



## Aplikasi Pemantauan Pengobatan Pasien Tuberkulosis (Studi Kasus Puskesmas Karya Mulia)

Rachman Dwi Putra<sup>#1</sup>, M. Azhar Irwansyah<sup>#2</sup>, Rudy Dwi Nyoto<sup>#3</sup>

<sup>#</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura  
Jl. Dr. H. Hadari Nawawi, Kota Pontianak

<sup>1</sup>rachmandwiputra@student.untan.ac.id

<sup>2</sup>irwansyah.azhar@untan.ac.id

<sup>3</sup>rudydn@informatika.untan.ac.id

**Abstrak**— Keberhasilan dari program pengobatan Tuberkulosis (TBC) dapat dilihat dari hasil pengobatan. Keterlambatan diagnosis/deteksi kasus TBC serta kelalaian pengobatan akibat ketidakpatuhan menjadi salah satu faktor utama dari terhambatnya keberhasilan pengobatan. Puskesmas Karya Mulia sebagai instansi pelayanan kesehatan, aktif dalam mengobati dan memantau pengobatan pasien TBC. Puskesmas Karya Mulia melakukan berbagai program pemantauan pengobatan dalam mendukung keberhasilan pengobatan pasien TBC. Dalam penelitian ini, dibangun sebuah aplikasi pemantauan yang digunakan oleh petugas kesehatan Puskesmas Karya Mulia untuk memantau aktivitas pengobatan pasien TBC dan pasien TBC dapat melaporkan aktivitas pengobatannya. Aplikasi diuji menggunakan metode *blackbox* dan UAT (*User Acceptance Testing*). Berdasarkan hasil pengujian *blackbox* yang telah dilakukan, aplikasi dapat berjalan sesuai dengan rancangan pembangunan. Pada pengujian UAT dengan menggunakan teknik Pada pengujian UAT setiap pengguna aplikasi dengan menggunakan teknik perhitungan penskalaan Likert's Summated Rating, didapat nilai akhir sebesar 86,75% dengan kriteria dinilai berhasil.

**Kata kunci**— Pemantauan Pengobatan, Petugas Puskesmas, Pasien TBC, Android, Web

### I. PENDAHULUAN

Berdasarkan *Global Tuberculosis Report* yang dipublikasikan oleh WHO pada tahun 2020, menyatakan bahwa terdapat 10 juta orang yang menderita tuberkulosis (TBC) di seluruh dunia dengan menyebabkan sebanyak 1,2 juta orang meninggal setiap tahunnya. Negara Indonesia menjadi salah satu negara dengan penderita penyakit TBC terbanyak di dunia yang diperkirakan terdapat sebanyak 845.000 penderita TBC dengan angka kematian sebanyak 98.000. Jumlah tersebut berarti terdapat 11 kematian di setiap jam akibat dari penyakit TBC. Berdasarkan angka jumlah kasus TBC tersebut, terdapat 67% kasus yang telah ditemukan dan mendapatkan pengobatan, sedangkan sisanya sebanyak 283.000 pasien TBC belum mendapatkan pengobatan dan memiliki peluang untuk menjadi sumber penyebaran TBC bagi orang yang berada di sekitarnya [1].

Budi Gunawan Sadikin selaku Menteri Kesehatan Republik Indonesia, menyampaikan bahwa Indonesia sedang berusaha untuk mencapai target pengentasan TBC pada tahun 2030. Hal ini diwujudkan dengan menurunkan kasus TBC menjadi 65/100.000 penduduk di Indonesia [1]. Untuk mewujudkan target tersebut Kementerian Kesehatan telah melakukan beberapa pergerakan. Pertama, memproses penyusunan Peraturan Presiden yang membahas penanggulangan penyakit tuberkulosis dengan tujuan mendukung segala pihak di pemerintahan hingga masyarakat. Kedua, membuat kesepakatan antara Kementerian Kesehatan dan kementerian atau lembaga lainnya untuk meningkatkan peran serta dukungan antar sektor. Ketiga, mengintegrasikan penanganan penyakit TBC bersama kelainan *stunting* di 160 kabupaten/kota. Keempat, penerapan sebuah mekanisme pemantauan konsumsi pengobatan oleh penderita TBC dalam bentuk digital yang ditujukan agar pasien TBC dapat berobat sampai sembuh [1].

Berbagai faktor diketahui menyebabkan terhambatnya keberhasilan pengobatan TBC. Keterlambatan diagnosis/deteksi kasus TBC serta kelalaian pengobatan akibat ketidakpatuhan menjadi salah satu faktor utama dari terhambatnya keberhasilan pengobatan [2]. Untuk mengatasi faktor utama ini, tingkat keberhasilan dari deteksi dan pengobatan TBC diperlukan sebuah perilaku dan perhatian khusus dari petugas kesehatan dan pasien [2].

Panjangnya waktu pengobatan menjadi tantangan bagi pasien dan petugas kesehatan dalam mengatasi kasus TBC. Pasien Aktif TBC membutuhkan pengobatan minimal 6 bulan hingga 2 tahun atau lebih untuk kasus tertentu menyesuaikan instruksi dokter. Pasien diharapkan dapat berobat dan menjalankan pengobatan sesuai instruksi dengan perilaku kepatuhan tinggi dan petugas diharapkan dapat mendeteksi dan membimbing pasien TBC dengan melakukan skrining hingga pemantauan minum obat (PMO) [2].

Puskesmas Karya Mulia merupakan pelayanan kesehatan yang di bawah naungan Dinas Kesehatan Kota Pontianak. Puskesmas Karya Mulia resmi dinyatakan

beroperasi pada tanggal 7 Agustus 1996. Puskesmas Karya Mulia berlokasi di Jalan Ampera Kecamatan Pontianak Kota. Pada operasionalnya, Puskesmas Karya Mulia aktif mengobati pasien TBC. Dalam mendukung keberhasilan pengobatan TBC, Puskesmas Karya Mulia melakukan berbagai program pemantauan pengobatan. Pertama, pemantauan yang melibatkan kader TB ataupun pihak keluarga pasien untuk mengontrol minum obat dan pelacakan apakah ada kasus baru di pihak keluarga pasien. Selain itu, Puskesmas Karya Mulia melakukan investigasi kontak yaitu terjun langsung ke rumah pasien untuk memantau tingkat kepatuhan minum obat dan memutus rantai penularan terhadap lingkungan keluarga yang tinggal satu rumah dengan pasien. Jika ditemukan lingkungan keluarga tempat tinggal pasien mengalami gejala keluhan yang sama, maka akan segera mungkin dilakukan pemeriksaan pengambilan Sputum BTA. Investigasi kontak dilakukan dengan tujuan untuk melacak dan memutus sumber penularan dari pasien TBC [3].

Berdasarkan uraian yang telah dijabarkan sebelumnya, dalam penelitian ini dibangun sebuah aplikasi pemantauan yang digunakan oleh petugas kesehatan puskesmas dan pasien penderita TBC. Petugas kesehatan puskesmas dapat memantau aktivitas pengobatan pasien dan pasien dapat melaporkan aktivitas pengobatannya. Aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC dibangun dengan tujuan membantu operasional petugas kesehatan Puskesmas Karya Mulia dalam melakukan pemantauan pengobatan pasien TBC di Puskesmasnya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Penyakit Tuberkulosis

Penularan penyakit tuberkulosis disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri *Mycobacterium* memiliki berbagai spesies diantaranya *M. tuberculosis*, *M. africanum*, *M. bovis*, dan *M. Leprae*. Bakteri TBC dapat bertahan hidup pada lingkungan asam sehingga biasa disebut sebagai Bakteri Tahan Asam (BTA). Selain bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, terdapat kelompok bakteri *Mycobacterium* lainnya yang dapat menyerang saluran pernafasan. Bakteri tersebut dikenal sebagai MOTT (*Mycobacterium Other Than Tuberculosis*). Keberadaan bakteri MOTT dapat mengganggu proses penegakan diagnosis dan pengobatan penyakit TBC [4].

