

PENCARIAN RUTE TERDEKAT UNTUK MENENTUKAN LOKASI RUMAH IBADAH PURA DI KABUPATEN BLITAR MENGUNAKAN ALGORITMA A STAR

Purwo Hadi Septyo Widodo

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
putnow1809@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi perangkat bergerak berjalan dengan sangat pesat. Salah satu sistem operasi yang sedang berkembang saat ini adalah sistem operasi Android yang diperkenalkan oleh Google. Salah satu fasilitas yang disediakan oleh Google adalah *Google Maps* dengan fungsi untuk menampilkan peta digital yang berasal dari satelit. *Google Maps* menyediakan *Application Program Interface* (API) untuk memungkinkan pengembang untuk mengintegrasikan *Google Maps* kedalam situs web.

Aplikasi pencarian pura adalah salah satu aplikasi yang menggunakan sistem operasi android yang digunakan untuk memudahkan pengguna android untuk mencari pura terdekat di Kabupaten Blitar agar seluruh umat Hindu yang ada di Blitar dan luar Blitar lebih mudah mengakses pura terdekat. Dan aplikasi ini menggunakan metode *Algoritma A Star* dan GPS pada google map untuk membantu menemukan lokasi pura terdekat.

Setelah dilakukan proses pengujian terhadap aplikasi, dapat disimpulkan bahwa aplikasi dapat menampilkan lokasi pura yang berada di Kabupaten Blitar serta informasi terkait tentang pura yang berisi nama pura, alamat, pemangku atau pinandita. Penerapan metode *Algoritma A Star* pada aplikasi pencarian pura dapat berjalan dengan baik dalam menentukan lokasi dari pura yang terdekat dengan posisi user saat ini.

Kata kunci : *Algoritma A Star, Android, Aplikasi Pura, Pura*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pura adalah tempat ibadah orang yang beragama Hindu yang dicari oleh umat Hindu ketika ingin berdoa. Di kabupaten Blitar terdapat banyak Pura yang tersebar diberbagai kecamatan. Saat ini perkembangan teknologi *mobile apps* juga sudah berkembang dengan pesat, oleh karena itu sebuah aplikasi berbasis *mobile* dengan fitur pencarian Pura sangatlah membantu para umat. Salah satu sistem operasi untuk perangkat *mobile* yang sering digunakan saat ini adalah sistem operasi android yang diperkenalkan oleh Google dengan beberapa fasilitas yang kompleks.

Salah satu fasilitas yang disediakan oleh Google adalah *Google Maps* dengan fungsi untuk menampilkan peta digital yang berasal dari satelit. *Google Maps* menyediakan *Application Program Interface* (API) untuk memungkinkan pengembang untuk mengintegrasikan *Google Maps* kedalam situs web. Pemanfaatan API yang telah disediakan oleh *Google Maps* memungkinkan untuk melakukan *overlay* dengan data tertentu pada peta misalnya menampilkan posisi dengan menggambarkan sebuah penanda. Seiring dengan perkembangansistem operasi Android, telah banyak aplikasi yang memanfaatkan fasilitas GPS seperti untuk mencari rute, mendapatkan peta jalan sekitar. GPS sendiri dapat memberikan informasi yang tepat dan akurat mengenai posisi dan jalur menuju lokasi tujuan.

Metode *Algoritma A Star* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menentukan jalur terpendek dari beberapa node yang ada, semakin banyak iterasi yang ada maka semakin akurat. *Algoritma A Star* menggunakan estimasi jarak terdekat untuk mencapai tujuan dan memiliki nilai *heuristik* yang digunakan sebagai dasar pertimbangan.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Algoritma A Star* kedalam aplikasi pencarian rumah ibadah Hindu atau Pura dalam mencari jarak terdekat, yang disimulasikan seperti kondisi ketika seorang mencari rute ke Pura. Simulasi ini memberikan *Algoritma A Star* dalam pencarian jarak terdekat, dan untuk itu , akan dibangun sebuah aplikasi sebagai pendukung proses simulasi tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka penulis akan merumuskan masalah yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat sebuah aplikasi pencarian pura terdekat di Kabupaten Blitar ?
2. Bagaimana menentukan lokasi tujuan dalam aplikasi pencarian Pura di Kabupaten Blitar ?
3. Bagaimana menampilkan rute dari lokasi user ke lokasi pura tujuan dalam aplikasi pencarian Pura di Kabupaten Blitar ?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan aplikasi pencarian Pura di Kabupaten Blitar ini adalah :

