

MANAJEMEN BASIS DATA SARANA KAMPUS UNIVERSITAS BENGKULU MENGUNAKAN ALGORITMA A* BERBASIS SPASIAL

Foni Panca Wardhani¹, Asahar Johar², Yulian Fauzi³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu
Jl. WR. Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371A INDONESIA
(telp: 0736-341022; fax: 0736-341022)

¹g1a007036@gmail.com

³yulian_fauzi@yahoo.co.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk membangun suatu aplikasi manajemen basis data spasial sarana kampus Universitas Bengkulu berbasis Android dengan mengimplementasikan algoritma A* dalam pencarian rute terpendek. Aplikasi ini dapat digunakan oleh pengguna *smartphone* Android, untuk memilih sarana apa yang ingin dituju di kampus Universitas Bengkulu berdasarkan kategorinya. Metode pengembangan sistem menggunakan *sequential* linear dan sebagai alat bantu perancangan sistem menggunakan *Unified Modelling Language* (UML). Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa pemrograman Java dengan Android 2.2 SDK dan IDE Eclipse 3.5 Galileo serta database SQLite untuk manajemen basis data. Hasil penelitian ini yaitu aplikasi manajemen basis data spasial dalam penyebarluasan informasi sarana kampus Universitas Bengkulu untuk mendapatkan hasil jarak terpendek yang diterapkan pada *smartphone* Android sehingga mudah dibawa kemana-mana dan dapat menghemat waktu dan biaya.

Kata kunci: Algoritma A*, Android, SQLite, UML, Manajemen Basis Data, IDE Eclipse 3.5

Abstract: This study aims to build a spatial database management application based on Android by implementing algorithm A* in shortcut searching in Bengkulu University. This application is able to use by users of Android smartphone, to access intended facilities based on categories in Bengkulu University. The method used is sequential linear system development and tool for design system is by using Unified Modeling Language (UML). The programming language used is Java programming language with Android 2.2 SDK and IDE Eclipse 3.5 Galileo and the SQLite database for database management. The result of this research is a spatial database management application in spreading the information of facilities in Bengkulu University to get the shortest distance which is applied in Android smartphone. It eases the users to carry anywhere and is able to spend time and cost.

Keywords: Algorithm A*, Android, SQLite, UML, Database Management, IDE Eclipse 3.5

I. PENDAHULUAN

Universitas Bengkulu merupakan salah satu Perguruan Tinggi Negeri yang ada di Kota Bengkulu yang berlokasi di Kelurahan Kandang Limun, Kecamatan Muara Bangkahulu Kota Bengkulu. Dengan luas lahan 97,84 Ha [1] maka sangat diperlukan bagi pengguna jalan (stakeholder) suatu informasi yang lengkap untuk mempermudah mencari lokasi sarana yang dituju dan jalan mana yang akan dilalui agar sampai ke tempat tujuannya.

Kampus UNIB memiliki banyak gedung yang rata-rata bertingkat. Posisi gedungnya pun tidak teratur karena keadaan tanah yang berbukit-bukit yang menyebabkan jalan yang ada tidak lurus sehingga ada beberapa gedung yang harus melewati tanjakan. Kampus UNIB tidak hanya digunakan oleh mahasiswa tetapi juga untuk masyarakat umum.

Stakeholder yang menggunakan kampus UNIB banyak yang kesulitan dalam mencari lokasi sarana yang dituju. Ini disebabkan karena tidak semuanya mengetahui pasti akan unsur jalur jalan yang akan mereka lewati dan di mana letak lokasi sarana tersebut berada. Hal ini tidak akan terjadi jika ada informasi lengkap berbasis TIK yang bisa dijadikan sebagai penunjuk lokasi secara terintegrasi.

Adanya pilihan jalur masuk ke kampus UNIB menimbulkan masalah dalam pemilihan jalan yang ingin dituju. Stakeholder ataupun masyarakat umum inginnya menempuh jalur terpendek untuk mengunjungi semua lokasi sarana yang ada di kampus UNIB. Dengan adanya masalah tersebut mereka memerlukan suatu informasi mengenai jalur-jalur mana saja yang dapat mereka lalui dari berbagai jalur alternatif yang ada sehingga mereka dapat menentukan jalur terpendek. Proses

pencarian rute terpendek ini salah satunya menggunakan algoritma A*.