Pasien TBC paru akan mengalami indikasi utama batuk disertai dahak selama 2 minggu atau lebih. Selain gejala batuk berdahak, terdapat gejala tambahan yang dirasakan oleh penderita seperti kesulitan dalam bernafas, dahak bercampur darah, batuk darah, badan terasa lemas, massa tubuh menurun, nafsu makan berkurang, malaise, demam meriang dengan durasi waktu lebih dari satu bulan, dan mengeluarkan keringat pada malam hari tanpa melakukan kegiatan fisik. Pada pasien yang terinfeksi HIV, batuk yang terjadi biasanya bukan merupakan gejala dari penyakit TBC unik, oleh karena itu tanda batuk tidak harus selalu dengan durasi waktu 2 minggu atau lebih [4].

Lama pengobatan tuberkulosis paru berlangsung paling lama 6 bulan atau dapat bertambah dipengaruhi hasil akhir pengobatan. Proses pengobatan tuberkulosis paru terbagi menjadi fase intensif dan fase lanjutan. Fase intensif merupakan fase pengobatan awal dimana penderita TBC harus mengkonsumsi obat TBC setiap hari dalam seminggu selama kurun waktu 2 bulan. Daftar obat yang dikonsumsi ketika tahap intensif diantaranya *rifampisin*, *isoniasid*, *pirasinamid*, dan *etambutol*. Fase lanjutan adalah fase setelah pasien dinyatakan berhasil melakukan fase intensif. Pada fase lanjutan, pasien mengkonsumsi obat TBC 3 kali setiap minggunya selama kurun waktu 4 bulan. Daftar obat yang dikonsumsi ketika tahap lanjutan diantaranya *rifampisin*, *isoniasid*, *pirasinamid* [5].

### B. Puskesmas Karya Mulia

Puskesmas Karya Mulia resmi dinyatakan beroperasi pada tanggal 7 Agustus 1996. Puskesmas Karya Mulia berlokasi di Jalan Ampera Kecamatan Pontianak Kota. Cakupan wilayah kerja dari Puskesmas Karya Mulia berdasarkan perubahan tahun 2020, adalah wilayah kelurahan Sungai Bangkong dengan luas daerah  $\pm 2$  Km<sup>2</sup> dan wilayah Sungai Jawi  $\pm 2,2$  Km<sup>2</sup> yang terdiri dari 111 RT/21 RW [3].

Berdasarkan data rekap pasien TBC Puskesmas Karya Mulia pada tahun 2020, total pasien TBC yang berobat pada Puskesmas Karya Mulia sebanyak 36 pasien. Dari total 36 pasien yang melalui proses pengobatan, didapati sebanyak 33 pasien berhasil sembuh dengan kategori BTA positif maupun ronsen positif. 3 pasien lainnya adalah pasien yang mengalami gagal pengobatan. Pasien yang mengalami gagal pengobatan diantaranya 2 pasien meninggal selama proses pengobatan dan 1 pasien pindah pengobatan sehingga tidak bisa dilakukan pemantauan pengobatan oleh Puskesmas Karya Mulia. [3].

### C. Android

Android merupakan sebuah sistem operasi yang berjalan pada sebuah *device* bergerak. Android populer digunakan pada sebuah ponsel cerdas. Tidak hanya untuk ponsel cerdas, android merupakan sebuah platform pemrograman yang bertujuan untuk dikembangkan pada berbagai perangkat seluler lainnya seperti tablet, jam atau beberapa konsol [6].

Terdapat berbagai alasan bagi seorang *developer* untuk mengembangkan aplikasi berbasis android. Diantaranya menjadi solusi kebutuhan bisnis pada beberapa bidang, mengembangkan sebuah layanan baru, menciptakan sebuah bisnis baru, dan menghadirkan *game* serta bentuk materi lainnya kepada pengguna. Selain itu, mobilitas aplikasi android dapat menjangkau sebagian besar pengguna perangkat seluler di berbagai bidang [6].

### D. Java

Java merupakan bahasa pemrograman berorientasi objek yang diperkenalkan pada tahun 1995 oleh perusahaan Sun Microsystems Inc yang ketika itu dipimpin oleh James Gosling. Pada masa awal pengembangan, bahasa

pemrograman java diciptakan dari keinginan perusahaan Sun Microsystem untuk membuat sebuah bahasa pemrograman yang dapat bekerja di berbagai *device* tanpa bergantung dengan platform yang berjalan pada *device* tersebut. Keinginan tersebut ditindaklanjuti pada tahun 1991 dengan dibentuknya sebuah proyek. Proyek tersebut dipelopori oleh Patrick Naughton, James Gosling, Mike Sheridan, dan Bill Joy yang menghasilkan sebuah bahasa pemrograman Oak, yang menjadi cikal bakal bahasa pemrograman java [7].

Tersedia berbagai *library* yang tersedia di bahasa pemrograman java yang dapat dimanfaatkan oleh developer dalam pengembangan aplikasi java. *Library* ini memudahkan seorang developer untuk memilih dan menggunakan *library* apa saja yang dibutuhkannya dalam proses pengembangan. Ketersediaan *library* java semakin beragam seiring waktu yang didukung oleh karya komunitas java [8].

#### E. Web Service

*Web service* merupakan fasilitas layanan dalam website untuk melakukan pertukaran informasi antar suatu sistem dengan sistem lainnya. Suatu sistem dengan *platform*, sistem operasi dan bahasa yang berbeda dapat saling berinteraksi dengan tersedianya layanan *web service* yang dibangun. Tujuan utama dari layanan web untuk meningkatkan interaksi antar *programmer* dengan perusahaan dimana untuk sebuah fungsi dapat dimanfaatkan untuk banyak web atau aplikasi. *Web service* menyimpan data atau informasi pada umumnya dalam format XML atau JSON [16].

#### F. PHP

PHP merupakan singkatan dari *Hypertext Preprocessor* adalah salah satu bahasa pemrograman berjenis *scripting* yang berjalan di atas sebuah *interpreter*. Hal tersebut memungkinkan *script* bahasa pemrograman PHP dijalankan tanpa proses perubahan bentuk *source code*. Dalam pembuatan program menggunakan bahasa pemrograman PHP terdapat aturan penulisan kode. Suatu program kode PHP harus dimulai dengan `<?php` dan berakhir dengan `?>`. *Programmer* dapat menambahkan kode di bagian tengahnya [9].

#### G. MySQL

*Mysql* merupakan salah satu sistem manajemen database relasional yang mampu menangani data-data dalam skala yang cukup besar. *Mysql* merupakan *database* populer yang biasanya digunakan beriringan dengan bahasa pemrograman PHP. Kolaborasi PHP dan *mysql* dapat menangani permintaan dan penyediaan data dengan baik. *Mysql* menggunakan bahasa *query SQL (Structured Query Language)* yang bertandar ANSI/ISO. [9].

#### H. Laravel

Laravel merupakan kerangka kerja (*framework*) dari PHP yang memiliki tujuan untuk pengembangan aplikasi berbasis website dengan mengimplementasikan konsep

*Model View Controller (MVC)*. *Laravel* diciptakan oleh Taylor Otwell dan diluncurkan pada 9 Juni 2011. *Laravel* memiliki lisensi *open source* yang berarti siapapun bebas menggunakan *laravel* secara gratis. Beberapa fitur mutakhir *Laravel* yang dapat dimanfaatkan pengembang aplikasi dalam membuat aplikasi yaitu *Application Logic, Blade, Bundles, Class Auto Loading, Eloquent ORM dan Middleware*. Selain itu terdapat fitur *laravel* lainnya yang dapat dilihat ketika mengunjungi alamat situs resmi dan dokumentasi dari *framework Laravel* di <https://laravel.com> [14].

#### I. Bootstrap

Bootstrap merupakan *library* yang dapat dimanfaatkan dalam membangun situs web yang *responsive*. Bootstrap menyediakan paket CSS dan HTML untuk menghasilkan *Grid, Layout, Typography, Table, Form, Navigation*, dan lain-lain. Selain itu, dalam Bootstrap juga sudah tersedia plugin *jQuery* untuk menghasilkan elemen antarmuka pengguna yang siap digunakan. Dengan bantuan Bootstrap, *responsive website* dapat berjalan sempurna pada peramban internet populer di dunia saat ini [15].

