

PEMANFAATAN MAC ADDRESS HOSTSPOT DALAM PENGEMBANGAN SISTEM ABSENSI GPS DALAM RANGKA MENINGKATKAN KEAKURATAN POSISI PENGGUNA

Fransiskus Adikara

Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Esa Unggul

Jalan Arjuna Utara No.9, DKI Jakarta, 11510

Telp : 021- 5674223

E-mail : fransiskus.adikara@esaunggul.ac.id

Abstract

Nowadays, most of company requires information systems for managing human resources department. Continuing previous research on GPS-based Attendance System Design (Adikara, 2013), this paper will explain about the development of the attendance system by utilizing and using the facilities of WIFI Router (Hotspot) to get user's placemarks in the multi-storey building. The system sends the MAC address of WIFI Router (Hotspot) as user location. The objectives is the implementation to get MAC addresses of WiFi routers on Android 4.x operating system and combined with GPS-based attendance system for attendance systems development. The study was conducted by using Extreme Programming method in software development process. The attendance system results show that the smartphone based Android operating system can use and apply the GPS technology and the MAC address detection in order to keep an accurate user's location. These systems development sustainability is also developing a system more credible check-in facility, for example by adding a biometric scanner facilities for its users.

Abstrak

Sistem untuk mengelola informasi sumber daya manusia yang ada di dalam perusahaan sangatlah dibutuhkan oleh perusahaan. Melanjutkan penelitian sebelumnya mengenai perancangan sistem absensi berbasis GPS (Adikara, 2013), maka akan dilakukan pengembangan sistem tersebut dengan pemanfaat teknologi lainnya sebagai penanda letak dari karyawan tersebut di dalam gedung bertingkat, yaitu menggunakan fasilitas WIFI Router (Hotspot) untuk kemudian mengirimkan MAC Address dari WIFI Router (Hotspot) tersebut. Tujuan yang ingin dicapai adalah pengaplikasian MAC Address dari WiFi Router pada sistem operasi Android 4.x untuk dikombinasikan dengan sistem Absensi berbasis GPS untuk pengembangan Sistem absensi. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode pengembangan sistem dengan Extreme Programming. Hasil dari sistem absensi yang dikembangkan menunjukkan bahwa telepon pintar berbasis sistem operasi Android dapat menggunakan dan mengaplikasikan teknologi GPS dan MAC Address agar lokasinya tetap akurat. Keberlanjutan dari sistem ini adalah pengembangan pula fasilitas login sistem yang lebih kredibel contohnya dengan menambahkan fasilitas pemindai data biometrik dari penggunaanya.

Kata kunci : *sistem absensi mobile, GPS tracking, MAC Address tracking, Rekayasa Perangkat Lunak.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) di era globalisasi ini menjadi salah satu hal yang sangat berharga bagi perusahaan atau instansi. Dengan pemanfaatan TIK oleh perusahaan akan membantu organisasi tersebut dalam menangani informasi dalam jumlah besar, bersaing dalam persaingan bisnis.

Pada bagian ini akan menjelaskan latar belakang dari sistem ini dibuat dan juga tinjauan pustaka yang kami gunakan dalam penelitian.

1.1 Latar Belakang

Salah satunya sistem informasi yang sering digunakan adalah sistem untuk mengelola

informasi sumber daya manusia yang ada di dalam perusahaan. Informasi mengenai sumber daya manusia sangatlah dibutuhkan oleh perusahaan guna menunjang kinerja sumber daya manusia tersebut dan juga menunjang kinerja perusahaan tersebut.

