

**KARYA TULIS ILMIAH**  
**Program SPARK G**  
**Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan (BBPOM)**

**Perancangan Konsep AT-Guard sebagai Aplikasi Digital untuk  
Mendukung Penggunaan Antibiotik yang Tepat dalam Upaya  
Pencegahan Resistensi Antimikroba**



Disusun oleh :  
**FEDERICK WIJAYA**  
**RIDHO OWEN**  
**VINSON CASIDY ANGGOLA**

**SMA DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO MEDAN**

**MEDAN**

**2026**

### LEMBAR PENGESAHAN

Karya tulis ilmiah berjudul “Perancangan Konsep AT-Guard sebagai Aplikasi Digital untuk Mendukung Penggunaan Antibiotik yang Tepat dalam Upaya Pencegahan Resistensi Antimikroba” yang disusun oleh:

Nama : Federick Wijaya  
Kelas : XI  
Sekolah : SMAS Dr. Wahidin Sudirohusodo

telah diperiksa dan disetujui untuk diikutsertakan dalam kegiatan SPARK G Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan (BBPOM) tahun 2026.

Medan, 22 Oktober 2026

Mengetahui,  
Kepala Sekolah



Dr. Huliman, M.Kom.

Menyetujui,  
Guru Pendamping

Hary Prakasa, S.Si.



Scanned with  
TapScanner

## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan kelancaran yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal/karya tulis ilmiah yang berjudul "Perancangan Konsep AT-Guard sebagai Aplikasi Digital untuk Mendukung Penggunaan Antibiotik yang Tepat dalam Upaya Pencegahan Resistensi Antimikroba" ini dengan baik dan tepat waktu.

Karya tulis ini disusun sebagai bentuk kepedulian dan respons terhadap krisis kesehatan global terkait Resistensi Antimikroba (*Antimicrobial Resistance/AMR*). Melalui gagasan perancangan aplikasi AT-Guard, penulis berharap dapat memberikan kontribusi pemikiran berupa solusi inovatif berbasis teknologi digital kesehatan (*digital health*) guna meningkatkan kepatuhan pasien dan mengedukasi masyarakat mengenai penggunaan antibiotik yang rasional.

Penulis menyadari bahwa proses penyusunan karya tulis ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Hary Prakasa selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan, saran, dan motivasi yang sangat berharga selama proses penyusunan karya tulis ini.
2. Bapak Dr. Huliman, M.Kom. atas fasilitas dan dukungan moral yang diberikan kepada penulis.
3. Keluarga tercinta, atas segala doa, semangat, dan dukungan yang tiada henti mengiringi setiap langkah penulis.
4. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan kontribusi sekecil apa pun demi kesempurnaan karya tulis ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa karya tulis dan konsep aplikasi ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi kedalaman materi maupun teknik penulisannya. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap segala kritik dan saran yang membangun dari para pembaca demi penyempurnaan karya di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga karya tulis ini dapat memberikan manfaat, wawasan baru, dan inspirasi bagi pengembangan teknologi kesehatan masyarakat, khususnya dalam upaya bersama mencegah resistensi antimikroba di Indonesia.

DISUSUN

TIM PENULIS

## ABSTRAK

Resistensi Antimikroba (*Antimicrobial Resistance/AMR*) merupakan salah satu ancaman kesehatan masyarakat global terbesar yang dipicu oleh penggunaan antibiotik yang tidak rasional dan ketidakpatuhan pasien dalam menyelesaikan regimen pengobatan. Kurangnya sarana pengingat dan rendahnya literasi masyarakat mengenai bahaya mutasi bakteri memperburuk tingkat keberhasilan terapi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang konsep antarmuka pengguna (*User Interface/UI*) dan pengalaman pengguna (*User Experience/UX*) aplikasi *mobile health* bernama "AT-Guard" (*Antibiotic Therapy Guard*) sebagai solusi digital preventif. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)* menggunakan metode *Design Thinking* yang berpusat pada manusia (*Human-Centered Design*), yang meliputi lima tahapan: *Empathize*, *Define*, *Ideate*, *Prototype*, dan *Test*. Hasil perancangan ini berupa purwarupa visual interaktif (*High-Fidelity Prototype*) yang mengintegrasikan tiga fitur utama, yaitu: *Antibiotic Reminder* (sistem alarm presisi berdasarkan resep dokter), *Therapy Tracker* (pemantau kemajuan terapi dan riwayat konsumsi), serta *AMR Educational Dashboard* (modul edukasi visual mengenai bahaya resistensi bakteri). Berdasarkan hasil perancangan dan evaluasi konsep, aplikasi AT-Guard dinilai mampu menawarkan interaksi yang intuitif dan edukatif. Kesimpulannya, konsep desain aplikasi AT-Guard berpotensi menjadi instrumen pendamping medis yang efektif untuk meningkatkan kedisiplinan pasien, mengedukasi masyarakat, serta mendukung upaya pencegahan laju resistensi antimikroba di Indonesia.

**Kata Kunci:** Resistensi Antimikroba, *Mobile Health*, *Design Thinking*, Kepatuhan Pengobatan, UI/UX.

## DAFTAR ISI

|                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Halaman Sampul .....                                                                               | i   |
| Halaman Pengesahan .....                                                                           | ii  |
| Daftar Isi.....                                                                                    | iii |
| Daftar Tabel .....                                                                                 | iv  |
| Ringkasan.....                                                                                     | v   |
| Bab 1. Pendahuluan.....                                                                            | 1   |
| 1.1. Latar Belakang Masalah .....                                                                  | 1   |
| 1.2. Rumusan Masalah.....                                                                          | 2   |
| 1.3. Tujuan Penelitian .....                                                                       | 2   |
| 1.4. Manfaat Penelitian .....                                                                      | 2   |
| 1.5. Batasan Penelitian.....                                                                       | 3   |
| Bab 2. Tinjauan Pustaka.....                                                                       | 4   |
| 2.1. Resistensi Antimikroba (Antimicrobial Resistance/AMR) .....                                   | 4   |
| 2.2. Kepatuhan Pasien ( <i>Medication Adherence</i> ) dan Penggunaan<br>Antibiotik Rasional.....   | 4   |
| 2.3. <i>Mobile Health</i> (mHealth) sebagai Intervensi Kesehatan<br>Masyarakat .....               | 4   |
| 2.4. Peran Aplikasi Pengingat ( <i>Reminder Apps</i> ) dalam<br>Meningkatkan Kepatuhan Terapi..... | 5   |
| Bab 3. Metode Penelitian .....                                                                     | 6   |
| 3.1. Pendekatan dan Jenis Penelitian .....                                                         | 6   |
| 3.2. Prosedur Perancangan ( <i>Design Thinking</i> ).....                                          | 6   |
| 3.2.1. <i>Empathize</i> (Empati) .....                                                             | 6   |
| 3.2.3. <i>Ideate</i> (Penggalian Ide dan Konsep Fitur) .....                                       | 6   |
| 3.2.4. <i>Prototype</i> (Pembuatan Purwarupa).....                                                 | 7   |
| 3.2.5. <i>Test</i> (Pengujian Purwarupa).....                                                      | 7   |
| 3.3. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data .....                                                   | 7   |
| 3.4. Perangkat Lunak dan Alat Perancangan ( <i>Tools</i> ) .....                                   | 7   |
| 3.5. Analisis Data Pengujian.....                                                                  | 8   |
| Bab 4. Hasil & Pembahasan.....                                                                     | 9   |
| Kebutuhan Pengguna ( <i>Empathize &amp; Define</i> ) .....                                         | 9   |

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1.2. Arsitektur Informasi dan Alur Pengguna ( <i>Ideate</i> ).....                   | 9  |
| 4.1.3. Purwarupa Desain Antarmuka / UI ( <i>Prototype</i> ).....                       | 9  |
| 4.1.4. Hasil Pengujian Pengguna .....                                                  | 9  |
| 4.2. Pembahasan .....                                                                  | 9  |
| 4.2.1. Analisis UI/UX Berdasarkan Prinsip <i>Human-Centered</i><br><i>Design</i> ..... | 9  |
| 4.2.2. Efektivitas Sistem Pengingat ( <i>Antibiotic Alarm &amp; Tracker</i> ).....     | 10 |
| 4.2.3. Peran ‘AMR Educational Dashboard’ dalam Peningkatan<br>Literasi Pasien .....    | 10 |
| 4.2.4. Implikasi Aplikasi AT-Guard Terhadap Pencegahan Resistensi<br>Antimikroba.....  | 10 |
| Daftar Pustaka .....                                                                   | 10 |

## DAFTAR GAMBAR

|                  |    |
|------------------|----|
| Gambar 1.1. .... | 14 |
| Gambar 1.2. .... | 14 |
| Gambar 1.3. .... | 14 |
| Gambar 2.1. .... | 14 |
| Gambar 2.2. .... | 14 |
| Gambar 2.3. .... | 14 |
| Gambar 3.1. .... | 15 |
| Gambar 3.2. .... | 15 |
| Gambar 3.3. .... | 15 |
| Gambar 4.1. .... | 15 |
| Gambar 4.2. .... | 15 |
| Gambar 4.3. .... | 15 |
| Gambar 5.1. .... | 16 |
| Gambar 5.2. .... | 16 |
| Gambar 5.3. .... | 16 |
| Gambar 6.1. .... | 16 |
| Gambar 6.2. .... | 16 |

**SURAT PERNYATAAN HAK PENGGUNAAN KARYA TULIS ILMIAH (KTI)  
SPARK G FESTIVAL**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Ketua Tim : Federick wijaya  
Nomor Identitas (NISN/KTP) : 0102173367  
Asal Sekolah : SMAS Dr. Wahidin Sudirohusodo  
Alamat Sekolah : Jl. K.L Yos Sudarso KM 16,5 Pajak Rambe, Kec. Medan  
Labuhan  
Nomor Telepon/HP : 085840192078  
E-mail : Federickwijaya@gmail.com

Dengan ini bertindak atas nama seluruh anggota tim penulis Karya Tulis Ilmiah (KTI) dengan:  
Judul KTI : Perancangan AT-Guard sebagai Aplikasi Digital untuk Mendukung Penggunaan  
Antibiotik yang Tepat dalam Upaya Pencegahan Resistensi Antimikroba.

