

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM PENCARIAN TAKSI TERDEKAT DENGAN PELANGGAN MENGGUNAKAN LAYANAN BERBASIS LOKASI

Gintoro, Iwan Wijaya Suharto, Febiyan Rachman, Daniel Halim

ABSTRAKS

Sistem pemesanan taksi konvensional tidak bisa menemukan taksi-taksi terdekat dengan pemesan. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem untuk membantu pencarian taksi-taksi terdekat dengan pemesan menggunakan layanan berbasis lokasi, yang diimplementasikan menggunakan GPS dan teknologi BlackBerry Push.

Kata Kunci: LBS, GPS, BLACKBERRY, PUSH TECHNOLOGY

1. PENDAHULUAN

Taksi adalah salah satu alternatif alat transportasi darat yang banyak diminati oleh masyarakat. Jasa taksi dapat digunakan oleh masyarakat dengan cukup mudah. Masyarakat dapat memesan jasa taksi dengan memanggil taksi secara langsung di jalan, menelepon operator taksi, hingga SMS.

Saat ini salah satu penyedia layanan telekomunikasi yang berkembang pesat di Indonesia adalah Research in Motion, dengan produk utamanya yaitu *smartphone* BlackBerry. Pertumbuhan pengguna *smartphone* BlackBerry di Indonesia meningkat dari tahun ke tahun (1).

Pada umumnya penyedia layanan taksi masih menggunakan pemancar radio untuk menginformasikan adanya pemesanan jasa taksi kepada para sopir taksi. Hal tersebut masih dilakukan secara manual oleh operator layanan taksi dan belum adanya konfirmasi taksi mana yang akan melayani pemesanan taksi nantinya. Pencarian taksi terdekat untuk pemesanan taksi juga tidak bisa dilakukan tanpa mengetahui lokasi pemesanan taksi secara otomatis.

Hampir semua tipe produk BlackBerry baru yang didistribusikan di Indonesia memiliki perangkat GPS (*Global Positioning System*) tertanam, yang memudahkan pengguna untuk mendapatkan lokasinya saat itu. Dengan memanfaatkan fasilitas GPS, maka dapat dikembangkan sistem untuk otomatisasi pencarian taksi terdekat untuk pemesanan taksi lewat BlackBerry. Pada penelitian ini, sistem yang dapat mengotomasi pencarian taksi dengan jarak terdekat terhadap posisi pemesanan taksi serta mengotomasi penyebaran informasi ke taksi dan konfirmasi pemesanan layanan taksi ke pengguna layanan taksi akan dibuat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

a. Layanan Berbasis Lokasi

Layanan Berbasis Lokasi (*Location-Based Services* / LBS) adalah layanan informasi yang

mengutilisasi kemampuan untuk menggunakan informasi lokasi dari perangkat bergerak dan dapat diakses dengan perangkat bergerak melalui jaringan telekomunikasi bergerak (2).

Ada lima kegiatan yang didasari kebutuhan pengguna terhadap informasi geografis, yakni mengetahui di mana dia berada (*locating*), mencari lokasi seseorang, suatu objek, atau kejadian (*searching*), menanyakan arah untuk mencapai suatu lokasi (*navigating*), menanyakan property dari suatu lokasi (*identifying*), mencari suatu kejadian pada atau sekitar suatu lokasi (*checking*) (2).

b. Rumus Haversine

Rumus *haversine* adalah persamaan yang penting pada navigasi, memberikan jarak lingkaran besar antara dua titik pada permukaan bola (Bumi) berdasarkan bujur dan lintang.

Penggunaan rumus ini mengasumsikan pengabaian efek elipsoidal, cukup akurat untuk sebagian besar perhitungan, juga pengabaian ketinggian bukit dan kedalaman lembah di permukaan bumi. Berikut adalah rumus *haversine* (3)..

```
R = Radius bumi (rata-rata radius = 6,371 kilometer)
Δlat = lat2 - lat1
Δlong = long2 - long1
a = sin2(Δlat/2) + cos(lat1).cos(lat2).sin2(Δlong/2)
c = 2.atan2(√a, √(1-a))
d = R.c
```

Sudut pada rumus menggunakan satuan radian untuk menggunakan fungsi trigonometri.

