik, pengguna dapat melihat grafik kadar kualitas udara dalam ruangan, sehingga memudahkan pengguna untuk memantau peningkatan atau penurunan kadar udara.

Dalam pembuatan aplikasi *mobile* terdapat beberapa peranan penting yang digunakan, berikut ini merupakan penjelasan tentang peranan untuk membuat aplikasi *mobile* :

A. Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah kemampuan suatu benda atau perangkat untuk terhubung dengan internet, mengumpulkan data dan bertindak sesuai dengan data tersebut. Dalam pengembangan *air purifier*, IoT dapat digunakan untuk menghubungkan sensor-sensor seperti PM2.5, CO, suhu dan kelembaban ke aplikasi *mobile*.

B. Figma

Figma adalah salah satu tools desain yang populer, digunakan untuk membuat prototipe aplikasi serta berbagai desain lainnya[4]. Pada tahap ini, Figma digunakan untuk merancang prototipe tampilan antarmuka aplikasi yang akan diimplementasikan.

C. Flutter

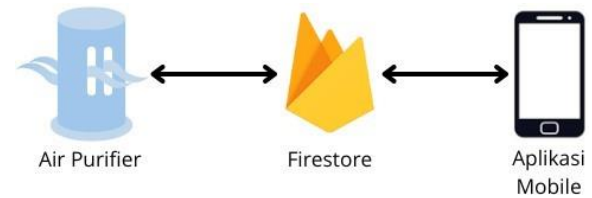
Aplikasi *mobile* ini dikembangkan menggunakan *framework* flutter, yang merupakan sebuah SDK (*Software Development Kit*) yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi *mobile* yang dibuat oleh Google[5]. Flutter menawarkan kelebihan seperti *hot reload*, yang memungkinkan pengembang melihat perubahan pada aplikasi secara langsung tanpa harus memulai ulang aplikasi. Fitur ini secara signifikan mempercepat proses pengembangan dan memungkinkan iterasi desain yang lebih cepat dan efisien.

D. Firebase

Firebase adalah suatu layanan dari Google yang digunakan untuk mempermudah mengembangkan aplikasi dengan menyediakan solusi untuk *back-end* seperti *database*, autentikasi, dan penyimpanan data. Pada aplikasi ini firebase berfungsi untuk menyimpan data autentikasi pengguna dan data pembacaan sensor yang tersimpan.

III. METODE

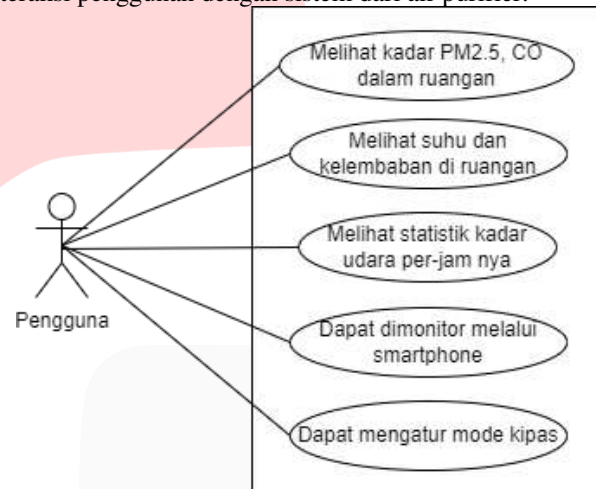
Untuk memastikan aplikasi *mobile* dapat berfungsi dengan baik, aplikasi tersebut harus terhubung dengan internet dan secara bersamaan terhubung dengan perangkat *air purifier*. Koneksi internet memungkinkan aplikasi untuk berkomunikasi dengan *database* secara *real-time*, sehingga perintah yang diberikan oleh pengguna, seperti menyalakan atau mematikan *air purifier*, dapat diteruskan ke perangkat. Selain itu, perangkat *air purifier* juga perlu tetap terhubung ke internet agar dapat menerima perintah dari aplikasi dan mengirimkan data mengenai kualitas udara kembali ke *database* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.1.