Bootstrap pertama kali dibuat oleh *programmer* twitter, yaitu Mark Otto dan Jacob Thornton pada tahun 2011. Ketika waktu itu *programmer* di Twitter sering menggunakan berbagai macam alat atau *library* yang mereka ketahui dan mereka sukai, sehingga tidak ada standarisasi dalam kode dan mengakibatkan sulit untuk dikelola. Mark Otto dan Jacob Thornton tergerak untuk menciptakan sebuah alat yang dapat dipakai di perusahaan Twitter. Sejak diluncurkan pada Agustus 2011, Bootstrap telah berkembang dari proyek berbasis CSS internal *twitter* menjadi sebuah alat yang lebih lengkap yang banyak digunakan oleh developer di seluruh dunia.

#### J. System Development Life Cycle (SDLC)

SDLC merupakan singkatan dari *System Development Life Cycle*. SDLC merupakan proses pengembangan suatu perangkat lunak dengan menggunakan metodologi yang teruji dengan tujuan untuk mengembangkan perangkat lunak yang sudah ada. SDLC dapat diibaratkan seperti proses metamorfosis yang terjadi pada kupu-kupu. Untuk menjadi kupu-kupu yang indah maka diperlukan tahapan yang harus dilalui. Hal tersebut sama halnya dengan membuat perangkat lunak, perangkat lunak memiliki daur tahapan wajib dilalui untuk menciptakan perangkat lunak yang memiliki kualitas [10].

#### K. Waterfall

Model SDLC air terjun (*waterfall*) atau model sekuensial linear (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*) merupakan model dengan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian, hingga pemeliharaan. Model *waterfall* digunakan pada perangkat lunak yang dibangun berdasarkan kebutuhan yang telah terdefinisi dan peluang terjadinya perubahan saat

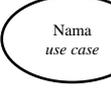
pengembangan sangat minim [10]. Berikut ini tahapan dalam metode *waterfall* yaitu:

1. Analisis, merupakan tahap yang paling awal di dalam mempelajari sesuatu serta mengevaluasi bentuk permasalahan yang ada.
2. Desain, merupakan tahapan untuk membuat gambaran, rencana, dan rancangan dari beberapa indikator yang terpisah sehingga sistem menjadi sebuah kesatuan dan berjalan dengan tepat.
3. Pengodean, merupakan tahap untuk menerapkan desain menjadi sebuah perangkat lunak.
4. Pengujian, merupakan tahap untuk menelusuri perangkat lunak yang telah dibangun secara lebih dalam untuk mendapatkan informasi mengenai kualitas perangkat lunak yang sedang diuji.
5. Pemeliharaan, merupakan tahap yang dilakukan untuk memperbaiki celah dari perangkat lunak yang telah dibuat, tetapi tidak terdeteksi saat tahap pengujian.

L. Use Case Diagram

*Use case diagram* merupakan sebuah pemodelan untuk menggambarkan perilaku dari sistem informasi yang akan dikembangkan. Dengan menggunakan *use case*, seorang perancang aplikasi dapat menjabarkan mengenai interaksi yang dapat dilakukan masing-masing aktor di dalam sistem. Secara garis besar, perancangan menggunakan *use case* bertujuan untuk memperlihatkan aktivitas yang dapat dilakukan masing-masing aktor terhadap sistem [10]. Berikut ini simbol-simbol notasi pada *use case diagram* dapat dilihat pada TABEL I:

TABEL I  
SIMBOL NOTASI USE CASE

| No | Gambar  | Nama                          | Keterangan  |
|----|---|-------------------------------|---|
| 1  |  | Use Case                      | Fungsionalitas yang tersedia sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antara unit dan aktor.                        |
| 2  |  | Aktor / Actor                 | Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi.  |
| 3  |  | Asosiasi / Association        | Komunikasi antar aktor dengan use case yang terlibat pada use case atau use case yang berinteraksi dengan aktor.        |
| 4  |  | Ekstensi / Extend             | Relasi use case tambahan ke sebuah use case dimana use case yang ditambahkan dapat berdiri tanpa use case tambahan itu. |
| 5  |  | Generalisasi / Generalization | Hubungan generalisasi dan spesialisasi antar use case dimana fungsi yang satu dimana                                    |

| No | Gambar   | Nama                         | Keterangan   |
|----|--|------------------------------|--|
|    |  |                              | suatu fungsi yang lebih umum dari fungsi lainnya.  |
| 6  |  | Menggunakan / Include / Uses | Relasi di mana use case yang ditambahkan membutuhkan use case ini sebagai syarat dijalankan use case tersebut. |

M. Blackbox Testing

*Blackbox testing* atau pengujian *blackbox* yaitu metode uji coba yang dilaksanakan dengan melakukan pengujian terhadap suatu perangkat lunak dari aspek spesifikasi fungsional saja tanpa mengacu pada pengujian perancangan atau kode program. Tujuan dari pengujian *blackbox* yaitu untuk menemukan fungsi, inputan, dan keluaran dari perangkat lunak yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan [10].

Proses pengujian *blackbox* dilaksanakan dengan menyusun kasus uji untuk mencoba seluruh fungsi yang tersedia dalam perangkat lunak. Kasus uji yang disusun untuk melakukan pengujian kotak hitam harus disusun dengan membuat kasus benar dan kasus salah. Berikut ini merupakan contoh untuk kasus uji *blackbox* dalam proses login [10]:

- Kasus uji dimana pengguna menginputkan *form username* dan *password* yang tepat.
- Kasus uji dimana pengguna menginputkan *form username* dan *password* yang tidak benar, atau *username* pengguna benar namun *password* berbeda, atau sebaliknya, atau keduanya salah.

N. User Acceptance Testing

*User Acceptance Testing* merupakan pengujian yang dilakukan oleh pengguna akhir dimana pengguna tersebut pada umumnya merupakan staf/karyawan perusahaan yang memiliki keterkaitan secara langsung dengan sistem dan dilakukan validasi terhadap fungsi aplikasi yang ada. Pengujian ini menunjukkan apakah aplikasi telah bekerja sesuai dengan kebutuhan atau fungsi yang diharapkan [11].

Setelah dilakukan *system testing*, *acceptance testing* menyatakan bahwa sistem *software* memenuhi persyaratan. *Acceptance testing* merupakan pengujian yang dilakukan oleh pengguna yang menggunakan teknik pengujian *blackbox* untuk menguji sistem terhadap spesifikasinya. Pengguna akhir bertanggung jawab untuk memastikan semua fungsionalitas yang relevan telah diuji [12].

Penskalaan yang digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan aplikasi yang dibangun adalah teknik penskalaan *Likert's Summated Rating (LSR)*. *Likert's Summated Rating* adalah skala yang memiliki tujuan untuk menilai sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang suatu indikator atau fenomena pendidikan [13].

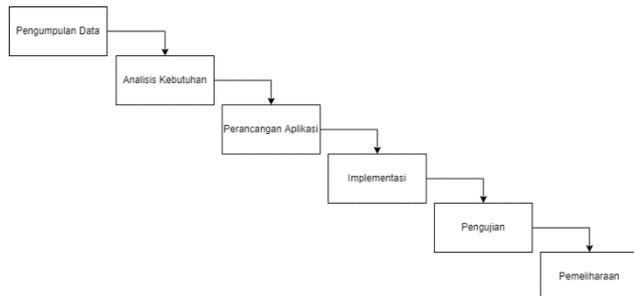
TABEL II  
INTERPRETASI SKOR USER ACCEPTANCE TESTING

| Interpretasi | Persentase Skor | Nilai | Interpretasi |
|--------------|-----------------|-------|--------------|
| Sangat Buruk | 0%-19,99%       | 1     | Sangat Buruk |
| Buruk        | 20%-39,99%      | 2     | Buruk        |
| Cukup        | 40%-59,99%      | 3     | Cukup        |
| Baik         | 60%-79,99%      | 4     | Baik         |
| Sangat Baik  | 80%-100%        | 5     | Sangat Baik  |

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Metodologi Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian terdiri dari 3 tahapan dasar, yaitu menemukan dan menganalisis masalah, pengembangan sistem, dan pembuatan laporan. Menemukan dan menganalisis masalah dalam penelitian ini dilaksanakan dengan metode survei lapangan. Survei lapangan dilaksanakan di Puskesmas Karya Mulia. Survei lapangan ini diikuti dengan pengumpulan berkas yang diperlukan dan wawancara terhadap pemimpin serta petugas yang terkait dengan penelitian. Pengembangan aplikasi menggunakan *System Development Life Cycle* (SDLC) model *waterfall*. Sementara pembuatan laporan berfungsi sebagai dokumentasi penelitian.