Rumus *haversine* digunakan pada penelitian ini untuk melakukan perhitungan jangkauan pencarian taksi dengan posisi terdekat disekitar pelanggan. Rumus ini juga digunakan untuk substitusi perhitungan jarak antara posisi taksi dan posisi pelanggan jika perhitungan jarak menggunakan Google Maps API gagal.

c. Global Positioning System

Global Positioning System (GPS) merupakan suatu kumpulan satelit dan sistem kontrol yang memungkinkan sebuah penerima GPS untuk

mendapatkan lokasinya di permukaan bumi 24 jam sehari (4). Setiap satelit ini mengelilingi bumi sekitar 12000 mil atau 19.300 km, mengelilingi bumi 2 kali setiap harinya. Orbit satelit-satelit ini diatur sedemikian rupa sehingga pada setiap saat, suatu tempat di bumi akan dijangkau minimal 4 satelit (5).

d. Google Maps API

Google Maps API menyediakan sejumlah utilitas untuk memanipulasi peta dan menambahkan konten didalam peta melalui berbagai layanan, memungkinkan pembuatan aplikasi map yang kuat pada situs web (6).

e. Teknologi Push BlackBerry

Teknologi *push* adalah metode komunikasi di internet yang berbeda dengan teknologi *pull* yang biasa digunakan, di mana pada teknologi ini, yang melakukan permintaan komunikasi adalah server, bukan klien. Pada konteks pengembangan aplikasi BlackBerry, teknologi ini merujuk pada kemampuan infrastruktur BlackBerry untuk mengirim data berdasarkan pada sebuah pemicu ke perangkat BlackBerry (7).

Salah satu fitur yang diunggulkan dari sebuah solusi berbasis BlackBerry adalah kemampuan untuk mengirimkan data secara proaktif atau "*push*" data ke perangkat BlackBerry. Teknologi *push* BlackBerry telah digunakan sejak lama untuk mengirimkan *email* atau mensinkronisasikan kalender.

Teknologi ini digunakan untuk mengirimkan data taksi ke pelanggan taksi yang sudah memesan taksi. Yang menjadi komponen penyedia konten untuk pengiriman data melalui teknologi *push* pada penelitian ini adalah subsistem aplikasi *server*.

f. Teori Layanan

Sebuah layanan adalah suatu produk yang intangible yang tidak akan ada hingga diminta pelanggan. Layanan tidak bisa disimpan, diinventorikan, atau dilihat sebagai barang jadi. Jika sebuah layanan tidak dikonsumsi secara cepat setelah produksi, layanan tersebut akan menghilang (8).

Salah satu karakteristik yang memengaruhi kualitas sebuah layanan adalah kecepatan respons atau daya tanggap. Sebuah layanan harus bisa segera disediakan ketika pelanggan menginginkan dan membutuhkannya (8).

Prinsip yang harus dipegang dalam melayani pelanggan adalah pelanggan harus dapat menghubungi orang yang dapat melaksanakan keinginan pelanggan dengan cepat dan mudah. Masalah milik pelanggan yang sudah menelepon atau menulis surat dan tahu bahwa ia sedang melakukan kontak harus diambil secara cepat dan efisien. Dengan kata lain, pelanggan harus segera tahu bahwa mereka tidak lagi menghadapi masalah,

karena masalah itu sudah ditanggulangi organisasi (9).

Salah satu karakteristik yang mendefinisikan sebuah layanan adalah pentingnya pemilihan tempat atau lokasi layanan. Karena layanan itu bersifat intangible, layanan harus ditempatkan di mana pelanggan ingin dilayani. Layanan-layanan yang ada dibaurkan dan diletakkan dekat secara geografis dengan pelanggan untuk mempercepat pelanggan mendapatkan layanan (8).

g. Human Error

Kesalahan manusia (*human error*) adalah perilaku yang secara keseluruhan diharapkan untuk membuat hasil yang diinginkan, namun perilaku itu pada kenyataannya tidak membuat hasil yang diinginkan itu. Faktor penyebabnya adalah segala hal yang menghasilkan kejadian yang membuat efek yang tidak diinginkan, atau segala hal yang memperburuk level kerusakan dari efek yang tidak diinginkan tersebut (10).