Kendala terjadi bagi perusahaan yang mempunyai tempat kerja pada gedung bertingkat, jika menggunakan absensi hanya berbasiskan GPS (*Global Position Sistem*) (Adikara, 2013), maka GPS tidak akan dapat memberikan lokasi tepatnya dimana karyawan tersebut berada. Melanjutkan penelitian sebelumnya mengenai perancangan sistem absensi berbasis GPS (Adikara, 2013), maka akan dilakukan pengembangan sistem tersebut dengan pemanfaat teknologi lainnya

sebagai penanda letak dari karyawan tersebut di dalam gedung bertingkat, yaitu menggunakan fasilitas *WIFI Router* (Hotspot) untuk kemudian mengirimkan *MAC Address* dari *WIFI Router* (Hotspot) tersebut. Permasalahan yang akan diselesaikan pada penelitian ini secara umum adalah bagaimana mengembangkan sistem absensi berbasis GPS pada Android versi 4.x dengan menambahkan fungsi pendektasian *MAC Address* dari *WiFi Router* (Hotspot) yang terhubung agar dapat meningkatkan keakuratan posisi karyawan atau pengguna saat menggunakannya.

Sehubungan dengan adanya permasalahan pada sistem absensi yang memiliki mobilitas tinggi dan adanya fitur yang disediakan ponsel pintar, kami mengangkat permasalahan ini sebagai topik penelitian dengan judul “Pemanfaatan *MAC Address WiFi Router* (Hotspot) dalam Pengembangan Sistem Absensi Berbasis GPS dan Android ver. 4.x dalam Rangka Meningkatkan Keakuratan Posisi Pengguna”.

1.2 Tinjauan Pustaka

Pada bagian ini akan dibahas beberapa pengertian dan tinjauan pustaka dari hal-hal yang berhubungan dengan penelitian yang dijalankan.

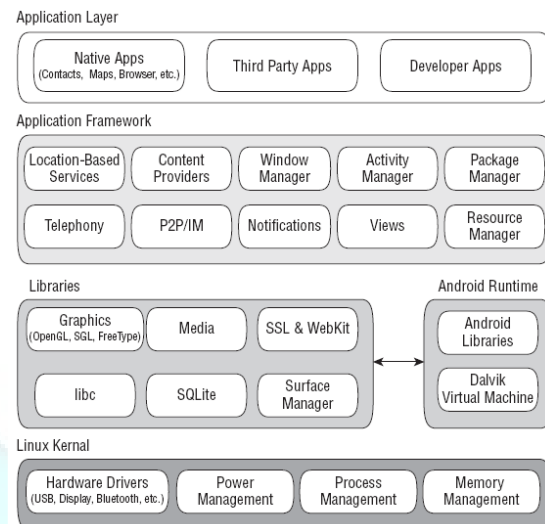
1.2.1 Pengertian Sistem Absensi

Sistem menurut (Marimin, 2006) adalah suatu kesatuan usaha yang terdiri dari bagian-bagian yang berkaitan satu sama lain yang berusaha mencapai satu tujuan dalam suatu lingkungan kompleks.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, absen adalah tidak masuknya seorang siswa/pegawai pada saat hari masuk/kerja karena sakit, izin, alpa, atau cuti. Sedangkan absensi adalah daftar kehadiran pegawai/siswa, yang berisi jam datang, jam pulang, serta alasan/keterangan kehadiran pegawai.

1.2.2 Anatomi Android

Secara sederhana arsitektur Android merupakan sebuah kernel Linux dan sekumpulan pustaka Java dalam suatu framework yang mengatur dan menyediakan alur proses aplikasi (Gambar 1).

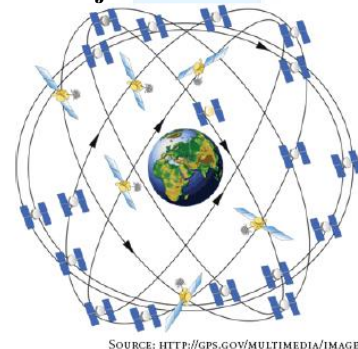


Gambar 1. Anatomi Android (Reto Meier, 2009)

1.2.3 Global Positioning Sistem (GPS)

Global Positioning Sistem (GPS) (Greg Millete dan Adam Stroud, 2012) adalah sistem satelit navigasi dan penentuan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat. Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga-dimensi serta informasi mengenai waktu, secara kontinyu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca, bagi banyak orang secara simultan.

