ASISTEN VIRTUAL BAGI PENDERITA TB (TUBERKULOSIS) BERBASIS ANDROID DENGAN FITUR SOS MENGGUNAKAN METODE LBS (*LOCATION BASED SERVICE*)

Kurnia Ilham Cipto Hartono
Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang
elte.dev@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu faktor yang menyebabkan lamanya waktu sembuh penderita Tuberkulosis (TB) adalah ketidakdisiplinan dalam hal minum obat dan periksa ke dokter. Ketidakdisiplinan ini juga dapat mengakibatkan penderita TB yang sudah sembuh menjadi kambuh lagi. Penulis ingin memberikan solusi terkait permasalahan ketidakdisiplinan penderita TB untuk minum obat dan periksa ke dokter atau rumah sakit. Penulis mengembangkan sebuah aplikasi yang bernama Asisten Virtual Bagi Penderita TB (Tuberkulosis) Berbasis Android Dengan Fitur SOS Menggunakan Metode LBS (Location Based Service).

Asisten virtual bagi penderita TB merupakan aplikasi yang dapat secara otomatis memberikan jadwal minum obat dan tanggal periksa bagi penderita TB. Fitur utamanya adalah memberikan notifikasi alarm jika waktunya minum obat dan waktunya periksa ke dokter. Tujuannya adalah untuk membantu para penderita TB agar disiplin minum obat dan periksa sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan, membantu penderita TB agar sembuh dari sakitnya dengan tuntas dan tidak kambuh lagi akibat terlambat atau tidak minum obat, serta memberikan sumbangsih bagi dunia kesehatan. Fitur tambahan berupa tombol SOS yang dapat membantu pasien saat membutuhkan bantuan, aplikasi akan mengirimkan posisi pasien saat itu kepada kerabat pasien dan dokter yang telah terdaftar.

Berdasarkan hasil pengujian fungsional, fungsi penjadwalan, yaitu proses simpan jadwal sampai dengan notifikasi alarm dan fungsi SOS, mulai dari pengiriman SOS sampai dengan push notification, dapat berjalan dengan lancar saat device dalam kondisi on, fungsi login dan register 100% sudah sesuai, fungsi berdasarkan hak akses 83.3% telah berjalan sesuai dengan dengan kebutuhan aplikasi, dan aplikasi tidak dapat dipasang pada Android dengan versi dibawah 4.0 akibat penggunaan Android SDK (Software Development Kit) minimal versi 14 dan library FCM (Firebase Cloud Messaging) 9.4 yang tidak mendukung Android versi rendah. Pada pengujian akurasi koordinat SOS (lokasi pasien) didapatkan selisih jarak rata-rata 100.4 meter pada Google Maps V2, 71 meter pada Waze serta rata-rata akumulasi jarak pada Google Maps V2 dan Waze adalah 85.7 meter. Hasil pengujian user menunjukkan bahwa 50% pengguna menilai tampilan aplikasi sudah baik, 62.5% pengguna menilai aplikasi mudah digunakan, 62.5% pengguna menilai fitur alarm sudah baik, 75% pengguna menilai fitur SOS sudah baik, dan 75% pengguna menilai aplikasi ini bermanfaat.

Kata kunci : *Tuberkulosis (TB), SOS, Android, Asisten Virtual, Location Based Service (LBS)*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Tuberkulosis (TB/TBC) adalah suatu penyakit menular yang disebabkan oleh kuman dari kelompok *Mycobacterium* yaitu *Mycobacterium Tuberculosis* (Kemenkes RI, 2014). TB merupakan salah satu masalah kesehatan yang sangat serius di Indonesia. Pada tahun 2015 penderita TB di Indonesia mencapai 1 juta kasus per tahun meningkat 2 kali lipat dari tahun-tahun sebelumnya (WHO, 2015). Walaupun demikian TB bukanlah penyakit yang tidak dapat disembuhkan, salah satu faktor penting agar TB dapat sembuh secara total dan tidak kambuh lagi adalah dengan cara meminum OAT (Obat Anti Tuberkulosis) secara teratur sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.

Kepatuhan pasien TB dalam meminum obat sangat dipengaruhi oleh PMO (Pengawas Minum Obat) yang pada umumnya adalah keluarga atau asisten pribadi dari penderita TB, namun sebaiknya PMO adalah petugas kesehatan agar pengawasannya sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam Pedoman TB Nasional. PMO adalah orang yang bertugas mengawasi pasien TB meminum obat secara teratur sampai selesai pengobatan, memberi dorongan kepada pasien agar mau berobat teratur, mengingatkan pasien untuk periksa ulang dahak pada waktu yang telah ditentukan, memberi penyuluhan pada anggota keluarga pasien TB yang mempunyai gejala-gejala mencurigakan TB untuk segera memeriksakan diri ke unit pelayanan kesehatan (Kemenkes RI, 2014).

