

Implementasi *Geofencing* Pada Aplikasi Layanan Pemantau Anak Berbasis Lokasi

Beny^{*}, Johan Budiman², Agus Nugroho³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Dinamika Bangsa, Jambi
email: ¹beny@stikom-db.ac.id, ²johanbudiman11@gmail.com, ³agusnugroho@stikom-db.ac.id

Abstrak > Perkembangan teknologi begitu pesat saat ini. Hal ini mengakibatkan ikut berkembangnya pemanfaatan teknologi di kehidupan sehari-hari terutama pada penggunaan *smartphone* baik pada orang tua, anak muda, maupun anak-anak. Bagi orang tua yang mempunyai waktu lebih sedikit untuk keluarga dan anaknya, tidak jarang hal ini mengakibatkan perhatian orang tua terhadap anak mereka akan berkurang dan tidak dapat memantau aktivitas anak, bahkan anak dapat berada atau pergi ketempat-tempat yang seharusnya tidak di kunjunginya. Untuk itu pada penelitian ini penulis mengusulkan solusi yang berupa sebuah projek aplikasi layanan pemantau anak berbasis lokasi pada perangkat bergerak Android yang tersedia dalam bahasa Indonesia untuk digunakan oleh orang tua. Teknik yang digunakan untuk memantau keberadaan orang pada aplikasi ini adalah dengan pemanfaatan *geo-fence* yang memungkinkan sistem untuk memastikan keberadaan seseorang di area tertentu. Berdasarkan ujicoba yang dilakukan, akurasi pemantauan keberadaan orang yang relatif tinggi berhasil dicapai. Secara umum, solusi yang penulis tawarkan dapat digunakan dengan cukup mudah oleh orang tua untuk memantau keberadaan anggota berdasarkan lokasi yang didapat dari perangkat *mobile* yang digunakan.

Kata Kunci > *geo-fence*, GPS, location based service, Android, *mobile*.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi begitu pesat saat ini. Yang dimaksud teknologi, semua hal yang memiliki hubungan dengan manusia dan memberikan kemudahan untuk menghasilkan dan/atau menggunakan sesuatu [1]. Hal ini mengakibatkan ikut berkembangnya pemanfaatan teknologi di kehidupan sehari-hari terutama pada penggunaan *smartphone* Android baik pada orang tua, anak muda, maupun anak-anak. Jumlah pengguna android yang aktif pada tahun 2015 sebesar 1,4 miliar pengguna [2]. Penggunaan *smartphone* Android biasanya digunakan untuk berkomunikasi, mengakses internet, media sosial, atau bermain game.

Bagi orang tua yang mempunyai waktu lebih sedikit untuk keluarga dan anaknya, tidak jarang hal ini mengakibatkan perhatian orang tua terhadap anak mereka akan berkurang dan tidak dapat memantau aktivitas anak, hal ini menyebabkan orang tua tidak tahu keberadaan anak ada dimana. Bahkan anak dapat berada atau pergi ke tempat-tempat yang seharusnya tidak di kunjunginya. Hal yang lebih berbahaya lagi adalah dapat terjadinya kasus kehilangan anak atau

^{*}) penulis korespondensi

terjadinya penculikan terhadap anak.

Berdasarkan permasalahan diatas, dikarenakan *smartphone* Android dilengkapi dengan berbagai macam fitur-fitur penting, salah satunya fitur GPS (*Global Positioning System*) yang dapat dimanfaatkan untuk memantau keberadaan seseorang. Melihat kelebihan fitur yang ada pada *smartphone* dan juga berdasarkan hasil kuesioner, sebesar 85% responden dari kalangan yang telah berkeluarga menginginkan sebuah layanan untuk memantau keberadaan anaknya.

Untuk memenuhi kebutuhan layanan ini akan diperlukan fitur-fitur seperti kemampuan orang tua untuk dapat terhubung dengan *smartphone* anak, orang tua dapat memantau lokasi keberadaan anak yang diperoleh dari *smartphone* anak dan ditampilkan pada peta di aplikasi layanan. Orang tua dapat juga menentukan *geofence* (batas area) lokasi yang boleh dikunjungi oleh anak pada waktu tertentu, jika anak tidak mengikuti *geofence* tersebut maka orang tua akan mendapatkan notifikasi peringatan bahwa anak telah melanggar lokasi *geofence* yang telah ditentukan.

II. TINJAUAN STUDI

A. Location Based Service

Location Based Service (LBS) mengacu kepada aplikasi yang memberdayakan pengetahuan posisi geografis perangkat bergerak untuk memberikan layanan [3]. LBS memungkinkan layanan untuk mengidentifikasi lokasi atau objek, seperti keberadaan seseorang, lokasi bank, rumah sakit atau sekolah terdekat[4].

