

Rancang Bangun Aplikasi SOS Broadcast Lokasi dan Status Keamanan User Sebagai Sarana Cepat Tanggap Tindak Kejahatan Dini Menggunakan Location Based Service Berbasis Android

Muhammad Zukhruf Firdaus Hanindra^{#1}, Novi Safriadi^{#2}, Hengky Anra^{#3}

[#]Program Studi Teknik Informatika Universitas Tanjungpura

Jl. Prof Dr H. Hadari Nawawi, Kota Pontianak, 78115

¹zukhruff46@gmail.com, ²bangnops@gmail.com, ³stmkom@gmail.com

Abstrak - Kebutuhan akan rasa aman adalah kebutuhan pokok yang harus dipenuhi. Tanpa adanya rasa aman kehidupan masyarakat tidak akan berjalan dengan baik. Oleh karena itu banyak cara yang telah ditempuh untuk memenuhi kebutuhan akan rasa aman tersebut seperti instalasi CCTV, penjadwalan ronda hingga pendirian pos-pos polisi dan satpam. Upaya yang telah dilakukan sebelumnya dirasa kurang cukup memberikan rasa aman karena sulitnya mencari pertolongan dalam keadaan darurat saat malam hari dan kondisi daerah sekitar sepi. Pada penelitian ini, dibuat sebuah aplikasi berbasis Android menggunakan *Location Based Service* yang diharapkan dapat membantu masyarakat memperoleh rasa aman. Pengguna dapat mendaftarkan keluarga dan kerabat dalam daftar kontak darurat pada aplikasi. Aplikasi juga dilengkapi dengan fitur *push notification* ke pengguna aplikasi terdekat dan petugas keamanan dalam keadaan darurat. Dengan adanya fitur ini, pengguna dapat memberitahukan lokasinya lewat aplikasi dan menyebarkan informasi tersebut dengan rata-rata 1,53 detik pada ruang terbuka dan 1,56 pada ruang tertutup serta 1,57 detik pada kondisi cuaca cerah dan 2,62 detik pada kondisi cuaca hujan berdasarkan hasil pengujian *response time*. Bersasarkan hasil pengujian akurasi, aplikasi dapat menerima dan menyebarkan lokasi pengguna dengan rata-rata akurasi 4,6 hingga 14,2 meter sehingga dapat dikatakan cukup akurat. Aplikasi juga dapat berjalan dengan baik pada perangkat mobile Android versi 4.4 (Jelly Bean) hingga 6.0.1 (Marshmallow).

Kata kunci: keamanan, android, *push notification*, sms, *location based service*, sos, *broadcast*.

I. PENDAHULUAN

Rasa aman adalah kebutuhan dasar manusia prioritas kedua dalam Hierarki Kebutuhan Maslow yang harus dipenuhi. Konsep dasar keamanan keselamatan terkait dengan kemampuan seseorang menghindari bahaya yang ditentukan oleh pengetahuan dan kesadaran serta motivasi orang tersebut untuk melakukan tindak pencegahan. Ada tiga faktor penting yang terkait dengan keamanan dan keselamatan, yaitu tingkat pengetahuan dan kesadaran individu, kemampuan fisik dan mental dalam melakukan tindak pencegahan, serta lingkungan fisik yang membahayakan atau berpotensi menimbulkan bahaya [1].

Pentingnya pencegahan tindak kejahatan membuat individu maupun pemerintah melakukan upaya-upaya pencegahan seperti pendirian pos-pos polisi dan satpam, pengadaan ronda

atau siskamling pada kampung-kampung dan instalasi CCTV pada rumah, pertokoan maupun titik-titik rawan. Namun, upaya pencegahan paling tepat adalah kesadaran individu itu sendiri untuk menciptakan rasa aman.

Upaya pencegahan terdiri dari upaya preventif dan supresif. Preventif berarti korban belum menemui tindak kejahatan dan supresif berarti korban sedang mengalami tindak kejahatan. Upaya paling mudah yang dapat ditempuh adalah meminta pertolongan pada orang sekitar. Masalah yang ditemui adalah sulitnya meminta pertolongan saat korban berada dalam kondisi jalanan gelap dan sepi seperti malam hari serta jauh dari pos keamanan terdekat. Hal itu membuat upaya-upaya sebelumnya menjadi tidak berarti.