Nama Anggota Tim :

1. Ridho Owen
2. Vinson Cassidy Angola

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Karya Tulis Ilmiah (KTI) yang kami sertakan dalam lomba SPARK G Festival ini adalah karya orisinal, belum pernah dipublikasikan di media mana pun, dan belum pernah menjadi juara di perlombaan sejenis.
2. Kami memberikan hak penuh kepada **Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan (BBPOM) di Medan** untuk menggunakan, menggandakan, menyebarluaskan, mempublikasikan, serta memanfaatkan materi atau isi dari KTI tersebut untuk kepentingan edukasi, sosialisasi, pengawasan, maupun pengembangan program kerja BBPOM di Medan tanpa batasan waktu.
3. Hak Cipta atas KTI ini tetap berada pada kami selaku tim penulis, namun penggunaan oleh pihak BBPOM di Medan untuk tujuan-tujuan yang disebutkan pada poin (2) tidak memerlukan izin tambahan dan bebas dari tuntutan royalti atau kompensasi finansial apa pun.
4. Kami bersedia bertanggung jawab secara penuh apabila di kemudian hari terdapat tuntutan hukum dari pihak lain terkait dengan keaslian, kepemilikan hak cipta, atau isi dari KTI yang kami kumpulkan.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan kesadaran penuh, jujur, serta tanpa ada paksaan dari pihak mana pun untuk digunakan sebagaimana mestinya sebagai salah satu syarat wajib kepesertaan lomba KTI SPARK G Festival.

Medan, 23 Oktober 2026

Menyetujui,  
Ketua Tim,



Federick wijaya  
(0102173367)

## **SURAT PERNYATAAN HAK PENGGUNAAN KARYA**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

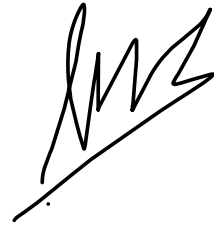
Nama : Federick Wijaya  
Kelas : XI  
Sekolah : SMA Dr. WAHIDIN SUDIROHUSODO

Dengan ini menyatakan memberikan hak kepada Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan (BBPOM) beserta penyelenggara program SPARK G untuk menggunakan, memperbanyak, mempublikasikan, dan menyebarluaskan karya tulis ilmiah berjudul **“Aksi Nyata Generasi Muda dalam Pengendalian Resistensi Antimikroba (AMR): Pelajaran dari Kasus Keamanan Pangan Program Makan Bergizi Gratis (MBG)”** untuk kepentingan edukasi, informasi, dan nonkomersial, dengan tetap mencantumkan nama penulis sebagai pencipta karya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan dari pihak mana pun.

Medan, 21 Oktober 2026

Yang membuat pernyataan,



FEDERICK WIJAYA

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Penemuan antibiotik merupakan salah satu tonggak terpenting dalam sejarah medis modern yang telah berhasil menurunkan angka kematian akibat penyakit infeksi secara drastis (Ventola, 2015). Namun, efektivitas pengobatan ini kini menghadapi ancaman global yang sangat serius, yaitu Resistensi Antimikroba atau *Antimicrobial Resistance* (AMR). Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) telah menyatakan bahwa AMR merupakan salah satu dari sepuluh ancaman kesehatan masyarakat global terbesar yang dihadapi umat manusia, yang diproyeksikan dapat menyebabkan 10 juta kematian per tahun pada tahun 2050 jika tidak ada tindakan pencegahan yang signifikan (O'Neill, 2016; WHO, 2021).

Resistensi antimikroba terjadi ketika mikroorganisme, seperti bakteri, mengalami mutasi atau akuisisi genetik yang membuat obat-obatan yang sebelumnya efektif menjadi tidak mampu lagi menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri tersebut (Prestinaci, Pezzotti and Pantosti, 2015). Laju mutasi ini dipercepat secara eksponensial oleh faktor manusia, terutama akibat penggunaan antibiotik yang tidak rasional (*irrational use of antibiotics*) (Llor and Bjerrum, 2014). Praktik seperti peresepan yang berlebihan, penggunaan antibiotik untuk infeksi virus yang tidak memerlukan agen antibakteri, dosis yang tidak tepat, hingga ketidakpatuhan pasien dalam menyelesaikan regimen pengobatan, memberikan tekanan seleksi pada bakteri untuk beradaptasi dan menjadi kebal (Aslam et al., 2018).

Di negara berkembang seperti Indonesia, tantangan ini diperberat oleh kemudahan akses terhadap antibiotik tanpa resep dokter dan tingkat literasi kesehatan masyarakat yang masih bervariasi (Hadi *et al.*, 2013). Penelitian menunjukkan bahwa praktik swamedikasi (*self-medication*) menggunakan antibiotik sisa atau membeli langsung di apotek masih sangat tinggi di kalangan masyarakat Indonesia (Widayati *et al.*, 2011). Banyak masyarakat yang secara keliru menganggap antibiotik sebagai obat penyembuh segala penyakit (*panacea*), termasuk untuk gejala demam dan flu biasa yang umumnya disebabkan oleh virus (Karuniawati *et al.*, 2021). Selain itu, kurangnya kepatuhan (*medication non-adherence*), seperti menghentikan konsumsi obat ketika gejala penyakit dirasa

sudah mereda meski obat belum habis, secara langsung berkontribusi pada kegagalan terapi dan memicu resistensi (Kementerian Kesehatan RI, 2021).

Menghadapi tingginya angka ketidakpatuhan ini, pendekatan konvensional melalui edukasi lisan satu arah di fasilitas kesehatan seringkali tidak cukup (Badariyah and Sari, 2018). Seiring dengan tingginya penetrasi ponsel pintar dan adopsi teknologi *mobile health* (mHealth), terdapat peluang strategis untuk memanfaatkan teknologi informatika dalam pemantauan terapi mandiri. Intervensi berbasis *mobile* telah terbukti secara signifikan mampu mengubah perilaku pasien dan meningkatkan kepatuhan pengobatan pada berbagai penyakit (Free *et al.*, 2013). Aplikasi ponsel cerdas yang menyediakan sistem pengingat (reminder) terbukti efektif dalam meminimalkan angka lupa minum obat, yang merupakan salah satu alasan utama ketidakpatuhan pasien (Dayer *et al.*, 2013; Anglada-Martinez *et al.*, 2015). Lebih jauh lagi, integrasi modul edukasi ke dalam aplikasi medis dinilai mampu meningkatkan pemahaman pasien terhadap bahaya resistensi antibiotik secara proaktif (Peng *et al.*, 2020). Oleh karena itu, diusulkan perancangan konsep "AT-Guard" (*Antibiotic Therapy Guard*). AT-Guard dirancang sebagai aplikasi digital interaktif yang tidak hanya berfungsi sebagai pengingat jadwal minum obat yang presisi, tetapi juga sebagai *platform* edukasi terintegrasi mengenai bahaya AMR dan panduan penggunaan antibiotik yang rasional. Melalui perancangan aplikasi ini, diharapkan dapat tercipta sebuah ekosistem digital preventif yang memfasilitasi peningkatan kedisiplinan pasien, sekaligus menjadi langkah nyata dan inovatif dalam mendukung program pemerintah untuk menekan laju resistensi antimikroba di Indonesia.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian/pengembangan ini adalah:

1. Bagaimana merancang konsep desain antarmuka (*User Interface*) dan pengalaman pengguna (*User Experience*) pada aplikasi AT-Guard agar mudah dipahami dan diakses oleh masyarakat umum?
2. Fitur-fitur apa saja yang harus diintegrasikan ke dalam aplikasi AT-Guard untuk secara efektif mendukung peningkatan kepatuhan pasien dan memberikan edukasi terkait penggunaan antibiotik yang rasional?

3. Bagaimana mekanisme aplikasi AT-Guard dalam memberikan peringatan dan melacak tingkat kepatuhan (*adherence tracking*) pengguna selama masa terapi antibiotik?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari perancangan konsep aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang konsep dan purwarupa (*prototype*) aplikasi digital AT-Guard yang berfokus pada pencegahan resistensi antimikroba.
2. Mengembangkan rancangan fitur edukasi interaktif dan sistem pengingat (*alarm & tracker*) yang dijadwalkan secara spesifik sesuai dengan resep antibiotik.
3. Menghasilkan desain konseptual aplikasi kesehatan pendamping yang dapat digunakan oleh pasien mandiri untuk memantau kemajuan terapi antibiotik mereka.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Perancangan konsep aplikasi AT-Guard ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. **Bagi Masyarakat (Pasien):** Membantu meningkatkan kedisiplinan dan ketepatan waktu dalam mengonsumsi antibiotik, serta meningkatkan literasi kesehatan mengenai bahaya resistensi bakteri jika obat tidak dihabiskan.
2. **Bagi Tenaga Kesehatan:** Menjadi alat bantu alternatif (secara tidak langsung) untuk memastikan pasien mematuhi anjuran pengobatan yang telah diresepkan, sehingga efikasi pengobatan meningkat.
3. **Bagi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi:** Memberikan sumbangsih pemikiran berupa inovasi integrasi antara teknologi informatika, sains biologi/medis, dan edukasi kesehatan masyarakat dalam bentuk *mobile health application*.