Ben Marguglio pada bukunya yang berjudul *Human Error Prevention* menyatakan ada 7 faktor penyebab kesalahan manusia, antara lain *Knowledge-based*, *Cognition-based*, *Value-based*, *Reflexive-based*, *Error-inducing condition-based*, *Skill-based*, dan *Lapse-based*.

3. ANALISIS DAN PERANCANGAN

a. Analisis Permasalahan

Permasalahan diidentifikasi dengan menggunakan dua metode, observasi dan kuesioner. Hasil dari identifikasi dan analisis terhadap proses bisnis yang sedang berjalan, akar masalah yang terjadi pada sistem pemesanan taksi adalah tidak diketahuinya posisi pelanggan dan taksi-taksi di sekitarnya.

Jika posisi taksi dan pelanggan tidak diketahui, sistem tidak bisa mencarikan taksi-taksi terdekat untuk pelanggan.

Suatu layanan harus ditempatkan dekat secara geografis dengan pelanggan untuk mempercepat dan memudahkan pelanggan untuk mengakses layanan tersebut (8).

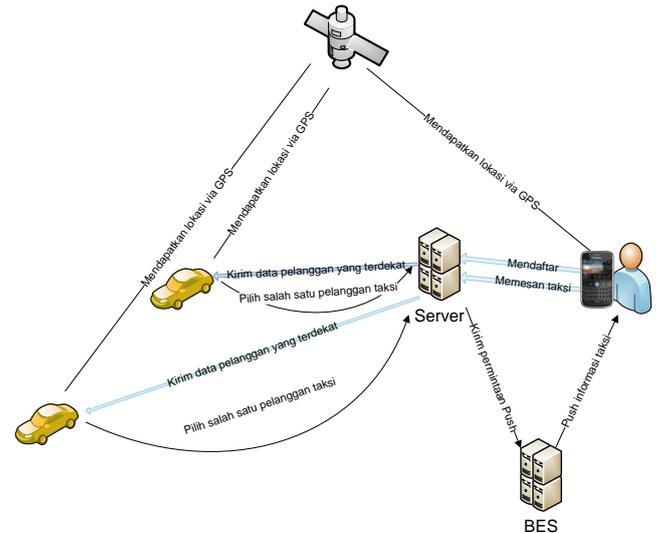
Pernyataan di atas sesuai dengan masalah yang ditemukan dari kuesioner, yaitu pelanggan merasa taksi membutuhkan waktu lama untuk sampai ke lokasi pelanggan. Hal ini bertentangan dengan pernyataan Daft, yaitu, "Sebuah layanan harus bisa segera disediakan ketika pelanggan menginginkan dan membutuhkannya." (8).

Masalah lain yang teridentifikasi adalah sibuknya operator (9), kesalahan penyampaian informasi oleh operator (10), dan kebutuhan pelanggan akan informasi taksi yang akan menjemputnya (9).

b. Gambaran Solusi Secara Umum

Rancangan solusi dideskripsikan seperti pada Gambar 1.