1.2.4 Cara Kerja GPS



Gambar 2. Cara Kerja GPS
(Greg Millete dan Adam Stroud, 2012)

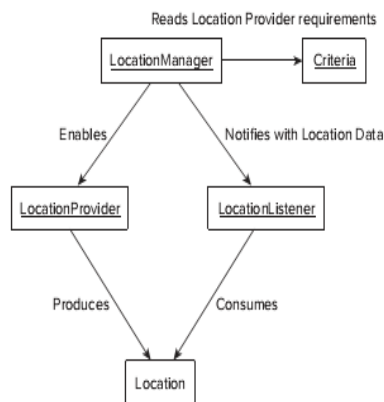
Menurut (Greg Millete dan Adam Stroud, 2012) Secara umum, penerima GPS menggunakan informasi dari satelit GPS yang mengitari bumi untuk menghitung lokasi pemakai saat ini. Sistem GPS berisi 27 satelit yang terus mengitari bumi, dan mengirimkan informasi ke calon penerima. Setiap satelit mengikuti jalur yang ditetapkan, memastikan bahwa setidaknya empat satelit yang "terlihat" dari setiap titik di bumi pada waktu tertentu. Untuk mampu mendapatkan lokasi, setidaknya empat satelit yang diperlukan untuk menentukan lokasi menggunakan GPS (Gambar 2).

1.2.5 Menentukan Lokasi di Android

Dalam menentukan lokasi dari perangkat *Android*, ada beberapa cara yang digunakan dalam memperoleh data tersebut. Cara yang digunakan sebagai berikut :

- *GPS Provider*, dalam menentukan lokasi dari *user Android* , perangkat *Android* langsung terhubung dengan satelit guna memperoleh koordinat dari pemakai. Seperti terlihat pada gambar 4.
- *Network Provider*, dalam menentukan lokasi dari *user Android*, ketika perangkat *Android* tidak bisa terkoneksi dengan satelit, maka secara otomatis, perangkat tersebut akan mencari posisi dari *Base Transceiver Station* (BTS) dari *network provider* perangkat android tersebut.

Sebelum terkoneksi dengan *GPS provider* ataupun *network provider* , ada beberapa tahap yang dilakukan. Terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Android Location Component (Greg Millete dan Adam Stroud, 2012)

1.2.6 MAC Address

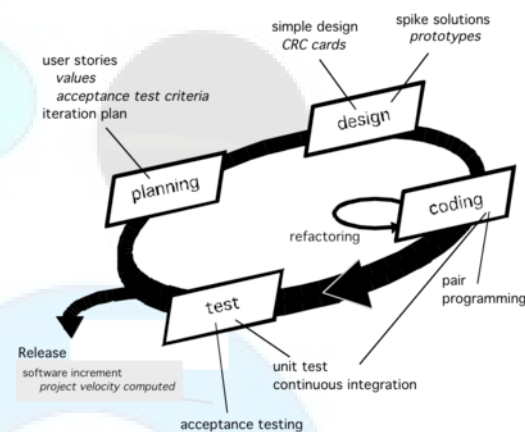
MAC Address (*Media Access Control Address*) adalah tanda pengenal yang unik dalam di sebuah network interface untuk berkomunikasi melalui sebuah pemeriksaan pada lapisan jaringan. *MAC Address* juga merupakan sebuah alamat jaringan yang diimplementasikan pada lapisan data-link dalam tujuh lapisan model OSI, yang merepresentasikan sebuah node tertentu dalam jaringan. Dalam sebuah jaringan berbasis Ethernet, *MAC address* merupakan alamat yang unik yang memiliki panjang 48-bit (6 byte) yang mengidentifikasi sebuah komputer, interface dalam sebuah router, atau node lainnya dalam jaringan. *MAC Address* juga sering disebut sebagai *Ethernet address*, *physical address*, atau *hardware address*.