Para penderita TB terkadang dapat sewaktu-waktu mengalami rasa sakit atau nyeri pada dadanya. Hal tersebut biasa terjadi pada pasien yang flek pada bagian dadanya sudah cukup parah. Rasa sakit yang tidak dapat diprediksi itu harus segera ditangani dengan segera karena dikhawatirkan paru-paru orang tersebut mengalami pendarahan atau hal lain yang diakibatkan oleh TB. Untuk memberikan pertolongan kepada pasien TB tentunya kerabat pasien dan dokter harus mengetahui dimana lokasi pasien saat ini.

Perkembangan teknologi menjadikan banyak pengembang, baik hardware atau software, mengembangkan asisten pribadi bagi seseorang, misalnya

: *Home-Assistant Robot* (robot pembantu rumah tangga), *Yess Boss* (asisten virtual), dan *Google Now* (asisten virtual). Bagi penderita TB yang mengharuskan disiplin dalam hal minum obat dan periksa ke dokter atau rumah sakit, asisten virtual sebagai PMO kedua tentu sangat dibutuhkan karena kelebihan komputer adalah lebih konsisten daripada manusia sehingga kemungkinan lupa jadwal minum obat atau periksa ke dokter dapat diminimalisir atau bahkan tidak akan terjadi sama sekali.

Penulis menggagas sebuah aplikasi asisten virtual berbasis *Android* bagi penderita TB yang dapat memberikan informasi jadwal minum obat dan tanggal periksa dengan notifikasi alarm disertai fitur *Save Our Soul* (SOS) yang dapat memberikan notifikasi serta koordinat lokasi pasien kepada kerabat pasien dan dokter saat pasien butuh pertolongan. Aplikasi ini diharapkan dapat menjadikan penderita TB tidak lupa jadwal minum obat dan tanggal periksa selanjutnya sehingga memperbesar rasio kesembuhan pasien TB dan memperkecil resiko kambuh lagi akibat terlambat minum obat.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara membuat otomatisasi jadwal minum obat dan periksa ke dokter bagi penderita TB dengan akses fungsi alarm untuk pemberitahuan saat waktunya minum obat dan periksa menggunakan aplikasi *Android*?
2. Bagaimana cara membuat fitur SOS yang memanfaatkan *latitude* dan *longitude* posisi pengguna dengan menggunakan aplikasi *Android* sebagai media untuk menemukan lokasi pasien dengan cepat?
3. Bagaimana cara menampilkan *push notification* posisi pengguna dengan memanfaatkan *latitude* dan *longitude* pada peta di aplikasi *Android* untuk menginformasikan posisi pengguna (pasien) kepada kerabat dan dokter saat pasien membutuhkan pertolongan?
4. Bagaimana cara memberikan sumbangsih untuk dunia kesehatan melalui pengembangan aplikasi *Android*?

1.3. Batasan Masalah

1. Aplikasi hanya dapat digunakan untuk pasien TB dewasa dengan usia minimal 18 tahun.
2. Penjadwalan minum obat diperuntukkan bagi penderita TB paru bukan ekstra paru.
3. Penjadwalan minum obat hanya untuk pasien baru TB dan pasien kambuh.
4. Penjadwalan minum obat berdasarkan panduan paket obat kombinasi dosis tetap (OAT-KDT) kategori 1 dan kombipak (paket obat lepas) kategori 1.
5. Penjadwalan minum obat pasien TB berdasarkan klasifikasi dan kriteria yang terdapat dalam Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis tahun 2014.
6. Peta yang digunakan adalah *Google Maps V2*.
7. *Push notification* menggunakan *Firebase*.
8. Notifikasi yang diberikan berupa alarm untuk pasien dan *push notification* bagi kerabat pasien dan dokter.
9. Aplikasi dapat berjalan pada *Android* minimal versi 4.0 atau minimal *Software Development Kit* (SDK) versi 14.
10. Aplikasi dapat dijalankan pada mode *portrait*.
11. Terdapat 3 hak akses pada aplikasi, yaitu pasien, kerabat pasien, dan dokter.

1.4. Tujuan

1. Mengembangkan sebuah aplikasi asisten virtual berbasis *Android* yang dapat memberikan informasi jadwal minum obat dan tanggal periksa dengan notifikasi alarm.
2. Membantu para penderita TB saat butuh pertolongan dengan fitur SOS agar posisinya dapat cepat ditemukan.
3. Menampilkan *push notification* lokasi pasien saat pasien membutuhkan pertolongan dan menampilkan posisi pasien serta kerabat atau dokter pada peta.
4. Memberikan sumbangsih bagi dunia kesehatan.

1.5. Manfaat

1. Aplikasi dapat menjadi PMO (Pengawas Minum Obat) kedua bagi pasien TB melalui fitur alarm saat waktunya minum obat.
2. Meminimalisir pasien lupa jadwal periksa ke dokter dengan adanya alarm saat waktunya periksa ke dokter.
3. Memperbesar rasio kesembuhan pasien TB.
4. Pasien dapat tertolong dengan cepat saat membutuhkan pertolongan dengan adanya fitur SOS yang terhubung ke kerabat dan dokter spesialis TB**.**

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Aplikasi *Drugs Consumption Calender* (DCC) merupakan aplikasi penjadwalan minum obat berbasis *Android* bagi penderita Tuberkulosis (TB) yang dapat memberikan notifikasi alarm kepada pasien saat waktunya minum obat. Aplikasi DCC hanya diperuntukkan untuk penderita TB kategori 1 yang merupakan pasien TB baru. Pasien diharuskan membuka aplikasi setiap hari untuk melakukan *check list* bahwa telah meminum obat (Amelia et al, 2016).