Gambar. 1 Model *waterfall*

Pada Gambar 1 Model *Waterfall* di atas menggambarkan apa saja tahapan yang dilakukan penulis dalam pengembangan sistem. Model *waterfall* adalah salah satu metode dalam *System Development Life Cycle* (SDLC). Model *waterfall* memiliki sejumlah tahapan dimulai dari pengumpulan data, analisis kebutuhan (mendapatkan spesifikasi kebutuhan sistem dan pengguna), perancangan aplikasi (pemodelan berdasarkan spesifikasi kebutuhan), implementasi (pembuatan aplikasi berdasarkan rancangan yang sudah dibuat), pengujian (pengujian aplikasi yang sudah dibangun), hingga pemeliharaan (pemeriksaan secara berkala untuk menjaga kestabilan sistem dan memperbaiki *bug* yang akan datang).

#### B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah tahapan yang dikerjakan dengan mengumpulkan apa saja informasi yang diperlukan guna mencapai tujuan akhir penelitian. Berbagai metode dalam pengumpulan data yang dapat dilakukan. Dalam penelitian ini, penulis melakukan observasi yaitu berkunjung dan mengamati operasional Puskesmas Karya Mulia, wawancara dengan kepala puskesmas dan petugas

kesehatan yang menangani kasus TBC, dan studi literatur yaitu mempelajari dokumen TBC puskesmas, jurnal yang terkait, dan buku yang memiliki informasi relevan.

#### C. Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan, dilaksanakan analisis terhadap data-data yang telah diperoleh dari tahap pengumpulan data. Analisis kebutuhan dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kebutuhan sistem (*hardware* dan *software*) dan kebutuhan pengguna. Kebutuhan sistem adalah menganalisis apa saja minimal *hardware* ataupun *software* yang diperlukan dalam pembangunan aplikasi. Kebutuhan pengguna adalah menganalisis apa saja dapat dilakukan oleh pengguna, interaksi yang tersedia, serta alur data yang terlibat pada aplikasi.

Dalam penelitian ini, perangkat keras yang digunakan oleh peneliti yaitu:

- Satu unit laptop dengan merek ASUS FX505DT yang memiliki spesifikasi prosesor AMD Ryzen 5-3550H 2.1GHz, memory 16GB RAM DDR3, penyimpanan SSD 256GB, dan HDD 1TB.
- Satu unit smartphone dengan merek Xiaomi Redmi Note 9T yang memiliki spesifikasi chipset MediaTek MT6853, memory 6GB RAM, dan penyimpanan internal 128GB.

Dalam penelitian ini, perangkat lunak yang digunakan oleh peneliti yaitu:

- Sistem operasi laptop Microsoft Windows 10.
- Sistem operasi *smart phone* Android 10.
- XAMPP v3.3.0.
- Web browser (Firefox, Microsoft Edge, atau Google Chrome).
- Visual Studio Code sebagai *text* editor.
- IDE Android Studio.
- *Framework* Laravel.

Berlandaskan berbagai aktivitas pemantauan yang dilakukan dan hasil diskusi oleh pihak Puskesmas Karya Mulia, adapun ruang lingkup pemantauan yang akan menjadi dasar dari aplikasi adalah:

#### 1. Sesi Pengobatan

Sesi pengobatan adalah entitas yang dibentuk untuk memperlihatkan kapan pasien mulai melakukan pengobatan dan lama pengobatan yang akan dijalani oleh pasien. Jika pasien didapati mengalami gagal pengobatan, maka akan dibentuk sesi pengobatan baru menyesuaikan dengan instruksi dokter.

#### 2. Aktivitas Minum Obat

Aktivitas minum obat adalah kegiatan pasien meminum obat yang diberikan oleh puskesmas sesuai instruksi yang diberikan dokter. Pola aktivitas minum obat pasien ditentukan dari kelompok pasien (dewasa atau anak-anak) dan tahapan fase pengobatan yang dilalui oleh pasien. Berdasarkan hasil diskusi dengan pihak petugas kesehatan Puskesmas Karya Mulia, aplikasi diharapkan dapat menerima laporan aktivitas minum obat dengan menyesuaikan pola minum obat pasien. Berikut adalah

daftar pola minum obat yang dapat diganti menyesuaikan fase pengobatan dari pasien:

- Setiap hari
- Senin, rabu hingga jumat
- Selasa, kamis hingga sabtu
- Rabu, jumat hingga minggu

### 3. Efek Samping

Efek samping adalah keluhan yang bisa saja timbul pada pasien ketika mengkonsumsi obat selama proses pengobatan. Berdasarkan hasil diskusi dengan pihak petugas kesehatan Puskesmas Karya Mulia, aplikasi diharapkan dapat menerima laporan efek samping pengobatan dari pasien. Berikut ini adalah daftar efek samping yang dapat dilaporkan oleh pasien:

- Tidak memiliki nafsu untuk makan, rasa mual dan sakit pada bagian perut
- Terdapat rasa nyeri pada bagian sendi
- Terdapat rasa kesemutan dan terbakar pada bagian kaki
- Warna air seni kemerahan
- Gatal-gatal dan warna kemerahan pada bagian kulit
- Keseimbangan tubuh terganggu
- Penglihatan dan pendengaran terganggu
- Kulit menguning tanpa gejala lainnya

### 4. Jadwal Tes Lab

Tes lab adalah kegiatan ketika pasien mendatangi puskesmas dan melakukan tes pemeriksaan sputum BTA. Berdasarkan hasil diskusi dengan pihak petugas kesehatan Puskesmas Karya Mulia, aplikasi diharapkan dapat membuat jadwal tes lab secara otomatis. Admin puskesmas diharapkan untuk dapat membuat jadwal tes lab secara manual. Selain itu, jadwal tes lab yang telah dibentuk dapat dilihat oleh pasien melalui aplikasi. Berikut adalah jadwal tes lab yang akan dilalui oleh pasien TBC diantaranya:

- 1 pekan sebelum bulan ke 2 berakhir.
- 1 pekan sebelum bulan ke 5 berakhir.
- 1 pekan sebelum bulan ke 6 berakhir.

### 5. Persebaran Titik Lokasi Pasien

Puskesmas Karya Mulia melakukan kegiatan investigasi kontak yaitu kegiatan petugas kesehatan terjun langsung ke rumah pasien untuk memantau tingkat kepatuhan minum obat dan memutus rantai penularan terhadap lingkungan keluarga yang tinggal satu rumah dengan pasien. Berdasarkan hasil diskusi dengan pihak petugas kesehatan Puskesmas Karya Mulia, aplikasi diharapkan dapat melaporkan lokasi rumah pasien. Sehingga pada aplikasi nantinya admin puskesmas dapat melihat peta persebaran titik rumah pasien yang terdaftar pada puskesmasnya.

Berdasarkan hasil diskusi dengan pihak Puskesmas Karya Mulia, pengguna dari aplikasi terbagi menjadi tiga, yaitu pasien, admin puskesmas dan admin pusat. Pasien adalah seorang penderita penyakit TBC yang didaftarkan oleh admin puskesmas untuk melaporkan aktivitas pengobatannya. Admin puskesmas adalah seorang petugas kesehatan puskesmas yang dapat mendaftarkan dan memantau aktivitas pengobatan dari pasien TBC. Admin

pusat adalah seorang yang memiliki akses untuk hanya untuk memantau aktivitas pengobatan pada puskesmas tetapi tidak dapat mendaftarkan pasien. Berikut adalah kebutuhan dari masing-masing pengguna:

#### 1) Pasien

- Melaporkan lokasi rumah.
- Melaporkan aktivitas pengobatan.
- Melaporkan efek samping pengobatan.
- Melihat kalender minum obat.
- Melihat kalender pengambilan obat berikutnya.
- Melihat kalender jadwal tes lab.
- Melihat informasi pasien dan pengawas.