GAMBAR 1.1
Integrasi sistem

A. Use Case Diagram

Use case diagram adalah salah satu alat yang sangat penting dalam analisi dan perancangan sistem. Diagram ini membantu dalam memvisualisasikan interaksi antara pengguna dengan sistem, serta menggambarkan fungsionalitas utama yang diharapkan dari sistem tersebut seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.2. Pada penelitian ini *use case diagram* dibuat untuk memvisualisasikan interaksi penggunaan dengan sistem dari *air purifier*.

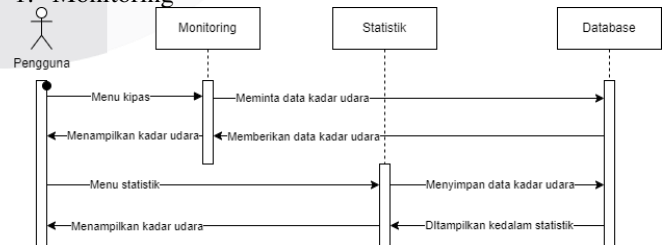


GAMBAR 1.2
Use case diagram

B. Sequence Diagram

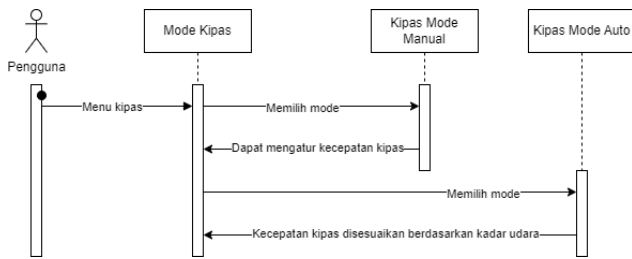
Sequence diagram adalah sebuah diagram yang digunakan untuk menjelaskan dan menampilkan interaksi antara objek-objek dalam sebuah sistem. *Sequence diagram* juga menampilkan perintah yang dikirim ataupun yang diterima. Pada penelitian ini terdapat dua yaitu monitoring pada Gambar 1.3 yang memiliki objek monitoring, statistik, database dan mode kipas pada Gambar 1.4 yang memiliki objek mode kipas, kipas mode auto dan kipas mode manual.

1. Monitoring



GAMBAR 1.3
Sequence diagram monitoring

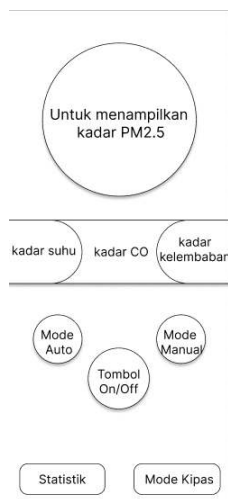
2. Mode kipas



GAMBAR 1. 4
Sequence diagram mode kipas

C. Wireframe

Wireframe merupakan representasi visual dari sebuah aplikasi yang akan digunakan, berfungsi sebagai kerangka dasar untuk menyusun elemen-elemen dan struktur antarmuka sebelum ditambahkan detail desainnya. Pada Gambar 1.5 merupakan *wireframe* dari aplikasi *mobile air purifier* yang nantinya digunakan untuk memonitoring kadar udara didalam ruangan dan mengontrol kecepatan kipas pada *air purifier*.



GAMBAR 1. 5
Wireframe aplikasi

D. User Interface

Pada Gambar 1.6 merupakan rancangan *user interface* dari aplikasi *mobile air purifier*, pada aplikasi tersebut pengguna dapat memonitoring kadar udara dalam ruangan berupa PM2.5, CO, suhu dan kelembaban.