Ada dua unsur utama dari *Location Based Service* pada sistem Android yaitu *Location Manager* dan *Location Providers* [5] :

1) Location Manager

Location Manager (API Maps) menyediakan perangkat bagi sumber atau source untuk LBS, *application programming interface* (API) maps menyediakan fasilitas untuk menampilkan atau memanipulasi peta beserta fitur-fitur lainnya seperti tampilan satelit, *street* (jalan), maupun gabungannya.

2) Location Providers

Location Providers (API Location) menyediakan teknologi pencarian lokasi yang digunakan oleh perangkat. *API Location* berhubungan dengan data GPS (*Global Positioning System*) dan data lokasi *real-time*.

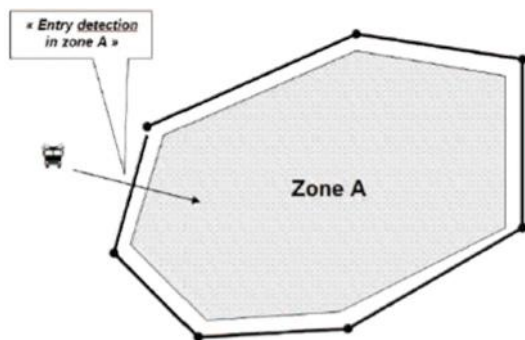
B. Geofencing

Geofencing adalah teknologi yang digunakan untuk memantau objek bergerak (kendaraan, orang, kontainer, dll), dengan menggunakan GPS. Koordinat geografis dari objek secara otomatis dilacak dan secara berkala dikirim ke pusat pengawasan, melalui jaringan perangkat seluler[6].

Salah satu cara untuk melakukan *geofencing* dengan memasang GPS *receiver* untuk dilacak ke objek dan menggunakan data GPS dari *receiver* untuk menentukan dimana objek tersebut berada yang dibandingkan dengan lokasi *geofence* [7]. Fungsi utama *geofencing* yaitu untuk melakukan pemantauan jarak jauh (monitoring) suatu perangkat mobile dari peta virtual ketika perangkat mobile keluar atau memasuki daerah yang dibatasi *geofence* (pagar virtual). Berbagai macam teknik *geofencing* telah dikembangkan untuk berbagai kebutuhan yang berbeda. Ada beberapa teknik utama *geofencing* [6] yaitu:

1) Geofenced Area

Teknik ini menyediakan monitoring otomatis dari objek mobile yang bergerak di sekitar ataupun berada dalam area *geofence*. Alarm akan berbunyi ketika perangkat *mobile* memasuki ataupun keluar dari batas (*boundary*) yang telah ditetapkan. Koordinat dari beberapa titik yang dibutuhkan untuk menentukan area *geofence*. Koordinat ini menjadi sumber perhitungan algoritma yang memungkinkan untuk pemberian peringatan, baik bersifat *inclusive* atau *exclusive* dari *geofence*.

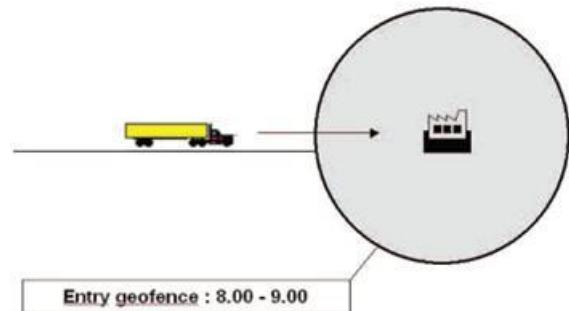


Gbr. 1 Geofence aktif (lingkaran hitam) di sekitar wilayah A [6]

2) Proximity With a Point Of Interest

Teknik ini memiliki dua parameter yaitu titik pusat koordinat dan jarak radius yang ditujukan untuk mendeteksi jarak kedekatan (*proximity*) objek mobile dengan *point of interest*. Dalam kenyataannya, *geofence* berbentuk lingkaran, dan *point of interest* terletak di tengah. Radius diparameterkan menurut jarak yang dianggap sebagai *proximity* ke *point of interest*, dari beberapa meter sampai beberapa puluh kilometer.