### 1.5. Batasan Masalah

Agar pengembangan ini lebih terarah, maka ditetapkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengembangan saat ini difokuskan pada tahap perancangan konsep (*concept design*), analisis kebutuhan fitur, dan pembuatan *prototype* antarmuka aplikasi (UI/UX).
2. Aplikasi dirancang berbasis *mobile* (Android/iOS) dengan fitur utama berupa *Antibiotic Reminder*, *Therapy Tracker*, dan *AMR Education Module*.
3. Sistem belum sampai pada tahap integrasi data klinis secara langsung dengan database Rumah Sakit atau apotek.

## **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Resistensi Antimikroba (Antimicrobial Resistance/AMR)**

Resistensi antimikroba (AMR) merupakan fenomena biologis alami di mana mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur, dan parasit mengalami perubahan adaptif sehingga obat-obatan antimikroba kehilangan efektivitasnya (WHO, 2021). Secara mikrobiologis, bakteri memperoleh resistensi melalui beberapa mekanisme genetik, seperti mutasi kromosom spontan atau transfer gen horizontal (melalui plasmid, bakteriofag, atau transposon) yang membawa sifat kebal antibiotik (Prestinaci, Pezzotti and Pantosti, 2015).

Meskipun AMR adalah proses evolusi yang alami, lajunya dipercepat secara drastis oleh aktivitas manusia. Ventola (2015) menegaskan bahwa penyalahgunaan (*misuse*) dan penggunaan antibiotik yang berlebihan (*overuse*) di sektor klinis maupun agrikultur merupakan pendorong utama krisis AMR global. Jika bakteri yang resisten bertahan hidup setelah terapi yang tidak tuntas, mereka akan bereplikasi dan menyebarkan galur kebal tersebut, menyebabkan infeksi yang jauh lebih sulit dan mahal untuk diobati, serta meningkatkan angka mortalitas (Aslam *et al.*, 2018).

### **2.2 Kepatuhan Pasien (*Medication Adherence*) dan Penggunaan Antibiotik Rasional**

Penggunaan antibiotik yang rasional mengharuskan pasien menerima obat yang tepat untuk indikasi klinis yang sesuai, dalam dosis yang memenuhi kebutuhan individu mereka, dan untuk jangka waktu yang adekuat (Kementerian

Kesehatan RI, 2021). Salah satu tantangan terbesar dalam penggunaan rasional ini adalah kepatuhan pasien (*medication adherence*).

Menurut Osterberg dan Blaschke (2005), ketidakpatuhan dalam pengobatan dapat berupa kegagalan menebus resep, menghilangkan satu atau beberapa dosis, meminum obat pada waktu yang salah, atau menghentikan pengobatan secara prematur. Dalam konteks terapi antibiotik, pasien sering kali menghentikan konsumsi obat ketika gejala penyakit (seperti demam atau nyeri) dirasa sudah mereda, padahal agen patogen belum sepenuhnya tereliminasi (Llor and Bjerrum, 2014). Praktik swamedikasi tanpa resep dan kurangnya literasi kesehatan mengenai fungsi spesifik antibiotik (berbeda dengan obat pereda gejala) semakin memperburuk tingkat kepatuhan ini di negara-negara berkembang (Widayati *et al.*, 2011; Karuniawati *et al.*, 2021).

### **2.3 Mobile Health (mHealth) sebagai Intervensi Kesehatan Masyarakat**

*Mobile Health* (mHealth) didefinisikan oleh *Global Observatory for eHealth* WHO sebagai praktik medis dan kesehatan masyarakat yang didukung oleh perangkat seluler, seperti ponsel pintar, perangkat pemantau pasien, *Personal Digital Assistants* (PDAs), dan perangkat nirkabel lainnya (WHO, 2011). mHealth telah mengubah paradigma pelayanan kesehatan dari yang bersifat reaktif dan terpusat di fasilitas kesehatan menjadi lebih proaktif, preventif, dan *patient-centered* (berpusat pada pasien).

Penelitian oleh Free *et al.* (2013) menunjukkan bahwa intervensi mHealth sangat efektif dalam mendorong perubahan perilaku kesehatan, termasuk pemantauan penyakit kronis dan akut. Kemudahan akses informasi dan portabilitas *smartphone* memungkinkan intervensi kesehatan dilakukan secara *real-time* di lingkungan sehari-hari pasien, menjadikannya alat yang sangat potensial untuk mengedukasi dan memantau populasi skala besar dengan biaya yang relatif rendah (Klasnja and Pratt, 2012).

### **2.4 Peran Aplikasi Pengingat (*Reminder Apps*) dalam Meningkatkan Kepatuhan Terapi**

Salah satu fitur mHealth yang paling banyak diteliti dalam kaitannya dengan kepatuhan obat adalah sistem pengingat digital. Dayer *et al.* (2013) memaparkan bahwa aplikasi *smartphone* yang dilengkapi dengan fitur *reminder* dan *tracker*

pengobatan mampu mengatasi faktor "lupa", yang merupakan alasan paling umum dari ketidakpatuhan pasien yang tidak disengaja (*unintentional non-adherence*). Dalam tinjauan sistematis yang dilakukan oleh Anglada-Martinez *et al.* (2015), penggunaan aplikasi pengingat seluler terbukti secara signifikan meningkatkan tingkat kepatuhan pasien (*adherence rates*) dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak menggunakan aplikasi. Selain sekadar alarm, aplikasi yang mengintegrasikan pencatatan riwayat minum obat (*therapy tracker*) dan menyediakan modul umpan balik (edukasi/notifikasi positif) terbukti memberikan intervensi psikologis yang mendorong rasa tanggung jawab pengguna terhadap penyelesaian terapinya (Peng *et al.*, 2020).

## **BAB 3. METODE PENELITIAN**

### **3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penulisan ini adalah Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan fokus pada tahap perancangan konseptual (*conceptual design*). Penelitian ini tidak berfokus pada *coding* atau pemrograman *backend* tingkat lanjut, melainkan berfokus pada perancangan antarmuka pengguna (*User Interface/UI*) dan pengalaman pengguna (*User Experience/UX*) dari aplikasi AT-Guard. Pendekatan yang digunakan adalah *Human-Centered Design* untuk memastikan aplikasi yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan, perilaku, dan tingkat literasi kesehatan masyarakat.

### **3.2 Prosedur Perancangan (*Design Thinking*)**

Dalam merancang konsep UI/UX aplikasi AT-Guard, metode yang digunakan adalah kerangka kerja *Design Thinking*. Metode ini dipilih karena berpusat pada empati terhadap pengguna dan sangat efektif untuk memecahkan masalah yang kompleks (seperti ketidakpatuhan minum obat). Tahapan perancangan terdiri dari lima fase:

#### **3.2.1 *Empathize* (Empati)**

Tahap ini bertujuan untuk memahami secara mendalam perilaku, kendala, dan kebutuhan calon pengguna (pasien) terkait konsumsi antibiotik. Langkah yang dilakukan meliputi:

- Melakukan studi literatur mengenai faktor-faktor penyebab ketidakpatuhan pasien dalam menghabiskan antibiotik.
- Menganalisis tingkat pemahaman masyarakat umum terhadap bahaya Resistensi Antimikroba (AMR).
- Menyusun *User Persona* (profil karakter fiktif yang merepresentasikan target pengguna utama aplikasi).

### 3.2.2 Define (Definisi Masalah)

Berdasarkan data dari tahap empati, masalah utama diidentifikasi dan dirumuskan. Pada tahap ini, pengembang menetapkan batasan masalah yang akan diselesaikan oleh aplikasi, yaitu:

- Pengguna sering lupa jadwal minum antibiotik yang memiliki interval waktu ketat (misal: setiap 8 jam atau 12 jam).
- Kurangnya edukasi visual yang mudah dipahami tentang apa yang terjadi pada bakteri jika antibiotik dihentikan sebelum waktunya.

### 3.2.3 Ideate (Penggalian Ide dan Konsep Fitur)

Tahap pencarian solusi dan pengembangan gagasan fitur. Ide-ide divisualisasikan dalam bentuk *User Flow* (alur pengguna) dan *Information Architecture* (struktur navigasi aplikasi). Fitur utama yang dikonseptualisasikan meliputi:

- Antibiotic Alarm & Tracker: Sistem pengingat otomatis berdasarkan input resep dokter.
- AMR Educational Dashboard: Modul visual berupa infografis atau komik pendek tentang bahaya AMR.
- Progress & Reward System: Indikator visual keberhasilan (misalnya animasi bakteri mati) ketika pengguna tepat waktu meminum obat.

### 3.2.4 Prototype (Pembuatan Purwarupa)

Gagasan dari tahap *Ideate* diwujudkan ke dalam bentuk purwarupa (*prototype*) visual yang interaktif. Tahapan ini dibagi menjadi dua:

- Low-Fidelity Prototype (Wireframe): Sketsa kasar tata letak tombol, teks, dan gambar pada layar aplikasi.

- High-Fidelity Prototype: Desain visual akhir yang mencakup pemilihan tipografi, palet warna (psikologi warna kesehatan seperti biru atau hijau), ikon, dan interaksi transisi antar layar yang menyerupai aplikasi sungguhan.

### 3.2.5 Test (Pengujian Purwarupa)

Meskipun masih berupa rancangan konsep, *prototype* akan diujikan kepada sampel target pengguna untuk mengevaluasi *usability* (kebolegunaan). Pengujian dilakukan melalui simulasi penggunaan *prototype* untuk melihat apakah navigasi dan ikonografi mudah dipahami tanpa panduan tambahan.