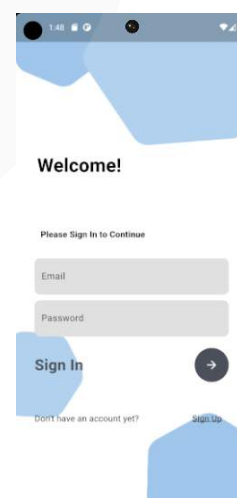
GAMBAR 1. 6
Rancangan user interface

Terdapat dua mode kipas yaitu mode auto dan mode manual. Selain itu juga terdapat dua menu seperti statistik untuk pengguna agar bisa melihat statistik kadar udara diruangan. Kemudian menu kipas terdapat dua mode kipas yaitu mode auto dan mode manual, pengguna bisa mengatur kecepatan kipas yang disesuaikan dari mode yang dipilih.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Aplikasi

Pada Gambar 1.7 berikut merupakan tampilan dari halaman *login*, Halaman *login* pada aplikasi ini dirancang dengan dua *textfield* yang berfungsi untuk memasukkan email dan kata sandi bagi pengguna yang sudah terdaftar. Dengan antarmuka yang sederhana namun fungsional, pengguna dapat dengan mudah memasukkan informasi *login* mereka di kolom yang telah disediakan. Setelah mengisi email dan kata sandi dengan benar, pengguna dapat menekan tombol "*Login*" yang secara otomatis akan membawa mereka ke halaman utama aplikasi, di mana mereka dapat mengakses berbagai fitur yang tersedia.



GAMBAR 1. 7
Tampilan halaman login

Selain itu, bagi pengguna yang belum memiliki akun, terdapat opsi pendaftaran yang dapat diakses melalui tombol *Sign-up* di bagian bawah halaman. Tombol ini dirancang

sebagai *text button* yang mudah terlihat, dan ketika ditekan, akan mengarahkan pengguna ke halaman pendaftaran, di mana mereka dapat membuat akun baru. Dengan tata letak yang intuitif, halaman login ini memastikan bahwa pengguna dapat dengan mudah melakukan proses masuk atau pendaftaran sesuai dengan kebutuhan mereka.

Pada Gambar 1.8 merupakan halaman pendaftaran pada aplikasi ini dirancang dengan tiga *textfield* yang masing-masing berfungsi untuk memasukkan nama pengguna, email, dan kata sandi. Pengguna yang ingin mendaftar dapat dengan mudah mengisi informasi yang diperlukan dalam kolom-kolom yang telah disediakan. Setelah mengisi data dengan lengkap, mereka dapat menekan tombol "*Sign-up*" untuk menyelesaikan proses pendaftaran dan secara otomatis diarahkan ke halaman utama aplikasi.



GAMBAR 1. 8
Tampilan halaman sign up

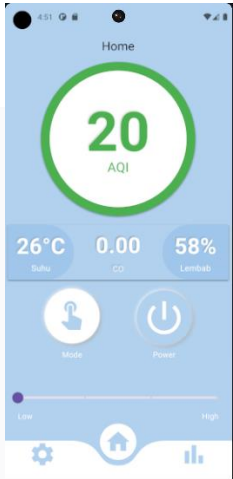
Selain itu, untuk pengguna yang sudah memiliki akun, tersedia opsi *Sign-in* yang terletak di bagian paling bawah halaman dalam bentuk *text button*. Tombol ini memungkinkan pengguna untuk dengan cepat beralih ke halaman *login* dan masuk ke akun yang telah mereka buat sebelumnya. Desain halaman pendaftaran ini memastikan proses pembuatan akun baru dapat dilakukan dengan mudah dan efisien, sekaligus memberikan kemudahan bagi pengguna yang ingin langsung masuk tanpa harus mendaftar ulang.

Pada Gambar 1.10 merupakan halaman utama aplikasi yang dirancang untuk memberikan informasi *real-time* mengenai kualitas udara di dalam ruangan. Di bagian atas, terdapat sebuah indikator yang menampilkan kualitas PM2.5, dengan data yang diperoleh secara langsung dari sensor PMS5003. Indikator ini akan berubah warna berdasarkan kondisi indeks kualitas udara seperti yang ditampilkan pada Gambar 1.9, memberikan visualisasi yang jelas tentang tingkat polusi di dalam ruangan.