II. URAIAN PENELITIAN

A. Tindak Kejahatan

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) kata “kejahatan” merupakan perbuatan atau tindakan yang jahat. Kejahatan berarti mempunyai sifat yang jahat atau perbuatan yang jahat. Secara yuridis, kejahatan diartikan sebagai suatu perbuatan melanggar hukum atau undang-undang. Pengertian kejahatan dari sudut pandang hukum adalah setiap tingkah laku manusia yang melanggar aturan hukum pidana. Kartini Kartono menjelaskan bahwa *crime* atau kejahatan adalah tingkah laku yang melanggar hukum dan norma-norma sosial sehingga masyarakat menentangnya [2].

B. Location Based Service

Location Based Service (LBS) adalah suatu layanan yang bereaksi aktif terhadap perubahan entitas posisi sehingga mampu mendeteksi lokasi objek dan memberikan layanan sesuai dengan letak objek yang telah diketahui tersebut [3]. LBS memiliki dua unsur utama yaitu *Location Manager* (API *Maps*) dan *Location Provider* (API *Location*). Terdapat lima komponen dalam LBS, yaitu:

1. Piranti Mobile, sebagai *tools* bagi pengguna untuk melakukan *request* informasi.
2. Jaringan Komunikasi, sebagai penghubung dari pengguna kepada penyedia layanan.
3. Komponen *Positioning*, sebagai layanan yang diberikan oleh penyedia layanan biasanya berdasarkan lokasi pengguna.
4. Penyedia Layanan dan Aplikasi, sebagai penyedia berbagai layanan dan fitur untuk digunakan pengguna.
5. Penyedia Data dan Konten, sebagai penyimpan data. Dapat berupa penyedia layanan ataupun pihak ketiga.

C. Haversine Formula

Rumus *haversine* adalah persamaan yang penting pada navigasi, memberikan jarak lingkaran besar antara dua titik pada permukaan bumi berdasarkan bujur dan lintang [4]. Rumus *haversine* yang digunakan adalah rumus untuk mencari lingkaran atau radius sebesar variabel yang diberikan. Berikut bentuk *haversine formula* untuk menghitung jarak antara dua titik pada permukaan bumi dengan nilai lintang atau *latitude* (φ) dan bujur atau *longitude* (λ) dalam bentuk radian serta selisih bujur $\Delta\lambda = \lambda_2 - \lambda_1$:

$$d = \text{acos}(\sin\varphi_1 \cdot \sin\varphi_2 + \cos\varphi_1 \cdot \cos\varphi_2 \cdot \cos\Delta\lambda) \cdot R \quad (2.1)$$

D. Unified Modelling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah standar permodelan dalam pembuatan aplikasi berorientasi objek yang diajukan oleh *Object Management Group* (OMG) pada tahun 1996 [5].

1. Use Case Diagram

Use case diagram mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Dengan kata lain, *use case diagram* digunakan untuk mengetahui fungsi-fungsi apa saja yang terdapat di dalam sistem dan siapa saja yang berhak mengakses fungsi tersebut [5].

2. Class Diagram

Diagram kelas atau *class diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi. Atribut merupakan variabel-variabel yang dimiliki oleh suatu kelas. Metode atau operasi adalah fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas [5].

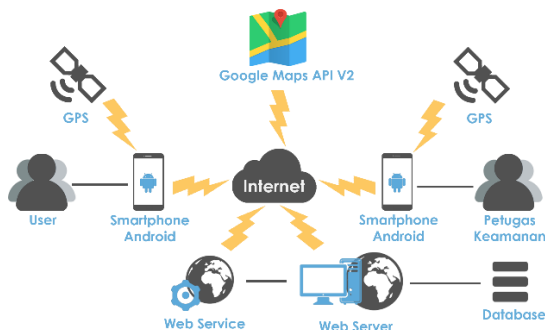
3. Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek. Dalam menggambarkan *sequence diagram* perlu memperhatikan objek-objek yang terlibat di dalam *use case* beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu [5].