## 3.3 Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data untuk mendukung perancangan konsep ini dilakukan melalui:

1. Studi Pustaka (Literature Review): Mengumpulkan jurnal ilmiah, laporan WHO, dan pedoman Kementerian Kesehatan RI mengenai AMR dan efektivitas *Mobile Health* (mHealth).
2. Kuesioner/Survei Daring (Opsional): Menyebarkan kuesioner skala kecil menggunakan *Google Forms* untuk memvalidasi *User Persona* dan mengetahui kebiasaan swamedikasi masyarakat.
3. Evaluasi Heuristik: Memeriksa kesesuaian antarmuka aplikasi dengan prinsip-prinsip desain UI/UX standar (seperti konsistensi, pencegahan kesalahan, dan kebebasan pengguna).

## 3.4 Perangkat Lunak dan Alat Perancangan (Tools)

Untuk merancang arsitektur informasi dan purwarupa visual aplikasi AT-Guard, perangkat lunak yang digunakan adalah:

1. Figma / Adobe XD: Digunakan sebagai alat utama untuk pembuatan *wireframe*, desain UI *High-Fidelity*, dan pembuatan interaksi *prototype* yang dapat diklik (*clickable prototype*).
2. Miro / Whimsical: Digunakan untuk merancang *User Flow*, *mind-mapping*, dan arsitektur informasi fitur aplikasi.

3. Google Workspace: Digunakan untuk penyusunan laporan, tabulasi data survei, dan dokumentasi riset.

### **3.5 Analisis Data Pengujian**

Data hasil pengujian *prototype* dari pengguna akan dianalisis menggunakan metode deskriptif kualitatif. Umpan balik yang meliputi tingkat kemudahan (*ease of use*), kejelasan informasi edukasi AMR, dan ketepatan fungsi alarm akan dikategorikan untuk kemudian dijadikan dasar dalam perbaikan (*iterasi*) desain antarmuka aplikasi AT-Guard pada tahap pengembangan selanjutnya.

## **BAB 4. HASIL & PEMBAHASAN**

### **4.1 Hasil Perancangan Konsep Aplikasi**

Perancangan aplikasi AT-Guard dilakukan dengan pendekatan Design Thinking, yaitu metode pengembangan yang berorientasi pada kebutuhan pengguna. Pendekatan ini digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan dalam penggunaan antibiotik, menentukan kebutuhan fitur, merancang alur interaksi, serta menyusun desain antarmuka yang mudah dipahami. Perancangan AT-Guard berfokus pada tiga kebutuhan utama, yaitu membantu pengguna mengingat jadwal penggunaan antibiotik, memudahkan akses terhadap informasi pengobatan, dan meningkatkan pemahaman mengenai resistensi antimikroba (Antimicrobial Resistance atau AMR).

- **4.1.1 Analisis Kebutuhan Pengguna (*Empathize & Define*)**

Tahap Empathize dilakukan untuk memahami kebutuhan dan kendala yang mungkin dialami pengguna ketika menjalani pengobatan menggunakan antibiotik. Salah satu kelompok pengguna sasaran AT-Guard adalah pasien yang memiliki aktivitas sehari-hari cukup padat sehingga membutuhkan bantuan untuk mengatur jadwal pengobatan. Kelompok pengguna lainnya adalah pasien yang membutuhkan akses praktis terhadap informasi obat dan resep dokter.

Pada tahap ini, profil pengguna atau User Persona digunakan untuk menggambarkan karakteristik, kebutuhan, dan kebiasaan pengguna sasaran. Sebagai contoh, pengguna dapat berupa pasien yang bekerja atau belajar, memiliki jadwal kegiatan yang beragam, dan membutuhkan pengingat agar tidak melewatkan jadwal pengobatan. Profil tersebut merupakan gambaran pengguna sasaran yang perlu divalidasi melalui penelitian atau wawancara.

Berdasarkan kebutuhan yang menjadi fokus perancangan, terdapat beberapa Pain Points atau permasalahan pengguna yang perlu diperhatikan.

Pertama, pengguna dapat lupa terhadap jadwal penggunaan obat karena kesibukan atau perubahan aktivitas sehari-hari. Kedua, sebagian pengguna mungkin belum memahami pentingnya mengikuti instruksi penggunaan antibiotik dari tenaga medis. Ketiga, informasi mengenai obat dan resep dapat menjadi sulit diakses apabila tersimpan dalam media yang berbeda. Keempat, pengguna dapat mengalami kesulitan memperoleh informasi obat yang sesuai ketika identitas produk belum diketahui secara jelas. Kelima, istilah medis mengenai resistensi antimikroba dapat sulit dipahami apabila disampaikan menggunakan bahasa yang terlalu teknis.

Permasalahan tersebut menjadi dasar penentuan kebutuhan fitur AT-Guard. Sistem pengingat dirancang untuk membantu pengguna memperhatikan jadwal pengobatan, fitur pelacakan terapi untuk mencatat perkembangan pengobatan, pemindaian barcode untuk membantu identifikasi obat, sinkronisasi resep digital untuk menghubungkan informasi dokter dengan pasien, serta AMR Educational Dashboard untuk menyampaikan materi edukasi secara lebih mudah dipahami.

Pada tahap Define, permasalahan utama dirumuskan menjadi kebutuhan akan aplikasi yang mampu mengintegrasikan pengingat, informasi obat, resep digital, dan edukasi kesehatan dalam satu sistem. Dengan demikian, pengembangan AT-Guard tidak hanya berorientasi pada penyediaan fitur, tetapi juga pada kemudahan akses informasi dan dukungan terhadap penggunaan antibiotik secara bertanggung jawab.

#### **4.1.2 Arsitektur Informasi dan Alur Pengguna (*Ideate*)**

Tahap Ideate dilakukan untuk menentukan struktur informasi dan alur interaksi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Arsitektur informasi AT-Guard dirancang agar setiap fitur utama dapat ditemukan melalui navigasi yang jelas. Pengguna diharapkan dapat mengakses halaman beranda, memasukkan jadwal pengobatan, melihat perkembangan terapi, memindai barcode obat, mengakses resep digital, serta mempelajari informasi mengenai resistensi antimikroba.

Secara konseptual, struktur menu AT-Guard dapat dibagi menjadi beberapa bagian berikut.

1. Beranda (Home/Dashboard): menampilkan ringkasan jadwal pengobatan, pengingat berikutnya, dan akses menuju fitur utama.
2. Pengingat Antibiotik (Antibiotic Reminder): digunakan untuk mengatur jadwal berdasarkan instruksi pengobatan yang telah diverifikasi.
3. Pelacakan Terapi (Therapy Tracker & Progress): menampilkan catatan jadwal dan perkembangan pengobatan yang dikonfirmasi oleh pengguna.
4. Pemindaian Barcode Obat: membantu membaca kode produk dan mencari informasi obat pada basis data yang sesuai.
5. Resep Digital: menyediakan akses terhadap resep yang terhubung dengan akun pasien melalui mekanisme verifikasi.
6. Edukasi AMR (AMR Educational Dashboard): menyajikan informasi mengenai resistensi antimikroba dan penggunaan antibiotik secara bertanggung jawab.

Alur pengguna atau User Flow dirancang agar proses penggunaan aplikasi berlangsung secara logis. Setelah melakukan registrasi atau masuk ke akun, pengguna diarahkan menuju halaman beranda. Dari halaman tersebut, pengguna dapat memilih fitur sesuai kebutuhan, seperti mengatur pengingat, memindai barcode, melihat resep, atau membuka materi edukasi.

Pada fitur pengingat, pengguna memasukkan jadwal sesuai instruksi pengobatan yang telah diverifikasi. Sistem kemudian menyimpan jadwal dan berupaya menyampaikan notifikasi ketika waktu yang ditentukan tiba. Pengguna dapat mencatat tindakannya melalui fitur pelacakan. Pada fitur pemindaian barcode, kode yang terbaca harus dicocokkan dengan basis data sebelum informasi produk ditampilkan. Sementara itu, resep digital hanya boleh ditampilkan kepada pasien yang identitasnya telah diverifikasi dan memiliki hak akses yang sesuai.

Arsitektur tersebut dirancang untuk mengurangi kerumitan navigasi dan memudahkan pengguna menemukan informasi yang dibutuhkan. Namun, keberhasilan alur pengguna tetap perlu diperiksa melalui pengujian untuk memastikan setiap tahapan dapat diselesaikan tanpa kebingungan.

#### **4.1.3 Purwarupa Desain Antarmuka / UI (*Prototype*)**

Tahap Prototype dilakukan dengan merancang bentuk awal antarmuka AT-Guard. Purwarupa digunakan untuk menggambarkan tata letak, navigasi, hierarki informasi, dan interaksi antar fitur sebelum seluruh fungsi diimplementasikan dan diuji.

Purwarupa antarmuka dapat dibedakan menjadi dua tingkat, yaitu Low-Fidelity dan High-Fidelity.

##### **a. Tampilan Low-Fidelity (Wireframe)**

Low-Fidelity merupakan rancangan awal yang menekankan struktur dan tata letak antarmuka. Pada tahap ini, elemen seperti tombol, menu, kartu informasi, dan area konten ditempatkan berdasarkan prioritas penggunaannya. Warna, ikon, dan detail visual belum menjadi fokus utama.

Dalam konteks AT-Guard, rancangan awal perlu memperlihatkan posisi informasi jadwal obat, tombol pengaturan pengingat, akses pemindaian barcode, menu resep digital, serta akses menuju materi edukasi AMR. Penempatan elemen tersebut bertujuan agar pengguna dapat memahami fungsi utama aplikasi tanpa harus menelusuri banyak halaman.

##### **b. Tampilan High-Fidelity (Mockup)**

High-Fidelity merupakan rancangan visual yang lebih mendekati tampilan akhir aplikasi. Rancangan ini mencakup palet warna, tipografi, ikon, tombol, kartu informasi, dan elemen visual lainnya.