1. Pelanggan taksi melakukan registrasi pada sistem melalui antarmuka web. Pelanggan yang telah melakukan registrasi akan mendapatkan ID pelanggan unik untuk digunakan selanjutnya.
2. Pelanggan yang terregistrasi melakukan pemesanan taksi dengan mengirimkan informasi lokasi pemesanan. Informasi pelanggan beserta posisi yang dicari oleh GPS tertanam akan dikirimkan ke *server* sistem.
3. *Server* akan mencari taksi terdekat untuk pelanggan yang memesan taksi. Pencarian taksi terdekat dilakukan dengan perhitungan jarak terdekat antara posisi pelanggan yang dikirimkan dan posisi taksi yang berada pada jangkauan pencarian taksi disekitar posisi pelanggan.
4. Aplikasi pada kendaraan taksi akan menampilkan posisi taksi pada peta dan akan me-request posisinya lewat perangkat GPS setiap periode tertentu dan akan mengirimkan posisinya ke *server*. *Server* akan merespons dengan daftar pelanggan yang tersedia untuk taksi tersebut, dengan syarat taksi tersebut sedang dalam keadaan tersedia (tidak melayani pelanggan). Aplikasi taksi akan menampilkan daftar pelanggan yang diterima untuk dipilih salah satunya.
5. Ketika taksi memilih salah satu pelanggan yang bisa dilayaninya, maka aplikasi akan mengirimkan informasi pelanggan yang terpilih ke *server* melalui jaringan internet. Pada saat ini taksi sedang dalam kondisi menunggu konfirmasi pelanggan dan tidak bisa memilih pelanggan lainnya.
6. Kiriman informasi dari aplikasi taksi pada *server* akan diproses. Kemudian informasi taksi yang akan melayani pelanggan akan dikirimkan ke pelanggan melalui teknologi *push* BlackBerry. Pengiriman dilakukan lewat *server* milik BlackBerry, yaitu BlackBerry Enterprise Server (BES) yang akan diteruskan langsung ke perangkat BlackBerry milik pemesan taksi.
7. Aplikasi BlackBerry akan menerima informasi *push* yang terkirim, dan aplikasi akan meminta konfirmasi pelanggan dan mengirimkan konfirmasi tersebut ke *server*.
8. Aplikasi taksi yang sedang dalam keadaan menunggu konfirmasi pelanggan mengecek secara periodik ke *server*. Begitu ada informasi konfirmasi pelanggan yang direspons oleh *server*, maka aplikasi taksi akan mengubah kondisi menjadi sedang melayani pelanggan. Aplikasi taksi juga akan menampilkan posisi pelanggan pada peta untuk mempermudah taksi mencapai lokasi pelanggan.

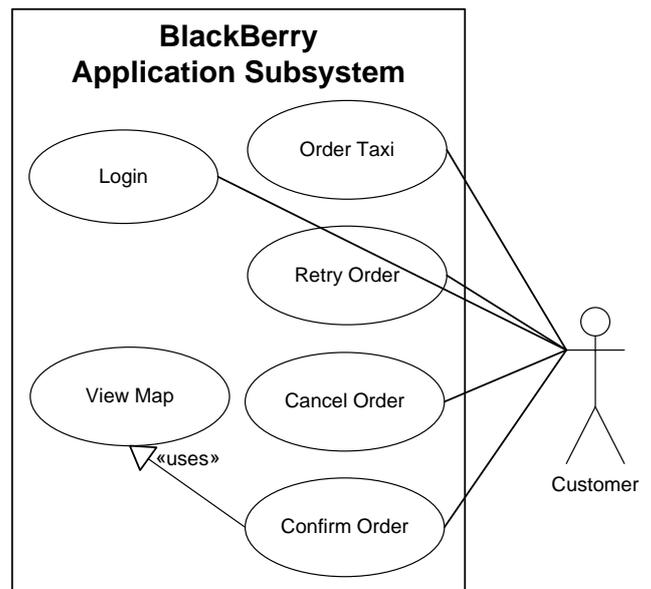


Gambar 1. Gambaran Solusi Secara Umum

c. Perancangan Sistem

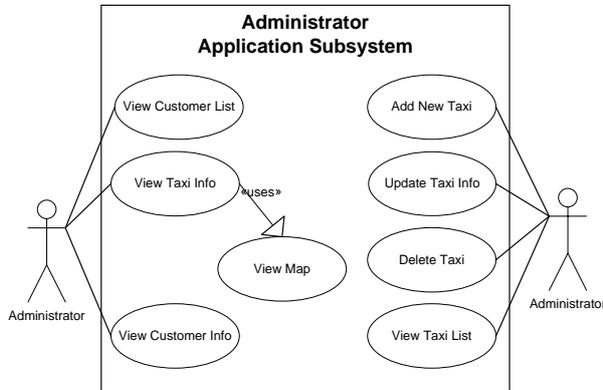
Ada tiga aktor yang berperan pada sistem yang baru, yakni pelanggan, administrator, dan sopir taksi. Sistem yang baru dibagi menjadi lima subsistem, yakni subsistem aplikasi BlackBerry, subsistem aplikasi taksi, subsistem aplikasi administrator, subsistem aplikasi server, dan subsistem registrasi. Subsistem server berupa *web service* yang bisa diakses subsistem aplikasi BlackBerry dan subsistem aplikasi taksi.