Aplikasi *Reminder* Pengobatan Pasien Berbasis SMS *Gateway* merupakan aplikasi yang dapat mengingatkan waktu minum obat melalui *Short Message Service* (SMS). Pasien akan mendapatkan pesan berupa SMS saat waktunya minum obat. Aplikasi tersebut dapat digunakan untuk berbagai jenis penyakit. Admin di rumah sakit harus memasukkan data pasien dan jadwal minum obatnya sesuai dengan anjuran dokter. Saat waktunya minum obat pasien akan menerima SMS yang

menginformasikan obat apa saja yang harus diminum disertai dengan dosisnya (William & Sevani, 2013).

Sos Android Application adalah aplikasi untuk melakukan pencarian lokasi penting yang telah didaftarkan oleh pengguna dan mengirimkan notifikasi SMS berupa posisi pengguna atau penggilan telepon kepada pemadam kebakaran, taksi, rumah sakit, dan polisi saat membutuhkan bantuan (Poddar, P., Singh, K. & Kumar, P., 2013).

Panic Button app merupakan aplikasi yang dikembangkan untuk aktifis, mahasiswa, dan wartawan yang hidup di bawah rezim yang menindas (Griffiths, S., 2014). Cara kerja aplikasi tersebut adalah dengan menekan 5 kali tombol *power* atau kunci salah untuk mengirim pesan teks kepada tiga kontak yang sebelumnya telah didaftarkan oleh pengguna.

2.2. Tuberkulosis (TB/TBC)

Tuberkulosis (TB/TBC) adalah suatu penyakit menular yang disebabkan oleh kuman dari kelompok Mycobacterium yaitu Mycobacterium Tuberculosis (Kemenkes RI, 2014). Perlu pemeriksaan secara bakteriologis untuk menentukan atau mendiagnosis sesorang terkena TB atau tidak. Tidak semua kelompok Mycobacterium dapat menyebabkan TB, kelompok ini dikenal dengan sebagai MOTT (Mycobacterium Other Than Tuberculosis). Ada beberapa cara penularan TB, antara lain (Kemenkes RI, 2014) :

a. Sumber penularan merupakan pasien TB BTA(Bakteri Tahan Asam) positif melalui percik renik dahak yang dikeluarkannya.
b. Pasien TB dengan BTA negatif juga masih memiliki kemungkinan menularkan penyakit TB. Tingkat penularan pasien TB BTA positif adalah 65%, pasien TB BTA negatif dengan hasil kultur positif adalah 26% sedangkan pasien TB dengan hasil kultur negatif dan foto *Toraks* positif adalah 17%.
c. Infeksi akan terjadi apabila orang lain menghirup udara yang mengandung percik renik dahak yang infeksius tersebut.
d. Pada saat batuk atau bersin, pasien menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk percikan dahak. Sekali batuk dapat menghasilkan sekitar 3000 percikan dahak.

2.3. Pengawas Minum Obat (PMO)

PMO (Pengawas Minum Obat) merupakan orang yang bertugas mengawasi pasien TB agar meminum obat secara teratur sampai tuntas pengobatan, memberi dorongan agar pasien mau berobat teratur, mengingatkan pasien untuk periksa ulang dahak sesuai dengan jadwal, memberi penyuluhan pada anggota keluarga pasien TB yang mempunyai gejala-gejala mencurigakan TB untuk segera memeriksakan diri ke unit pelayanan kesehatan (Kemenkes RI, 2014). PMO sebaiknya adalah petugas kesehatan yang memahami cara penanganan TB agar pasien TB benar-benar ditangani secara benar sesuai dengan SOP (Standar Operasi dan Prosedur) Pedoman TB Nasional yang diterbitkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Tetapi tidak menutup kemungkinan keluarga terdekat, kader kesehatan (guru, kepala desa, atau tokoh masyarakat), atau asisten pribadi dari pasien TB dapat menjadi PMO.

2.4. Obat Anti Tuberkulosis (OAT)

Obat Anti Tuberkulosis (OAT) merupakan obat khusus untuk penderita TB yang harus diminum dalam jangka waktu tertentu. OAT terdiri atas beberapa jenis obat yang wajib diminum oleh penderita TB, jika penderita TB tidak disiplin dalam meminum OAT maka kuman TB akan menjadi kebal dan menjadi sulit disembuhkan. OAT untuk pengendalian TB diberikan secara cuma-cuma dan dikelola dengan manajemen logistk yang efektif demi menjamin ketersediaannya (Kemenkes RI, 2014). Obat utama OAT terdiri atas *rifampisin* (R), *INH* (H), dan *pirazinamid* (Z), dan *Etambutol* (E) yang dosisnya disesuaikan dengan kondisi TB, usia, berat badan, penyakit lain yang menyertai, serta faktor lain sesuai dengan pertimbangan dan diagnosis dokter.