III. PERANCANGAN SISTEM

A. Arsitektur Sistem

Desain arsitektur sistem akan ditunjukkan pada Gambar 1,

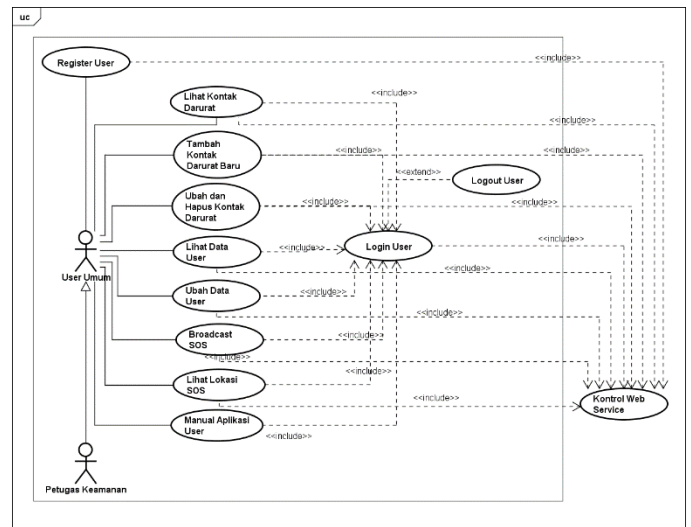


Gambar 1. Desain Arsitektur Sistem

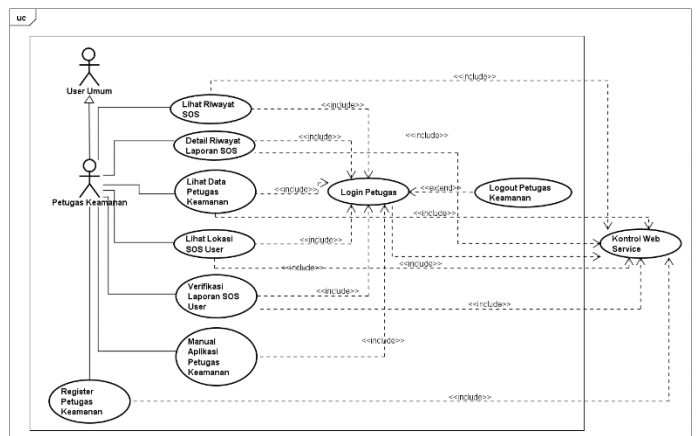
Melalui internet, aplikasi android pengguna (*User Umum*) akan melakukan komunikasi data dengan *web server*. Aplikasi menerima informasi lokasi dari *smartphone* Android *user* melalui GPS, selanjutnya data tersebut disimpan kedalam *database*. Aplikasi kemudian mengirimkan data yang telah diterima ke *user* lain dan petugas keamanan. Aplikasi petugas keamanan akan menerima lokasi dari petugas keamanan dan membandingkannya dengan lokasi dari *user* agar dapat melakukan verifikasi.

B. Use Case Diagram

Use case diagram aplikasi diperlihatkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Use Case Diagram Aplikasi User Umum



Gambar 3. Use Case Diagram Aplikasi Petugas Keamanan

C. Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan dengan menggunakan metode *Blackbox* berupa *robustness testing*, perbandingan ketepatan posisi, *response time* dan kompatibilitas aplikasi [6].

D. Hasil Aplikasi

Aplikasi yang dibangun merupakan implementasi *Location Based Service* berbasis Android. Dalam implementasinya, aplikasi SOS Broadcast berbasis Android ini dibangun untuk menerima lokasi *user* dan mengirimkannya kepada kontak darurat yang telah didaftarkan *user* via *Short Message Service* (SMS), pengguna aplikasi terdekat dan petugas keamanan.

Aplikasi pada petugas keamanan dibuat untuk menerima informasi laporan SOS dari *user* dan melakukan verifikasi laporan. Berikut beberapa tampilan hasil perancangan aplikasi yang diperlihatkan pada Gambar 3 hingga Gambar 8.



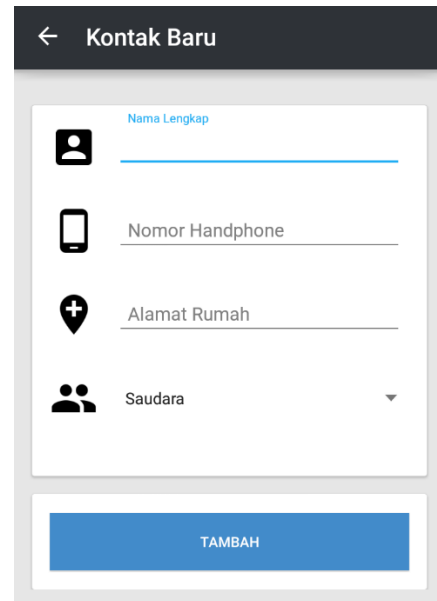
Gambar 4. Tampilan Menu Utama

Pada Gambar 4, merupakan tampilan menu utama pada aplikasi ini. Menu utama memiliki satu buah tombol berupa Tombol SOS dan sebuah menu *overview* dengan empat pilihan navigasi menu dan satu fungsi *logout* aplikasi.