Air Quality Index - Particulate Matter	
301 – 500	Hazardous
201 – 300	Very Unhealthy
151 – 200	Unhealthy
101 – 150	Unhealthy for Sensitive Groups
51 – 100	Moderate
0 – 50	Good

GAMBAR 1. 9
Indeks kualitas udara

Di bawah indikator PM2.5, terdapat tiga indikator tambahan yang menampilkan informasi suhu, kadar CO, dan kelembaban, semuanya juga ditampilkan secara *real-time* dari sensor terkait. Selain indikator, halaman ini juga dilengkapi dengan dua tombol kontrol utama. Tombol mode kipas memiliki dua mode: *auto* dan *manual*. Mode *auto* secara otomatis mengatur kecepatan kipas berdasarkan kualitas udara, sementara mode *manual* memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan kecepatan kipas sesuai keinginan. Tombol *power* digunakan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan *air purifier*.



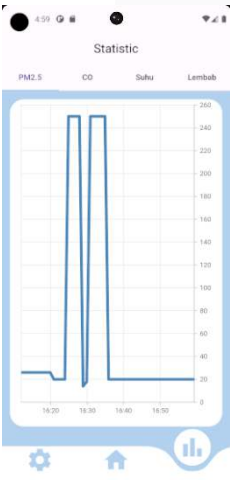
GAMBAR 1. 10
Tampilan halaman utama

Navigasi antara halaman-halaman aplikasi dapat dilakukan melalui *bottom navigation bar* yang terletak di bagian bawah layar. Selain itu, ketika indikator AQI (*Air Quality Index*) ditekan, akan muncul *pop-up* yang menampilkan informasi lebih lanjut tentang indeks kualitas udara, memberikan pengguna pemahaman yang lebih mendalam mengenai kondisi udara di sekitar.



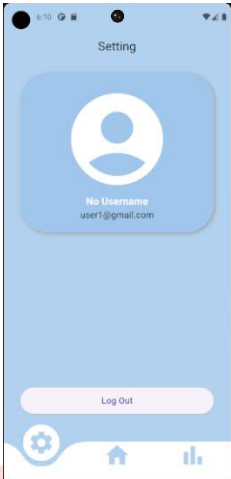
GAMBAR 1. 11
Tampilan indeks kualitas udara

Halaman statistik pada aplikasi ini pada **Gambar 1.12** dirancang untuk memberikan gambaran mendetail mengenai kondisi lingkungan dalam ruangan melalui grafik yang menampilkan data PM2.5, CO, suhu, dan kelembaban. Data ini disajikan dalam bentuk grafik yang memudahkan pengguna untuk memantau perubahan kondisi udara dari waktu ke waktu. Selain itu, halaman ini dilengkapi dengan tab indikator yang memungkinkan pengguna untuk secara cepat dan mudah berpindah antara tampilan grafik PM2.5, CO, suhu, dan kelembaban, sehingga mereka dapat memantau setiap aspek kualitas udara secara lebih terperinci dan terstruktur.



GAMBAR 1. 12
Tampilan halaman statistic

Gambar 1.13 merupakan halaman pengaturan (setting) pada aplikasi ini yang menyediakan informasi profil pengguna, yang mencakup nama pengguna dan email yang digunakan untuk masuk ke dalam aplikasi. Selain menampilkan informasi pribadi, halaman ini juga dilengkapi dengan sebuah tombol yang memungkinkan pengguna untuk keluar dari akun yang sedang digunakan, memberikan kemudahan dalam mengelola akses akun dan menjaga privasi pengguna.



GAMBAR 1. 13
Tampilan halaman setting

B. Alpha Testing

Pengujian *alpha testing* dilakukan oleh tim internal untuk memeriksa kesiapan aplikasi *mobile* sebelum digunakan dalam *beta testing*. Pengujian ini mencakup beberapa skenario, termasuk pengujian halaman *login*, *sign up*, *halaman utama*, *statistik*, dan *setting*. Setiap pengujian ini dilakukan menggunakan metode *black box*, yang berfokus pada pengujian fungsionalitas aplikasi.