2.5. SOS (Save Our Soul)

SOS merupakan kode dari sandi *Morse* untuk menentukan sebuah tanda bahaya. Kode SOS digunakan ketika suatu kelompok atau seseorang membutuhkan pertolongan. Kode SOS merupakan kode yang dikenal secara global sehingga memungkinkan dipakai dimana saja. Awalnya SOS digunakan oleh pelaut dan militer untuk meminta bantuan, namun saat ini SOS dikenal oleh banyak orang dan diaplikasikan untuk berbagai hal. Contoh penerapan SOS pada aplikasi *Android* adalah untuk mengirimkan notifikasi kepada polisi, rumah sakit, pemadam kebakaran, dan keluarga saat ada kondisi darurat (Poddar, P., Singh, K. & Kumar, P., 2013).

2.6. Location Based Service (LBS)

LBS adalah layanan yang mampu mendeteksi perubahan posisi suatu objek dalam waktu yang nyata (*realtime*). LBS merupakan layanan yang bergantung pada pada lokasi tertentu dan diartikan pula sebagai layanan yang memanfaatkan teknologi untuk mengetahui posisi suatu objek. Layanan berbasis lokasi menggunakan teknologi *positioning system*, teknologi ini memungkinkan pengguna untuk dapat memperoleh informasi lokasi sesuai dengan kebutuhan. Terdapat 4 komponen dalam LBS, antara lain: perangkat *mobile*, jaringan komunikasi, komponen *positioning* (penunjuk posisi), serta penyedia layanan dan konten (*service and content provider*)(Anwar, B., Jaya, H., & Kusuma P.I., 2014).

2.7. Push Notification : Firebase Cloud Messaging

Firebase Cloud Messaging (FCM) merupakan layanan *cross-platform* unutk berkirim pesan yang disediakan oleh *Google* secara gratis. FCM juga menyediakan fungsi untuk melakukan *push notification*, yaitu notifikasi yang muncul di bagian atas layar

smartphone dan dapat diseret ke bawah, untuk mengakses pesan lengkapnya pengguna cukup menekan pesan yang tampil pada notifikasinya. Penggunaan Fitur *push notification* dengan FCM sangat membantu karena FCM akan mengirimkan notifikasi secara *realtime* (Google Developer, 2016).

2.8. Android

Android merupakan sistem operasi berbasis *Linux* (Gogoi, D., & Sharma, R.K., 2013) pada perangkat *mobile*. *Android* menyediakan *platform* yang terbuka (*open source*) bagi para pengembang untuk mengembangkan aplikasi. *Android* menyediakan *framework* aplikasi yang memungkinkan *developer* untuk membangun aplikasi inovatif dan *game* untuk perangkat *mobile* dengan menggunakan bahasa pemrograman *Java*. Perkembangan *Android* saat ini memungkinkan *developer* untuk mengembangkan aplikasi *Android* selain menggunakan *Java*, misalnya saja muncul *IDE Xamarin Studio* dengan Bahasa pemrograman *C#* dan *Basic4Android* dengan *VB.Net*.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Sistem Terdahulu

Secara umum, saat ini penderita Tuberkulosis (TB) masih menggunakan cara manual untuk mengingat jadwal minum obat maupun periksa ke dokter. Kebanyakan dari penderita TB atau PMO (Pengawas Minum Obat) menggunakan ingatan, catatan pribadi di memo, atau catatan dari dokter. Hal tersebut tentu kurang efektif karena kemampuan ingatan manusia yang terbatas dan tidak konsisten. Jika penderita TB kambuh dan pembutuhkan pertolongan belum ada media khusus yang dapat memberikan informasi kepada kerabat dan dokter. Ada beberapa aplikasi yang serupa dengan asisten virtual bagi penderita TB namun hanya terbatas pada penjadwalan KDT kategori 1 atau pasien baru dan tidak terdapat fitur *Save Our Soul* (SOS) jika pasien dalam kondisi darurat.