Pemilihan warna biru dan hijau dapat dipertimbangkan untuk menciptakan tampilan yang konsisten dengan konteks kesehatan. Warna merah dapat digunakan secara terbatas untuk menunjukkan peringatan penting, misalnya ketika terdapat jadwal yang terlewat. Penggunaan warna harus tetap disertai teks atau ikon agar informasi dapat dipahami oleh pengguna dengan keterbatasan persepsi warna.

Rancangan High-Fidelity AT-Guard dapat mencakup empat halaman utama berikut.

#### 1. Halaman Beranda (Home/Dashboard)

Halaman beranda dirancang sebagai pusat navigasi yang menampilkan ringkasan pengobatan, jadwal berikutnya, dan akses cepat menuju fitur utama. Informasi diprioritaskan berdasarkan kebutuhan pengguna agar mudah ditemukan.

#### 2. Halaman Input Resep dan Alarm (Antibiotic Reminder)

Halaman ini dirancang untuk membantu pengguna mengelola jadwal pengobatan berdasarkan instruksi yang telah diverifikasi. Informasi yang ditampilkan dapat meliputi nama obat, jadwal, frekuensi, dan durasi sesuai resep. Sistem perlu menyediakan validasi agar pengguna tidak secara tidak sengaja memasukkan informasi yang bertentangan dengan instruksi tenaga medis.

#### 3. Halaman Pelacakan Terapi (Therapy Tracker & Progress)

Halaman ini dirancang untuk menampilkan catatan jadwal dan perkembangan pengobatan. Indikator visual, seperti daftar jadwal atau progress bar, dapat digunakan untuk membantu pengguna memahami perkembangan pencatatan. Indikator tersebut harus membedakan jadwal yang direncanakan dari jadwal yang telah dikonfirmasi pengguna.

#### 4. Halaman Edukasi (AMR Educational Dashboard)

Halaman edukasi dirancang untuk menyampaikan informasi mengenai resistensi antimikroba melalui teks ringkas, ilustrasi, dan infografik. Penyajian materi menggunakan bahasa yang mudah dipahami dengan tetap mempertahankan ketepatan informasi ilmiah.

Selain empat halaman tersebut, AT-Guard memerlukan halaman pemindaian barcode dan resep digital untuk mendukung integrasi informasi pengobatan. Kedua fitur ini perlu terhubung dengan sistem

pencarian data dan mekanisme penyimpanan yang sesuai agar tidak hanya berfungsi sebagai tampilan antarmuka.

Gambar atau tangkapan layar dari aplikasi aktual perlu disisipkan pada bagian ini untuk menunjukkan rancangan yang benar-benar dibuat. Apabila tampilan yang digunakan masih berupa konsep, gambar harus diberi keterangan sebagai purwarupa, bukan sebagai bukti bahwa seluruh fungsi sudah berjalan.

#### **4.1.4 Hasil Pengujian Pengguna (*Test*)**

Tahap Test bertujuan mengevaluasi apakah rancangan AT-Guard mudah dipahami, sesuai dengan kebutuhan pengguna, dan dapat mendukung penyelesaian tugas yang direncanakan. Pengujian dapat dilakukan dengan meminta pengguna mencoba tugas tertentu, seperti menemukan jadwal pengobatan, mengatur pengingat, mencari informasi melalui barcode, membuka resep digital, dan memahami materi edukasi AMR.

Aspek yang dapat dievaluasi meliputi keberhasilan pengguna menyelesaikan tugas, waktu yang diperlukan, kesalahan yang terjadi, kejelasan informasi, dan umpan balik mengenai kenyamanan penggunaan. Pada fitur alarm, pengujian juga perlu mencakup kondisi aplikasi terbuka, berada di latar belakang, dan ketika layar perangkat terkunci.

Untuk fitur pemindaian barcode, pengujian perlu memeriksa apakah kode dapat terbaca dan apakah informasi yang ditampilkan sesuai dengan produk yang dicari. Untuk sinkronisasi resep, pengujian perlu memastikan bahwa resep muncul pada akun pasien yang tepat dan tidak dapat diakses oleh pengguna yang tidak berwenang.

Hasil pengujian selanjutnya digunakan untuk menentukan bagian yang perlu diperbaiki. Apabila pengguna kesulitan menemukan fitur, tata letak dan navigasi dapat disederhanakan. Apabila notifikasi tidak muncul pada waktu yang ditentukan, mekanisme penjadwalan dan izin notifikasi perlu diperiksa. Apabila barcode belum menghasilkan informasi obat, integrasi antara pemindai dan basis data perlu dikembangkan. Sementara itu,

kegagalan sinkronisasi resep memerlukan pemeriksaan terhadap autentikasi, penyimpanan data, dan hubungan antara identitas dokter, pasien, serta resep.

Hasil aktual pengujian pengguna perlu dilengkapi berdasarkan data yang diperoleh. Apabila pengujian belum dilakukan, bagian ini harus dinyatakan sebagai rencana pengujian dan tidak boleh memuat persentase keberhasilan, jumlah responden, atau kesimpulan kepuasan yang belum diukur.

## **4.2 Pembahasan**

Bagian ini membahas alasan pemilihan desain dan fitur AT-Guard serta keterkaitannya dengan rumusan masalah pada Bab I. Pembahasan difokuskan pada prinsip Human-Centered Design, fungsi sistem pengingat, peran edukasi dalam meningkatkan literasi pasien, dan potensi aplikasi dalam mendukung upaya pencegahan resistensi antimikroba.

### **4.2.1 Analisis UI/UX Berdasarkan Prinsip *Human-Centered Design***

Penerapan prinsip Human-Centered Design dalam AT-Guard bertujuan memastikan bahwa perancangan aplikasi didasarkan pada kebutuhan, kemampuan, dan keterbatasan pengguna. Prinsip ini penting karena aplikasi kesehatan tidak hanya harus memiliki fungsi yang sesuai, tetapi juga harus dapat digunakan dengan mudah dan memberikan informasi yang jelas.

Pemilihan warna, misalnya, perlu mempertimbangkan fungsi dan konteks informasi. Warna biru dan hijau dapat digunakan sebagai warna utama untuk menciptakan tampilan yang konsisten, sedangkan warna merah dapat digunakan untuk menandai peringatan yang memerlukan perhatian. Namun, warna tidak boleh menjadi satu-satunya pembeda antara kondisi normal dan kondisi yang membutuhkan tindakan. Penambahan label teks, ikon, dan kontras yang memadai membantu memperjelas informasi bagi pengguna.

Dari aspek usability, struktur navigasi perlu dibuat konsisten agar pengguna dapat menemukan fitur penting tanpa melalui banyak tahapan.

Pengingat obat, pelacakan terapi, pemindaian barcode, resep digital, dan edukasi AMR sebaiknya memiliki label yang mudah dipahami. Bahasa yang sederhana juga diperlukan agar pengguna tidak harus memahami istilah teknis untuk menjalankan fungsi dasar aplikasi.

Aspek aksesibilitas menjadi penting ketika pengguna sedang sakit, merasa lelah, atau mengalami kesulitan berkonsentrasi. Oleh sebab itu, ukuran tulisan, jarak antartombol, keterbacaan instruksi, dan kejelasan umpan balik perlu dipertimbangkan dalam desain. Pesan kesalahan juga sebaiknya menjelaskan masalah dan langkah yang dapat dilakukan pengguna, bukan hanya menampilkan pemberitahuan yang tidak spesifik.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, rancangan UI/UX AT-Guard perlu mengutamakan kejelasan, konsistensi, dan kemudahan akses. Meskipun demikian, kualitas desain tidak dapat dipastikan hanya melalui pengamatan visual. Evaluasi melalui pengujian pengguna diperlukan untuk mengetahui apakah rancangan benar-benar mudah digunakan dalam situasi nyata.

#### **4.2.2 Efektivitas Sistem Pengingat (*Antibiotic Alarm & Tracker*)**

Sistem Antibiotic Alarm & Tracker dirancang untuk membantu pengguna mengingat jadwal penggunaan antibiotik dan mencatat perkembangan pengobatan sesuai instruksi tenaga medis. Pengingat dapat menjadi alat bantu bagi pengguna yang memiliki aktivitas padat atau kesulitan mengingat jadwal secara konsisten.

Agar dapat menjalankan fungsinya, sistem perlu menyimpan jadwal secara benar dan menyampaikan notifikasi pada waktu yang ditentukan. Keandalan pengingat dipengaruhi oleh implementasi penjadwalan, izin notifikasi, pengaturan suara, serta kebijakan perangkat terhadap aktivitas aplikasi di latar belakang. Oleh karena itu, fitur alarm harus diuji secara terpisah dari sekadar keberhasilan menyimpan jadwal.

Mekanisme konfirmasi melalui checklist dapat membantu pengguna mencatat bahwa suatu jadwal telah ditindaklanjuti. Akan tetapi, konfirmasi tersebut hanya merupakan catatan dari pengguna dan tidak dapat dijadikan

bukti pasti bahwa obat benar-benar telah dikonsumsi. Antarmuka perlu menyampaikan perbedaan ini secara jelas.

Indikator visual, seperti progress bar, juga dapat membantu pengguna melihat perkembangan pencatatan terapi. Tampilan perkembangan berpotensi memberikan umpan balik yang mudah dipahami, tetapi indikator tersebut tidak boleh mendorong pengguna untuk mengubah dosis atau jadwal secara mandiri. Semua perubahan pengobatan harus mengikuti arahan tenaga medis yang berwenang.

Efektivitas sistem perlu dievaluasi melalui pengujian pada beberapa kondisi perangkat dan pengamatan terhadap keberhasilan notifikasi. Apabila tujuan penelitian juga mencakup peningkatan kepatuhan, diperlukan pengukuran tambahan terhadap perilaku pengguna. Dengan demikian, keberhasilan teknis alarm dan dampaknya terhadap kepatuhan pengobatan merupakan dua hal yang perlu dinilai secara terpisah.