Algoritma A* menurut Kusumadewi, Sri [4] merupakan salah satu algoritma yang digunakan dalam memecahkan permasalahan lintasan terpendek yang terdapat pada suatu graf. Algoritma ini dapat menyelesaikan permasalahan secara optimal dengan membangkitkan simpul yang paling mendekati optimum untuk menemukan jalan terpendek menuju suatu tujuan. Dalam proses pencariannya, algoritma ini akan dimodelkan dengan fungsi *heuristic* yang disebut $f(n)$ yang merupakan penentuan urutan titik mana yang akan dikunjungi terlebih dahulu. Fungsi *heuristic* yang digunakan didapatkan dari biaya perkiraan ditambah biaya sebenarnya sehingga akan memberikan solusi terbaik dalam waktu yang optimal. Fungsi *heuristic* inilah yang menjadikan algoritma A* lebih baik dari pada algoritma lainnya. Semakin rendah nilai $f(n)$, semakin tinggi jarak yang dihasilkan.

Basis data yang berguna untuk membangun suatu aplikasi SIG digunakan untuk mencegah redundansi dan memberikan kemudahan dalam mengakses data. Kampus UNIB pada umumnya belum menggunakan sistem basis data, belum dikelola/dimanajemen dengan baik dan dimanfaatkan secara optimal. Dengan adanya sistem ini akan membantu pendataan sarana di kampus UNIB sehingga keberadaan informasi/data spasial yang tersebar mudah diperoleh dan diakses melalui teknologi yang ada.

Pada saat ini mulai berkembang ditengah masyarakat *smartphone* dengan sistem operasi Android yang merupakan sistem operasi berbasis linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi sendiri. Jenis aplikasi yang sudah dikembangkan

antara lain aplikasi maps, kamus, penjadwalan kereta dan lain-lain. Untuk itu penulis akan mencoba mengimplementasikan algoritma A* untuk memberikan informasi mengenai jalur terpendek dari satu lokasi sarana ke lokasi sarana yang lain yang ada di Kampus UNIB. Dengan adanya aplikasi peta pada *smartphone* ini, setiap orang bisa mengakses peta kapan saja dan dimana saja secara praktis dan efisien dan dapat menghemat biaya perjalanan, waktu dan tenaga.

II. METODOLOGI

A. Algoritma A*

Algoritma A* merupakan perbaikan dari metode *best-first search* dengan memodifikasi fungsi heuristiknya. Modifikasi fungsi heuristik inilah yang menjadikan algoritma A* lebih baik daripada algoritma lainnya dalam menghasilkan solusi yang optimal karena dapat meminimumkan total biaya lintasan. Fungsi f sebagai fungsi heuristik ini akan diterapkan pada setiap simpul yang dibangkitkan. Simpul yang dipilih merupakan simpul yang mendekati solusi dengan fungsi heuristik terbaik. Algoritma A* baru akan berhenti ketika mendapatkan solusi yang dianggap solusi terbaik. Notasi standar yang digunakan pada algoritma A* [1] adalah:

$$f(n) = g(n) + h(n) \dots\dots(1)$$

dengan:

f(n) = fungsi heuristik

g(n) = biaya yang sudah dikeluarkan dari keadaan awal sampai keadaan

h(n) = estimasi biaya untuk sampai tujuan mulai dari n

Algoritma A* dinilai optimal jika h(n) adalah *admissible heuristic* yaitu nilai h(n) tidak akan memberikan penilaian lebih pada *cost* untuk mencapai tujuan. Salah satu contoh dari *admissible*

heuristic yaitu nilai h(n) tidak akan memberikan penilaian lebih pada *cost* untuk mencapai tujuan. Salah satu contoh dari *admissible heuristic* adalah jarak dengan menarik garis lurus karena jarak terdekat dari dua titik adalah dengan menarik garis lurus. Jarak dari garis lurus antara dua titik [2] dapat dihitung dengan rumus:

$$h(n) = \sqrt{(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2} \dots(2)$$

dimana :

x = Koordinat x dari node awal

y = Koordinat y dari node awal

x₁ = Koordinat x dari node lokasi ke 1 (node tujuan)

y₁ = Koordinat y dari node lokasi ke 1 (node tujuan)

B. Sistem Manajemen Basis Data (DBMS)

DBMS merupakan sistem yang terdiri atas kumpulan file (tabel) yang saling berhubungan dan sekumpulan program yang memungkinkan beberapa pemakai dan program lain untuk mengakses dan memanipulasi file-file (tabel-tabel) tersebut.