MAC Address juga mengizinkan perangkat-perangkat dalam jaringan agar dapat

berkomunikasi antara satu dengan yang lainnya.

1.2.7 Extreme Programming (XP)

Extreme Programming (Presman, 2005) merupakan suatu model yang tergolong dalam pendekatan *agile* yang diusulkan oleh Kent Back. Menurut Presman, definisi XP adalah sebagai berikut: “*Extreme Programming (XP) is a lightweight, efficient, low-risk, flexible, predictable, scientific, and fun way to develop software*“. Model ini cenderung menggunakan pendekatan *Object-Oriented*.



Gambar 4. XP Life Cycle (Roger S Presman , 2005)

Aktifitas pada XP menurut Roger S. Presman seperti pada Gambar 4 adalah sebagai berikut:

- **Aktifitas Perencanaan (*Planning*)**
Pengumpulan *user stories* dari klien yang klien tetapkan prioritasnya. Setiap *story* ditetapkan harga dan lama pembangunan. Jika terlalu besar, *story* dapat dipecah menjadi beberapa *story* yang lebih kecil. Pada tahap ini juga perlu penentuan nilai dari sistem yang akan dibuat, kriteria penerimaan dari sistem ini, dan rencana iterasi.
- **Aktifitas Desain (*Design*)**
Memanfaatkan kartu CRC (*Class-Responsibility-Collaborator*) untuk identifikasi dan mengatur *class* di konsep OO. Jika menemui kesulitan, *prototype* bisa dibangun dan disebut sebagai fase *spike solution*. Tahap ini juga bisa melakukan *refactoring*, yaitu mengembangkan desain dari program setelah ditulis
- **Aktifitas Pengkodean (*Coding*)**
Menyiapkan *unit test* sebelum pengkodean dipakai sebagai fokus pemrogram untuk membuat program. *Pair programming* bisa dilakukan untuk *real time program solving* dan *real time quality assurance*.
- **Aktifitas Pengujian (*Testing*)**
Menggunakan unit test yang dipersiapkan setelah pengkodean.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode SWOT untuk analisa masalah dan pengembangan sistem dengan metode *Extreme Programming*. Penelitian ini akan menganalisis masalah, melakukan perencanaan untuk kemudian di-*coding* sistemnya. Setelah selesai akan dilakukan pengecekan apakah hasilnya sesuai untuk digunakan sebagai sistem absensi berbasis GPS dengan menggunakan MAC Address.

Untuk pengembangan ini peneliti akan melakukan studi literature untuk mendapatkan cara mengakses GPS digabungkan dengan MAC address, dan survey pada beberapa organisasi yang telah melaksanakan absensi jarak jauh dengan karyawannya yang bersifat bergerak untuk mendapatkan kebutuhan-kebutuhan fungsi dari sistem yang akan dikembangkan. Setelah itu peneliti akan melakukan rancangan (*design*) menggunakan CRC untuk sistem yang akan dikembangkan untuk kemudian di-*coding* menggunakan bahasa pemrograman JAVA untuk diujicobakan pada perangkat bersistem operasi Android.

3. ANALISIS DAN PENEGEMBANGAN

Analisis masalah dilakukan dengan menggunakan SWOT dan untuk perancangannya akan menggunakan *user stories* dan *Class Responsibility Collaboration*.

3.1 Analisa Masalah

Dari dilakukannya pengamatan pada proses bisnis sebelumnya dan berdasarkan analisis Usability Testing pada penelitian sebelumnya (Adikara, 2013), maka didapatkan analisa umum dan hasil pengamatan menggunakan Analisis SWOT adalah sebagai berikut:

- *Strength* / Kekuatan
 - Adanya Fasilitas Wi-Fi yang harus diberdayakan dengan maksimal.
 - *Mobile* berbasis Android saat ini semakin berkembang. Dan banyak masyarakat disekitar kita yang menggunakan *mobile* berbasis Android, sehingga aplikasi Android memiliki peluang yang cukup bagus untuk dijadikan dasar penerapan aplikasi dimasa mendatang.
 - Meningkatnya tingkat penggunaan teknologi informasi sebagai kebutuhan dan gaya hidup.
- *Weakness* / Kelemahan
 - Perpaduan manfaat antara GPS dan MAC Address Wi-Fi yang masih relative sedikit.
 - Kegiatan masih dilakukan secara manual

sehingga kegiatan menjadi tidak efisien, kurang menarik dan tidak berkembang.