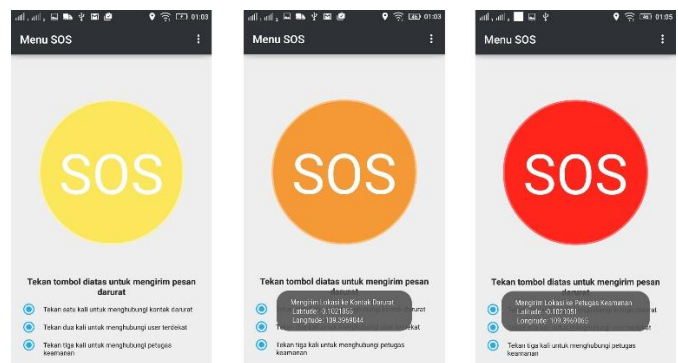
Gambar 5. Tampilan Kontak Darurat

Gambar 5 merupakan tampilan daftar kontak darurat yang telah didaftarkan *user* sebelumnya.



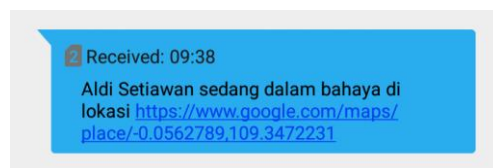
Gambar 6. Tampilan Tambah Data Kontak Darurat

Gambar 6 merupakan tampilan untuk tambah untuk kontak darurat.



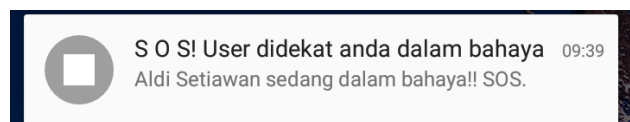
Gambar 7. Tampilan Fungsi Tombol SOS

Gambar 7 merupakan tampilan tombol SOS saat ditekan.



Gambar 8. Tampilan Notifikasi SMS Ke Kontak Darurat

Gambar 8 merupakan tampilan notifikasi berupa SMS kepada kontak darurat.



Gambar 9. Tampilan Notifikasi Pada Pengguna Aplikasi Terdekat

Gambar 9 merupakan tampilan notifikasi kepada pengguna aplikasi terdekat.



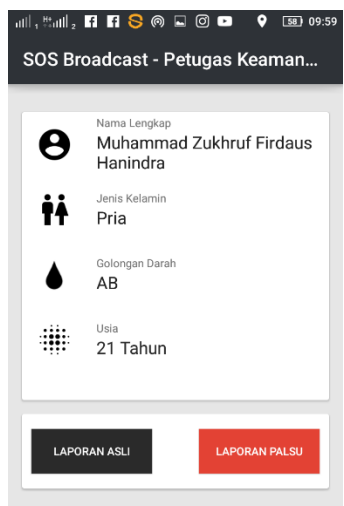
Gambar 10. Tampilan Laporan SOS Pada Pengguna Aplikasi Terdekat

Gambar 10 merupakan tampilan laporan SOS kepada pengguna aplikasi terdekat.



Gambar 11. Tampilan Laporan SOS Pada Aplikasi Petugas Keamanan

Gambar 11 merupakan tampilan laporan SOS kepada petugas keamanan.



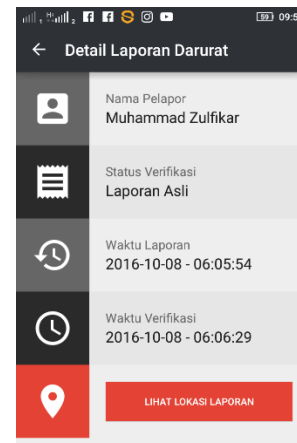
Gambar 12. Tampilan Verifikasi Laporan SOS User

Gambar 12 merupakan tampilan verifikasi laporan SOS user pada petugas keamanan.



Gambar 13. Tampilan Daftar Riwayat Laporan SOS

Gambar 13 merupakan tampilan laporan SOS pada petugas keamanan.