#### **4.2.3 Peran 'AMR Educational Dashboard' dalam Peningkatan Literasi Pasien**

AMR Educational Dashboard dirancang sebagai sarana untuk menyampaikan informasi mengenai resistensi antimikroba dalam format yang lebih mudah dipahami. Materi edukasi dapat membahas pengertian resistensi antibiotik, perbedaan antara bakteri yang peka dan resisten terhadap antibiotik, faktor yang berkontribusi terhadap resistensi, serta pentingnya penggunaan antibiotik sesuai indikasi dan instruksi tenaga medis.

Istilah medis yang kompleks perlu dijelaskan menggunakan bahasa sederhana tanpa menghilangkan makna ilmiahnya. Misalnya, resistensi antibiotik dapat dijelaskan sebagai kondisi ketika bakteri tidak lagi merespons antibiotik tertentu secara efektif. Penjelasan ini dapat dilengkapi ilustrasi atau infografik untuk memperlihatkan konsep tersebut secara visual.

Materi edukasi juga perlu menegaskan bahwa antibiotik digunakan untuk menangani infeksi bakteri tertentu dan tidak digunakan untuk mengobati

infeksi virus. Pengguna perlu memahami bahwa keputusan mengenai penggunaan antibiotik harus berdasarkan penilaian tenaga medis. Pengguna juga perlu mengikuti instruksi resep dan berkonsultasi dengan dokter atau apoteker apabila memiliki pertanyaan mengenai pengobatan.

Penyajian informasi melalui dashboard berpotensi membantu pengguna menemukan materi edukasi dalam satu tempat. Namun, keberadaan materi belum cukup untuk membuktikan peningkatan literasi pasien. Untuk menilai manfaatnya, penelitian dapat menggunakan pertanyaan pemahaman sebelum dan sesudah pengguna mempelajari materi. Perbandingan hasil tersebut dapat memberikan gambaran mengenai perubahan pengetahuan pengguna.

Hubungan antara pemahaman mengenai AMR dan penurunan swamedikasi juga perlu diuji secara hati-hati. Perubahan pengetahuan tidak selalu menghasilkan perubahan perilaku karena keputusan penggunaan obat turut dipengaruhi oleh kebiasaan, akses pelayanan kesehatan, kondisi sosial, dan faktor lainnya.

Oleh karena itu, peran AMR Educational Dashboard perlu dipahami sebagai dukungan edukasi, bukan sebagai jaminan bahwa perilaku pengguna akan berubah. Kesimpulan mengenai peningkatan literasi atau penurunan swamedikasi harus didasarkan pada hasil evaluasi yang terukur.

#### **4.2.4 Implikasi Aplikasi AT-Guard Terhadap Pencegahan Resistensi Antimikroba**

AT-Guard dirancang untuk mengintegrasikan pengingat pengobatan, informasi obat, resep digital, pelacakan terapi, dan edukasi resistensi antimikroba. Pendekatan ini berpotensi mendukung penggunaan antibiotik secara bertanggung jawab melalui kemudahan akses informasi dan bantuan pengelolaan jadwal.

Fitur pemindaian barcode dapat membantu pengguna mencari informasi produk obat berdasarkan kode yang terbaca. Agar hasilnya dapat dipercaya, sistem perlu mencocokkan kode dengan basis data yang sesuai dan menampilkan informasi dari sumber yang dapat diverifikasi. Apabila kode tidak ditemukan, aplikasi harus menyampaikan bahwa informasi

belum tersedia, bukan menghasilkan informasi berdasarkan perkiraan. Pemindaian barcode juga tidak dengan sendirinya menjamin keaslian obat. Fitur sinkronisasi resep dokter dengan pasien dirancang untuk mempermudah akses terhadap informasi pengobatan. Implementasi fitur ini membutuhkan autentikasi, verifikasi identitas, basis data yang terintegrasi, dan pembatasan akses. Informasi resep harus sesuai dengan instruksi dokter yang telah diverifikasi dan tidak boleh diubah secara otomatis oleh aplikasi.

Integrasi kedua fitur tersebut dengan Antibiotic Alarm & Tracker berpotensi mengurangi kebutuhan memasukkan informasi yang sama berulang kali. Apabila resep telah terverifikasi dan data jadwal tersedia, aplikasi dapat membantu pengguna mengelola pengingat berdasarkan informasi tersebut. Meskipun demikian, ketepatan data harus dipastikan sebelum digunakan untuk menghasilkan jadwal pengobatan.

Dalam pengembangan lebih lanjut, AT-Guard berpotensi diintegrasikan dengan layanan kesehatan seperti apotek atau puskesmas. Integrasi tersebut memerlukan kerja sama dengan pihak terkait, kesesuaian sistem, perlindungan data pribadi, dan mekanisme pertukaran informasi yang aman.

Secara lebih luas, AT-Guard dapat menjadi sarana pendukung edukasi dan pemantauan penggunaan antibiotik. Namun, kontribusinya terhadap penurunan resistensi antimikroba tidak dapat disimpulkan hanya berdasarkan keberadaan fitur. Penilaian dampak memerlukan penelitian lanjutan yang mengukur keberhasilan fungsi, perubahan pengetahuan, perilaku penggunaan obat, dan kepatuhan terhadap instruksi pengobatan.

Dengan demikian, AT-Guard memiliki potensi sebagai inovasi digital yang mendukung penggunaan antibiotik secara bertanggung jawab. Potensi tersebut perlu dikembangkan melalui pengujian sistem, evaluasi pengguna, dan penerapan prinsip keamanan informasi agar manfaat aplikasi dapat dinilai berdasarkan bukti yang memadai.

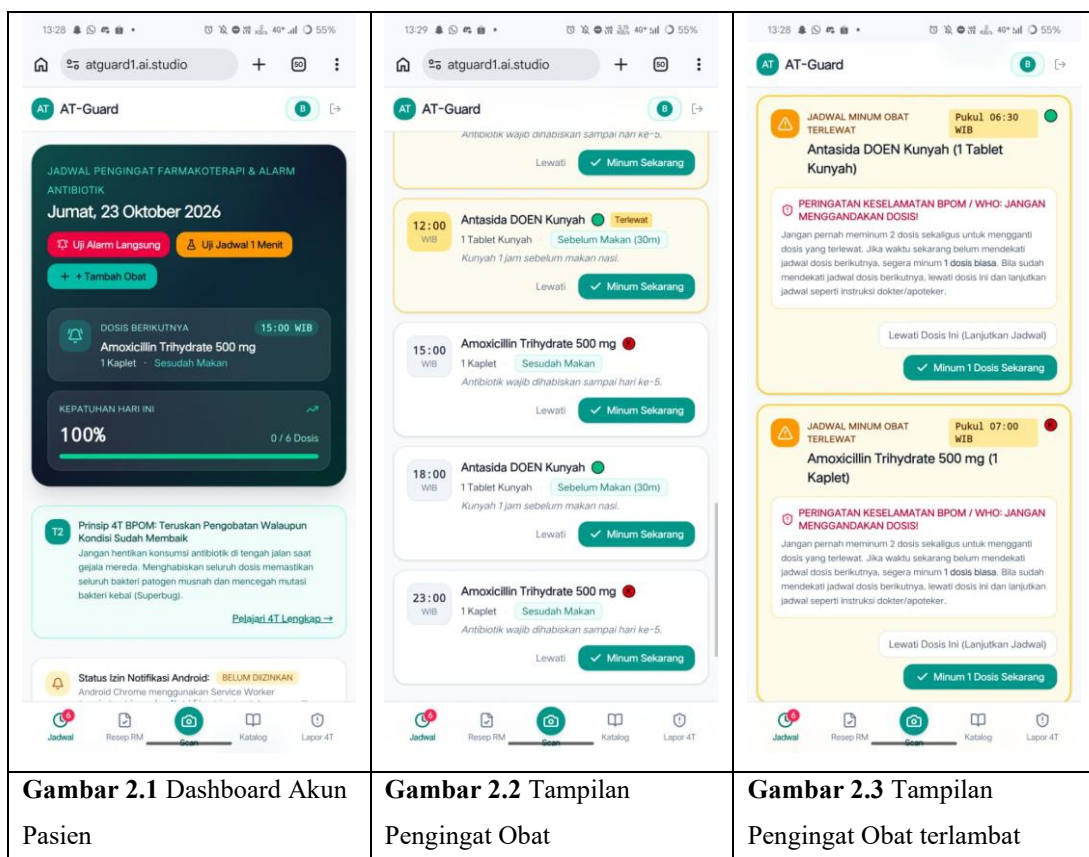
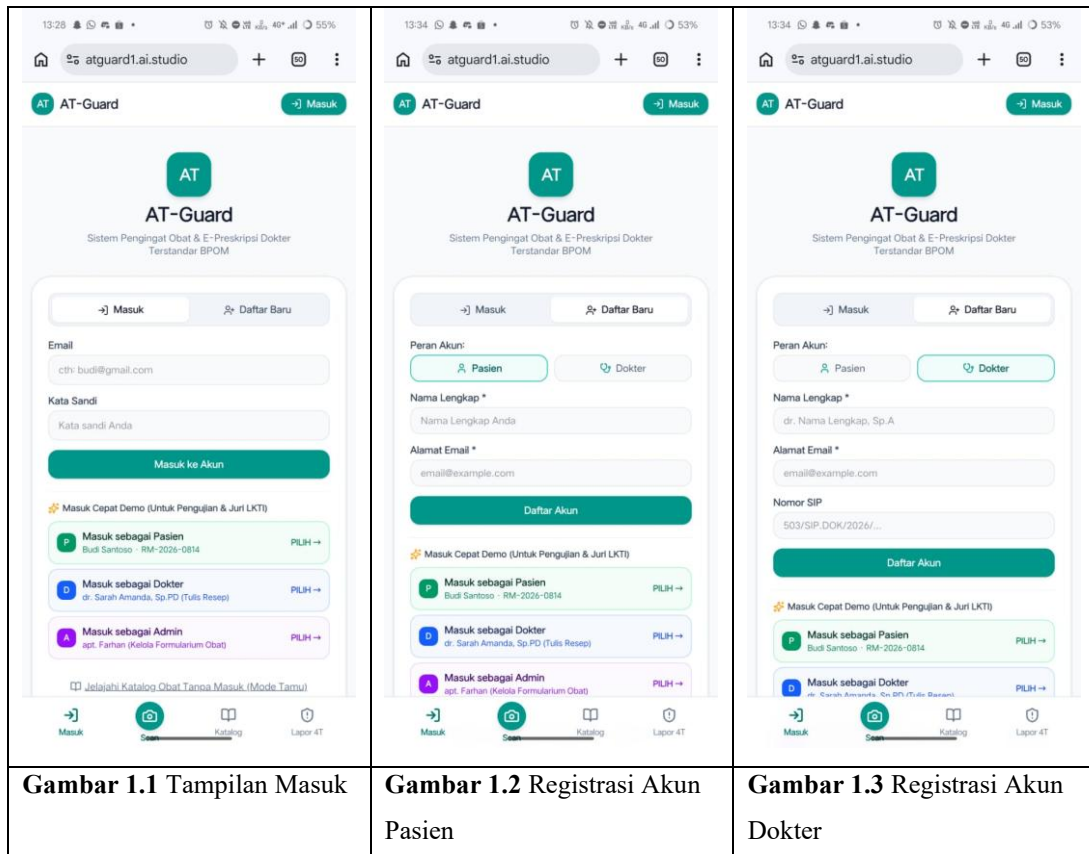
## DAFTAR PUSTAKA