- Aplikasi yang dibuat tidak dapat digunakan dengan Wi-Fi yang menggunakan security proxy server dengan autotentification.
- Aplikasi ini dipasang untuk versi Android minimal Android 3.0 (*Honeycomb*) atau API 11.
- Titik lokasi yang didapatkan melalui GPS menghasilkan hasil yang kurang tepat apabila Aplikasi digunakan dalam ruang tertutup atau tidak berada dibawah langsung kolong langit, juga dapat dikarenakan sinyal di Indonesia yang masih memiliki keterbatasan.
- *Opportunity* / Kesempatan
 - Belum banyak tersedianya pengembangan aplikasi mobile dengan teknologi MAC Address dalam aplikasi ini sehingga terbukanya kesempatan untuk aplikasi ini dibuat.
 - Tersedianya *tools* gratis yang digunakan dalam pembuatan aplikasi.
 - Tersedianya studi pustaka yang bisa digunakan untuk membantu pembuatan aplikasi ini.
 - Menggunakan teknologi MAC Address untuk bisa dijadikan dasar pengembangan teknologi *mobile* dalam lingkup yang luas.
- *Threats* / Ancaman
 - Berkembangnya sistem operasi Android yang diimbangi dengan berkembangnya virus. Semakin banyak virus-virus yang menyerang mobile berbasis Android.

Pemecahan masalah yang diajukan yaitu untuk menyelesaikan masalah berdasarkan analisis SWOT diatas yaitu dengan meningkatkan nilai dari *Strength* dan *Opportunity*.

Pemecahan masalahnya adalah dibuatnya suatu Aplikasi berbasis Android sehingga :

- Perpaduan manfaat antara GPS dan MAC Address Wi-Fi dikombinasikan untuk mendapatkan lokasi yang lebih akurat.
- Kegiatan akan dilakukan dengan teknologi informasi terutamanya menggunakan telepon pintar.
- Kegiatan absensi karyawan menjadi lebih terkontrol dan tertata dengan baik.
-

3.2 Pengembangan Sistem

Sistem dikembangkan menggunakan metode *Extreme Programming* (XP) mengingat waktu pengerjaan yang sangat singkat dan kebutuhan yang bersifat umum masih bisa berubah-ubah

sesuai perusahaan yang menggunakannya.

3.2.1 Aktifitas Perencanaan

Pada tahap ini, penulis mengumpulkan *user stories* (kebutuhan pengguna). Kebutuhan pengguna ini diperoleh dari wawancara dengan narasumber. Berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber, maka kebutuhan *user*nya seperti yang dijabarkan pada tabel 1.

Setelah mengetahui kebutuhan dari pengguna, maka pada tahap aktifitas perencanaan ini ,yang dihasilkan adalah rencana untuk membangun aplikasi system absensi *mobile*.

Kebutuhan lainnya yang bersifat non-fungsional adalah diperlukan telepon pintar yang sudah memiliki fitur GPS, WiFi, dan terhubung dengan Internet. Perlu dilakukan setting secara detail dan pencatatan MAC Address dari setiap Hotspot yang ada/dihubungkan dengan sistem ini untuk mendapatkan lokasi yang akurat. Perlu identifikasi secara spesifik pada saat login agar memastikan pengguna yang sedang menggunakannya.