Gambar 14. Tampilan Detail Laporan Darurat Pada Petugas Keamanan

Gambar 14 merupakan tampilan detail laporan darurat pada petugas keamanan.

E. Hasil Pengujian

1. Robustness Testing

Robustness Testing adalah pengujian dengan data input dipilih diluar spesifikasi yang telah didefinisikan. Tujuan dari pengujian ini adalah membuktikan bahwa tidak ada kesalahan jika masukan tidak valid. Pengujian ini dilakukan pada proses input data seperti daftar akun dan penambahan data kontak darurat[5]. Pada Tabel 1 memperlihatkan pengujian pada proses daftar akun dengan masukan berupa data kosong, email telah didaftarkan sebelumnya dan seluruh data terisi.

Tabel 1
Tabel Pengujian Daftar Akun

Masukan	Contoh Data	Hasil Eksekusi	Ket
Data kosong		Gagal	Pesan kesalahan: Salah satu data belum terisi
Email sudah terdaftar	Email testemail@t est.com	Gagal	Pesan kesalahan: Maaf, email testemail@ test.com telah terdaftar
Data lengkap	Email contohemai l@email.co m Password 123	Berhasil	Masuk ke menu login

	Nama	Contoh Nama	
	Tanggal Lahir	12-12-1982	
	Jenis Kelamin	Pria	
	Golongan darah	AB	
	Nomor Handphone	081221228 232	
	Alamat (latitude)	109.098755	
	Alamat (longitude)	-0.39877	

Pada Tabel 2, memperlihatkan pengujian tambah kontak darurat. Dalam pengujian ini dilakukan dengan data kosong, salah satu data tidak terisi dan data lengkap.

Tabel 2
Tabel Hasil Pengujian Tambah Data Kontak Darurat

Masukan	Contoh Data		Hasil Eksekusi	Ket
Data kosong			Tidak berhasil	Pesan kesalahan: Ada data yang belum Anda isi
Salah satu data tidak terisi	Nama	Contoh Nama Kontak	Tidak berhasil	Pesan kesalahan: Ada data yang belum Anda isi
	Nomor handph one	+628960877635 4		
	Alamat			
	Status kerabat	Saudara		
Data lengkap	Nama	Contoh Nama Kontak	Berhasil	Kembali ke menu kontak darurat
	Nomor handph one	+628960877635 4		
	Alamat	Jl. Padi, No. 7		
	Status kerabat	Saudara		

2. Perbandingan Ketepatan Posisi

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui akurasi koordinat yang diperoleh beberapa smartphone, untuk selanjutnya dibandingkan dengan GPS receiver yaitu Garmin 78s [7]. Hasil pengujian pada *smartphone* Sony Xperia M4 Aqua dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3
Tabel Hasil Pengujian Perbandingan Ketepatan Posisi Pada Sony Xperia M4 Aqua

Lokasi	Koordinat Smartphone	Koordinat GPS receiver	Selisih
Perumahan Gading Victoria	-0.08298, 109.35291	-0.08299, 109.35277	12 meter
Laboratorium TI Untan	-0.05557, 109.34871	-0.05547, 109.34865	13 meter
Masjid Mujahidin Raya	-0.04211, 109.33785	-0.04212, 109.33778	7 meter

Rumah Radakng	-0.04654, 109.31985	-0.04658, 109.31988	1 meter
Pontianak Convention Center	-0.03666, 109.33119	-0.03661, 109.33121	3 meter
Masjid Muhtadin	-0.05328, 109.35041	-0.05329, 109.35064	13 meter
Taman Alun-Alun Kapuas	-0.02235, 109.33915	-0.02220, 109.33911	10 meter
Rumah Sakit Antonius	-0.02058, 109.32638	-0.02059, 109.32643	6 meter
Pasar Tengah, Jl. Tanjungpura	-0.02635, 109.34242	-0.02631, 109.34246	1 meter
Gereja Katedral St. Yoseph Pontianak	-0.02667, 109.33809	-0.02687, 109.33813	1 meter
Total Rata-rata Selisih Akurasi GPS			6,7 meter

3. Response Time

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa cepat aplikasi dapat mengirimkan laporan SOS kepada user terdekat maupun petugas keamanan [7]. Hasil pengujian pengiriman laporan SOS untuk petugas keamanan dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4
Pengujian Response Time Pada Petugas Keamanan Berdasarkan Lokasi

No.	Lokasi	Hasil Pengukuran Ke-										Selisih
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Ruang Terbuka	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1, 06
		5	5	5	6	6	2	4	4	2		
		1	2	6	7	1	2	7	7	3		
2	Ruang Tertutup	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1, 96	
		5	5	5	6	6	2	4	4	2		
		1	2	6	7	1	2	7	7	3		

4. Kompatibilitas Aplikasi

Pengujian ini dilakukan dengan menginstal aplikasi pada beberapa perangkat Android yang berbeda.