#### 2) Admin Puskesmas

- Mendaftarkan pasien.
- Memantau aktivitas minum obat pasien.
- Menerima laporan efek samping pengobatan pasien.
- Membuat jadwal tes lab pasien.
- Melihat peta persebaran tempat tinggal pasien.

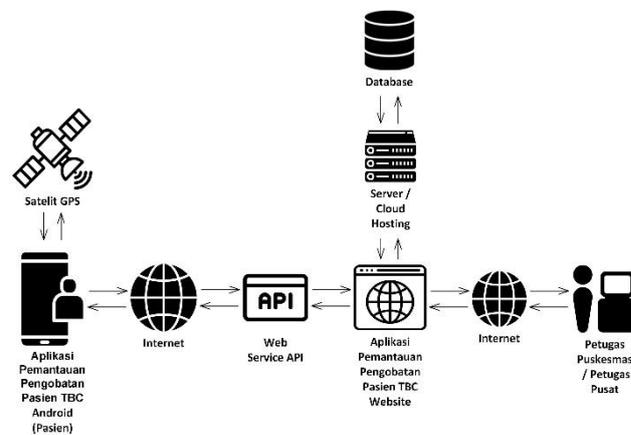
#### 3) Admin Pusat

- Memantau aktivitas minum obat pasien.
- Menerima laporan efek samping pengobatan pasien.
- Melihat peta persebaran tempat tinggal pasien.

## D. Perancangan Aplikasi

### 1. Arsitektur Sistem

Berikut ini adalah arsitektur sistem dari aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC dibangun:



Gambar. 2 Arsitektur sistem

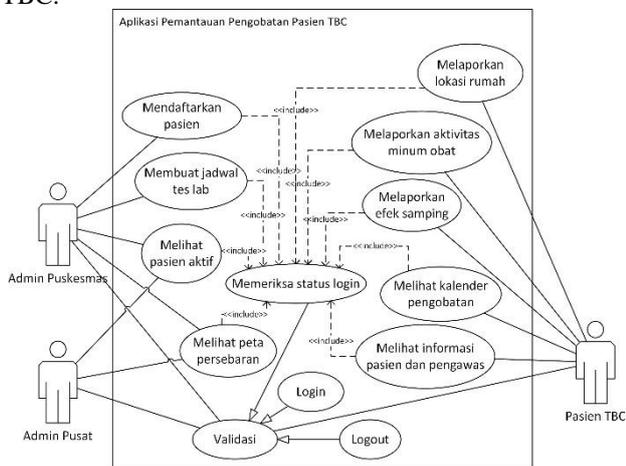
Arsitektur sistem menggambarkan komponen yang terlibat pada aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC dapat dilihat pada Gambar. 2. Arsitektur pemantauan pengobatan pasien TBC melibatkan 2 aplikasi yang digunakan oleh tiga user berbeda untuk saling bertukar data. *Server cloud/hosting* adalah media yang digunakan untuk membuat aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC menjadi *online* dan dapat diakses oleh pengguna melalui internet. *Server cloud/hosting* terhubung oleh sebuah *database* untuk menyimpan data yang diterima dan dikelola.

Aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC *website* adalah aplikasi yang diakses melalui *browser* yang digunakan oleh admin puskesmas dan admin pusat. Admin berperan hanya dapat memantau aktivitas pengobatan pasien tetapi tidak memiliki akses untuk mendaftarkan pasien. Admin puskesmas berperan mendaftarkan pasien penderita TBC dan memantau aktivitas pengobatan pasien TBC. Ketika admin puskesmas membuat akun pasien TBC, akan terbentuk sebuah akun dengan *username* dan *password* yang diberikan kepada pasien untuk *login* pada aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC android.

Aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC android adalah aplikasi yang digunakan oleh pasien dengan menggunakan perangkat *mobile* android untuk melaporkan titik lokasi rumah pasien, aktivitas minum obat dan efek samping pengobatan yang datanya dikirimkan ke aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC *website* melalui perantara *web service API*. Pada halaman pertama aplikasi menampilkan sebuah tampilan *login*. Pasien memasukkan *username* serta *password* yang telah diterima dari admin puskesmas untuk dapat mengakses halaman utama dari aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC android. Setelah *login* berhasil, pasien dapat melaporkan aktivitas minum obat dan efek samping pada halaman utama.

2. Use Case Diagram

*Use case diagram* adalah sebuah penggambaran yang menunjukkan perilaku atau kebiasaan dari sebuah sistem. *Use case diagram* digunakan untuk memvisualisasikan relasi antara aktor dengan *use case*. Berikut adalah gambar *use case diagram* aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC.



Gambar. 3 Use case diagram

*Use Case Diagram* di dalam aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC terdapat tiga aktor, yaitu pasien TBC, admin puskesmas, dan admin pusat. Berikut adalah tabel penjelasan dari masing-masing aktor pada *use case*.

TABEL III  
DEFINISI AKTOR

| No | Aktor           | Deskripsi   |
|----|-----------------|---|
| 1  | Pasien          | Pengguna yang dapat melaporkan titik lokasi rumah, aktivitas minum obat, dan efek samping dialami yang datanya dikirimkan kepada aplikasi sehingga dapat dilakukan pemantauan oleh admin puskesmas. |
| 2  | Admin Puskesmas | Pengguna aplikasi yang bertugas untuk mendaftarkan pasien, melihat pasien aktif, membuat jadwal tes lab, dan melihat data persebaran pasien.  |
| 3  | Admin Pusat     | Pengguna aplikasi yang hanya dapat memantau aktivitas pengobatan pasien tetapi tidak dapat mendaftarkan pasien.   |

*Use case* merupakan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor. Berikut ini adalah tabel pendefinisian *use case* aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC:

TABEL IV  
DEFINISI USE CASE AKTOR PASIEN TBC

| No | Use Case                              | Deskripsi   |
|----|---------------------------------------|---|
| 1  | Login                                 | Merupakan proses <i>login</i> untuk masuk ke aplikasi.  |
| 2  | Melaporkan lokasi rumah               | Merupakan proses untuk menitik lokasi rumah pasien dan mengirimkan data melalui <i>request API</i> kepada aplikasi. |
| 3  | Melihat kalender pengobatan           | Merupakan proses menampilkan data kalender dengan <i>request API</i> kepada aplikasi.                               |
| 4  | Melaporkan aktivitas minum obat       | Merupakan proses mengirimkan data aktivitas minum obat dengan <i>request API</i> kepada aplikasi.                   |
| 5  | Melaporkan efek samping               | Merupakan proses mengirimkan data efek samping dengan <i>request API</i> kepada aplikasi.                           |
| 6  | Melihat informasi pasien dan pengawas | Merupakan proses menampilkan halaman pasien dengan <i>request API</i> kepada aplikasi.                              |
| 7  | Logout                                | Merupakan proses <i>logout</i> dari aplikasi dengan <i>request API</i> kepada aplikasi.                             |

TABEL V  
DEFINISI USE CASE AKTOR ADMIN PUSKESMAS DAN ADMIN PUSAT

| No | Use Case                | Deskripsi  |
|----|-------------------------|--|
| 1  | Login                   | Merupakan proses masuk ke aplikasi.  |
| 2  | Mendaftarkan pasien     | Merupakan proses menambahkan pasien di basis data untuk dilakukan pemantauan pengobatan. |
| 3  | Melihat pasien aktif    | Merupakan proses menampilkan data pasien aktif yang ada di basis data.                   |
| 4  | Membuat jadwal tes lab  | Merupakan proses menambahkan tes lab pasien di basis data.                               |
| 5  | Melihat peta persebaran | Merupakan proses menampilkan data peta persebaran yang ada di basis data.                |

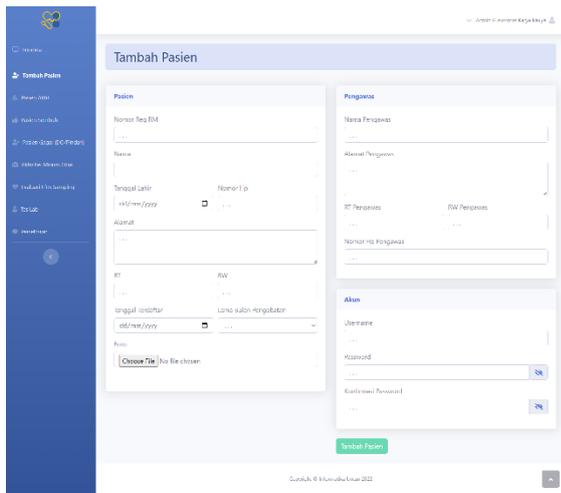
| No | Use Case | Deskripsi   |
|----|----------|---|
| 6  | Logout   | Merupakan proses keluar ke aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC. |