Tabel 1. User stories

No	Masalah	Kebutuhan	Prioritas
1	Karyawan tidak bisa melakukan kegiatan absensi	Membangun aplikasi Sistem absensi <i>mobile</i>	Utama
2	Karyawan bekerja <i>mobile</i>	kombinasi GPS dan Mac Address	

Kriteria sistem ini dapat berjalan yaitu sistem mampu mendeteksi keberadaan telepon pintar yang digunakan untuk akses sistem ini pada longitude dan latitude berdasarkan GPS serta dapat mendeteksi MAC Address dari Hotspot yang terhubung saat itu. Semua data tersebut harus dapat disimpan dalam *database* melalui *internet* dan bersifat *real-time* sehingga dapat mengeluarkan laporan absensi dari penggunanya.

3.2.2 Aktifitas Desain

Pada aktifitas desain, penulis menggunakan *Class Responsibility Collaboration* untuk mendesain aplikasi sistem absensi berbasis *Android* yang dijabarkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Class responsibility collaboration card

class : Register	
Responsibility	Collaboration

Nomor induk pegawai (NIP)	User
Username	
Id Android	
Password	Admin

class : Admin	
Responsibility	Collaboration
Id Admin	
Username	
Password	

class : Absensi	
Responsibility	Collaboration
Nomor induk pegawai	User
Id Android	Register
Latitude	GPS Tracking
Longitude	
Waktu Masuk	
MAC Address Masuk	MAC Address
Lokasi Masuk	Track
Tanggal	
Latitude Keluar	GPS Tracking
Longitude Keluar	
Waktu Keluar	
MAC Address Keluar	MAC Address
Lokasi Keluar	Track
Tanggal Keluar	
Keterangan	

class : User	
Responsibility	Collaboration
Nomor induk pegawai (NIP)	
Username	
Latitude	Admin
Longitude	

class : GPSTracking	
Responsibility	Collaboration
Latitude	
Longitude	

class : MACAddressTrack	
Responsibility	Collaboration
MACAddress	
Lokasi	

3.2.3 Aktifitas Pengkodean

Pada tahap pengkodean ,penulis menggunakan bahasa JAVA untuk sistem absensi di sistem operasi Android 4.x dan PHP serta MySQL untuk administrasi dan pencatatan database di *hosting*.

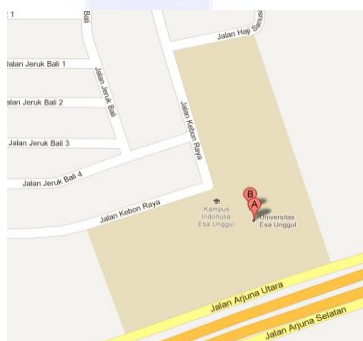
3.2.4 Aktifitas Pengujian pada Telepon pintar bersistem operasi Android 4.4

Dalam membuat sistem absensi berbasis *Android*

ini, diperlukan posisi kantor yang diatur dan disimpan di dalam *database*. Hal ini bertujuan untuk menjadi *parameter* pembandingan untuk membandingkan posisi karyawan yang akan melakukan kegiatan absensi.

Untuk mengetahui posisi kantor, penulis menggunakan *Google Maps*, untuk mendapatkan *latitude* dan *longitude* dari kantor. Sebagai contoh, penulis menggunakan lokasi Universitas Esa Unggul yang diambil menggunakan *Google Maps*.

Pada gambar 5 terdapat titik x , titik tersebutlah yang akan di simpan di *database* oleh admin melalui aplikasi admin. Untuk mengetahui *latitude* dan *longitude* dari kantor tersebut, silahkan klik kanan pada titik x tersebut, maka akan tampil *latitude* dan *longitude* dari kantor tersebut.

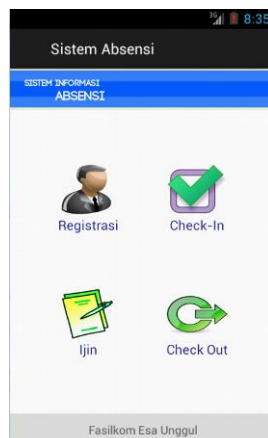


Gambar 5. Lokasi Universitas EsaUnggul

Pada tahap pengujian aplikasi, file instalasi apk dikirim ke telepon pintar Android 4.4 untuk kemudian di-*install* pada telepon pintar tersebut. Jalankan Sistem Absensi untuk masuk ke menu utama (Gambar 6).