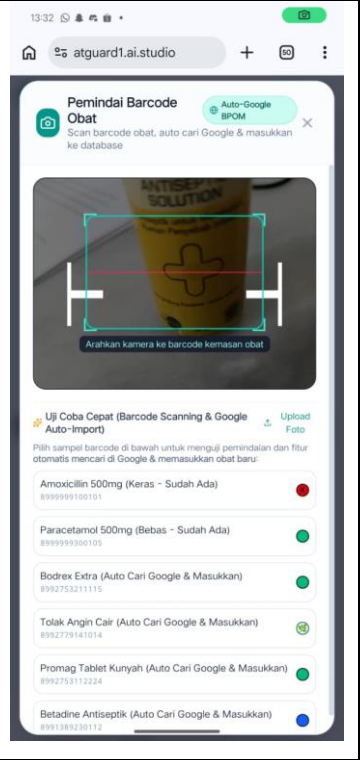
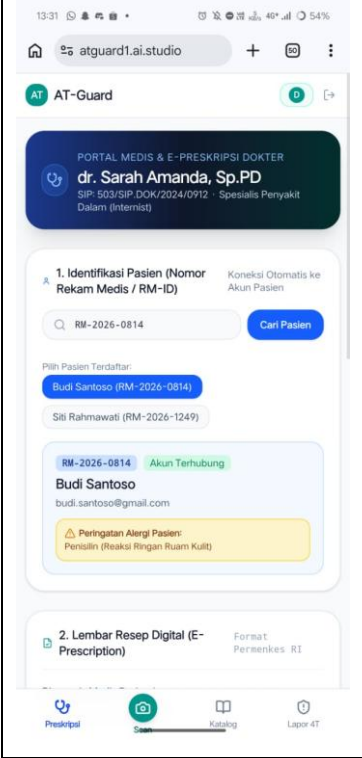
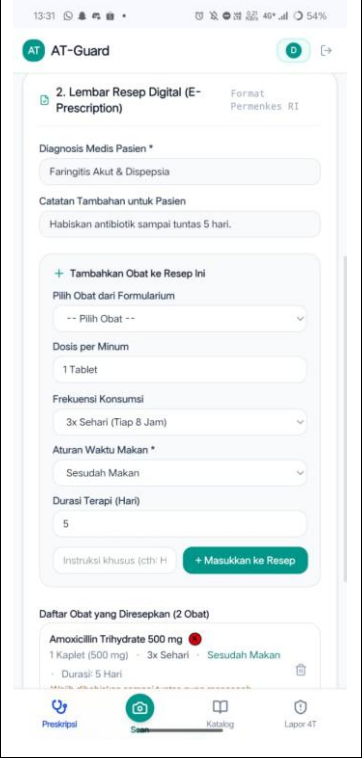
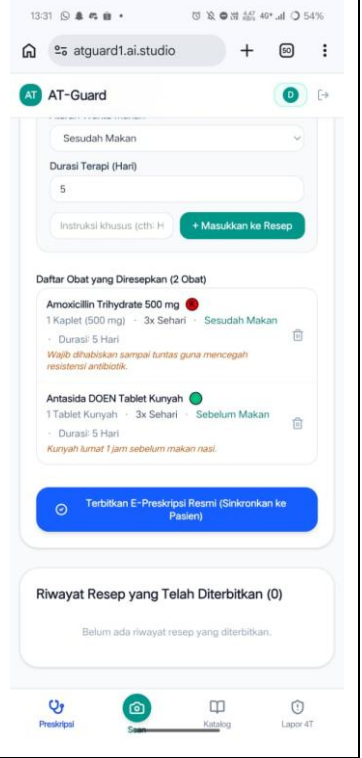
1. Anglada-Martinez, H., Riu-Viladoms, G., Martin-Conde, M., Rovira-Illamola, M., Sotoca-Momblona, J.M. and Codina-Jane, C. (2015) 'Does mHealth increase adherence to medication? Results of a systematic review', *International Journal of Medical Informatics*, 84(4), pp. 232–243.
2. Aslam, B., Wang, W., Arshad, M.I., Khurshid, M., Muzammil, S., Rasool, M.H., Nisar, M.A., Alvi, R.F., Aslam, M.A., Qamar, M.U. and Salamat, M.K.F. (2018) 'Antibiotic resistance: a rundown of a global crisis', *Infection and Drug Resistance*, 11, pp. 1645–1658.
3. Dayer, L., Heldenbrand, S., Anderson, P., Gubbins, P.O. and Martin, B.C. (2013) 'Smartphone medication adherence apps: potential benefits to patients and providers', *Journal of the American Pharmacists Association*, 53(2), pp. 172–181.
4. Free, C., Phillips, G., Galli, L., Watson, L., Felix, L., Edwards, P., Patel, V. and Haines, A. (2013) 'The effectiveness of mobile-health technology-based health behaviour change or disease management interventions for health care consumers: a systematic review', *PLoS Medicine*, 10(1), p. e1001362.
5. Garzon, A., Echeverri, J., Orozco, J. and Hincapie, J. (2019) 'Usability guidelines for mobile health applications', *Journal of Medical Systems*, 43(8), p. 248.
6. ISO (2019) *ISO 9241-210:2019 Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems*. Geneva: International Organization for Standardization.
7. Karuniawati, H., Hassali, M.A., Suryawati, S., Ismail, W.I., Taufik, T. and Hossain, M.S. (2021) 'Assessment of knowledge, attitude, and practice of antibiotic use among the population of Boyolali, Indonesia: A cross-sectional study', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16), p. 8258.
8. Kementerian Kesehatan RI (2021) *Pedoman Penggunaan Antibiotik Nasional*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

