

TEKNIK PENCARIAN RUMAH SEWA YANG DIREKOMENDASIKAN DENGAN METODE *LOCATION BASED SERVICE* DAN *MULTI-ATTRIBUTE DECISION MAKING*

(STUDI KASUS: RUMAH SEWA DI SEKITAR UIKA BOGOR)

Foni Agus Setiawan, Gibtha Fitri Laxmi, Riswan Abidin

Universitas Ibn Khaldun Bogor

Jln. K.H Sholeh Iskandar Km. 2 Bogor

e-mail: masagus@uika-bogor.ac.id, gibtha_fitri_laxmi@yahoo.com, riswanabidin@gmail.com

Abstract — Universitas Ibn Khaldun Bogor (UIKA) is a growing campus. The number of students who register have increased from year to year. The registrant does not only come from Bogor, but many also come from outside the city such as Jakarta, Sukabumi, and Cianjur, even outside Java. Students who come from outside the city will need residence as a rental house or called boarding house near the campus, which can be reached on foot or with a quick and inexpensive transportation. Due to the lack of information regarding the location where rental houses that are around UIKA, then the location of the rental housing search process is quite time consuming when done by asking or touring around the campus. This study aims to create a location-based service applications that can provide the information of spread points of the rental housing at a radius of 1000 meters from UIKA. The method used in this study is a Location Based Service that is used to determine the user's location and provide services that are close to the user's location. Method of Multi-Attribute Decision Making is used to consider the factors in the selection of recommended rental houses, such as: distance, price, comfortability, facilities, and ease of access. Results of this research is the android-based application of rental houses information that can provide presence information of rental houses around UIKA and recommend the best rental house based on the factors consideration. The existence of this application is expected to assist students in finding the best rental house around campus UIKA.

Keywords — rumah sewa, location based service, multiattribute decision making, android.

I. PENDAHULUAN

RA. Latar Belakang rumah sewa adalah rumah yang penggunaannya sebagian atau seluruhnya dijadikan sumber pendapatan oleh pemiliknya dengan jalan menerima penghuni penginapan minimal 1 (satu) bulan atau lebih dengan memungut uang penginapan [1]. Terdapat 3 kategori rumah sewa, yaitu: kategori Biasa, yaitu rumah sewa yang minim fasilitas, jalur akses jalan setapak yang sempit yang hanya dapat dilalui sepeda motor atau pejalan kaki. Kategori Menengah, yaitu rumah sewa yang berada di pinggir jalan besar yang dapat dilalui kendaraan mobil serta berada tersebar di sekitar kampus, mempunyai fasilitas kasur dan lemari. Kategori Mewah, yaitu rumah sewa yang berada di pinggir jalan besar mempunyai tempat parkir mobil, fasilitas lengkap dan terletak baik di

sekitar kampus maupun terletak pada kompleks perumahan mewah.

Seiring berjalannya waktu, Universitas Ibn Khaldun Bogor (UIKA) mengalami banyak perkembangan, sehingga jumlah calon mahasiswa yang mendaftar di setiap tahunnya mengalami peningkatan. Pendaftar tidak hanya berasal dari Bogor. Banyak pendaftar yang berasal dari luar kota seperti Jakarta, Sukabumi, dan Cianjur, bahkan dari luar pulau Jawa. Pendaftar mahasiswa baru UIKA semester gasal tahun akademik 2013/2014 mencapai angka lebih dari 1600 orang [2]. Hal ini memaksa mereka untuk mencari alternatif penginapan seperti rumah kos-kosan dekat UIKA yang bisa ditempuh hanya dengan berjalan kaki atau dengan biaya transportasi yang murah.

Beberapa faktor yang dipertimbangkan dalam memilih rumah sewa adalah lokasi yang dekat dari kampus, harga, kenyamanan, fasilitas, dan kemudahan akses. Pertimbangan yang matang perlu dilakukan oleh seorang calon penyewa rumah agar tidak salah dalam memilih rumah sewa.