Langkah pertama untuk menjalankannya yaitu melakukan pendaftaran (*registrasi*) telepon pintar dan ID pengguna jika pengguna belum pernah melakukan pendaftaran sebelumnya dengan telepon pintar tersebut (Gambar 7).

Jika sudah terdaftar, maka admin akan memasukkan data lengkap sesuai ID yang didaftarkan untuk menetapkan area dimana ID tersebut akan melakukan absensi (Gambar 8, 9). Setelah informasi lengkapnya dipenuhi, penggunaan melakukan proses Check In dan Check Out melalui telepon pintar-nya dengan menyalakan fungsi GPS dan koneksi pada WiFi Hotspot di daerah tersebut dahulu (Gambar 10).



Gambar 6. Tampilan Menu Utama

Sistem Absensi

SISTEM INFORMASI
ABSENSI

Registrasi

Input Your NIP

Input Your Name

Input Password

Minta Password pada Staff Admin

Register

Gambar 7. Pengujian Registrasi

Selama area tempat pengguna melakukan *check-in* atau *check-out* masih berada di area yang ditetapkan, maka data akan terekam pada data absensi di hosting data yang telah ditentukan (Gambar 10). Jika diluar area yang diberikan maka data tidak akan pernah masuk ke daftar absensi, sehingga jika saat itu GPS masih memberikan lokasi yang salah, harus terus dicoba sampai masuk dalam area.

DATA KARYAWAN							
ID	ID Android	Nama	Latitude Kecil	Latitude Besar	Longitude Kecil	Longitude Besar	
1234	9774456682549c	karyawan 2	6.184737	-6.186763	106.777608	106.778246	delete edit
1235	2041q431r35n82d	karyawan 2	6.184737	-6.186763	106.777608	106.778246	delete edit
1236	9238xi14f4239j3d7	karyawan 3	6.184737	-6.186763	106.777608	106.778246	delete edit
1237	1068ge67k398a620p	karyawan 4	6.184737	-6.186763	106.777608	106.778246	delete edit
1238	4976p21150p4692	karyawan 5	6.184737	-6.186763	106.777608	106.778246	delete edit

Gambar 8. Tampilan Halaman Data Karyawan

Gambar 9. Tampilan Halaman Edit Karyawan

Gambar 10. Pengujian Check-in

Setelah proses check-in dan check-out telah dilakukan, maka keseluruhan proses akan menghasilkan laporan seperti yang digambarkan pada lampiran. Laporan yang dihasilkan tersebut menunjukkan bahwa sistem telah berjalan dengan baik dan memenuhi kriteria penerimaan yang telah didefinisikan pada tahap perencanaan.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan proses penelitian dalam merancang dan membangun sistem absensi berbasis GPS dan MAC Address pada Android versi 4.x maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- Telepon pintar berbasis sistem operasi Android dapat menggunakan dan mengaplikasikan teknologi GPS dan MAC Address.
- GPS dan MAC Address mampu memberikan hasil yang saling melengkapi dan berjalan bersama-sama dalam satu aplikasi Android untuk memberikan lokasi yang lebih akurat dan tepat dari seseorang.
- GPS menampilkan hasil posisi yang kurang tepat dikarenakan faktor lokasi dan sinyal oleh penyedia layanan satelite.
- MAC Address mampu menghasilkan informasi SSID sebagai titik lokasi dengan hasil yang tepat.

- Sistem absensi ini mempunyai batasan yaitu hanya bisa dijalankan jika Wi-Fi Hotspot tersedia serta terhubung dengan fasilitas internet.
- Jika terjadi perubahan mesin Wi-Fi Hotspot maka lokasi dan ID MAC Address pada database harus ikut dirubah agar lokasinya tetap akurat.