Berikut ini Tabel 1.1, Tabel 1.2, Tabel 1.3, Tabel 1.4 dan Tabel 1.5 merupakan hasil dari pengujian *alpha testing* yang dilakukan pada beberapa halaman aplikasi mobile :

TABEL 1. 1
Hasil pengujian halaman login

No.	Aktivitas Pengujian	Detail Pengujian	Keterangan
1.	Mengisi form email	Box email terisi	Valid
2.	Mengisi form password	Box password terisi	Valid
3.	Menekan tombol “Sign In”	Masuk ke halaman utama	Valid
4.	Menekan tombol “Sign Up”	Mengarahkan ke halaman daftar	Valid

TABEL 1. 2
Hasil pengujian halaman sign up

No.	Aktivitas Pengujian	Detail Pengujian	Keterangan
1.	Mengisi form username	Box username terisi	Valid
2.	Mengisi form email	Box email terisi	Valid
3.	Mengisi password	Password terisi	Valid
4.	Menekan tombol “Sign Up”	Mengarahkan ke halaman utama	Valid

TABEL 1. 3
Hasil pengujian halaman utama

No.	Aktivitas Pengujian	Detail Pengujian	Keterangan
1.	Indikator PM2.5	Menampilkan data PM2.5 secara <i>real-time</i>	<i>Valid</i>
2.	Indikator CO	Menampilkan data CO secara <i>real-time</i>	<i>Valid</i>
3.	Indikator Suhu	Menampilkan data suhu secara <i>real-time</i>	<i>Valid</i>
4.	Indikator Kelembaban	Menampilkan data kelembaban secara <i>real-time</i>	<i>Valid</i>
5.	Menekan tombol indikator PM2.5	Menampilkan indeks kualitas udara	<i>Valid</i>
6.	Menekan tombol mode Kipas	Mengubah mode kipas	<i>Valid</i>
7.	Menekan tombol <i>power</i>	Mengaktifkan dan Menon-aktifkan perangkat	<i>Valid</i>
8.	Menekan tombol “Home”	Menampilkan halaman utama	<i>Valid</i>
9.	Menekan tombol “Statistik”	Menampilkan halaman statistik	<i>Valid</i>
10.	Menekan tombol “Setting”	Menampilkan halaman <i>setting</i>	<i>Valid</i>

TABEL 1. 4
Hasil pengujian halaman statistik

No.	Aktivitas Pengujian	Detail Pengujian	Keterangan
1.	Memilih Tab Bar PM2.5	Menampilkan data PM2	<i>Valid</i>
2.	Memilih Tab Bar CO	Menampilkan data CO	<i>Valid</i>
3.	Memilih Tab Bar Suhu	Menampilkan data suhu	<i>Valid</i>
4.	Memilih Tab Bar Kelembaban	Menampilkan data kelembaban	<i>Valid</i>
5.	Menekan tombol “Home”	Menampilkan halaman utama	<i>Valid</i>
6.	Menekan tombol “Statistik”	Menampilkan halaman statistik	<i>Valid</i>
7.	Menekan tombol “Setting”	Menampilkan halaman <i>setting</i>	<i>Valid</i>

TABEL 1. 5
Hasil pengujian halaman *setting*

No.	Aktivitas Pengujian	Detail Pengujian	keterangan
1.	Menekan Tombol <i>Logout</i>	Kembali ke halaman <i>Login</i>	<i>Valid</i>
2.	Menekan tombol “Home”	Menampilkan halaman utama	<i>Valid</i>
3.	Menekan tombol “Statistik”	Menampilkan halaman statistik	<i>Valid</i>
4.	Menekan tombol “Setting”	Menampilkan halaman <i>setting</i>	<i>Valid</i>