Operasi-operasi yang bisa dilakukan pelanggan pada subsistem aplikasi BlackBerry digambarkan pada *use case diagram* pada Gambar 2



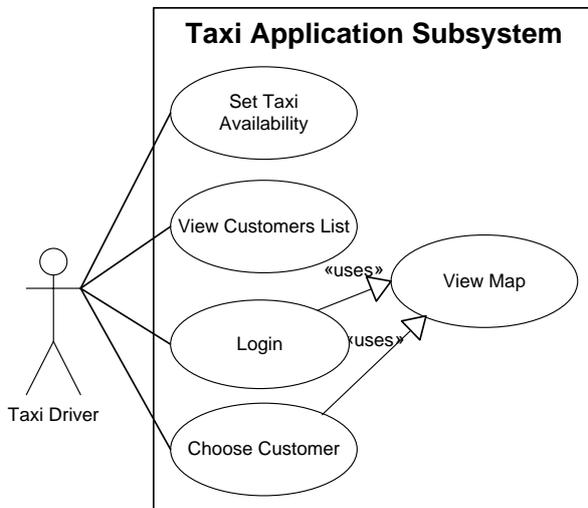
Gambar 2. Use Case Subsistem Aplikasi BlackBerry

Operasi-operasi yang bisa dilakukan administrator pada subsistem aplikasi administrator digambarkan pada use case diagram di Gambar 3.



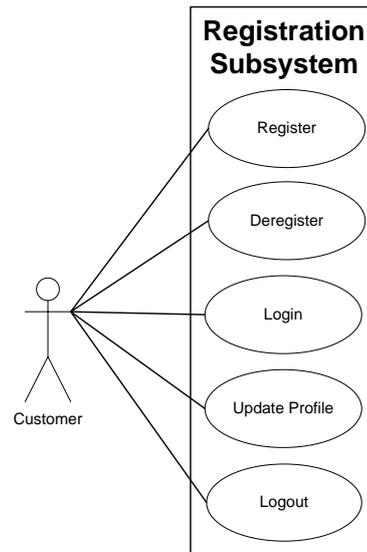
Gambar 3. Use Case Subsistem Aplikasi Administrator

Operasi-operasi yang bisa dilakukan sopir taksi pada subsistem aplikasi taksi digambarkan pada use case diagram pada Gambar 4.



Gambar 4. Use Case Subsistem Aplikasi Taksi

Operasi-operasi yang bisa dilakukan pelanggan pada subsistem registrasi digambarkan pada use case diagram pada Gambar 5.



Gambar 5. Use Case Subsistem Registrasi

4. IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

a. Implementasi

Untuk mengimplementasi sistem yang telah dirancang, dibutuhkan sebuah komputer *server*, komputer pada taksi, dan perangkat BlackBerry yang masing-masing terhubung dengan internet.

Komputer server menggunakan perangkat lunak OS Windows Server 2003, *web server* IIS 6, .NET framework 3, dan DBMS Oracle Express 10g. Perangkat keras pada komputer server meliputi prosesor Pentium *dual-core* 2.0 GHz dan DDR2 SDRAM 2 GB. Komputer taksi menggunakan perangkat lunak .NET Framework 3 dan OS Windows 7 dan perangkat keras prosesor Core2Duo 2.4 GHz dan DDR2 SDRAM 2 GB. Perangkat BlackBerry menggunakan BlackBerry 8900 Curve (atau Javelin).

b. Evaluasi

Untuk mengetahui apakah sistem bisa memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada, maka dilakukan evaluasi. Berdasarkan evaluasi, sistem ternyata benar mampu menyelesaikan masalah yang didefinisikan pada bagian Analisis Permasalahan. Selain itu, pengujian juga menghasilkan catatan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pesanan taksi.