3.2. Sistem yang Akan Dibangun

Asisten Virtual Bagi Penderita Tuberkulosis (TB) Berbasis *Android* Dengan Fitur SOS Menggunakan Metode *Location Based Service* (LBS) menerapkan :

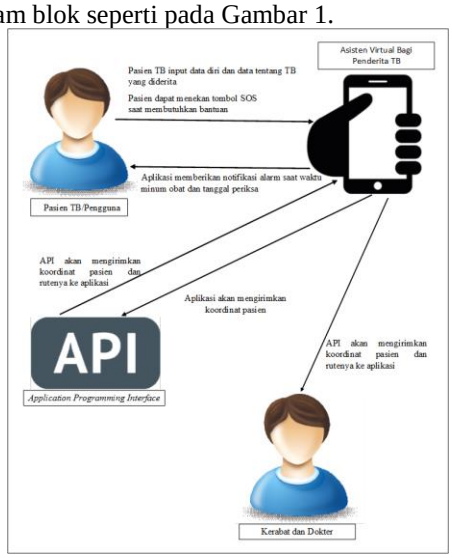
1. Otomatisasi penjadwalan minum obat dan periksa ke dokter.
2. Notifikasi alarm untuk mengingatkan pasien TB saat waktunya minum obat dan periksa ke dokter.
3. SOS yang dapat mengirimkan notifikasi serta lokasi pasien saat ini kepada kerabat dan dokter jika suatu saat pasien mengalami sesuatu atau kambuh.

3.3. Kebutuhan Fungsional

1. Pasien
   a. Registrasi pasien.
   b. *Login*.
   c. SOS (mengirim koordinat/lokasi pasien).
   d. Simpan jadwal minum obat dan jadwal periksa ke dokter.
   e. Notifikasi alarm minum obat dan periksa ke dokter.
2. Kerabat dan dokter
   a. Registrasi untuk kerabat.
   b. *Login* untuk dokter dan kerabat.
   c. *Push notification*.
   d. Menampilkan lokasi kerabat/dokter dan pasien pada peta disertai dengan rutenya.

3.4. Desain Sistem

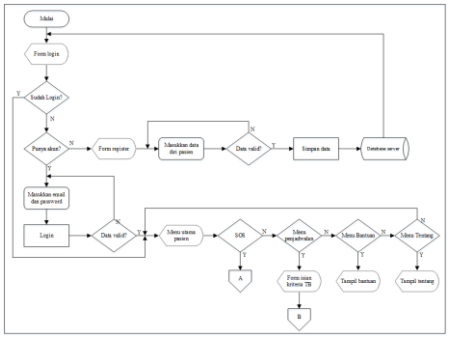
Desain sistem pada aplikasi asisten virtual bagi penderita Tuberkulosis (TB) ditunjukkan pada diagram blok seperti pada Gambar 1.



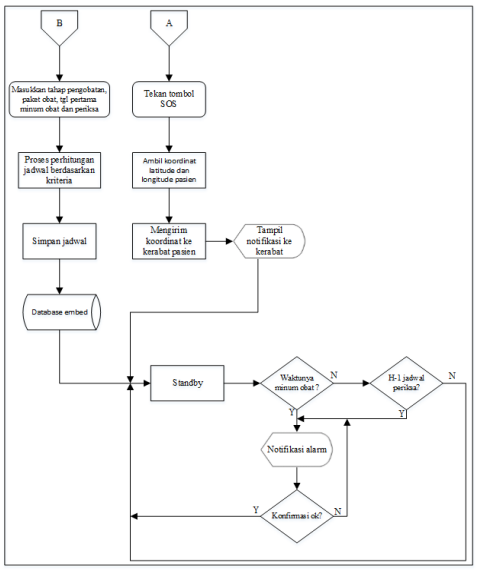
Gambar 1. Diagram blok sistem

3.5. Flowchart

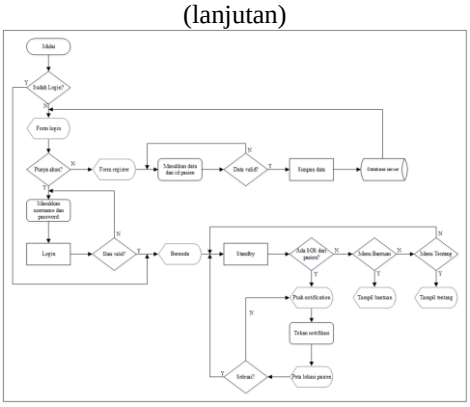
Untuk memperjelas proses-proses yang terjadi pada aplikasi penulis membagi menjadi 2 bagian, yaitu *flowchart* pada pasien serta kerabat dan dokter. Gambar 2, 3, dan 4 merupakan *flowchart* aplikasi dengan hak akses pasien serta kerabat dan dokter.



Gambar 2. Flowchart untuk hak akses pasien



Gambar 3. Flowchart untuk hak akses pasien (lanjutan)

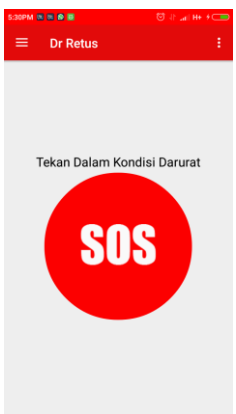


Gambar 4. Flowchart untuk hak akses kerabat

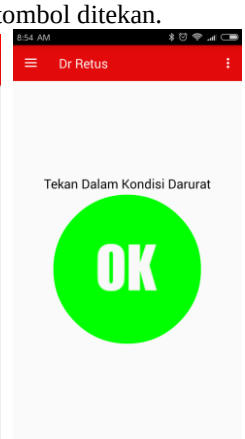
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Halaman SOS

Tombol SOS digunakan saat pasien membutuhkan bantuan. Aplikasi akan mengambil posisi pasien saat itu dan mengirimkannya kepada kerabat pasien dan dokter. Gambar 5 dan 6 adalah SOS sebelum dan setelah tombol ditekan.