IV. HASIL IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN APLIKASI

A. Hasil Implementasi

Berdasarkan perancangan yang telah dilakukan, maka menghasilkan sebuah aplikasi pemantauan pengobatan TBC. Berikut adalah antarmuka hasil implementasi aplikasi yang telah dibuat:

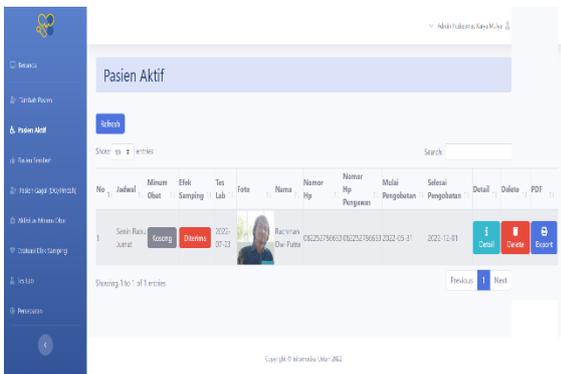
1. Halaman Mendaftarkan Pasien Web



Gambar. 4 Halaman mendaftarkan pasien web

Pada Gambar. 4 memperlihatkan hasil implementasi halaman mendaftarkan pasien web. Halaman mendaftarkan pasien web terbagi menjadi 3 bagian yaitu *form* pasien, *form* pengawas dan *form* akun. Pada *form* pasien disediakan berbagai isian data berhubungan dengan data pasien yang sifatnya wajib diisi. Bagian *form* pengawas disediakan sebuah isian bersifat opsional yang dapat diisi jika pasien memiliki pengawas untuk melaporkan aktivitas pengobatannya. Pada bagian akun terdapat kolom isian *username* dan kolom isian *password*. Pasien terdaftar dapat melakukan *login* pada aplikasi android menggunakan data akun yang telah diisi tersebut.

2. Halaman Pasien Aktif

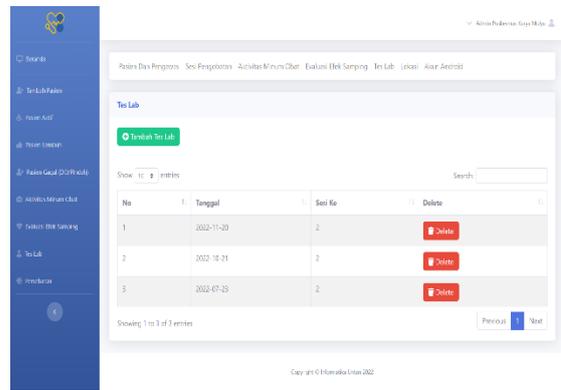


Gambar. 5 Halaman pasien aktif

Pada Gambar. 5 memperlihatkan hasil implementasi halaman pasien aktif web. Halaman ini menampilkan sebuah daftar pasien aktif yaitu pasien dalam masa pemantauan pengobatan. Pemantauan ini dapat dilakukan dengan melihat kolom status minum obat, efek samping, dan tes lab pada tabel yang ditampilkan. Pada bagian atas tabel terdapat tombol *refresh* yang digunakan untuk memperbarui data pemantauan.

Pada bagian kanan tabel terdapat tiga kolom aksi berupa *detail*, *delete*, dan *export*. Tombol *detail* akan mengarahkan pengguna untuk membuka data detail dari pasien terpilih. Tombol *delete* akan menjalankan proses menghapus data pasien terpilih. Tombol *export* dapat ditekan jika ingin mendapatkan *file* pdf rekam dari pasien terpilih.

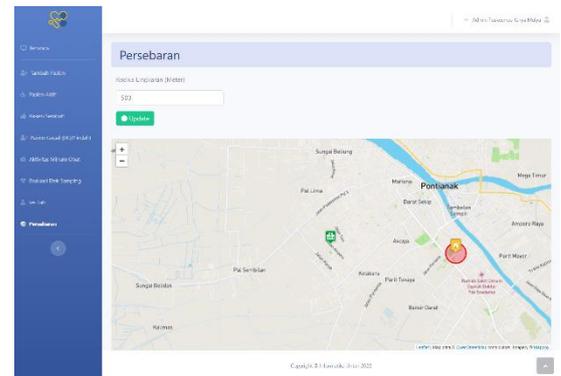
3. Halaman Tes Lab Web



Gambar. 6 Halaman tes lab web

Pada Gambar. 6 memperlihatkan hasil implementasi halaman tes lab pasien web. Halaman ini menampilkan sebuah tabel data tes lab pasien. Pada bagian kanan tabel terdapat tombol aksi *delete*. Tombol aksi *delete* dapat ditekan jika petugas puskesmas ingin menghapus tes lab. Terdapat sebuah tombol tambah tes lab berwarna hijau di sebelah atas halaman yang dapat dipakai oleh admin puskesmas untuk menambahkan data tes lab pasien.

4. Halaman Peta Persebaran



Gambar. 7 Halaman peta persebaran

Pada Gambar. 7 memperlihatkan hasil implementasi halaman peta persebaran web. Halaman ini menampilkan peta yang di atasnya terdapat ikon-ikon menandakan koordinat posisi puskesmas dan seluruh pasien yang telah

melakukan proses penitikan. Di setiap ikon pasien dilengkapi dengan marker lingkaran merah yang menandakan radius dalam satuan meter dari posisi pasien berada. Besar kecilnya radius pasien dapat diubah pada baris isian bagian atas yang telah disediakan.

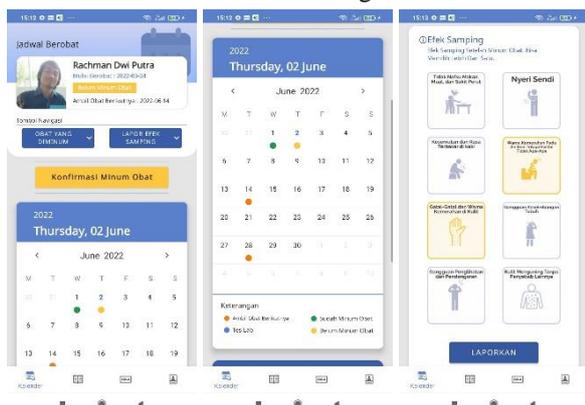
5. Halaman Melaporkan Lokasi Rumah Pasien Android



Gambar. 8 Halaman melaporkan lokasi rumah pasien android

Pada Gambar. 8 memperlihatkan hasil implementasi halaman melaporkan lokasi rumah android. Halaman melaporkan lokasi rumah android menampilkan peta yang menandakan di mana posisi penitikan diambil. Pengguna dapat menekan tombol penitikan lokasi untuk mendapatkan koordinat posisi GPS dari *smartphone* yang digunakan. Setelah berhasil mendapatkan koordinat, pengguna dapat menekan tombol simpan lokasi untuk melaporkan data penitikan.

6. Halaman Melihat Kalender Pengobatan Android



Gambar. 9 Halaman kalender pengobatan android

Pada Gambar. 9 memperlihatkan hasil implementasi halaman melihat kalender pengobatan android. Pada halaman ini terdapat tampilan informasi singkat pasien, tombol konfirmasi minum obat, kalender jejak aktivitas pengobatan, dan form pelaporan efek samping. Bagian tampilan informasi singkat pasien memuat informasi foto,

nama, tanggal mulai berobat, status pelaporan minum obat, dan tanggal pengambilan obat berikutnya dari pasien. Pengguna yang ingin melaporkan aktivitas minum obatnya dapat menekan tombol konfirmasi minum obat.

Pada tampilan kalender menampilkan jejak pengobatan seperti status sudah atau belum melaporkan minum obat, jadwal ambil obat berikutnya, dan jadwal tes lab. Di bagian bawah terdapat form efek samping yang dapat dipilih oleh pengguna sesuai efek samping yang dirasakan. Setelah mengisi, pengguna dapat menekan tombol lapor efek samping untuk mengirimkan data efek samping kepada puskesmas.