Dari pengujian yang telah dilakukan, ditemukan bahwa jika pencarian jarak terdekat dilakukan dengan penggunaan Google Maps, maka pemesanan akan hampir selalu *time out*. Hal ini disebabkan oleh lambatnya proses *inverse geocoding* dan *routing* yang dilakukan Google Maps.

Oleh karena itu, pengujian akhirnya hanya dilakukan menggunakan algoritma *haversine* untuk

perhitungan jarak taksi dengan pelanggan. Karena menggunakan sumber daya komputer *server* sendiri, maka perhitungan dapat dilakukan tanpa harus mengalami *time out*.

Total keseluruhan pemrosesan pesanan (dari awal pengguna membuka aplikasi, hingga informasi taksi yang akan menjemput diterima pelanggan, dan dengan mengabaikan waktu untuk mendapatkan data GPS) pada sistem simulasi tercepat hanya membutuhkan waktu 7.29 detik, rata-rata 10.33 detik dan maksimum 18 detik. Detail hasil uji performa sistem ada pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Performa Sistem

Pengukuran	Mean (detik)	Max (detik)	Min (detik)
Login	2.433	5	2
Pemesanan	2.433	3	2
Konfirmasi pemesanan	2.333	4	2
Request daftar pelanggan	0.5383	1.055	0.51
Pemilihan pelanggan	0.845	3.076	0.514
Push	1.7483	2.73	0.27
Total	10.3306	18.861	7.294

DAFTAR PUSTAKA

- [1] **Kompas.** Pengguna Blackberry Tumbuh Pesat. *Kompas*. [Online] *Kompas*, January 21, 2009. [Cited: December 10, 2009.] <http://www.kompas.com/read/xml/2009/01/21/21371459/pengguna.blackberry.tumbuh.pesat>.
- [2] **Steiniger, Stefan, Neun, Moritz and Edwardes, Alistair.** Foundations of Location Based Services. *University of Zurich Web Site*. [Online] January 14, 2006. [Cited: December 29, 2009.] http://www.geo.unizh.ch/publications/cartouche/lbs_lecturenotes_steinigeretal2006.pdf.
- [3] **Veness, Chris.** Calculate distance and bearing between two Latitude/Longitude points using Haversine **formula** in JavaScript. *Movable Type Scripts*. [Online] 2009. [Cited: December 12, 2009.] <http://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong.html>.
- [4] **Heywood, Ian, Cornelius, Sarah and Carver, Steve.** *An Introduction to Geographical Information Systems*. 2nd Edition. Harlow : Prentice Hall, 2002. ISBN 0130611980.
- [5] **Brain, Marshall and Harris, Tom.** How GPS Receivers Work. *HowStuffWorks.com*. [Online] September 25, 2006. [Cited: December 03, 2009.] <http://www.howstuffworks.com/gadgets/travel/gps.htm>.
- [6] **Google.** Google Maps API - Google Code. *Google Code*. [Online] Google, 2009. [Cited: December 11, 2009.] <http://code.google.com/apis/maps/>.
- [7] **Research in Motion.** BlackBerry Technical Knowledge Center: Developer Knowledge Base Articles. *BlackBerry.com*. [Online] 04 03, 2006. http://www.blackberry.com/knowledgecenterpublic/livelink.exe/Developing_Browser_Push_Applications.pdf?func=doc.Fetch&nodeId=1206301&docTitle=Developing+Browser+Push+Applications.
- [8] **Daft, Richard L.** *Organization Theory and Design*. s.l. : Cengage Learning, 2009.
- [9] **Armistead, Colin G and Clark, Graham.** *Customer Service and Support*. London : Pitman Publishing, 1996. 0-273-03273-9.
- [10] **Marguglio, Ben.** *Human Error Prevention*. s.l. : Bookinars, Inc., 2009. 978-0-9817100-1-3.