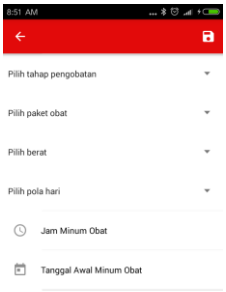
Gambar 5. SOS sebelum ditekan



Gambar 6. SOS setelah ditekan

4.2. Halaman Penjadwalan

Halaman penjadwalan adalah halaman untuk melakukan penjadwlan minum obat dan periksa ke dokter. Halaman penjadwlan seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman penjadwalan

4.3. Alarm Minum Obat dan Periksa

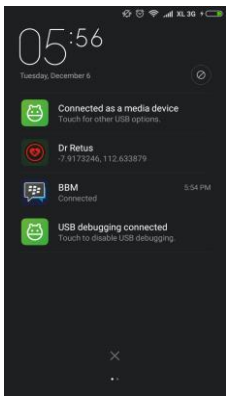
Notifikasi alarm akan ditampilkan saat waktunya minum obat dan periksa ke dokter. Notifikasi alarm seperti pada Gambar 8 dan 9.

Gambar 8. Notifikasi alarm minum obat

Gambar 9. Notifikasi alarm periksa ke dokter

4.4. Push notification dan Peta

Push notification akan tampil di aplikasi kerabat dan dokter saat pasien menekan SOS. Setelah notifikasi ditekan akan menampilkan peta, posisi pasien, kerabat, dan dokter disertai dengan rutenya. Tampilan *push notification* seperti pada Gambar 10 dan 11.



Gambar 10. Push notification

Gambar 11. Peta dan rute

4.5. Pembahasan

Tabel 1 merupakan daftar dari *device* yang dipakai untuk menguji aplikasi. Pengujian dilakukan menggunakan metode pengujian *black-box*.

Tabel 1 Device pengujian

No	Nama *device*	Versi *Android*	RAM	Ukuran layar (*Inch*)
1	Samsung Galaxy Mini 2	*Gingerbread 2.3.6*	512 MB	3.27
2	Lenovo A390	*Ice Cream Sandwich 4.0.4*	512 MB	4.0
3	Xiaomi Redmi 1S	*Kitkat 4.4.2*	1 GB	4.7
4	Asus Zenfone 4	*Kitkat 4.4.2*	1 GB	4.0
5	Asus Zenfone 5	*Kitkat 4.4.2*	1 GB	5.0
6	Asus Fonepad 7	*Jelly Bean 4.2*	1 GB	7.0
7	Xiaomi Redmi 3	*Lollipop 5.1.1*	2 GB	5.0
8	Lenovo Vibe K5	*Lollipop 5.1.1*	2 GB	5.0
9	Meizu M2 Note	*Lollipop 5.1*	2 GB	5.5
10	Samsung J2 Prime	*Marshmallow 6.0.1*	1 GB	5.0

Pengujian dilakukan menggunakan 10 *device* dengan merk, tipe, versi *Android*, *Random Access Memory* (RAM), dan ukuran layar *device* yang berbeda-beda untuk mengetahui apakah fungsi sudah sesuai atau tidak, serta menguji kompabilitas aplikasi terhadap berbagai *device* tersebut.

4.6. Pengujian

Pengujian fungsional dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi sudah sesuai dengan kebutuhan atau belum. Pengujian ini juga dilakukan untuk mengatasi *error* dan menguji *validation* yang seringkali dilakukan tidak sesuai dengan ketentuan penggunaan aplikasi. Tabel 2 adalah pengujian fungsi *login* dan *register*. Tabel 3 merupakan pengujian fungsional berdasarkan hak akses. Tabel 4 adalah pengujian kompabiltas aplikasi.

Tabel 2. Pengujian fungsi login dan register

Fungsi	Aksi	Hasil yang diharapkan	*Device*		
			2	3	7
Register	*Input email* tidak sesuai dengan format	Gagal menyimpan dan memberikan notifikasi *email* tidak sesuai	√	√	√
	Input password dengan karakter <6	Gagal menyimpan dan memberikan notifikasi karakter *password* kurang	√	√	√
	Data *input* tidak lengkap	Gagal menyimpan dan memberikan notifikasi data tidak lengkap	√	√	√
	Tidak ada ada koneksi *internet*	Memberikan notifikasi bahwa tidak ada koneksi *internet*, gagal menyimpan data	√	√	√
	Data *input* lengkap dan format sesuai	Berhasil menyimpan data, pindah ke halaman *login*	√	√	√
Login	*Input email* salah	Gagal masuk ke aplikasi, memberikan notifikasi gagal *login*	√	√	√
	Input password salah	Gagal masuk ke aplikasi dan memberikan notifikasi gagal *login*	√	√	√
	Tidak ada ada koneksi *internet*	Memberikan notifikasi bahwa tidak ada koneksi *internet* dan gagal *login*	√	√	√
	Input email dan *password* yang benar dengan hak akses *user*	Masuk ke menu dengan akses *user*	√	√	√
	Input email dan *password* yang benar dengan hak akses kerabat atau dokter	Masuk ke menu dengan akses kerabat atau dokter	√	√	√
	Session login	Masuk ke aplikasi hanya dengan sekali memasukkan *email* dan *password*	√	√	√

Keterangan: √ = berhasil/sesuai
x = gagal/tidak sesuai

Fungsi *login* dan *register* 100% sudah berjalan sesuai dengan kebutuhan aplikasi.