Berdasarkan dari *alpha testing* yang sudah dilakukan pada setiap halaman yang sudah dibuat, hasil yang diperoleh sudah berjalan sesuai dengan spesifikasi. Berikut ini hasil perhitungan *alpha testing* yang sudah dilakukan:

$$\text{Alpha Testing} = \frac{\text{Total berhasil}}{\text{Total pengujian}} \times 100\% \quad (1.1)$$

$$\text{Alpha Testing} = \frac{29}{29} \times 100\% = 100\%$$

C. Beta Testing

Pengujian *beta testing* dilakukan dengan melibatkan pengguna untuk menggunakan aplikasi mobile dan mengeksplorasi fitur serta informasi yang disediakan. Pengguna diminta untuk memberikan penilaian terhadap aplikasi dengan skala nilai pada Tabel 1.6, di mana 1 berarti "Sangat Tidak Setuju" dan 5 berarti "Sangat Setuju".

TABEL 1. 6
Skala nilai pengujian beta

Nilai	Keterangan
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Netral
4	Setuju
5	Sangat Setuju

Penilaian ini mencakup beberapa aspek, antara lain kenyamanan tampilan aplikasi, kemudahan dalam memahami tampilan, kelengkapan fitur yang disediakan, fungsi ikon dan tombol, serta kemudahan dalam mengakses fitur-fitur aplikasi.

Pada Tabel 1.7 Berikut ini merupakan pertanyaan-pertanyaan yang akan diberikan kepada pengguna untuk melakukan *beta testing*:

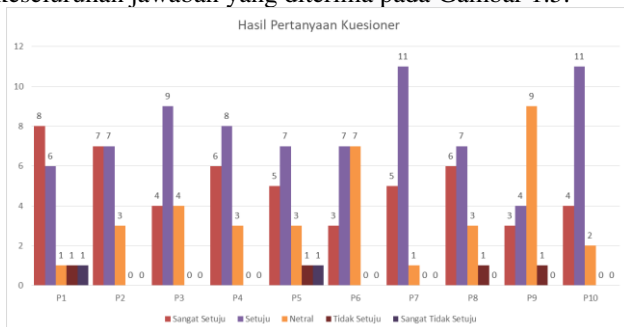
TABEL 1. 7
Pertanyaan *beta testing*

No	Pertanyaan	Nilai				
		1	2	3	4	5
1	Apakah tampilan aplikasi nyaman untuk dilihat?					
2	Apakah tampilannya aplikasinya mudah dipahami?					
3	Apakah fitur yang disediakan oleh aplikasi sudah lengkap?					

4	Apakah ikon dan tombol yang digunakan dapat berfungsi dengan baik?					
5	Apakah anda tidak merasa kesulitan ketika mencoba mengakses fitur-fitur di aplikasi ini?					
6	Apakah Informasi yang ditampilkan pada aplikasi selalu sinkron dengan perangkat?					
7	Apakah Informasi yang diberikan pada aplikasi sudah cukup informatif?					
8	Apakah fitur statistik pada aplikasi berguna bagi anda?					
9	Apakah aplikasi ini tidak pernah mengalami gangguan atau masalah teknis saat anda menggunakan aplikasi?					
10	Apakah anda puas dengan kinerja aplikasi ini?					

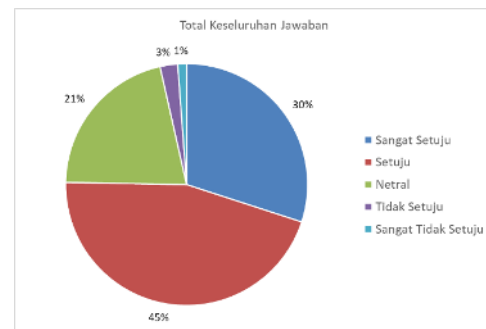
Selain itu, pengguna juga diminta menilai kesesuaian informasi yang ditampilkan dengan perangkat, keinformatifan informasi yang diberikan, kegunaan fitur statistik, kestabilan aplikasi tanpa gangguan teknis, serta tingkat kepuasan mereka terhadap kinerja aplikasi secara keseluruhan. Penilaian dari setiap pertanyaan dikumpulkan dan diolah untuk mendapatkan gambaran mengenai pengalaman pengguna terhadap aplikasi ini.