1. Menampilkan Pura yang akan dituju beserta info Pura yang akan dipilih saat menggunakan aplikasi pencarian Pura di Kabupaten Blitar.
2. Menampilkan lokasi *user* atau pengguna saat menggunakan aplikasi pencarian Pura di Kabupaten Blitar.
3. Menampilkan rute menuju lokasi Pura terdekat dari lokasi *user* saat menggunakan aplikasi pencarian Pura di Kabupaten Blitar.

1.4. Batasan Masalah

Dalam penyusunan penelitian ini agar menjadi sistematis dan mudah dimengerti, maka akan ditetapkan beberapa batasan masalah. Batasan-batasan masalah itu antara lain.

1. Sistem ini digunakan untuk menentukan lokasi Pura di Kabupaten Blitar.
2. Minimal dijalankan pada *Operation System Android 4.4*.
3. Hal – hal yang mencakup info Pura meliputi nama Pura, alamat Pura, pemimpin Pura, latitude Pura, longitude Pura, dan gambar Pura.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Hendra Nugraha Lengkonng melakukan penelitian dengan judul *Perancangan Penunjuk Rute Pada Kendaraan Pribadi Menggunakan Aplikasi Mobile GIS Besbasis Android Yang Terintegrasi Pada Google Maps*. Pada penelitian ini upaya untuk membantu pengendara kendaraan pribadi dalam menentukan rute tempat tujuan. Maka diperlukan suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk penunjuk rute. Oleh karena itu penulis akan membuat aplikasi penunjuk rute pada kendaraan pribadi berbasis *android*. Dimana dalam aplikasi ini menggunakan bantuan *Global Positioning System (GPS)* yang berfungsi sebagai penunjuk lokasi, *Location Based Service (LBS)* yang menyediakan informasi berdasarkan letak geografis perangkat *mobile*. Adapun untuk hasil akhir dari penelitian ini adalah berupa aplikasi penanda lokasi peta digital berbasis *mobile GIS* pada *smartphone android*. Aplikasi ini memiliki beberapa fitur utama seperti input data, menampilkan list data tersimpan, menampilkan rute pada peta.^[1]

Pada tahun 2013 Yuliana melakukan penelitian dengan judul *WEBGIS Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma A Star*. Pada penelitian ini penulis berupaya untuk menyelesaikan permasalahan *routing*, baik untuk menentukan menentukan rute terpendek maupun masalah *Travelling Salesman Problem (TSP)*. Oleh karena itu penulis bertujuan membuat *Sistem Informasi Geografis* menentukan rute terpendek menuju kantor pemertintah Kota Bontang. Penelitian ini dibuat dengan menggunakan

metode *Algoritma A Star*. Aplikasi ini juga menggunakan OpenLayers sebagai modul untuk menampilkan data peta pada web browser dan *Map Server*. Untuk sistem manajemen basis datanya digunakan *DBMS PostgreSQL* dan *PostGis* yang sudah mendukung tipe data *spasial*.^[6]

Moh. Bandrigo Talai melakukan penelitian yang berjudul *Aplikasi Pencarian Jalur Terpendek Pada Rumah Sakit Umum Bahteramas Menggunakan Algoritma A Star*. Pada penelitian ini penulis berupaya untuk menyelesaikan permasalahan penentuan jalur terpendek pada pengunjung Rumah Sakit Umum Bahterramas. Oleh karena itu penulis membuat suatu sistem yang dapat menunjukkan lokasi gedung dan ruangan beserta jalur terpendeknya. Pada penelitian ini penulis menggunakan Algoritma A Star. Adapun hasil dari penelitian ini adalah aplikasi yang dapat menentukan jalur terpendek antara gedung dan antara ruangan yang diimplementasikan pada *Smartphone Android*.^[4]