7. Halaman Melihat Informasi Pasien dan Pengawas Android



Gambar. 10 Halaman Melihat Informasi Pasien dan Pengawas

Pada Gambar. 10 memperlihatkan hasil implementasi halaman melihat informasi pasien dan pengawas android. Menu pasien terbagi menjadi 2 bagian yaitu bagian pasien dan bagian pengawas. Pada bagian pasien menampilkan detail informasi pasien yang tersimpan dalam aplikasi. Begitu juga pada bagian pengawas menampilkan detail informasi pengawas yang tersimpan dalam aplikasi. Di bagian bawah terdapat tombol *logout* yang dapat ditekan oleh pengguna jika ingin keluar dari aplikasi.

B. Pengujian Aplikasi

1. Pengujian Blackbox

*Blackbox* dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mengeksekusi modul dalam aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC dan kemudian diamati apakah hasil dari modul tersebut sesuai dengan yang diinginkan. Modul yang diuji pada pengujian blackbox ini didasari oleh banyaknya perancangan *use case* yaitu sebanyak 13 modul yang di antaranya 7 modul *use case* aktor pasien TBC dan 6 modul *use case* aktor admin puskesmas dan admin pusat. Setiap modul akan diuji setiap masukkan yang memungkinkan terjadi seperti *input* data kosong, *input* data salah, *input* data duplikat, dan *input* data yang benar.

Pada pengujian *blackbox* yang melakukan pengujian pada setiap modul aplikasi yang dibangun, didapati hasil

semua modul sudah berjalan sesuai hasil yang diharapkan. Berdasarkan pengujian tersebut, aplikasi web dapat memantau aktivitas minum obat, menerima efek samping yang dikirimkan, dan melihat persebaran tempat tinggal pasien melalui tampilan peta. Begitu juga pada pengujian *blackbox* aplikasi android, aplikasi dapat melaporkan aktivitas minum obat, efek samping yang dialami, dan melaporkan titik koordinat dari tempat tinggal pasien. Aplikasi web dan android sesuai dengan rancangan aplikasi pada awalnya.

2. Pengujian User Acceptance Testing

Proses pengujian *user acceptance testing* pada aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC dilakukan kepada pengguna. Pengujian dari aplikasi ini untuk menghasilkan dokumen yang membuktikan bahwa aplikasi yang dikembangkan dapat diterima atau tidak oleh pengguna. Jika hasil yang diperoleh dari pengujian UAT menunjukkan bahwa aplikasi sudah bisa dianggap memenuhi kebutuhan pengguna maka aplikasi dapat diterapkan. Pengujian dengan UAT dilaksanakan dengan memberikan beberapa pertanyaan kepada petugas kesehatan di Puskesmas Karya Mulia yang bertindak sebagai admin puskesmas dan pasien TBC. Pengujian ini melibatkan 5 petugas kesehatan dan 3 pasien TBC. Dalam pertanyaan untuk petugas kesehatan puskesmas dan pasien yang disajikan terdapat dua kriteria, yaitu nomor 1-5 pertanyaan tampilan pada aplikasi dan 5-10 pertanyaan fungsi dari aplikasi yang dibangun. Hasil *user acceptance testing* dinilai dengan 5 pilihan jawaban, yaitu SS (Sangat Sesuai), S (Sesuai), KS (Kurang Sesuai), TS (Tidak Sesuai), dan TJ (Tidak Jawab).

Berikut ini adalah tabel hasil pengujian UAT aplikasi pengguna petugas Puskesmas Karya Mulia:

TABEL VI  
TABEL PENGUJIAN APLIKASI PENGGUNA PETUGAS PUSKESMAS KARYA MULIA

| Pengujian Aplikasi Pengguna Petugas Puskesmas Karya Mulia |  |    |    |    |    |    |
|---|--|----|----|----|----|----|
| No  | Pertanyaan   | SS | S  | KS | TS | TJ |
| 1   | Apakah tampilan halaman utama pada aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC ini menarik?  | -  | 5  | -  | -  | -  |
| 2   | Apakah menu-menu pada aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC ini sudah cukup untuk dilakukannya pemantauan aktivitas pengobatan pasien? | 2  | 3  | -  | -  | -  |
| 3   | Apakah tampilan menu pasien aktif ini menarik?   | 2  | 3  | -  | -  | -  |
| 4   | Apakah tampilan menu data pasien ini menarik?  | 1  | 4  | -  | -  | -  |
|   | Apakah tampilan menu peta persebaran ini menarik?  | 2  | 3  | -  | -  | -  |
| <b>Total</b>  |  | 7  | 18 | 0  | 0  | 0  |

| Pengujian Aplikasi Pengguna Petugas Puskesmas Karya Mulia |   |    |    |    |    |    |
|---|---|----|----|----|----|----|
| No  | Pertanyaan  | SS | S  | KS | TS | TJ |
| 6   | Apakah aplikasi yang dibangun sudah dapat mendaftarkan pasien TBC?                  | 2  | 3  | -  | -  | -  |
| 7   | Apakah aplikasi yang dibangun sudah dapat memantau aktivitas pengobatan pasien TBC? | 1  | 4  | -  | -  | -  |
| 8   | Apakah ketika aplikasi ini dijalankan, tidak terdapat menu yang tidak berjalan?     | -  | 5  | -  | -  | -  |
| 9   | Apakah ketika aplikasi ini dijalankan, tidak terdapat <i>error</i> ?                | 1  | 3  | 1  | -  | -  |
| 10  | Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam pengambilan keputusan?                     | 1  | 3  | 1  | -  | -  |
| <b>Total</b>  |   | 5  | 18 | 2  | 0  | 0  |

Berikut ini adalah tabel pengujian UAT dari aplikasi pengguna pasien TBC Puskesmas Karya Mulia:

TABEL VI  
TABEL PENGUJIAN APLIKASI PENGGUNA PASIEN TBC

| Pengujian Aplikasi Pengguna Pasien TBC |   |    |   |    |    |    |
|--|---|----|---|----|----|----|
| No                                     | Pertanyaan  | SS | S | KS | TS | TJ |
| 1                                      | Apakah tampilan halaman utama pada aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC ini menarik?   | 1  | 2 | -  | -  | -  |
| 2                                      | Apakah menu-menu pada aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC ini sudah cukup untuk dilakukannya pelaporan aktivitas pengobatan pasien? | 2  | 1 | -  | -  | -  |
| 3                                      | Apakah tampilan <i>login</i> ini menarik?   | 3  | - | -  | -  | -  |
| 4                                      | Apakah tampilan menu kalender ini menarik?  | 2  | 1 | -  | -  | -  |
| 5                                      | Apakah tampilan menu pasien ini menarik?  | 1  | 2 | -  | -  | -  |
| <b>Total</b>                           |   | 9  | 6 | 0  | 0  | 0  |
| 6                                      | Apakah aplikasi yang dibangun sudah dapat digunakan <i>login</i> pasien TBC?  | 1  | 2 | -  | -  | -  |
| 7                                      | Apakah aplikasi yang dibangun sudah dapat melaporkan aktivitas pengobatan pasien TBC?   | 2  | 1 | -  | -  | -  |
| 8                                      | Apakah ketika aplikasi ini dijalankan, tidak terdapat menu yang tidak berjalan?   | 2  | 1 | -  | -  | -  |
| 9                                      | Apakah ketika aplikasi ini dijalankan, tidak terdapat <i>error</i> ?  | 1  | 2 | -  | -  | -  |

| Pengujiain Aplikasi Pengguna Pasien TBC |   |    |   |    |    |    |
|---|---|----|---|----|----|----|
| No                                      | Pertanyaan  | SS | S | KS | TS | TJ |
| 10                                      | Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam proses pengobatan TBC? | 2  | 1 | -  | -  | -  |
| <b>Total</b>                            |   | 8  | 7 | 0  | 0  | 0  |

C. Analisis Hasil Pengujian

Setelah melakukan pengujian sistem dengan metode *blackbox* dan *user acceptance testing* maka dapat disimpulkan:

1. Pada pengujian *blackbox* yang melakukan pengujian pada setiap skenario aplikasi yang dibangun sudah berjalan sesuai hasil yang diharapkan. Berdasarkan pengujian tersebut, aplikasi web dapat memantau aktivitas minum obat, menerima efek samping yang dikirimkan, dan melihat persebaran tempat tinggal pasien melalui tampilan peta. Begitu juga pada pengujian *blackbox* aplikasi android, aplikasi dapat melaporkan aktivitas minum obat, efek samping yang dialami, dan melaporkan titik koordinat dari tempat tinggal pasien. Aplikasi web dan android sesuai dengan rancangan aplikasi pada awalnya.
2. Dari pengujian petugas kesehatan dengan metode UAT didapati bahwa 28% pengguna menyatakan sangat sesuai dan 72% menyatakan sesuai bahwa menu-menu dan antarmuka yang ditampilkan pada aplikasi memenuhi harapan dari petugas puskesmas. Pada fungsi aplikasi yang bertujuan untuk memantau aktivitas pengobatan pasien mendapatkan hasil 20% sangat sesuai dan 72% sesuai. Tetapi terdapat hasil 8% kurang sesuai dikarenakan aplikasi hanya menampilkan berupa data dan belum adanya pengolahan data menjadi informasi. Selain itu, aplikasi disarankan agar dapat memiliki fitur pengingat minum obat pasien secara berkala. Pengukuran menggunakan teknik penskalaan *Likert's Summated Rating* menghasilkan total keseluruhan skor sebesar 210 dari 250 atau dalam persentase sebesar 84% sehingga aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC web masuk dalam kriteria dinilai berhasil.
3. Dari pengujian pasien TBC dengan metode UAT didapati bahwa 60% pengguna menyatakan sangat sesuai dan 40% menyatakan sesuai bahwa menu-menu dan antarmuka yang ditampilkan pada aplikasi memudahkan pasien dalam melaporkan aktivitas pengobatannya. Pada fungsi aplikasi yang bertujuan untuk pasien melaporkan aktivitas pengobatannya mendapatkan hasil 53% sangat sesuai dan 47% sesuai. Aplikasi yang dibangun sudah dapat melaporkan aktivitas pengobatan pasien. Pengukuran menggunakan teknik penskalaan *Likert's Summated Rating* menghasilkan total keseluruhan skor sebesar 137 dari 150 atau dalam persentase sebesar 91,33% sehingga aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC android masuk dalam kriteria dinilai berhasil.

4. Berdasarkan hasil pengujian *user acceptance testing* kepada setiap pengguna aplikasi dengan menggunakan teknik penskalaan *Likert's Summated Rating* menghasilkan total keseluruhan skor sebesar 347 dari 400 atau dalam persentase sebesar 86,75%. Hasil ini membuktikan bahwa aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC web dan android yang digunakan oleh petugas kesehatan Puskesmas Karya Mulia dan pasien TBC ini masuk dalam kriteria dinilai berhasil.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari hasil analisis dan pengujian aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menghasilkan aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC web yang digunakan oleh petugas kesehatan Puskesmas Karya Mulia dan aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC android yang digunakan oleh pasien TBC Paru.
2. Aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC web memungkinkan petugas puskesmas untuk memantau aktivitas minum obat, menerima efek samping yang dikirimkan, dan melihat peta persebaran tempat tinggal pasien TBC paru pada Puskesmas Karya Mulia.
3. Aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC android memungkinkan pasien TBC paru untuk melaporkan aktivitas minum obat, efek samping yang dialami, dan titik koordinat dari tempat tinggal pasien pada Puskesmas Karya Mulia.
4. Pengujian *blackbox* dan UAT (*User Acceptance Testing*) dilakukan dalam penelitian untuk menguji saat melakukan pemantauan pengobatan pasien TBC paru dan laporan aktivitas pengobatan. Pengujian *blackbox* yang dilaksanakan menunjukkan hasil bahwa proses yang ditampilkan dalam aplikasi sudah sesuai harapan. Pengujian dengan UAT (*User Acceptance Testing*) kepada setiap pengguna aplikasi dengan perhitungan metode penskalaan *Likert's Summated Rating* (LSR) menunjukkan nilai akhir 86,75% dengan kriteria dinilai berhasil.

B. Saran

Dari hasil implementasi hingga pengujian yang telah dilaksanakan, hal yang perlu dikembangkan lebih dalam terkait aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC ini adalah:

1. Aplikasi web ditambahkan penyajian informasi, yaitu pengolahan dari data-data aktivitas pengobatan yang diterima sehingga dapat membantu dalam pengambilan keputusan.
2. Aplikasi web dapat dilengkapi *Early Warning System* (EWS) untuk mengingatkan pasien yang belum melaporkan aktivitas pengobatannya secara berkala.

3. Menyediakan aplikasi pemantauan pengobatan pasien TBC berbasis iOS sehingga aplikasi dapat menjangkau pada berbagai jenis sistem operasi *mobile*.

#### REFERENSI

- [1] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, "Jadikan Penerus Bangsa Bebas TBC, dimulai dari Diri Sendiri dan Keluarga," 25 Maret 2021. [Online]. Available: <https://www.kemkes.go.id/article/view/21032500001/jadikan-penerus-bangsa-bebas-tbc-dimulai-dari-diri-sendiri-dan-keluarga.html>. [Accessed 27 March 2022].
- [2] F. Yunita, R. I. Veronica, L. Ratnasari, A. Suhendra and H. Basuki, "Rancang Bangun Aplikasi Kepatuhan Pengobatan TBC," *Informatika Kedokteran : Jurnal Ilmiah*, vol. 2, no. 1, pp. 54-69, 2019.
- [3] UPT Puskemas Karya Mulia, "Informasi Laporan Pembukaan Penyelenggara UPT Puskesmas Karya Mulia," Pontianak, 2020.
- [4] Pusat Data Dan Informasi Kementerian Kesehatan RI, "Infodatin Tuberkulosis 2018," 2018.
- [5] J. Andri, H. Febriawati, Y. Randi and H. J, "Penatalaksanaan Pengobatan Tuberculosis Paru," *Jurnal Kesmas Asclepius*, vol. 2, no. 2, pp. 73-80, 2020.
- [6] H. and M. KH, *Pemrograman Aplikasi Android Dengan Android Studio, Photoshop, Dan Audition*, Jakarta: PT Alex Media Komputindo, 2019.
- [7] M. Efmi, "Pemanfaatan Android Dalam Perancangan Aplikasi Kumpulan Doa," *Jurnal Sains dan Informatika : Research of Science and Informatic*, vol. 4, no. 1, pp. 54-65, 2018.
- [8] M. Irsan, "Rancang Bangun Aplikasi Mobile Notifikasi Berbasis Android Untuk Mendukung Kinerja Di Instansi Pemerintah," *JustIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 3, no. 1, pp. 115-120, 2015.
- [9] N. Bunafit, *Aplikasi Pemrograman Web Dinamis Dengan PHP dan MySQL Studi Kasus Membuat Sistem Informasi Pengolahan Data Buku*, Yogyakarta: Gava Media, 2019.
- [10] R. and M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek*, Bandung: Informatika Bandung, 2019.
- [11] W. E. Perry, *Effective Methods for Software Testing Includes Complete Guidelines and Checklists Third Edition*, Indianapolis: Wiley Publishing, Inc, 2006.
- [12] W. E. Lewis, *Software Testing and continuous Quality Improvement Second Edition*, Boca Raton: AUERBACH PUBLICATIONS, 2009.
- [13] E. Suwandi, "Analisis Tingkat Kepuasan Menggunakan Skala Likert pada Layanan Speedy yang Bermigrasi ke Indihome," *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, vol. 1, no. 1, 2019.
- [14] Laravel, "The Laravel Team," [Online]. Available: <https://laravel.com/>. [Accessed 4 July 2022].
- [15] H. Alatas, *Responsive Web Design dengan PHP & Bootstrap*, Yogyakarta: Lokomedia, 2013.
- [16] N. Nuari, "Perancangan Aplikasi Layanan Mobile Informasi Administrasi Akademik Berbasis Android Menggunakan Webservice (Studi Kasus Reg. B Universitas Tanjungpura)," *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 2, no. 1, pp. 1-6, 2014.