Pelaksanaan pengujian beta testing dilakukan secara offline dengan mengadakan demo aplikasi mobile yang disertai dengan demo alat *air purifier*. Berikut merupakan hasil pertanyaan dari kuesioner pada Gambar 1.4 dan total keseluruhan jawaban yang diterima pada Gambar 1.5.



GAMBAR 1.14
Hasil pertanyaan kuesioner

Berdasarkan total keseluruhan jawaban *beta testing* pada Gambar 1.15, terdapat sekitar 30% responden memilih sangat setuju, 45% responden memilih setuju, 21% responden memilih netral, dan dari keseluruhan pertanyaan. Secara keseluruhan, hasil dari pengujian ini menggambarkan pandangan umum dari pengguna yang cenderung positif. Hal ini menunjukkan penerimaan dan persetujuan yang kuat terhadap tampilan dari aplikasi *mobile*.



GAMBAR 1.15
Total keseluruhan jawaban

V. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan perangkat *air purifier* berbasis IoT yang dilengkapi dengan sistem cerdas *fuzzy logic* dan diintegrasikan dengan aplikasi *mobile* yang dikembangkan menggunakan *framework* Flutter. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat yang dikembangkan mampu meningkatkan kualitas udara dalam ruangan secara signifikan, dengan efisiensi purifikasi mencapai 92,5% untuk ruangan berukuran 3.5m x 2.5m, dan 35,5% untuk ruangan berukuran 10.5m x 8m.

Dari segi performa aplikasi, hasil *alpha testing* menunjukkan bahwa seluruh fitur yang diuji berjalan dengan baik dan sesuai spesifikasi, dengan tingkat keberhasilan mencapai 100%. Hasil *beta testing* juga menunjukkan respons positif dari pengguna, dengan 75% dari responden menyatakan puas atau sangat puas dengan aplikasi tersebut. Ini menunjukkan bahwa aplikasi *mobile* yang dikembangkan diterima dengan baik oleh pengguna, dan memenuhi kebutuhan untuk pemantauan dan pengendalian kualitas udara secara *real-time*.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan teknologi *air purifier* yang lebih efektif dan efisien, serta membuktikan keberhasilan integrasi IoT dengan sistem cerdas dan aplikasi *mobile* untuk meningkatkan kualitas hidup di dalam ruangan.

REFERENSI

- [1] I. Salamah, R. Tapera, dan I. Hadi, "Alat Penjernih Udara dengan Sensor Radar RCWL dan Monitoring PM2.5 Berbasis IoT," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 8, no. 2, hal. 349, Jul 2022, doi: 10.24036/jtev.v8i2.118060.
- [2] J. Waworundeng dan O. Lengkon, "Sistem Monitoring dan Notifikasi Kualitas Udara dalam Ruangan dengan Platform IoT," *COGITO SMART J.*, vol. 4, no. 1, hal. 94–103, 2018, doi: <https://doi.org/10.31154/cogito.v4i1.105.94-103>.
- [3] A. Rachman, "Menkes: Pasien ISPA Naik Jadi 200.000 Orang Akibat Polusi," CNBC Indonesia. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.cnbcindonesia.com/news/20230824113849-4-465754/menkes-pasien-ispa-naik-jadi->

- 200000-orang-akibat-polusi
- [4] M. Suparman *et al.*, “Mengenal Aplikasi Figma Untuk Membuat Content Menjadi Lebih Interaktif di Era Society 5.0,” *Abdi J. Publ.*, vol. 1, no. 6, hal. 552–555, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.portalpublikasi.id/index.php/AJP/article/download/283/191#:~:text=Figma adalah salah>
- [5] M. Muslim, R. P. Sari, dan S. Rahmayuda, “Implementasi Framework Flutter Pada Sistem Informasi Perpustakaan Masjid,” *Coding J. Komput. dan Apl.*, vol. 10, no. 01, hal. 46, 2022, doi: 10.26418/coding.v10i01.52178.