Berdasarkan masalah di atas, untuk membantu mahasiswa UIKA menemukan rumah sewa yang direkomendasikan dengan pertimbangan yang matang dari beberapa faktor tersebut, maka dilakukan rancang bangun aplikasi informasi rumah sewa berbasis Android. Aplikasi ini nantinya akan mampu menampilkan daftar rumah sewa di sekitar UIKA dan merekomendasikan rumah sewa terbaik yang pantas dipilih oleh calon penyewa.

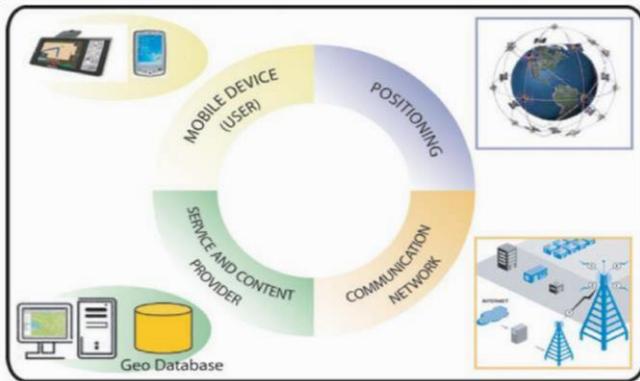
B. Tujuan

Membuat Aplikasi Pencarian Rumah Sewa yang direkomendasikan dengan metode *Location Based Service* dan *Multi-Attribute Decision Making*.

II. METODOLOGI

A. Metode Pencarian Lokasi

Penerapan LBS pada aplikasi informasi rumah sewa ini mengacu kepada arsitektur LBS yang memiliki 4 komponen (lihat Gambar 1).



Gambar 1. Komponen LBS (Sumber: Imaniar, 2011).

1. Menemukan lokasi pengguna

Untuk mendapatkan lokasi pengguna berupa koordinat latitude dan longitude yang di dapat dari *cellular tower* atau satelit maka pada aplikasi informasi rumah sewa dilakukan penambahan *library* yang sudah di-*package* dalam `android.location` dan pemanfaatan *framework API LocationManager*.

```
<manifest ...>
    <uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCA
TION" />
    <uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LO
CATION"></uses-permission>
...</manifest>
```

Script untuk mendapatkan koordinat pengguna ditulis pada class `GeoLocation`.

```
public class GeoLocation {
    public static Location
getCurrentLocation(Activity a) {
        // Getting LocationManager object from
System Service LOCATION_SERVICE
        LocationManager locationManager =
(LocationManager)
a.getSystemService(Context.LOCATION_SERVICE
);
        // Getting the name of the best
provider
        String provider =
locationManager.getBestProvider(new Criteria(), true);
        // Getting Current Location
        Location location =
locationManager.getLastKnownLocation(provider);
        if (location == null) location = new
Location("");
        return location;
    }
}
```

Ditentukan posisi tengah UIKA dan alamat server web untuk mengakses database rumah sewa menggunakan script yang ditulis pada class `Global`.

```
public class Global {
    public static final double Latitude = -6.560857;
    public static final double Longitude
=
106.792172;
    public static final String BaseUrl = "http://url-
toservice/index.php";

    public static LatLng getCenterLocation() {
        return new LatLng(Global.Latitude,
Global.Longitude);
    }
}
```