2.2. Algoritma A Star (A*)

Algoritma ini pertama kali diperkenalkan pada 1968 oleh Peter Hart, Nils Nilsson, dan Bertram Raphael. Dalam ilmu komputer, A* (yang disebut dengan “A star”) merupakan salah satu algoritma pencarian graph terbaik yang mampu menemukan jalur dengan biaya pengeluaran paling sedikit dari titik awal yang diberikan sampai ke titik tujuan yang diharapkan (dari satu atau lebih tujuan). Algoritma A* (Admissible Heuristic) adalah strategi best first search yang menggunakan estimasi solusi biaya terkecil untuk mencapai suatu tujuan dengan jarak tempuh terdekat dan memiliki nilai heuristik yang digunakan sebagai dasar pertimbangan. Heuristik adalah kriteria, metode, atau prinsip-prinsip untuk menentukan pilihan sejumlah alternatif untuk mencapai sasaran dengan efektif. Nilai heuristik dipergunakan untuk mempersempit ruang pencarian. Metode pencarian A* menghasilkan jalur optimal mulai dari tempat awal kemudian melalui graph menuju tempat yang dituju. Metode ini berdasarkan formula :

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

Keterangan :

$h(n)$ = biaya estimasi dari node n ke tujuan.

$g(n)$ = biaya path atau perjalanan.

$f(n)$ = solusi biaya estimasi termurah node n untuk mencapai tujuan.^[6]

2.3. Sistem Operasi Android

Android adalah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Android dikembangkan oleh perusahaan Android Inc. Kemudian pada tahun 2005 dibeli Google dan dirilis secara resmi pada

tahun 2007. Dalam perkembangannya, Android selalu melakukan sejumlah perbaruan untuk meningkatkan kinerja sistem operasi, menambah fitur-fitur, dan memperbaiki bug yang ada pada versi sebelumnya. [3]

2.4. Google Maps API

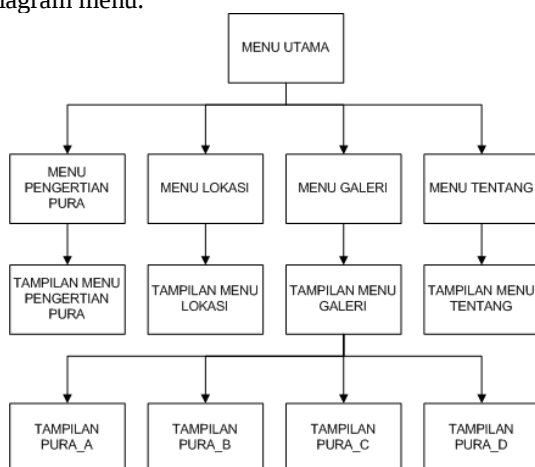
Google Maps Api adalah sebuah layanan (service) yang diberikan oleh Google kepada para pengguna untuk memanfaatkan Google Map dalam mengembangkan aplikasi. *Google Maps API* menyediakan beberapa fitur untuk memanipulasi peta, dan menambah konten melalui berbagai jenis *services* yang dimiliki, serta mengizinkan kepada pengguna untuk membangun aplikasi enterprise di dalam websitenya. Pengguna dapat memanfaatkan layanan-layanan yang ditawarkan oleh Google Maps setelah melakukan registrasi dan mendapatkan *Google Maps API Key*. Google menyediakan layanan ini secara gratis kepada pengguna di seluruh dunia. [2]

2.5. Global Positioning System (GPS)

Global Positioning System (GPS) merupakan sistem navigasi yang berbasis satelit dan merupakan alat untuk mengetahui posisi yang tersusun atas constellation 24 satellites yang mengorbit pada bumi pada ketinggian kurang lebih 11.000 mil. Awalnya GPS hanya terbatas untuk kalangan militer di USA, tetapi pada awal tahun 80an pemerintah membuatnya terbuka untuk digunakan secara umum khususnya pada komersial bisnis, travel, dan navigasi, sampai sekarang GPS sudah meluas penggunaannya seperti mendeteksi gempa dan ramalan cuaca. GPS didesain untuk beroperasi 24 jam, dalam segala kondisi cuaca dan bisa digunakan di seluruh dunia. [5]