Dalam sebuah sistem basis data terdapat komponen-komponen utama antara lain perangkat keras, pengguna (user), sistem operasi, sistem pengolahan basis data (DBMS), program aplikasi lain, dan basis data [3].

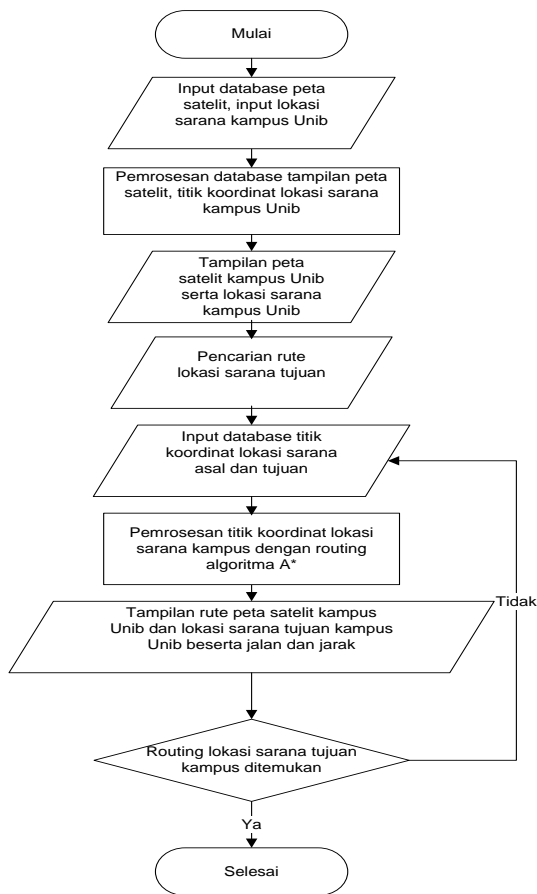
C. Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan *platform* yang terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi sendiri. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc yang merupakan pendatang baru yang membuat piranti lunak untuk ponsel atau *smartphone*. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan

piranti keras, piranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile dan Nvidia [5].

D. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Pada diagram alir ini akan menjelaskan tahapan yang terjadi pada sistem yang akan dibuat ini, dimulai pada waktu program dijalankan dan selesai pada waktu program dihentikan. Adapun diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2.1 Diagram Alir Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

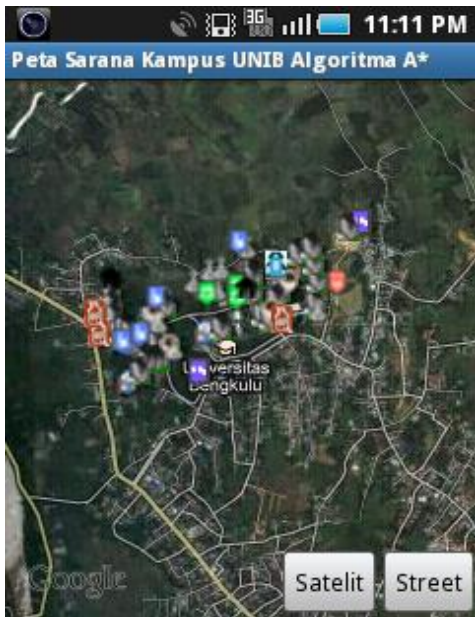
Hasil implementasi dari desain yang telah dirancang adalah sebagai berikut:

1) Menu Utama merupakan menu halaman awal pada aplikasi ketika pengguna atau pengunjung membuka aplikasi DBMS spasial sarana kampus UNIB dengan rute algoritma A* ini. Terdapat beberapa menu yang ada pada menu utama ini yaitu menu peta untuk melihat peta kampus UNIB secara keseluruhan dari pencitraan satelit *Google Maps*, menu sarana untuk melihat daftar lokasi sarana kampus apa saja yang ada di UNIB dan menu rute untuk melihat rute dari posisi awal user ke lokasi sarana tujuan dengan algoritma A* beserta jarak yang dihasilkan.