Tabel 3. Pengujian berdasarkan hak akses

Fungsi	Aksi	Hasil yang diharapkan	*Device*		
			2	3	7
SOS (Hak akses pasien)	Menekan tombol *SOS* saat aplikasi gagal mendapatkan posisi pengguna	Gagal mengirim *SOS* dan memberikan notifikasi bahwa lokasi pengguna atau *internet* dan GPS tidak aktif	√	√	√
	Menekan tombol *SOS* saat GPS tidak aktif	Gagal mengirim *SOS* dan memberikan notifikasi bahwa lokasi pengguna atau *internet* dan GPS tidak aktif	√	√	√
	Menekan tombol *SOS* saat *internet* tidak aktif	Gagal mengirim *SOS* dan memberikan notifikasi bahwa lokasi pengguna atau *internet* dan GPS tidak aktif	√	√	√
	Menekan tombol saat *internet* aktif dan posisi pengguna telah didapatkan	Berhasil mengirim posisi pasien kepada kerabat dan dokter	√	√	√
Penjadwalan (Hak akses pasien)	Data *input* tidak lengkap	Gagal menyimpan dan memberikan notifikasi data tidak lengkap	√	√	√
	Input tanggal sebelum hari ini	Berhasil menyimpan data	√	√	√
	Data *input* lengkap	Berhasil menyimpan data	√	√	√
Alarm (Hak akses pasien)	Aplikasi dihentikan paksa	*Alarm* tetap berfungsi	x	x	√
	Device dalam kondisi off	*Alarm* tetap berfungsi	x	x	x
	Keluar dari aplikasi	*Alarm* tetap berfungsi	√	√	√
	Aplikasi aktif dan sedang digunakan	*Alarm* tetap berfungsi	√	√	√
Push notification (Hak akses kerabat dan dokter)	Menekan *push notification*	Menampilkan peta, lokasi pasien, lokasi kerabat/dokter, dan rute	√	√	√
	Saat aplikasi ditutup paksa	Menerima *push notification*	x	x	√
	Saat aplikasi dibuka	Menerima *push notification*	√	√	√

Keterangan: √ = berhasil/sesuai
x = gagal/tidak sesuai

Pada pengujian fungsional berdasarkan hak akses penulis menyimpulkan bahwa 83.3% fungsi telah berjalan sesuai dengan dengan kebutuhan aplikasi.

Tabel 4. Pengujian kompabilitas

Fungsi	*Device*									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Halaman *login*										
Halaman *login*	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Tombol registrasi sebagai pasien	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Tombol registrasi sebagai kerabat	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Halaman *register*										
Halaman *register*	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Tombol registrasi	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Tombol *login*	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Hak akses pasien										
Menu SOS	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Halaman SOS	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Tombol SOS	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Menu Penjadwalan	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Halaman Penjadwalan	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Tombol simpan	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Tombol kembali/batal	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Menu bantuan	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Halaman bantuan	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Menu tentang	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Profil penulis	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Hak akses kerabat dan dokter										
Menu beranda	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Halaman beranda	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Menu bantuan	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Halaman bantuan	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Menu tentang	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√
Profil penulis	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√

Keterangan: √ = berhasil/sesuai
x = gagal/tidak sesuai

Aplikasi tidak dapat dipasang pada *Android* dengan versi dibawah 4.0. Hal tersebut akibat penggunaan *Android* SDK *(Software Development Kit) minimal versi*

14 dan *library* FCM *(Firebase Cloud Messaging) 9.4* yang tidak mendukung *Android* versi rendah.

4.7. Pengujian Akurasi Koordinat

Pengujian akurasi koordinat lokasi pasien bertujuan untuk mengetahui berapa besar selisih jarak antara posisi pasien yang sebenarnya terhadap posisi pada Google Maps V2 serta Waze. Pengujian akurasi koordinat seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Akurasi Koordinat

Koodinat SOS	GM2	W	∑
-7.634194, 112.905489	97	65	81
-7.645758, 112.901144	132	144	138
-7.647133, 112.903238	94	27	60.5
-7.645826, 112.901142	107	36	71.5
-7.672716, 112.911854	72	83	77.5
∑tiap peta	100.4	71	85.7

Keterangan: GM2 = *Google Maps V2*.
W = *Waze*
∑ = Rata-rata selisih jarak

Pada pengujian akurasi koordinat SOS (lokasi pasien) didapatkan selisih jarak rata-rata 100.4 meter pada *Google Maps V2*, 71 meter pada *Waze* serta rata-rata akumulasi jarak pada *Google Maps V2* dan *Waze* adalah 85.7 meter.