Tabel 5
Pengujian Kompatibilitas Aplikasi

No	Merek Smartphone	Layar	Versi Android	Ket.
1	Sony Xperia M4 Aqua	5.0", resolusi: 1280 x 720 pixels	Android 6.0.1 Marshmallow	Aplikasi Berjalan Lancar
2	Lenovo A6010	5.0", resolusi: 1280 x 720 pixels	Android 5.1.0 Lollipop	Aplikasi Berjalan Lancar
3	Sony Xperia M	4.0", resolusi: 480 x 854 pixels	Android 4.3 Jelly Bean	Aplikasi Berjalan Lancar
4	ASUS Zenfone 5	5.0", resolusi: 1280 x 720 pixels	Android 5.0 Lollipop	Aplikasi Berjalan Lancar

5	Xiaomi Redmi Note 3 Pro	5.5", resolusi: 1920 x 1080 pixels	Android 5.1.0 Lollipop	Aplikasi Berjalan Lancar
6	Lenovo A6000+	5.0", resolusi: 1280 x 720 pixels	Android 5.0.2 Lollipop	Aplikasi Berjalan Lancar
7	Huawei Honor 3C	5.0", resolusi: 1280 x 720 pixels	Android 4.4 KitKat	Aplikasi Berjalan Lancar
8	Xiaomi Redmi Mi5	5.15", resolusi: 1920 x 1080 pixels	Android 6.0.1 Marshmallow	Aplikasi Berjalan Lancar
9	Sony Xperia E1	4.0", resolusi: 480 x 800 pixels	Android 4.4 KitKat	Aplikasi Berjalan Lancar
10	Evercross A75	5.0", resolusi: 480 x 854 pixels	Android 5.1.0 Lollipop	Aplikasi Berjalan Lancar
11	ASUS Zenfone 6	6.0", resolusi: 1280 x 720 pixels	Android 4.4 Kitkat	Aplikasi Berjalan Lancar
12	ASUS Fonepad 8	8.0", resolusi: 1289 x 800 pixels	Android 5.0 Lollipop	Aplikasi Berjalan Lancar
13	Infinix Hot 2	5.0", resolusi: 1280 x 720 pixels	Android 6.0.1 Marshmallow	Aplikasi Berjalan Lancar
14	ASUS Zenfone 4	4.0", resolusi: 400 x 800 pixels	Android 4.4.2 Kitkat	Aplikasi Berjalan Lancar
15	Samsung Galaxy A3	4.7" resolusi: 1280 x 720	Android 6.0.1 Marshmallow	Aplikasi Berjalan Lancar
16	Xiaomi Mi 4 LTE	5.0", resolusi: 1920 x 1080 pixels	Android 5.1.0 Lollipop	Aplikasi Berjalan Lancar
17	Xiaomi Redmi Note 3 Pro	5.5", resolusi: 1920 x 1080 pixels	Android 5.1.0 Lollipop	Aplikasi Berjalan Lancar
18	Samsung Galaxy Grand Duo	5.25", resolusi: 1280 x 720 pixels	Android 4.3.0 Jelly Bean	Aplikasi Berjalan Lancar