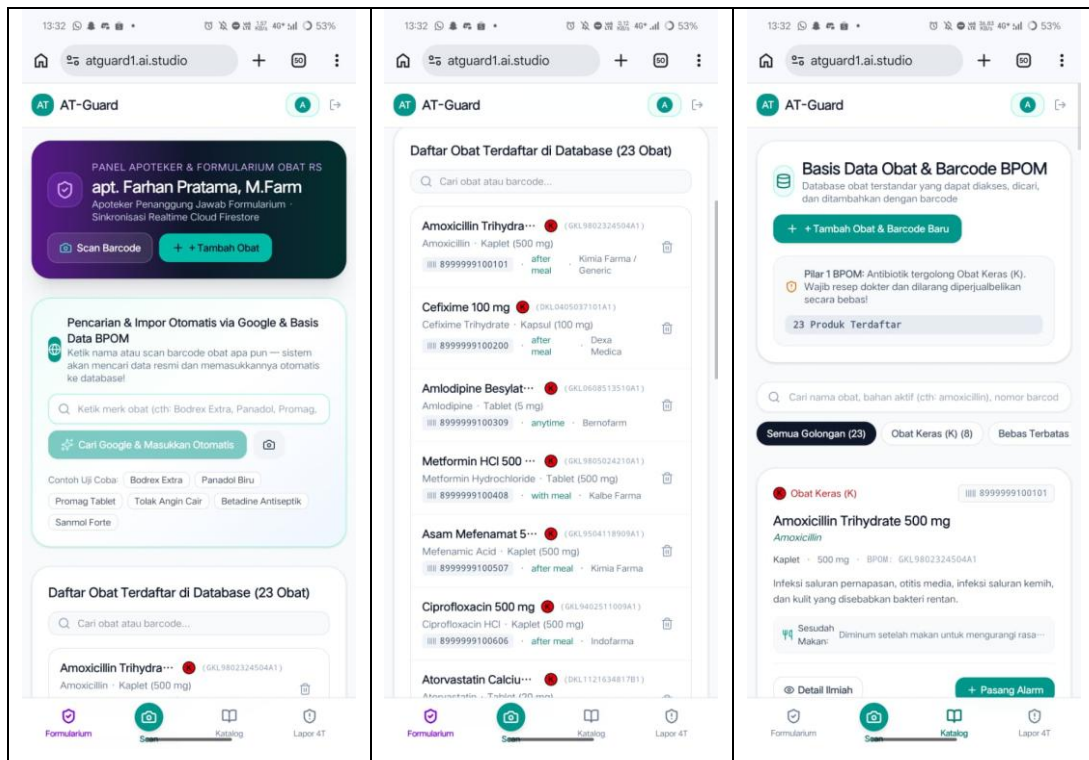
9. Klasnja, P. and Pratt, W. (2012) 'Healthcare in the pocket: mapping the space of mobile-phone health interventions', *Journal of Biomedical Informatics*, 45(1), pp. 184–198.
10. Llor, C. and Bjerrum, L. (2014) 'Antimicrobial resistance: risk associated with antibiotic overuse and initiatives to reduce the problem', *Therapeutic Advances in Drug Safety*, 5(6), pp. 229–241.
11. Lyles, C.R., Nelson, E.C., Frampton, S., Boyce, P., Hilton, M. and Johnson, M. (2020) 'Integrating human-centered design into health care systems: a systematic review', *Journal of General Internal Medicine*, 35(4), pp. 1195–1205.
12. Osterberg, L. and Blaschke, T. (2005) 'Adherence to medication', *New England Journal of Medicine*, 353(5), pp. 487–497.
13. Peng, Y., Wang, Y., Zhu, L., Li, C., Chen, S., Sun, Y., Wang, X., Hou, Z. and Chang, J. (2020) 'The effectiveness of an mHealth intervention for improving medication adherence and disease management: a randomized controlled trial', *Journal of Medical Internet Research*, 22(8), p. e18742.
14. Prestinaci, F., Pezzotti, P. and Pantosti, A. (2015) 'Antimicrobial resistance: a global multifaceted phenomenon', *Pathogens and Global Health*, 109(7), pp. 309–318.
15. Ventola, C.L. (2015) 'The antibiotic resistance crisis: part 1: causes and threats', *Pharmacy and Therapeutics*, 40(4), pp. 277-283.
16. WHO (2011) *mHealth: new horizons for health through mobile technologies: second global observatory for eHealth series, volume 3*. Geneva: World Health Organization.
17. WHO (2021) *Antimicrobial resistance*. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance> (Accessed: 23 October 2026).
18. Widayati, A., Suryawati, S., de Crespigny, C. and Hiller, J.E. (2011) 'Self-medication with antibiotics in Yogyakarta City Indonesia: a cross sectional population-based survey', *BMC Research Notes*, 4(1), p. 491.
19. Anglada-Martinez, H., Riu-Viladoms, G., Martin-Conde, M., Rovira-Illamola, M., Sotoca-Momblona, J.M. and Codina-Jane, C. (2015) 'Does

- mHealth increase adherence to medication? Results of a systematic review', *International Journal of Medical Informatics*, 84(4), pp. 232–243.
20. Aslam, B., Wang, W., Arshad, M.I., Khurshid, M., Muzammil, S., Rasool, M.H., Nisar, M.A., Alvi, R.F., Aslam, M.A., Qamar, M.U. and Salamat, M.K.F. (2018) 'Antibiotic resistance: a rundown of a global crisis', *Infection and Drug Resistance*, 11, pp. 1645–1658.
  21. Badariyah, B. and Sari. (2018) 'Peran literasi kesehatan dalam penggunaan antibiotik di kalangan masyarakat', *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*, 7(2), pp. 120-131.
  22. Dayer, L., Heldenbrand, S., Anderson, P., Gubbins, P.O. and Martin, B.C. (2013) 'Smartphone medication adherence apps: potential benefits to patients and providers', *Journal of the American Pharmacists Association*, 53(2), pp. 172–181.
  23. Free, C., Phillips, G., Galli, L., Watson, L., Felix, L., Edwards, P., Patel, V. and Haines, A. (2013) 'The effectiveness of mobile-health technology-based health behaviour change or disease management interventions for health care consumers: a systematic review', *PLoS Medicine*, 10(1), p. e1001362.
  24. Hadi, U., Duerink, D.O., Lestari, E.S., Nagelkerke, N.J., Werter, S., Keuter, M., Suwandojo, E., Rahardjo, E., van den Broek, P. and Gyssens, I.C. (2013) 'Cross-sectional study of availability and dispensing of antibiotics without prescription at community pharmacies in Indonesia', *Global Journal of Health Science*, 5(3), pp. 137-142.
  25. Karuniawati, H., Hassali, M.A., Suryawati, S., Ismail, W.I., Taufik, T. and Hossain, M.S. (2021) 'Assessment of knowledge, attitude, and practice of antibiotic use among the population of Boyolali, Indonesia: A cross-sectional study', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16), p. 8258.
  26. Kementerian Kesehatan RI (2021) *Pedoman Penggunaan Antibiotik Nasional*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
  27. Llor, C. and Bjerrum, L. (2014) 'Antimicrobial resistance: risk associated with antibiotic overuse and initiatives to reduce the problem', *Therapeutic Advances in Drug Safety*, 5(6), pp. 229–241.

28. O'Neill, J. (2016) Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations. London: Review on Antimicrobial Resistance.
29. Peng, Y., Wang, Y., Zhu, L., Li, C., Chen, S., Sun, Y., Wang, X., Hou, Z. and Chang, J. (2020) 'The effectiveness of an mHealth intervention for improving medication adherence and disease management: a randomized controlled trial', *Journal of Medical Internet Research*, 22(8), p. e18742.
30. Prestinaci, F., Pezzotti, P. and Pantosti, A. (2015) 'Antimicrobial resistance: a global multifaceted phenomenon', *Pathogens and Global Health*, 109(7), pp. 309–318.
31. Ventola, C.L. (2015) 'The antibiotic resistance crisis: part 1: causes and threats', *Pharmacy and Therapeutics*, 40(4), pp. 277-283.
32. WHO (2021) Antimicrobial resistance. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance> (Accessed: 23 October 2026).
33. Widayati, A., Suryawati, S., de Crespigny, C. and Hiller, J.E. (2011) 'Self-medication with antibiotics in Yogyakarta City Indonesia: a cross sectional population-based survey', *BMC Research Notes*, 4(1), p. 491.



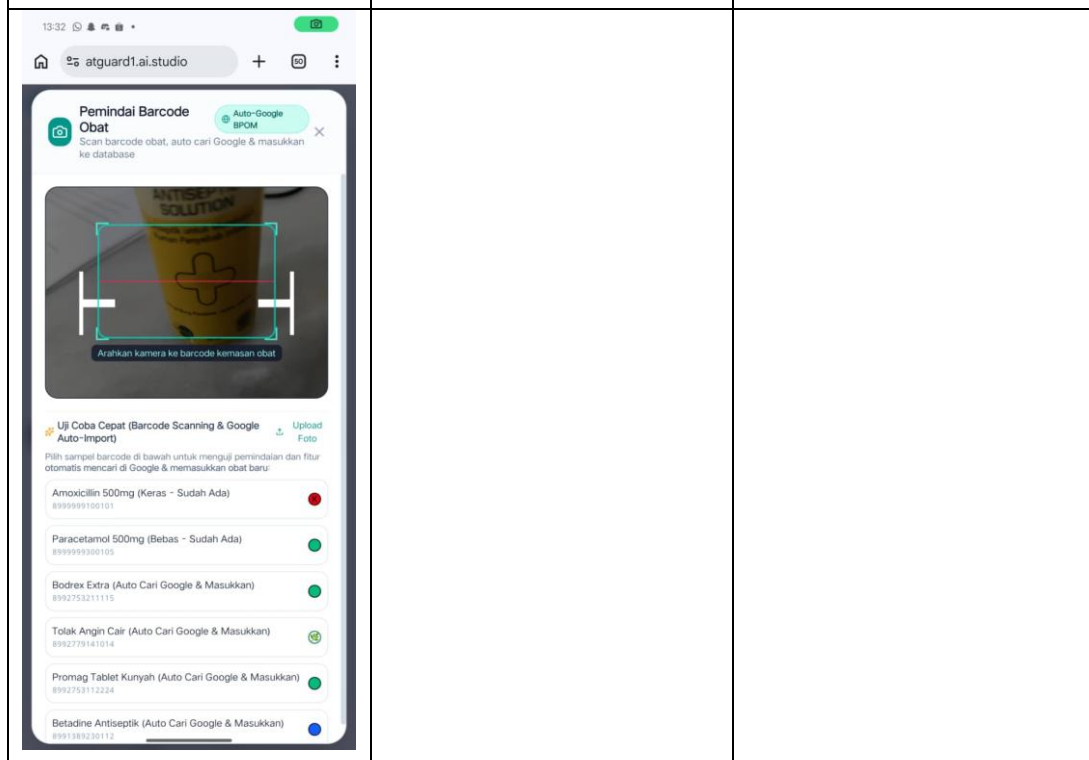
|                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |    |
| <p><b>Gambar 3.1</b> Tab untuk Melaporkan</p>                                       | <p><b>Gambar 3.2</b> Tampilan Resep Dokter pada Akun Pasien</p>                      | <p><b>Gambar 3.3</b> Tampilan Scan Informasi Obat</p>                                 |
|  |  |  |
| <p><b>Gambar 4.1</b> Dashboard Akun Dokter</p>                                      | <p><b>Gambar 4.2</b> Pembuatan Resep untuk Pasien</p>                                | <p><b>Gambar 4.3</b> Penerbitan Resep untuk Pasien</p>                                |



**Gambar 5.1** Dashboard Akun Apoteker

**Gambar 5.2** Database Obat yang Terdaftar

**Gambar 5.3** Tampilan untuk Menambahkan Obat



|                                                     |                                                                                    |  |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                     |  |  |
| <b>Gambar 6.1</b> Tampilan Jika Ingin Memindai Obat | <b>Gambar 6.2</b> Uji coba Scan Barcode                                            |  |