3. METODE PENELITIAN

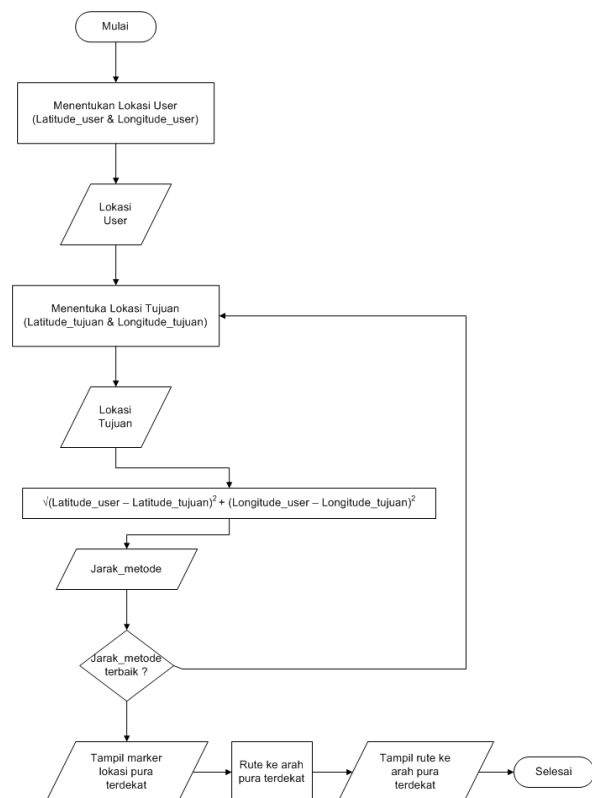
Pada bagian ini akan dijelaskan tentang desain sistem yang terdiri dari diagram menu dan *flowchart*. Pada Gambar 1 dibawah ini merupakan gambaran diagram diagram menu.



Gambar 1. Diagram Menu

Diagram menu ini menjelaskan alur dari menu aplikasi penentuan rute terdekat rumah ibadah pura. Di dalam menu pengertian terdapat deskripsi tentang pura, di menu lokasi menampilkan maps dan marker lokasi terdekat, di menu galeri menampilkan *button image* pura yang dikelompokkan berdasarkan kecamatan, dan pada menu tentang menampilkan informasi tentang aplikasi.

Pada Gambar 2 dibawah ini menampilkan gambaran *flowchart* program yang menjelaskan alur dari program.



Gambar 2. Flowchart A*

Pada Gambar 2 berikut adalah *flowchart* program yang menjelaskan tentang alur program pencarian pura terdekat di Kabupaten Blitar.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

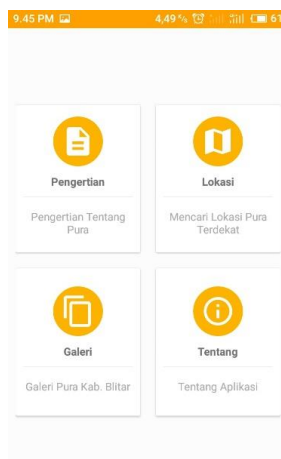
4.1. Hasil

Pada Gambar 3 berikut adalah tampilan *splash screen* pada aplikasi penentuan pura terdekat yang menampilkan logo aplikasi.



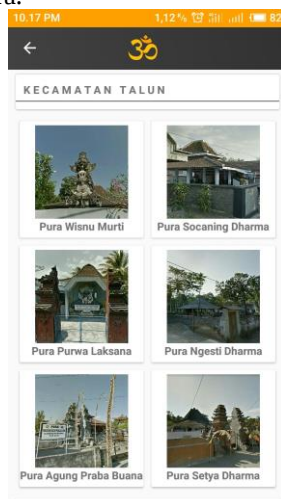
Gambar 3. Splash Screen.

Pada Gambar 4 berikut adalah tampilan menu utama aplikasi terdiri dari 4 menu utama yaitu pengertian, lokasi, galeri, dan tentang.