2. Membuat layanan atau service

Layanan yang diberikan adalah informasi lokasi rumah sewa yang ada di sekitar UIKA Bogor. Layanan ini menyimpan data-data informasi rumah sewa. Layanan ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database MySQL* yang akan disinkronisasikan dengan aplikasi android yaitu aplikasi informasi rumah sewa. Berikut potongan kode implementasi pembuatan *service* menggunakan *framework Yii*.

```
<?php
class Rumahsewa extends CActiveRecord {
    ...
    public function search() {
        $criteria = new CDbCriteria;

        $criteria->compare('id_rumahSewa', $this-
>id_rumahSewa, true);
        $criteria->compare('latitude', $this->latitude);
        $criteria->compare('longitude', $this->longitude);
        $criteria->compare('namapemilik', $this-
>namapemilik, true);
        $criteria->compare('alamat', $this->alamat, true);
        $criteria->compare('no_telp', $this->no_telp,
true);
        $criteria->compare('hargasewa', $this-
>hargasewa, true);
        $criteria->compare('foto', $this->foto, true);
        $criteria->compare('fasilitas', $this->fasilitas,
true);
        $criteria->compare('skor_kenyamanan',
$this->skor_kenyamanan, true);
        $criteria->compare('skor_fasilitas', $this-
```

```

>skor_fasilitas, true);

$criteria->compare('skor_kemudahan_akses',
$this->skor_kemudahan_akses, true); $criteria-
>compare('deskripsi', $this->deskripsi, true);

return new CActiveDataProvider($this, array(

'criteria' => $criteria,

));

}

...

}

?>
    
```

3. Sinkronisasi aplikasi dengan service

Untuk menampilkan data informasi rumah sewa pada aplikasi android maka harus dilakukan sinkronisasi antara aplikasi rumah sewa dengan layanan atau *service* yang telah dibuat dengan cara mengambil respon dari *service* yang sudah dibuat menggunakan JSON: JSONObject class dan JSONArray class.

```

JSONArray a = new JSONArray(res);

JSONObject b = a.getJSONObject(position);

Txt_name.setText(b.getString("name"));
    
```

B. Metode Penentuan Rumah Sewa Yang Direkomendasikan

Penentuan rumah sewa yang direkomendasikan diputuskan menggunakan teknik FDM yang terdiri dari 3 langkah berurutan:

1. Representasi permasalahan

Pada langkah representasi permasalahan, ada 3 aktivitas yang dilakukan, yaitu:

1.1 Identifikasi tujuan dan alternatif keputusannya

Tujuan keputusan dari permasalahan ini adalah dipilihnya satu rumah sewa yang mempunyai ranking tertinggi. Adapun alternatif keputusan adalah banyaknya rumah sewa yang terdapat di sekitar kampus UIKA dalam radius 1000 meter. Jika terdapat n rumah sewa, maka alternatif tersebut dapat dituliskan sebagai $A = \{A_i | i=1,2,3,\dots,n\}$.

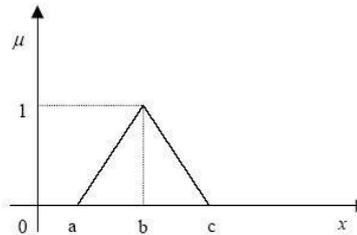
1.2 Identifikasi kumpulan kriteria

Terdapat 5 kriteria untuk menentukan rumah sewa yang direkomendasikan, yaitu: jarak, harga, kenyamanan, fasilitas, dan kemudahan akses. Jika himpunan kriteria dilambangkan dengan C, maka dapat dituliskan sebagai $C = \{C_1, C_2, C_3, C_4, C_5\}$.

2. Evaluasi himpunan fuzzy

Pada langkah ini ada 3 aktivitas yang dilakukan, yaitu:

2.1 Memilih himpunan rating untuk bobot-bobot kriteria, dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Secara umum, himpunan-himpunan rating terdiri atas 3 elemen, yaitu: variabel linguistik (x) yang merepresentasikan bobot kriteria, dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya; T(x) yang merepresentasikan rating dari variabel linguistik; dan fungsi keanggotaan yang berhubungan dengan setiap elemen dari T(x). Sesudah himpunan rating ini ditentukan, selanjutnya harus ditentukan fungsi keanggotaan untuk setiap rating. Apabila dipilih fungsi keanggotaan segitiga, maka dapat digambarkan seperti Gambar 2.