F. Analisis Hasil Pengujian

Rincian hasil analisis pengujian aplikasi penerjemah bahasa berbasis Android yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Hasil *robustness testing* menyatakan aplikasi dapat meng-handle proses *input* dengan baik, terutama pada proses *input* data yang tidak sesuai dan kosong.
2. Berdasarkan hasil hasil pengukuran yang diperoleh pada pengujian ketepatan posisi terdapat selisih antara koordinat yang diperoleh menggunakan *smartphone* dan *GPS receiver*. Selisih rata-rata koordinat dari sepuluh lokasi pengujian berbeda antar perangkat yang digunakan mulai dari 4,4 meter hingga 14,2 meter. Selisih tersebut masih berada dalam jangkauan akurasi GPS yang mencapai 15 meter dari lokasi sebenarnya.
3. Berdasarkan hasil pengujian perbandingan ketepatan posisi pada beberapa *smartphone* dapat dinyatakan bahwa akurasi GPS tiap *smartphone* akan berbeda.
4. Berdasarkan hasil pengukuran waktu pada pengujian *response time* diperoleh waktu rata-rata setiap pengujian yaitu 1,53 detik pada kondisi ruangan terbuka, 1,65 detik pada kondisi ruangan tertutup, 1,57 detik pada kondisi cuaca cerah dan 2,62 detik pada kondisi cuaca hujan. Dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan waktu pada lokasi dan cuaca yang berbeda sehingga dapat disimpulkan bahwa waktu

respon aplikasi akan dipengaruhi oleh kondisi lokasi dan cuaca.

5. Berdasarkan hasil pengujian kompatibilitas aplikasi, diperoleh bahwa aplikasi dapat berjalan pada perangkat *smartphone* Android dengan sistem operasi versi 4.3 (Jelly Bean), versi 4.4 dan 4.4.2 (KitKat), versi 5.0, 5.0.2 dan 5.1 (Lollipop) serta versi 6.0.1 (Marshmallow).
6. Berdasarkan hasil pengujian kompatibilitas aplikasi, diperoleh hasil bahwa tampilan pada setiap perangkat akan berbeda. Hal ini disebabkan oleh perbedaan ukuran dan resolusi layar pada tiap *smartphone* Android.
7. Berdasarkan hasil pengujian kompatibilitas aplikasi, diperoleh hasil bahwa pengiriman notifikasi baik berupa SMS maupun langsung ke aplikasi *user* lain dan petugas keamanan tidak selalu berjalan dengan baik. Kurang stabilnya koneksi internet dan kurangnya kekuatan sinyal dari masing-masing *provider* menyebabkan hal ini terjadi.

IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Berdasarkan hasil implementasi dan hasil analisis pengujian terhadap aplikasi SOS Broadcast berbasis Android dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil pengujian kompatibilitas, aplikasi dapat berjalan lancar pada berbagai versi sistem operasi Android mulai dari versi 4.3 (Jelly Bean), versi 4.4 dan 4.4.2 (KitKat), versi 5.0, 5.0.2 dan 5.1 (Lollipop) serta versi 6.0.1 (Marshmallow).
2. Aplikasi berhasil mengirimkan SMS pada kontak darurat yang didaftarkan *user* serta notifikasi berisi informasi *user* dan lokasi SOS kepada pengguna aplikasi terdekat dan petugas keamanan.
3. Berdasarkan hasil pengujian perbandingan ketepatan posisi antar *smartphone* Android dengan *GPS receiver*, terdapat perbedaan akurasi koordinat yang didapatkan dengan jangkauan rata-rata 4,6 meter hingga 14,2 meter.
4. Waktu yang diperlukan aplikasi untuk mengirimkan lokasi *user* ke petugas keamanan dipengaruhi oleh lokasi dan kondisi cuaca. Kondisi terbaik adalah pada lokasi ruang terbuka dan saat kondisi cuaca cerah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alam. A.S. 2010. *Pengantar Kriminologi*. Makassar: Pustaka Refleksi.
- [2] Kartono, Kartini. 1992. *Psikologi Wanita*. Bandung: Mandar Maju.
- [3] Anwar, Badrul; Jaya, Hendra; Kusuma, Putra Indra. 2014. *Implementasi Location Based Service Berbasis Android Untuk Mengetahui Posisi User*. Medan: STMIK Triguna Dharma.
- [4] Uyun dan Madikhatun. 2011. *Model Rekomendasi Berbasis Fuzzy Untuk Pemilihan Sekolah Lanjutan Tingkat Atas*. Jakarta: Informatika.
- [5] Sukanto; Ariani, Rosa; Shalahuddin, M. 2013. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
- [6] Hasanah, Uswah. 2015. *Rancang Bangun Aplikasi Location Based Service Lokasi Masjid Pontianak Menggunakan Metode Dijkstra Berbasis Android*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- [7] Hariman, Charles Darwis. 2011. *Perancangan Aplikasi Location Based Service Lokasi Sarana Umum, Bisnis Dan Event Berbasis Mobile Pada Platform Android*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.