4.8. Pengujian User

Pengujian *user* dilakukan terhadap 8 pasien TB. Tabel 6 adalah hasil pengujian terhadap *user*.

Tabel 6. Pengujian terhadap user

No	Pertanyaan	Penilaian		
		B	C	K
1	Desain/tampilan aplikasi	4	3	1
2	Kemudahan penggunaan aplikasi	5	3	-
3	Fitur alarm minum obat dan periksa ke dokter	5	3	-
4	Fitur SOS	6	2	-
5	Manfaat aplikasi	6	2	-

Keterangan: B = Baik; C = Cukup; K = Kurang

Hasil pengujian *user* menunjukkan bahwa 50% pengguna menilai tampilan aplikasi sudah baik, 62.5% pengguna menilai aplikasi mudah digunakan, 62.5% pengguna menilai fitur alarm sudah baik, 75% pengguna menilai fitur SOS sudah baik, dan 75% pengguna menilai aplikasi ini bermanfaat.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil pengujian fungsional, fungsi penjadwalan, yaitu proses simpan jadwal sampai dengan notifikasi alarm dan fungsi *SOS*, mulai dari pengiriman *SOS* sampai dengan *push notification*, dapat berjalan dengan lancar saat *device* dalam kondisi *on*.
2. Pada pengujian fungsional *login* dan *register*, fungsi 100% sudah sesuai dengan kebutuhan aplikasi.
3. Pada pengujian fungsional berdasarkan hak akses penulis menyimpulkan bahwa 83.3% fungsi telah sesuai dengan dengan kebutuhan aplikasi.
4. Berdasarkan hasil pengujian kompabilitas, aplikasi tidak dapat dipasang pada *Android* dengan versi dibawah 4.0 akibat penggunaan *Android* SDK minimal versi 14 dan *library* FCM 9.4 yang tidak mendukung *Android* versi rendah.
5. Pada pengujian akurasi koordinat SOS (lokasi pasien) didapatkan selisih jarak rata-rata 100.4 meter pada *Google Maps V2*, 71 meter pada *Waze* serta rata-rata akumulasi jarak pada *Google Maps V2* dan *Waze* adalah 85.7 meter.
6. Hasil pengujian *user* menunjukkan bahwa 50% pengguna menilai tampilan aplikasi sudah baik, 62.5% pengguna menilai aplikasi mudah digunakan, 62.5% pengguna menilai fitur alarm sudah baik, 75% pengguna menilai fitur SOS sudah baik, dan 75% pengguna menilai aplikasi ini bermanfaat.

5.2 Saran

1. Mempebaiki fungsi *service* agar fungsi alarm dan *push notification* tetap berjalan sekalipun *device* dalam keadaan *off*.
2. Menambahkan fitur agar tombol SOS tampil di *lock screen device* dan dapat diakses sekalipun *device* dalam keadaan terkunci.
3. Menambahkan fitur *snooze* pada notifikasi saat pengguna tidak merespon.
4. Menghubungkan aplikasi dengan *smartband* dengan fitur *heart rate* agar aplikasi dapat memantau kondisi detak jantung pasien sehingga bisa ditambahkan fitur *auto* SOS saat detak jantung pasien mengalami penurunan atau kenaikan yang signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Amelia, F., Nahrin, S.N., Permatasari, D.A. and Suryani, F., 2016, September. Aplikasi Kalender Minum Obat TBC Berbasis Adroid. In *Seminar Nasional Informatika Medis (SNIMed)* (No. 5).

[2] Anwar, B., Jaya, H. and Kusuma, P.I., 2014. Implementasi Location Based Service Berbasis *Android* Untuk Mengetahui Posisi *User*. *Jurnal SAINTIKOM Vol*, *13*(2).

[3] Google Developer, 2016. *Firebase Cloud Messaging*. https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging/#key_functions, on 2nd June 2016.

[4] Griffiths, S., 2014. *'Panic' app turns your power button into an alarm: Discreet software lets you call for help by tapping five times*. http://www.dailymail.co.uk/scienceech/article-2666108/Panic-app-turns-power-button-alarm-

Discreet-software-lets-call-help-tapping-five-times.html, on 29th May 2016.

[5] Kementerian Kesehatan RI., 2014. Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia; 2014Sharma, R.K., 2013. *Android* Based Emergency Alert Button. *arXiv preprint arXiv:1311.5133*.

[6] World Health Organization, 2015. Global Tuberculosis Report 20th Edition. Geneva: WHO; 2015

[7] William, L. and Sevani, G.N., 2013. Aplikasi Reminder Pengobatan Pasien Berbasis SMS Gateway. *Jurnal INKOM*, *7*(1), pp.11-20.