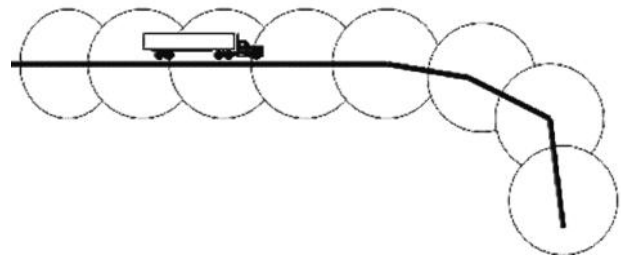
Algoritma yang digunakan adalah menghitung jarak antara objek *mobile* dengan pusat lingkaran, dimana hasil dari perhitungan algoritma tersebut digunakan sebagai penentu apakah objek *mobile* berada diluar atau didalam *geofence*.



Gbr 2. Deteksi jarak proximity dengan geofence lingkaran [6]

3) Route Adherence

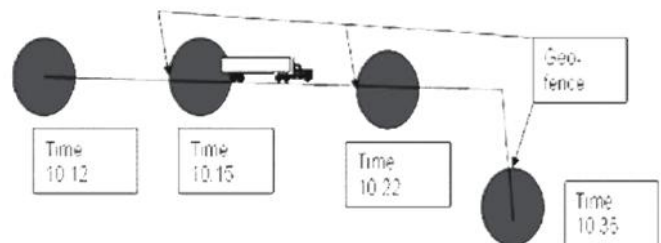
Teknik ini berhubungan dengan memonitor objek *mobile* sepanjang perjalanan, dari waktu keberangkatan hingga tujuan akhir. *Geofencing* memungkinkan objek *mobile* tidak menyimpang dari rute yang telah ditentukan. Tergantung dari toleransi penyimpangan yang ditentukan, peringatan dihasilkan dan dikirim ke pusat kontrol, dengan lokasi dimana objek *mobile* telah keluar dari rute yang telah ditentukan.



Gbr 3. Pengendalian route adherence melalui geofencing [6]

4) Route and schedule adherence

Teknik ini terdiri dari *route* dan *schedule adherence*. Teknik ini digunakan khususnya untuk mengikuti pergerakan objek *mobile* terhadap rute yang ditetapkan, dalam kaitannya dengan jadwal yang ditentukan. Berikut contoh gambar penggunaan *Route* dan *schedule adherence*.



Gbr 4. Pemantauan route and schedule adherence geofencing [6]

Perjalanan sepanjang rute ini dibagi menjadi beberapa tahapan, yang mewakili *checkpoint* tertentu. Masing-masing *checkpoint* terkait dengan sebuah *time slot* untuk jalan, sesuai dengan kemana objek mobile harus sampai pada waktu yang telah ditentukan. Setiap *checkpoint* dilapisi oleh lingkaran *geofence* yang merupakan kumpulan kordinat. Sepanjang perjalanan, sistem akan memeriksa apakah perangkat *mobile* telah memasuki *geofence* tiap *checkpoint* dari area *checkpoint* sesuai waktu yang direncanakan.

III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian dilalui beberapa tahapan antara lain:

A. Identifikasi masalah

Ini adalah tahapan awal yang dilakukan dengan melakukan analisa terhadap beberapa aplikasi layanan yang telah ada saat ini serta survey yang dilakukan terhadap 120 responden dengan target adalah ibu rumah tangga. Hasil survey didapatkan sebanyak 84% responden mengalami kesulitan penggunaan aplikasi layanan, terutama dalam kendala bahasa.

B. Studi literatur

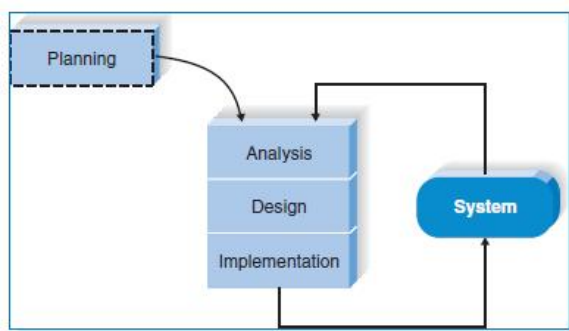
Tahapan studi literatur dilakukan guna menganalisa metode-metode yang umumnya digunakan dalam layanan pemantauan lokasi. Didapatkan metode *geo-fencing* adalah yang dianggap paling efektif untuk digunakan [6][7].

C. Pengumpulan data

Tahapan pengumpulan data dilakukan sebagai bagian dari *requirement analysis* guna mengetahui fungsi-fungsi utama dari layanan yang akan dikembangkan.

D. Pengembangan perangkat lunak

Metode pengembangan software yang digunakan dalam yaitu *agile software development*. Alasan menggunakan metodi ini karena metodologi ini merupakan penyederhanaan dari SDLC (*Software Development Life Cycle*) [8]. Ada beberapa pendekatan populer untuk agile development, didalamnya termasuk *extreme programming* (XP), *Scrum*, dan *dynamic systems development method* (DSDM) [8].