Gambar 3.1 Tampilan Menu Utama

1. Menu Peta merupakan menu untuk melihat peta kampus UNIB secara keseluruhan dari pencitraan satelit *Google Maps*. Peta yang ditampilkan dilengkapi marker-marker sebanyak 12 buah yang menunjukkan kategori sarana ada 12, adanya fasilitas zoom untuk memperbesar dan memperkecil peta serta informasi jarak yang didapatkan dari posisi awal ke lokasi yang dituju di kampus.



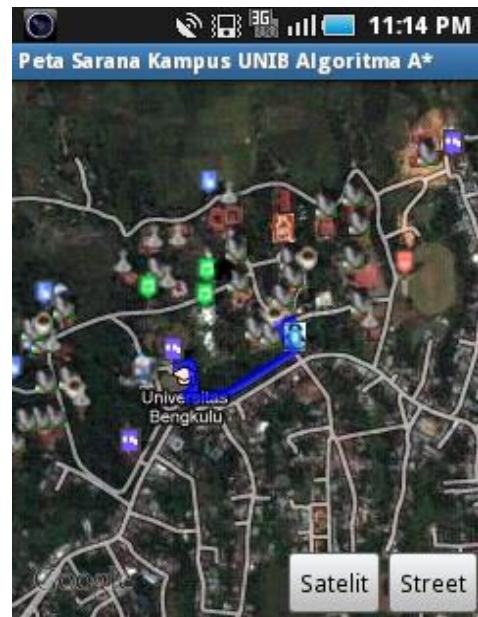
Gambar 3.2 Tampilan Menu Peta



Gambar 3.3 Keterangan Informasi Jarak Lokasi Sarana

2. Menu Rute merupakan menu untuk melihat rute dari posisi awal user ke lokasi sarana tujuan dengan algoritma A* beserta jarak yang dihasilkan. Peta yang ditampilkan dilengkapi marker-marker sebanyak 12 buah yang menunjukkan kategori sarana ada 12, adanya fasilitas

zoom untuk memperbesar dan memperkecil peta, rute jalan yang akan dilewati user untuk sampai ke lokasi sarana tujuan serta informasi jarak yang didapatkan dari posisi awal tempat user berdiri ke lokasi tujuan di kampus UNIB dengan algoritma A*.



Gambar 3.4 Tampilan Menu Rute



Gambar 3.5 Keterangan Informasi Jarak Lokasi Sarana dengan Algoritma A*

B. Pembahasan

1) Perhitungan Jarak pada Sistem menggunakan Algoritma A*

Diketahui node awal di Gedung ICT Batik dengan koordinat latitude adalah -3.75842 dan koordinat longitude adalah 102.274829. Node tujuan di Gedung Rektorat dengan koordinat latitude adalah -3.759719 dan koordinat longitude adalah 102.272424. Hitunglah jarak antara node awal ke node tujuan dengan fungsi heuristik $f(n)$ menggunakan algoritma A*.

Penyelesaian:

Rumus yang digunakan pada algoritma A* adalah $f(n) = g(n) + h(n)$. Keterangan apa itu $g(n)$ dan $h(n)$ tampak pada rumus 1 dan 2 di atas. Untuk menghitung jarak garis lurus antara dua titik :

$$h(n) = \sqrt{(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2}$$

sebagai berikut:

$$x = -3.75842$$

$$y = 102.274829$$

$$x_1 = -3.759719$$

$$y_1 = 102.272424$$

$$\text{Maka, } h(n) = \sqrt{(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2}$$