Penggunaan GPS dan MAC Address pada aplikasi ini masih dibatasi oleh tidak akuratnya hasil yang didapatkan dengan GPS, batas minimal device Android dengan versi 3.0 dan belum mampu digunakan dalam Wi-Fi dengan security menggunakan http proxy server.

Perlu dikembangkan pula fasilitas login sistem yang lebih kredibel contohnya dengan menambahkan fasilitas pemindai data biometrik dari penggunaanya. Dengan adanya fasilitas login yang baik, maka pemakaian dan tujuan absensi menggunakan perangkat mobile ini semakin maksimal terutama di sisi keamanan dan keakuratan data/penggunaanya.

Selain itu sistem ini juga masih bisa dikembangkan pada sistem operasi perangkat telepon pintar lainnya seperti iOS, Blackberry dan Windows Phone. Dengan demikian perangkat yang digunakan tidak terbatas pada sistem operasi Android.

5. DAFTAR RUJUKAN

- Adikara, Fransiskus, 2013 . *Analisis dan Perancangan Sistem Absensi Berbasis Global Positioning Sistem (GPS) pada Android ver. 4.x*, Prosiding SNTI.
- Departemen Pendidikan Nasional, 2008 . *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa Edisi Keempat*, Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Elmasri, Ramez dan Shamkant B. Navathe, 2011. *Database Sitems Models, Languages, Design and Application Programming Sixth Edition*. Massachusetts : Pearson Education Inc.
- Marimin, 2006. *Sistem Informasi Manajemen Sumber Daya Manusia*, Jakarta : Grasindo.
- Meier, Reto , 2009. *Professional Android Application Development*, Indianapolis: Wiley Publishing.
- Millete, Greg dan Adam Stroud, 2012. *Professional Sensor Android Programming*, Indianapolis : John Wiley & Sons, Inc.
- Nazrudin Safaat H. 2012. *Pemrograman Aplikasi Mobile Telepon pintar Dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung : Informatika
- Prabawati, Ari, 2010. *Tutorial 5 Hari Membangun GUI dengan Java Netbeans 6.5*,

Adikara, Pemanfaatan Mac Address Hotspot dalam Pengembangan Sistem Absensi..

Yogyakarta : Penerbit Andi.
 Pressman , Roger S, 2005. *Software Engineering A practitioner's Approach 6th Edition*, New York : McGraw - Hill Inc.
 Rubin, Jeffrey dan Dana Chisnell, 2008. *Handbook of Usability Testing How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*, Indianapolis : Wiley Publishing.
 Shchildt , Herber, 2005. *The Complete Reference Java J2SE 5th Edition*, California : Tata McGraw-Hill Publishing.

Thomas M. Connolly, Carolyn E. Begg. 2005. *"Database Systems : A Practical Approach to Design, Implementation, and Management"*, Fourth Edition. Harlow : Pearson Education

Lampiran: Tampilan data absensi karyawan

Check In							Check Out							Keterangan
NIP	Nama	Latitude	Longitude	Waktu masuk	MAC Address masuk	Lokasi masuk	Tanggal	Latitude keluar	Longitude keluar	Waktu keluar	MAC Address keluar	Lokasi keluar	Tanggal	
1234	fransis			06:02:00			2015-05-12						2015-05-12	ijin
5678	Adikara	-6.18994916838	106.755196506	07:25:21	00:E3:B2:47:56:8D	Office Lantai 1	2015-05-12	-7.29005027949	217.866207617	14:52:23	00:F9:A1:23:88:1C	Office Lantai 2	2015-05-12	
12345	Frans	-6.18994916838	106.755196506	07:55:01	00:E3:B2:47:56:8D	Office Lantai 1	2015-05-12	-7.29005027949	217.866207617	15:22:33	00:F9:A1:23:88:1C	Office Lantai 2	2015-05-12	
12345	Frans			07:02:15			2015-05-13						2015-05-13	sakit