Gbr 5. Model Pengembangan Extreme Programming [8]

Pendekatan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan *extreme programming*, karena *extreme programming* sesuai dengan kriteria pengembangan software yang akan dilakukan yaitu waktu pengembangan yang singkat, jadwal yang jelas, mengasilkan software yang handal, kebutuhan pengguna yang masih digambarkan secara luas, dan layanan pemantau anak nantinya akan diujicoba secara intern oleh peneliti. *Extreme Programming* (XP) menekankan kepuasan pengguna dan kerja sama tim. Komunikasi, kemudahan, umpan balik, dan semangat merupakan nilai utamanya[8].

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kebutuhan Sistem

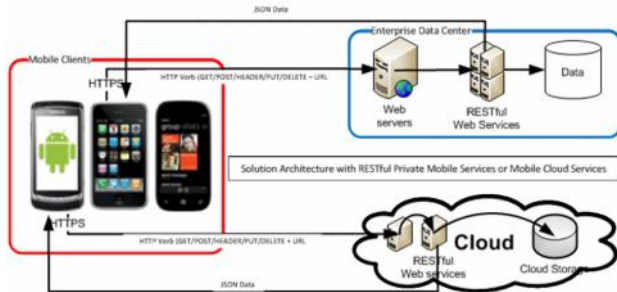
Analisis kebutuhan sistem dibagi menjadi 2 (dua) bagian yaitu analisis kebutuhan fungsional dan analisis kebutuhan non fungsional. Pada pengembangan layanan pemantau anak ini, terdapat fungsi yang disediakan guna menunjang dan memberikan pelayanan kepada user (orang tua). Layanan yang dikembangkan ini harus mampu memenuhi kebutuhan fungsional yaitu :

1. Orang tua dapat mendaftarkan diri dan mendaftarkan smartphone anak yang akan di pantau.
2. Orang tua dapat melihat riwayat lokasi keberadaan anaknya.
3. Orang tua dapat melihat geofencing yang aktif pada hari itu dan membandingkan sendiri apakah anak berada dalam wilayah geofencing pada waktu yang ditentukan.
4. Orang tua akan mendapatkan notifikasi jika anak mematikan fitur LBS (berarti fitur lokasi/GPS) pada perangkat smartphonenya.
5. Orang tua dapat menentukan wilayah geofencing untuk anak, didalamnya meliputi nama geofencing, radiusnya, posisi geofencingnya, waktu penerapan geofencing, dan diterapkan kepada anak yang mana.
6. Wilayah geofencing ini, dapat ditambah, dirubah, atau dihapus oleh orang tua.
7. Orang tua akan mendapatkan notifikasi mengenai status keberadaan anak saat geofencing aktif pada waktu yang telah ditentukan (mulai dari anak berada diluar/didalam/keluar dari wilayah geofencing).
8. Orang tua dapat melihat riwayat status terakhir smartphone anak meliputi nama anak, IMEI, status baterai, menampilkan waktu kapan terakhir kali update lokasi keberadaan anak.
9. Orang tua dapat menghapus akun anak.
10. Tersedianya petunjuk penggunaan.
11. Adanya admin yang melakukan monitoring database pada server.

B. Arsitektur Layanan

Arsitektur dari layanan ini mengadopsi *Enterprise Mobile Architecture* yang memungkinkan perangkat ponsel untuk saling berkomunikasi melalui RESTful Web Service. Perangkat mobile yang digunakan oleh anak akan secara berkala mengirimkan data lokasi GPS ke server. Keberadaan

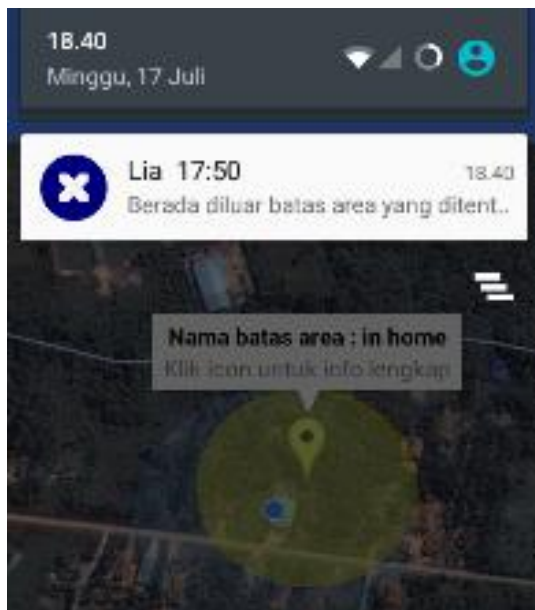
anak yang terus dimutakhirkan dan dipantau pada area yang telah ditentukan sebelumnya (*geo-fence*) oleh orang tua kemudian akan terjadi *trigger* jika lokasi terakhir yang didapatkan sudah berada di luar area. Server akan mengirimkan notifikasi ke perangkat ponsel orang tua sebagai pemberitahuan akan adanya pelanggaran peraturan lokasi.