$$h(n) = \sqrt{(-3.75842 - (-3.759719))^2 + (102.274829 - 102.272424)^2}$$

$$h(n) = \sqrt{(-3.75842 + 3.759719)^2 + (102.274829 - 102.272424)^2}$$

$$h(n) = \sqrt{(-3.75842 + 3.759719)^2 + (102.274829 - 102.272424)^2}$$

$$h(n) = \sqrt{(0.001299)^2 + (0.002405)^2}$$

$$h(n) = \sqrt{0.000001687401 + 0.000005784025}$$

$$h(n) = \sqrt{0.000007471426}$$

$$h(n) = 0.00273339$$

Untuk menghitung jarak sebenarnya (jarak murni) peta untuk mencapai titik tujuan dari *Google Maps*. $g(n)$ atau $r = x_r^2 + y_r^2$ sebagai berikut

di mana r adalah jarak antara 2 titik dengan diketahui.

$$x = -3.75842$$

$$y = 102.274829$$

$$x_1 = -3.759719$$

$$y_1 = 102.272424$$

$$x_r = x_1 - x$$

$$= -3.759719 - (-3.75842)$$

$$= -3.759719 + 3.75842$$

$$= 0.001299$$

$$y_r = y_1 - y$$

$$= 102.272424 - 102.274829$$

$$= 0.002405$$

$$r = x_r^2 + y_r^2$$

$$= 0.001299^2 + 0.002405^2$$

$$= 0.000001687401 + 0.000005784025$$

$$= 0.000007471426$$

$$r = g(n)$$

$$f(n) = g(n) + h(n)$$

$$= 0.000007471426 + 0.00273339$$

$$= 0.00274086077$$

dikalikan radius bumi sama dengan 10.8467 mil yang merupakan jarak dari Rektorat ke gedung ICT Batik yakni 0.3209 km dan dikonversikan lagi ke meter menjadi 320.90 m

2) Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan secara keseluruhan terhadap sistem yang telah dibangun. Dari pengujian sistem ini diharapkan dapat diketahui apakah aplikasi yang dibangun sesuai dengan perencanaan dan perancangan. Selain itu juga mengetahui kekurangan dari sistem untuk dapat diperbaiki sehingga kesalahan dari sistem dapat diminimalisasi. Salah satu pengujian sistem ini adalah pengujian *black box*.

Tabel 3.1 Pengujian *Black Box* Beranda Menu

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil
Klik tombol	Muncul tampilan	Sukses

Menu Peta	peta dan informasi titik lokasi sarana kampus UNIB	
Klik tombol Menu Sarana	Muncul daftar sarana kampus UNIB	Sukses
Klik tombol Menu Rute	Muncul tampilan peta dan informasi titik lokasi sarana kampus UNIB dan titik lokasi user serta rute dan jarak yang dihasilkan dengan algoritma A Star	Sukses
Klik tombol Menu Bantuan	Muncul tampilan bantuan aplikasi	Sukses
Klik tombol Menu Tentang	Muncul tampilan tentang aplikasi	Sukses
Klik tombol Menu Keluar	Muncul kotak dialog keluar aplikasi	Sukses

Tabel 3.2 Pengujian *Black Box* Menu Peta

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil
Melihat peta Kampus Universitas Bengkulu (terkoneksi internet)	Pengguna dapat melihat peta Universitas Bengkulu	Sukses
Melihat lokasi titik lokasi sarana kampus (GPS aktif)	Pengguna dapat melihat titik lokasi sarana kampus UNIB	Sukses
Klik titik lokasi kampus UNIB dan titik lokasi sarana kampus	Muncul kotak dialog informasi titik lokasi sarana kampus UNIB: latitude dan longitude. Informasi titik lokasi sarana kampus : nama lokasi, jalan dan jarak	Sukses

Tabel 3.3 Pengujian *Black Box* Menu Sarana

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil
Melihat daftar sarana kampus UNIB	Pengguna dapat melihat daftar lokasi sarana kampus UNIB	Sukses
Melihat informasi lengkap sarana kampus UNIB	Pengguna dapat melihat detail informasi sarana kampus UNIB	Sukses

Tabel 3.4 Pengujian *Black Box* Menu Rute

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil
Melihat peta	Pengguna dapat	Sukses