Gambar 2. Fungsi keanggotaan bilangan fuzzy segitiga.

$$\mu(x) = \begin{cases} \frac{(x-a)}{(b-a)} ; a \leq x \leq b \\ \frac{(x-c)}{(b-c)} ; b \leq x \leq c \\ 0 ; x \leq a \text{ atau } x \geq c \end{cases} \quad (1)$$

Misalkan W_t adalah bobot untuk kriteria C_t ; dan S_{it} adalah rating fuzzy untuk derajat kecocokan alternatif keputusan A_i dengan kriteria C_t ; dan F_i adalah indeks kecocokan fuzzy dari alternatif A_i yang merepresentasikan derajat kecocokan alternatif keputusan yang diperoleh dari hasil agregasi S_{it} dan W_t , dengan $i = 1, 2, 3, \dots, k$ dan $t = 1, 2, \dots, n$.

2.2 Mengevaluasi bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya.

2.3 Mengagregasikan bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Untuk mengagregasikan bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya, digunakan metode *mean*. Apabila \otimes dan \oplus adalah operator yang digunakan untuk perkalian dan penjumlahan fuzzy, maka F_i dapat dirumuskan sebagai:

$$F_i = \frac{1}{k} [(S_{1k} \otimes W_1) \oplus (S_{2k} \otimes W_2) \oplus \dots \oplus (S_{ik} \otimes W_i)] \quad (2)$$

Selanjutnya, dengan cara mensubstitusikan S_{it} dan W_t dengan bilangan fuzzy segitiga yang sudah ditentukan, yaitu $S_{it} = (o_{it}, p_{it}, q_{it})$ dan $W_t = (a_t, b_t, c_t)$, maka F_i dapat didekati dengan:

$$Y_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (o_{it} \cdot a_i) \quad (3)$$

$$Q_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (p_{it} \cdot b_i) \quad (4)$$

$$Z_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (q_{it} \cdot c_i) \quad (5)$$

dimana $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

3. Menyeleksi alternatif yang optimal

Pada langkah ini ada 2 aktivitas yang dilakukan, yaitu:

3.1 Memprioritaskan alternatif keputusan berdasarkan hasil agregasi. Prioritas dari hasil agregasi dibutuhkan dalam rangka proses perankingan alternatif keputusan. Karena hasil agregasi direpresentasikan dengan menggunakan bilangan fuzzy segitiga, maka dibutuhkan metode perankingan untuk bilangan fuzzy tersebut. Salah satu metode perankingan yang dapat digunakan adalah metode nilai total integral. Misalkan G adalah bilangan fuzzy segitiga dengan $G = (a, b, c)$, maka nilai total integral dapat dirumuskan sebagai:

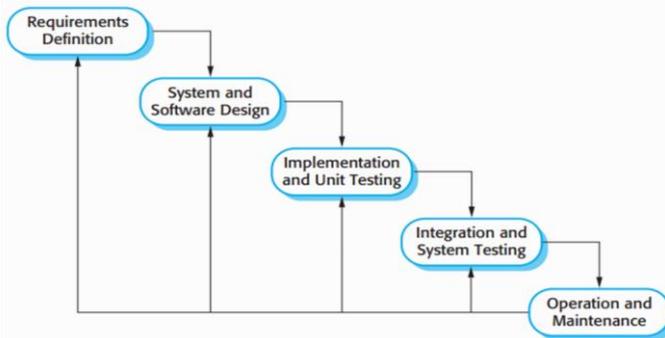
$$I^\alpha(G) = \left(\frac{1}{2}\right) (\alpha c + b + (1-\alpha)a) \tag{6}$$

Nilai α adalah indeks keoptimisan yang merepresentasikan derajat keoptimisan bagi pengambil keputusan ($0 \leq \alpha \leq 1$). Nilai α yang semakin besar mengindikasikan bahwa derajat keoptimisannya pun semakin besar dan sebaliknya.