Gbr 6. Arsitektur Layanan Pemantau Anak

C. Ujicoba Geofencing

Orang tua dalam memantau lokasi anak diwajibkan menentukan batas area keberadaan anak. Jika sang anak keluar dari area, maka sistem akan mengirimkan notifikasi telah terjadinya pelanggaran zona lokasi.



Gbr 7. Notifikasi Sistem Akan Adanya Pelanggaran Keluar Zona Geofence

Pengujian dilakukan guna mendapatkan data terhadap waktu notifikasi yang diterima aplikasi pihak orang tua. Perangkat ponsel anak pada ujicoba yang dilakukan menggunakan tiga (3) mode sensor yang diaktifkan, yaitu: GPS, Wifi, dan GPS+Wifi.

TABEL I
PERBANDINGAN KINERJA PENERIMAAN NOTIFIKASI

Sensor	Rata-Rata Waktu Terima Notifikasi	Akurasi
GPS	4000 ms	90 %
Wifi	10000 ms	76 %
GPS+WIFI	3000 ms	95 %

Ujicoba dilakukan sebanyak 30 kali untuk tiap mode. Pada Tabel I. menunjukkan mode GPS+Wifi menghasilkan akurasi yang paling baik serta waktu trigger yang lebih cepat dibandingkan mode lainnya. Tentunya faktor lain yang notifikasi seperti koneksi jaringan internet baik dari pihak orang tua maupun anak, serta kondisi server akan memberikan dampak terhadap seberapa responsif layanan.

V. KESIMPULAN

1. Pada penelitian ini, penulis mengusulkan layanan berbasis lokasi untuk memantau keberadaan anak yang memanfaatkan metode *geo-fencing* bagi orang tua.
2. Penggunaan layanan mudah dipahami dibanding layanan sejenis, ini didukung dengan pemakaian Bahasa Indonesia pada antarmukanya. Hasil uji coba yang dilakukan oleh *beta tester*, sebanyak 96% *beta tester* berhasil melakukan setup layanan secara sempurna.
3. Layanan ini baru mendukung beberapa perangkat ponsel tertentu, dan membutuhkan ketersediaan layanan GPS yang selalu aktif yang berdampak pada penggunaan sumber daya yang tidak sedikit.
4. Untuk mendapatkan akurasi yang paling baik, pengaktifan sensor GPS dan Wifi sangat disarankan.
5. Bagi penelitian berikutnya dapat meninjau aspek *early warning system* pada perilaku keberadaan posisi objek yang dipantau. Jika ada kecenderungan objek menunjukkan perilaku yang mengarah pada meninggalkan zona aman, sistem sudah dapat memberikan notifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ademola, O.E., and Ajetunmobi, O.A., 2014, Imperatives For Tech-Savvy Teachers for Twenty-First Century Learners. *African Journal Of Computing & ICT*.
- [2] Reza, W., 2015, Google : 1,4 Miliar Penduduk Dunia Pakai Android, <http://teknokompas.com/read/2015/09/30/11110017/Google.1.4.Miliar.Penduduk.Dunia.Pakai.Android>, Diakses 11 Mei 2016.
- [3] Lukas, T., dan Daniel P.H., 2014, Pemantau Lokasi Benda Bergerak Berbasis Web dengan Menggunakan teknologi GPS dan 3G. *Universitas Binus, Jakarta Barat*
- [4] Gunita, M. H., Andri, S., dan Bandi S., 2013, Aplikasi Penanda Lokasi Peta Digital Berbasis Mobile GIS Pada Smartphone Android. *Universitas Diponegoro, Semarang*.
- [5] Nazruddin, S. H., 2011, Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android. *Informatika Bandung*.
- [6] Reclus, Fabrice., and Drouard, Kristen., 2009, Geofencing For Fleet & Freight Management. *IEEE*.
- [7] Verechtchlagine, Dmitri., 2011, Methode For Geofencing. *United States Patent*.
- [8] Pressman, Roger S., 2010, Software Engineering : A Practitioner's Approach. 7th ed. Singapore : McGraw Hill.