Gambar 4. Tampilan Menu Utama

Pada Gambar 5 berikut menampilkan isi dari menu galeri yang menampilkan *image button* pura dan nama pura.



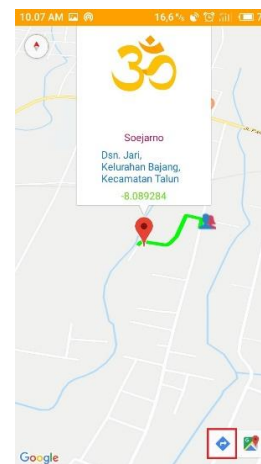
Gambar 5. Tampilan Menu Galeri

Pada Gambar 6 berikut menampilkan hasil setelah menekan *button image* pada menu galeri yang berisi gambar dan informasi pura yaitu nama, alamat, dan pemangku atau pinandita dari pura yang telah dipilih.



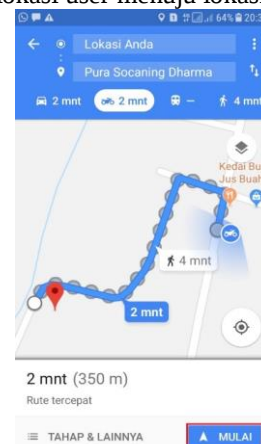
Gambar 6. Tampilan Informasi Pura

Pada Gambar 7 berikut tampilan menu lokasi yang menampilkan marker lokasi pura dan nama pura terdekat berdasarkan lokasi user.



Gambar 7. Tampilan Marker Pura Terdekat.

Pada Gambar 8 berikut menampilkan rute terdekat dari lokasi user menuju lokasi pura terdekat.



Gambar 8. Tampilan Rute Menuju Lokasi Pura.

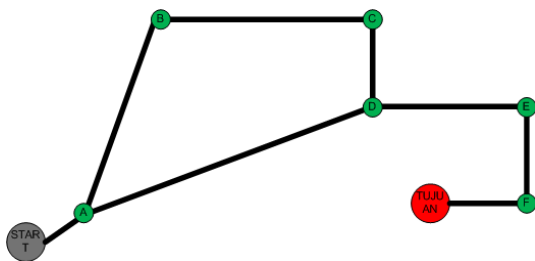
Pada Gambar 4.7 berikut adalah tampilan menu tentang yang menjelaskan informasi tentang aplikasi pencarian pura terdekat di Kabupaten Blitar.



Gambar 9. Tampilan Menu Tentang.

4.2. Simulasi Perhitungan Metode

Pada simulasi perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan metode algoritma a star yaitu metode untuk menentukan rute terdekat. Pada Gambar 10 sudah diketahui nilai posisi pada masing-masing node. Nilai posisi tersebut terdata pada Tabel 4.1



Gambar 10. Graf jalur

Tabel 1. Nilai Koordinat

Node	Latitude	Longitude
Start	-8.0895	112.293349
A	-8.088726	112.294927
B	-8.077908	112.298829
C	-8.079303	112.305608
D	-8.081614	112.305235
E	-8.083225	112.310104
F	-8.088063	112.309037
Tujuan	-8.089284	112.307254

Berikut ini adalah proses perhitungan untuk menentukan rute terdekat dengan menggunakan algoritma a star.

$$\begin{aligned} \text{Start ke A} &= \sqrt{(-8.088726 - (-8.0895))^2 + (112.294927 - 112.293349)^2} \\ &= \sqrt{(0.000000599076) + (0.000002490084)} \\ &= \sqrt{0.00000308916} = 0.001757 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{A ke B} &= \sqrt{(-8.077908 - (-8.088726))^2 + (112.298829 - 112.294927)^2} \\ &= \sqrt{(0.000117029124) + (0.000015225604)} \\ &= \sqrt{0.000132254728} = 0.0115 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{A ke D} &= \sqrt{(-8.081614 - (-8.088726))^2 + (112.305235 - 112.294927)^2} \\ &= \sqrt{(0.000050580544) + (0.000106254864)} \\ &= \sqrt{0.000156835408} = 0.012523 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{B ke C} &= \sqrt{(-8.079303 - (-8.077908))^2 + (112.305608 - 112.298829)^2} \\ &= \sqrt{(0.000001946025) + (0.000045954841)} \\ &= \sqrt{0.000047900866} = 0.006921 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{C ke D} &= \sqrt{(-8.081614 - (-8.079303))^2 + (112.305235 - 112.305608)^2} \\ &= \sqrt{(0.000005340721) + (0.000000139129)} \\ &= \sqrt{0.00000547985} = 0.002340 \end{aligned}$$

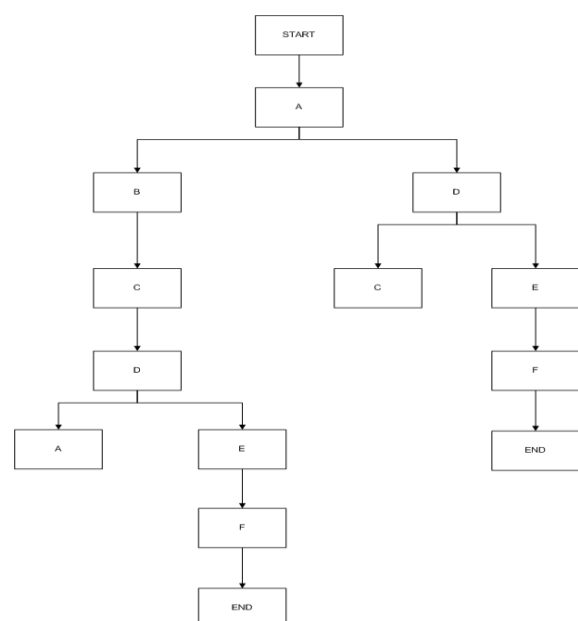
$$\begin{aligned} \text{D ke A} &= \sqrt{(-8.088726 - (-8.081614))^2 + (112.294927 - 112.305235)^2} \\ &= \sqrt{0.00000547985} = 0.002340 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{D ke E} &= \sqrt{(-8.083225 - (-8.081614))^2 + (112.310104 - 112.305235)^2} \\ &= \sqrt{(0.000002595321) + (0.000023707161)} \\ &= \sqrt{0.000026302482} = 0.005128 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{E ke F} &= \sqrt{(-8.088063 - (-8.083225))^2 + (112.309037 - 112.310104)^2} \\ &= \sqrt{(0.000023406244) + (0.000001138489)} \\ &= \sqrt{0.000024544733} = 0.004954 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F ke End} &= \sqrt{(-8.089284 - (-8.088063))^2 + (112.307254 - 112.309037)^2} \\ &= \sqrt{(0.000001490841) + (0.000003179089)} \\ &= \sqrt{0.00000466993} = 0.002161 \end{aligned}$$

Setelah nilai didapatkan, kemudian setiap pemilihan rute dilakukan dengan memilih nilai terkecil. Seperti Gambar 11 berikut.



Gambar 11. Rute Perjalanan

4.3. Pengujian Perangkat Android

Tabel 2 berikut ini merupakan tabel hasil pengujian fungsionalitas dari aplikasi berdasarkan sistem operasi android yang digunakan.

Tabel 2. Pengujian Fungsional Sistem

No	Fungsi	Perangkat		
		1	2	3
1	Menampilkan pengertian pura pada menu pengertian	✗	✓	✓
2	Menampilkan marker lokasi pura terdekat di Kabupaten Blitar	✗	✓	✓
3	Menampilkan rute menuju lokasi pura dari posisi user saat ini.	✗	✓	✓
4	Zoom in dan zoom out pada tampilan menu lokasi	✗	✓	✓
5	Menampilkan daftar pura di Kabupaten Blitar pada menu galeri	✗	✓	✓
6	Menampilkan informasi pura di Kabupaten Blitar	✗	✓	✓
7	Menampilkan informasi aplikasi di menu tentang	✗	✓	✓

Keterangan :

- ✓ = Berhasil/sesuai
- X = Gagal/tidak sesuai
- Perangkat 1 = Acer Z120 (Android OS 4.1)
- Perangkat 2 = Oppo A37 (Android OS 5.1)
- Perangkat 3 = Meizu m5 (Android OS 6.0)

Aplikasi ini tidak dapat berjalan pada *Android* dengan versi dibawah *Android Lollipop*. Hal tersebut dikarenakan penggunaan *Android SDK* minimal versi *Android Lollipop* yang tidak mendukung versi dibawahnya.

4.4. Pengujian User

Berdasarkan hasil pengujian fungsional system pada table 3 dapat disimpulkan bahwa aplikasi pencarian pura terdekat berbasis android dapat berjalan dengan baik di 2 smartphone yaitu Oppo A37(Android OS 5.1) dan Meizu M5(Android OS 6.0).

Tabel 3. Pengujian User

Pertanyaan	Penilaian				
	1	2	3	4	5
Bagaimana keakuratan posisi pengguna yang ditampilkan kedalam peta?	0	0	25	75	0
Bagaimana keakuratan posisi pura yang akan di tampilkan ke dalam peta?	0	0	25	75	0
Bagaimana tampilan UI (<i>User Interface</i>) aplikasi?	0	0	0	75	25
Bagaimana kecepatan proses untuk menentukan rute?	0	0	50	50	0
Seberapa mudah pengoperasian aplikasi?	0	0	0	75	25
Apakah semua menu berfungsi dengan baik?	0	0	0	25	75
Apakah aplikasi ini bermanfaat bagi orang banyak?	0	0	50	50	0
Jumlah	0	0	150	425	125
Rata-Rata (%)	0	0	21.43%	60.71%	17.86%

Keterangan:

- 1 = Sangat Kurang
- 2 = Kurang
- 3 = Cukup
- 4 = Baik
- 5 = Sangat Baik

Pengujian pada table 4.2 dilakukan dengan cara menguji keakuratan lokasi user dan pura, tampilan aplikasi, kecepatan aplikasi untuk menentukan rute menuju tujuan, kemudahan pengoperasian, fungsi dari masing-masing menu, serta manfaat aplikasi bagi user. Berdasarkan hasil pengujian user tersebut maka dapat disimpulkan bahwa 21.43% user menyatakan cukup, 60.71% user menyatakan baik, dan 17.86% user mengatakan sangat baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil pengujian fungsional system yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa aplikasi penentuan rute terdekat pura dapat berjalan dengan baik di 2 smartphone android yaitu Oppo A37 (Android Os 5.1) dan Meizu M5 (Android OS 6.1).
2. Berdasarkan hasil fungsional system, aplikasi tidak bisa berjalan pada smartphone Acer Z120 (Android OS 4.1).
3. Hasil pengujian *user* tersebut maka dapat disimpulkan bahwa 21.43% *user* menyatakan cukup, 60.71% *user* menyatakan baik, dan 17.86% *user* mengatakan sangat baik.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan setelah melakukan pengujian sebagai berikut.

1. Mengembangkan aplikasi untuk diterapkan pada daerah lain selain di Kabupaten Blitar.
2. Menambahkan fitur doa sehari-hari menurut Hindu.
3. Menambahkan media pembelajaran pada aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lengkong, H N. 2015. "Perencanaan Menuju Rute Pada Kendaraan Pribadi Menggunakan Aplikasi Mobile GIS Besbasis Android Yang Terintegrasi Pada Google Maps". Manado: E-journal Elektro dan Komputer.
- [2] Putra, C A. 2012. Pengertian Google Maps. www.candra.web.id/pengantar-google-maps-api, 6 Februari 2018.
- [3] Safaat, Nazruddin. 2012. *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika Bandung.
- [4] Talai, M B. "Aplikasi Pencarian Jalur Terpendek Pada Rumah Sakit Umum Bahteramas Menggunakan Algoritma A* (A-Star)". Kendari. FTEKNIK UHO. Jurusan Teknik Informatika.
- [5] Uzzy, R F. 2014. Penentuan Jalur Terpendek Menuju Café Di Kota Malang Menggunakan Metode Bellman-Ford Dengan Location Based Service Berbasis Android. Malang. Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA.
- [6] Yuliani. 2013. "Webgis Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma A Star (A*)(Studi Kasus: Kota Bontang)". Jurnal Informatika Mulawarman.