3.2 Memilih alternatif keputusan dengan prioritas tertinggi sebagai alternatif yang optimal. Apabila $t = 1 \dots n$ dan ada beberapa bilangan fuzzy G_t , maka semakin besar nilai $I^\alpha(G_t)$ berarti menunjukkan semakin cocok alternatif terhadap kriteria keputusan, dan nilai $I^\alpha(G_t)$ terbesar inilah yang menjadi tujuannya. Tujuan yang ingin dicapai adalah mendapatkan satu rumah sewa yang memiliki ranking tertinggi.

C. Metode Pengembangan Aplikasi

Metode pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan model *waterfall*. Model *waterfall* merupakan dasar dari aktifitas proses yang terdiri dari spesifikasi, pengembangan, validasi, evolusi dan semua dipresentasikan dalam tahapan yang terpisah seperti spesifikasi kebutuhan, perancangan perangkat lunak, implementasi, pengujian, dan sebagainya [8]. Model *waterfall* merupakan sebuah proses yang bersifat perencanaan secara prinsip, semua aktivitas proses harus direncanakan dan diproses terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakannya. Satu tahap dalam model *waterfall* harus dikerjakan terlebih dahulu sebelum beranjak lanjut mengerjakan tahap berikutnya. Tahap demi tahap dalam model *waterfall* ditunjukkan pada Gambar 3.



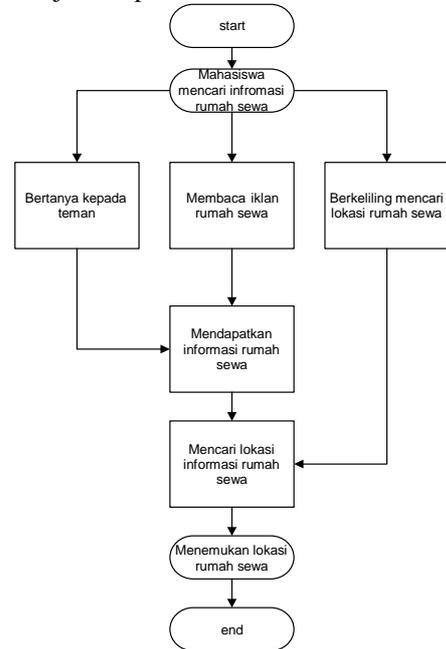
Gambar 3. Tahap pengembangan aplikasi dengan model Waterfall (Sumber: Sommerville, 2011).

III. HASIL DAN BAHASAN

A. Requirements Definition

1. Analisis sistem berjalan.

Analisis sitem berjalan dilakukan untuk mendefinisikan permasalahan yang dialami saat ini dan memberikan solusi terhadap permasalahan tersebut. Tahap analisis sistem berjalan dilakukan dengan menggambarkan tahap demi tahap proses ke dalam bentuk flowchart. Analisis sistem berjalan ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Analisis sistem berjalan.

2. Analisis sistem yang diusulkan

Analisis sistem yang diusulkan merupakan gambaran mengenai sistem baru yang akan dibuat, analisis sistem yang diusulkan berguna agar tahap perancangan sistem dapat terarah kepada fungsi-fungsi utama dari sistem. Analisis sistem yang diusulkan ditunjukkan pada Gambar 5.



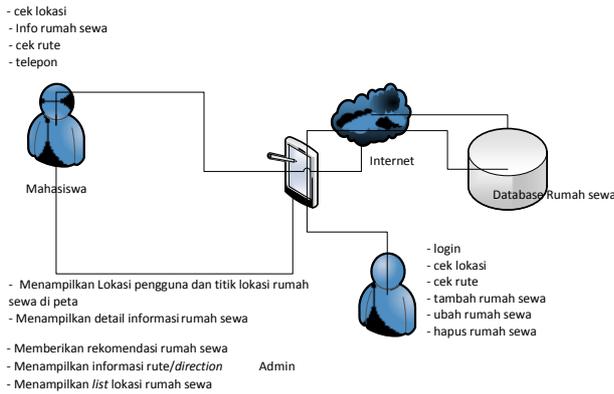
Gambar 5. Analisis sistem yang diusulkan.

3. Diagram konteks

Diagram konteks merupakan diagram yang menggambarkan proses bisnis terhadap suatu sistem yang dibuat. Proses bisnis mendefinisikan kegiatan pelaku (aktor)

terhadap sistem. Diagram konteks dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 6.

aplikasi informasi rumah sewa ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.



Gambar 6. Diagram konteks.

B. System and Software Design

1. Arsitektur sistem

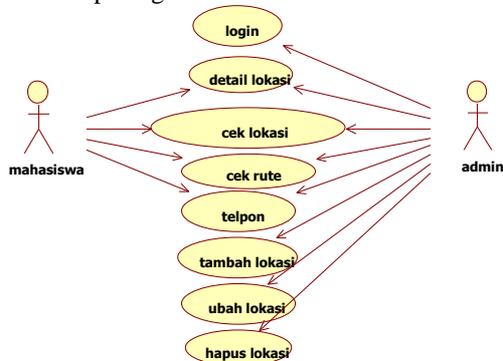
Arsitektur sistem aplikasi LBS berbasis Android dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 7. Arsitektur sistem.

2. Diagram use case

Aplikasi informasi rumah sewa melibatkan 2 jenis user, yaitu Mahasiswa dan Admin. Mahasiswa hanya dapat melakukan cek lokasi, melihat detil lokasi, cek rute menuju lokasi, dan menelepon pemilik rumah sewa. Admin dapat melakukan semua hal yang dilakukan oleh Mahasiswa ditambah kemampuan untuk melakukan manajemen data rumah sewa, seperti tambah, ubah, dan hapus rumah sewa seperti terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 8. Diagram use case.

3. Desain basis data

Basis data diperlukan untuk menyimpan data-data penting yang merupakan bagian dari komponen sistem, yaitu dataware. Basis data yang digunakan dalam pembuatan

3.1 Tabel user. Tabel user merupakan tabel dalam basis data aplikasi informasi rumah sewa disekitar UIKA Bogor yang berfungsi untuk menyimpan data admin. Spesifikasi dari tabel user ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi tabel user.

Nama Field	Tipe Data	Field Size	Keterangan
<u>id_user</u>	Int	20	Primary key, Auto increment
username	Varchar	15	
password	Varchar	20	
nama	Varchar	50	
alamat	Varchar	50	
foto	Varchar	50	

3.2 Tabel rumah_sewa. Tabel rumah sewa berfungsi untuk menyimpan data rumah sewa beserta kriterianya. Spesifikasi dari tabel rumah sewa ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Spesifikasi tabel rumah_sewa.

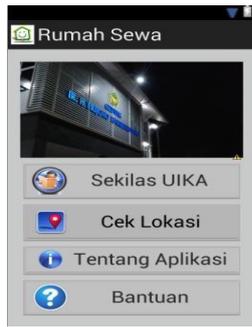
Nama Field	Tipe Data	Field Size	Keterangan
id_rumahsewa	Int	20	Primary key, Auto increment
latitude	Double		
longitude	Double		
namapemilik	Varchar	50	
alamat	Varchar	50	
no_telp	Varchar	15	
hargasewa	int	20	
foto	Varchar	50	
fasilitas	Varchar	50	
deskripsi	Varchar	50	
skor_kenyamanan	Double		
skor_fasilitas	Double		
skor_kemudahan_akses	Double		
created_date	datetime		

C. Implementation and Unit Testing

Implementasi aplikasi informasi rumah sewa diaplikasikan kedalam bahasa pemrograman Java menggunakan Eclipse atau Android Developer Tools. Tampilan aplikasinya adalah sebagai berikut:

1. Halaman utama.

Halaman utama menampilkan image button sekilas uika, cek lokasi dan lain-lain. Implementasi tampilan halaman utama ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan halaman utama.

2. Halaman login admin

Pada halaman ini admin melakukan login agar dapat melakukan manajemen data rumah sewa. Implementasi tampilan login ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan halaman login.

3. Halaman cek lokasi

Halaman ini menampilkan lokasi pengguna dan lokasi rumah sewa yang berada di sekitarnya. Implementasi halaman cek lokasi ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan halaman cek lokasi.

4. Halaman detail lokasi

Pada tampilan ini, aplikasi menampilkan detail informasi lokasi rumah sewa yang telah dipilih terlebih dahulu. Informasi yang ditampilkan meliputi nama pemilik, harga

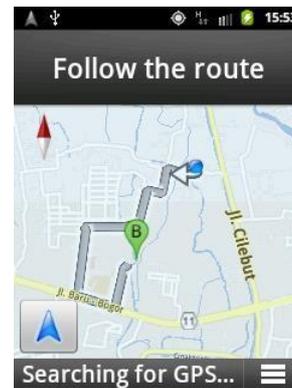
sewa, fasilitas dan lain-lain. Implementasi halaman detail lokasi ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan halaman detail lokasi.

5. Halaman rute

Pada tampilan ini aplikasi di-redirect ke Google Maps Direction dengan mengambil koordinat lokasi pengguna dan koordinat lokasi rumah sewa yang dipilih. Implementasi halaman rute ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13. Tampilan halaman rute.

6. Halaman daftar lokasi

Pada halaman ini data lokasi rumah sewa ditampilkan dengan tampilan list view. Implementasi halaman daftar lokasi ditunjukkan pada Gambar 14.



Gambar 14. Tampilan halaman daftar lokasi.

- [6] Kusumadewi, S, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta, 2006.
- [7] Joo, H.M; dan Kang, C.S, *Application of Fuzzy Decision Making Method to the Evaluation of Spent Fuel Storage Options*, Elsevier: Progress in Nuclear Energy 39(3):345-351, 2001.
- [8] Sommerville, Ian, *Software Engineering 9th edition*, Pearson Education, 2011.
- [9] Rizky, Soetam, *Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak (Software Engineering)*, Prestasi Pustaka Publisher, Jakarta, 2011.

IV. PENUTUP

Aplikasi informasi rumah sewa di sekitar UIKA telah berhasil dibangun dengan metode LBS dan MADM yang diterapkan pada sistem operasi Android. Aplikasi ini dapat digunakan sebagai jawaban atas permasalahan yang terjadi pada mahasiswa Universitas Ibn Khaldun Bogor dalam mencari rumah sewa yang direkomendasikan. Menggunakan aplikasi ini, mahasiswa dapat mengetahui informasi rumah sewa dengan cepat, menemukan lokasinya, serta mendapatkan rekomendasi rumah sewa terbaik. Sebagai saran penelitian lanjutan, dapat ditambahkan penilaian *rating* rumah sewa secara *crowd sourcing* sebagai kriteria tambahan bagi pencari rumah sewa. Dengan teknik ini, para calon penyewa dapat mempertimbangkan informasi/komentar yang diberikan oleh para penghuni atau yang pernah menghuni rumah sewa sebagai bahan pertimbangan dalam penentuan rumah sewa yang direkomendasikan.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ivon, *Kostel Binus di Jakarta Barat*, Tugas Akhir, Universitas Binus, Jakarta, 2008.
- [2] UIKA Bogor, *Hari ini mahasiswa baru tembus di angka 1000*, <http://fh.uika-bogor.ac.id/berita-153pmb20122013-hari-ini-mahasiswa-baru-tembus-diangka-1000.html> (diakses 13 Desember 2014).
- [3] __, *Rumah sewa*, <http://rumahdijualdi.wordpress.com/tag/makna-dan-artisewa-rumah/> (diakses 19 Desember 2014).
- [4] Safaat, Nazruddin, *Pemrograman Aplikasi Mobile*

- Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*, Informatika, Bandung, 2011.
- [5] Imaniar, J., Arifin, S.T. & Khalilullah, A.S., 2011, *Aplikasi Location Based Service untuk Sistem Informasi Publikasi Acara pada Platform Android*, In Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jurusan Teknik Telekomunikasi Kampus ITS, Surabaya 60111, pp. 1–5.