Kampus Universitas Bengkulu (terkoneksi internet)	melihat peta Kampus Universitas Bengkulu	
Melihat lokasi titik lokasi sarana kampus (GPS aktif)	Pengguna dapat melihat titik lokasi sarana kampus UNIB	Sukses
Klik titik lokasi user dan titik lokasi sarana kampus	Muncul kotak dialog informasi titik user: latitude dan longitude. Muncul titik lokasi sarana kampus UNIB dengan rute algoritma : latitude dan longitude. Dengan informasi titik lokasi sarana kampus : nama lokasi, rute jalan, jarak dan hasil jarak dengan menggunakan algoritma A*	Sukses

Tabel 3.5 Pengujian *Black Box* Menu Bantuan Aplikasi

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil
Melihat informasi bantuan aplikasi berupa teks	Pengguna dapat melihat informasi bantuan aplikasi berupa teks	Sukses

Tabel 3.6 Pengujian *Black Box* Menu Tentang Aplikasi

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil
Melihat informasi tentang aplikasi	Pengguna dapat melihat sekilas tentang aplikasi	Sukses

Tabel 3.7 Pengujian *Black Box* Menu Keluar Aplikasi

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil
Selesai menggunakan aplikasi, klik tombol menu keluar	Muncul kotak dialog keluar aplikasi.	Sukses
Klik Opsi Pilihan "Ya"	Aplikasi berakhir	Sukses
Klik Opsi Pilihan "Tidak"	Kembali ke beranda menu	Sukses

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan antara lain:

1. Untuk membangun aplikasi manajemen basis data spasial sarana kampus Universitas Bengkulu berbasis *mobile* dengan sistem operasi android menggunakan bahasa pemrograman Java IDE ECLIPSE 3.5 dengan keluaran berupa peta, data spasial dan juga data atribut yang ada di kampus Universitas Bengkulu serta pada analisis dan desain perangkat lunak digunakan *Unified Modelling Language* (UML).
 2. Hasil dari implementasi algoritma A* yang diperoleh dari penelitian berupa sistem informasi geografis dengan menampilkan rute (*direction*) peta pencarian jalur terpendek letak/lokasi sarana yang ingin dikunjungi di kampus Universitas Bengkulu pada *smartphone* Android 2.2 serta memberikan keterangan berupa nama sarana, latitude dan longitude serta jarak yang dihasilkan dengan menginputkan posisi awal pengguna dengan posisi tujuan.
 3. Berdasarkan hasil perhitungan angket uji kelayakan aplikasi, penilaian untuk aspek isi/*content* dengan total rata-rata 2,95 termasuk dalam kategori baik, penilaian untuk aspek kemudahan penggunaan dengan total rata-rata 3,2 termasuk dalam kategori baik dan penilaian untuk aspek kualitas tampilan dengan total rata-rata 2,7 termasuk kategori baik.
1. Aplikasi ini dapat dikembangkan dengan menambahkan ataupun memodifikasikan dengan algoritma yang lainnya.
 2. Selain dalam kasus sistem informasi geografis untuk pencarian rute terpendek, algoritma A* juga dapat diuji pada kasus lainnya misalnya pembuatan game sehingga bisa diketahui algoritma ini lebih cocok pada kasus yang mana.
 3. Informasi yang disajikan belum lengkap mengenai luas ruangan, kapasitas ruangan yang ada pada tiap-tiap gedung untuk ke depannya informasi tersebut telah ada supaya aplikasi ini bisa disebut sebagai pemetaan kampus Universitas secara keseluruhan.

REFERENSI

- [1] Anonim. 2012. Buku Panduan Tahun Akademik 2012/2013. Bengkulu: Universitas Bengkulu.
- [2] Bayu, M, dkk, 2003. Optimasi Rute Perjalanan Ambulance Menggunakan Algoritma A Star. [Online] Tersedia: digilib.its.ac.id/ITS-Undergraduate-3100012046162/.../qs30-software.pdf [20 Mei 2013]
- [3] Johar, Asahar. 2008. Modul Bahan Ajar Basis Data. Fakultas Teknik UNIB. Bengkulu.
- [4] Kusumadewi, Sri. 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [5] Safaat, Nazarudin. 2011. Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android. Bandung : 2011.

V. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, pengujian serta pembahasan maka untuk pengembangan penelitian yang akan datang disarankan: