

## Titik Café : Aplikasi Pencarian Café Menggunakan Metode Algoritma Ant Colony Kota Palangka Raya Berbasis Android

Ravi Perdana<sup>1)</sup>, Ariesta Lestari<sup>2)</sup>, Nahumi Nugrahaningsih<sup>3)</sup>

<sup>1)2)3)</sup> Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya  
Jl. Hendrik Timang Kampus UPR, Kota Palangka Raya

<sup>1)</sup> raviperdana013@gmail.com

<sup>2)</sup> aries22ta@gmail.com

<sup>3)</sup> nahumi@it.upr.ac.id

### Abstrak

Semakin banyaknya pilihan café yang ada di kota Palangka Raya, membuat masyarakat, khususnya pendatang baru, menjadi bingung memilih lokasi café yang ingin dikunjungi. Pada akhirnya kadang kala masyarakat terjebak mendapatkan café yang jauh dari lokasi dia berada, padahal namun ternyata terdapat café yang dia inginkan yang dekat dengannya dan juga bagi pendatang baru di kota Palangka Raya. Hal ini terjadi karena saat ini, pencarian café atau rumah makan masih terbatas pada informasi dari Google Map saja. Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan sistem yang dapat menyajikan informasi dan difasilitasi dengan pencarian lokasi café dengan jarak terdekat dari lokasi pengguna aplikasi. Penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi android yang dapat menampilkan informasi dan lokasi café yang disajikan dalam bentuk aplikasi android. Penelitian ini menerapkan algoritma *Ant Colony*, serta Google Maps dan Mapbox sebagai pembangun peta digital, dan dikembangkan berbasis android. Pembuatan aplikasi ini menggunakan metode waterfall, pada tahap analisis dilakukan tahap analisis hal-hal yang diperlukan untuk pembuatan aplikasi. Pada tahap desain, pemodelan program digambarkan dalam *Data Flow Diagram (DFD)*. Kemudian pada tahap coding pembuatan aplikasi ini menggunakan *Android Studio*, serta pengujian aplikasi ini menggunakan metode black box.

**Kata kunci:** Cafe, Ant Colony, Café Terdekat

### Abstract

*The increasing number of café in Palangka Raya makes people especially newcomers confused about choosing the right café to visit. In the end, sometimes people are stuck getting a cafe that is far from where they are, even though it turns out that there is a cafe they want that is close to them and also for newcomers to the city of Palangka Raya. This happens because currently, searching for cafes or restaurants is still limited to information from Google Maps only. Based on these problems, a system that can provide information is needed and is facilitated by finding the location of the café with the closest distance from the location of the application user. This study aims to build an android application that can display information and the location of a café that is presented in the form of an android application. This research applies the Ant Colony algorithm, as well as Google Maps and Mapbox as a digital map builder, and is developed based on Android. Making this application using the waterfall method, at the analysis stage the analysis stage is carried out on the things needed for making the application. At the design stage, program modeling is described in Data Flow Diagrams (DFD). Then at the coding stage of making this application using Android Studio, and testing this application using the black box method.*

**Keywords :** Cafe, Ant Colony, Nearest Café

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan bisnis café di Indonesia saat ini khususnya dikota-kota besar semakin berkembang dengan pesat. Banyak bermunculan wirausahawan yang membuka usaha cafe dengan berbagai konsep atau ide-ide yang dibuat untuk memikat pelanggan dari berbagai kalangan. Fenomena yang ditemui yaitu berkembang pesatnya bisnis café di Indonesia dan banyak bermunculan café baru dengan konsep yang berbeda. (Badan Pusat Statistik : 2021) Fenomena ini pun terjadi di Kota Palangka Raya, dengan melihat data statistik dari Badan Pusat Statistik Kota Palangka Raya Pada tahun 2017, 2018 dan 2019, Jumlah Penyediaan Makan dan Minuman itu meningkat mulai tahun 2017 hingga tahun 2021. Mulai pada tahun 2017 berjumlah 141, dan pada tahun 2018 berjumlah 270 penyedia makanan dan minuman hingga tahun 2021.

Dengan bermunculannya bisnis café baru di Palangka Raya ini pun membuat animo masyarakat kota Palangka Raya meningkat dengan munculnya café café baru dengan ide dan nuansa yang berbeda. Hal ini memberikan banyak pilihan terhadap café yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat kota Palangka Raya untuk nongkrong bersama keluarga atau teman, dan hanya sekedar kumpul-kumpul di akhir pekan, bahkan kalangan pegawai kantoran pun kerap menjadikan café sebagai wadah untuk rapat, dengan nuansa café yang mereka inginkan.

Namun justru dengan banyak pilihan café yang ada di kota Palangka Raya saat ini, membuat kalangan masyarakat, terutama pendatang, yang kebingungan mengenai lokasi café yang ingin dikunjungi. Seperti pegawai-pegawai dinas kantoran yang hendak memilih café tempat untuk melaksanakan rapat atau sekedar istirahat melepas penat kebingungan harus mengunjungi café yang mana, dan akhirnya bisa saja pegawai tersebut malah memilih café yang jauh dari lokasi dia berada, namun ternyata terdapat café yang dia inginkan yang dekat dengannya dan juga bagi pendatang baru di kota Palangka Raya, yang hendak sekedar bersantai di café atau menikmati menu yang disediakan dan kebingungan harus ke café yang seperti apa.

*Ant Colony Optimization* merupakan suatu algoritma yang terinspirasi dari kehidupan alami semut menyangkut kebiasaan semut dalam mencari makanan. Secara Alamiah koloni semut mampu menemukan rute terpendek dalam perjalanan dari sarang ke tempat-tempat sumber makanan berdasarkan jejak kaki pada lintasan yang telah dilalui. Semakin banyak semut yang melalui suatu jalur, maka akan semakin jelas bekas jejak kakinya. Hal ini menyebabkan jalur yang dilalui semut dalam jumlah sedikit, semakin lama akan semakin berkurang kepadatan semut yang melewatinya, atau bahkan tidak dilewati sama sekali. Dan sebaliknya, jalur yang dilalui semut dalam jumlah banyak, semakin lama akan semakin bertambah kepadatan semut yang melewatinya, atau bahkan seluruh semut akan melalui jalur tersebut. Mengingat prinsip algoritma yang didasarkan pada perilaku koloni semut dalam menemukan rute terpendek tersebut, *Ant Colony Optimization* sangat tepat digunakan untuk penyelesaian masalah optimasi, salah satunya adalah menentukan jalur terpendek yang nantinya akan dikalkulasikan menjadi sebuah jarak antar cafe. Penelitian mengenai algoritma ACO, terutama dalam aplikasinya untuk permasalahan TSP, telah dilakukan oleh Marco Dorigo (Belgia) dan Luca Maria (Switzerland) pada tahun 1997. Berdasarkan paper yang ditulis mereka, algoritma ACO memiliki performa yang jauh lebih baik dibanding algoritma lain. Salah satu data di paper tersebut menunjukkan pada kasus TSP dengan 75 kota, ACO hanya membutuhkan simulasi tur sebanyak 3.480 kali untuk menemukan rute terpendek. Sedangkan Genetic Algorithm membutuhkan 80.000 kali simulasi tur untuk menemukan rute terpendek, dan algoritma lain seperti Evolutionary Programming (EP) dan Stimulated Annealing (SA) bahkan membutuhkan jumlah simulasi tur yang lebih banyak lagi.

---

---

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dibuatlah penelitian dengan judul Titik Café : Aplikasi Pencarian Café Menggunakan Metode Algoritma Ant Colony Kota Palangka Raya.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengimplementasikan peran dunia digital (aplikasi android) dalam proses pencarian café yang ada di kota Palangka Raya dan menerapkan Algoritma Ant Colony dalam proses penentuan jarak dan membuat aplikasi Titik Café : Aplikasi Pencarian Café Menggunakan Metode Algoritma Ant Colony Wilayah Kota Palangka Raya Berbasis Android.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka digunakan sebagai pembanding dan acuan untuk pengembangan sistem Penelitian ini menggunakan beberapa sumber pustaka yang berhubungan dengan kasus yang akan diteliti. Penelitian oleh Aries Pratiarso, M.Zen Samsono Hadi, Mike Yuliana, dan Neny Wahyuningdiyah (2010) [1] dengan judul *Perbandingan Metode Ant Colony Optimization dan Dijkstra untuk Pengembangan Sistem Pengiriman Barang di Kantor Pos Area Surabaya Timur Berbasis J2ME* yang berisikan tentang perbandingan 2 metode dalam studi kasus pengiriman barang ke suatu tempat, sehingga dapat memberikan gambaran mengenai 2 metode ini jika digunakan dalam penentuan jalur terdekat.

Penelitian oleh Finsa Ferdifiansyah (2017) [2] dengan judul *Perbandingan Algoritma Dijkstra Dan Algoritma Ant Colony Dalam Penentuan Jalur Terpendek* yang berisikan tentang perbandingan 2 metode dalam studi kasus pengiriman barang ke suatu tempat, sehingga dapat memberikan gambaran mengenai 2 metode ini jika digunakan dalam penentuan jalur terdekat.

Penelitian oleh Agus Laksono (2011) [3] dengan judul *Algoritma Ant Colony Optimization (ACO) Untuk Menyelesaikan Traveling Salesman Problem (TSP)* yang berisikan tentang Algoritma Ant Colony bekerja dalam studi kasus dimana seseorang harus mengunjungi sejumlah kota dari suatu pusat fasilitas dan kembali lagi ke tempat pemberangkatan semula, dengan asumsi jarak diketahui. Tujuan dari masalah ini adalah untuk meminimalkan total jarak tempuh salesman.

Dengan menggunakan ketiga acuan jurna, di atas, menjadi landasan dalam merancang dan mengimplementasikan Algoritma Ant Colony pada Aplikasi Titik Café : Aplikasi Pencarian Café Menggunakan Metode Algoritma Ant Colony Kota Palangka Raya

### 2.1 Teori Pendukung

Ant Colony Optimization (ACO) diadopsi dari perilaku koloni semut yang dikenal sebagai sistem semut menurut Dorigo, 1996 [4]. Semut mampu mengindera lingkungannya yang kompleks untuk mencari makanan dan kemudian kembali ke sarangnya dengan meninggalkan zat Pheromone pada rute-rute yang mereka lalui.

Menurut Edy Budiman, 2016 [5] *Location Based Services* adalah layanan informasi yang dapat diakses melalui mobile device dengan menggunakan mobile network, yang dilengkapi kemampuan untuk memanfaatkan lokasi dari mobile device tersebut.

Menurut Budiningsih, 2009 [6] *cafe* atau *cape* adalah suatu restoran kecil yang berada di luar hotel. *cafe* memiliki pilhan makanan yang sangat terbatas dan tidak menjual minuman yang beralkohol tinggi, tetapi tersedia minuman sejenis bir, soft drink, teh, kopi, rokok, cake, cemilan, dan lain-lain.

### 3. METODE PENELITIAN

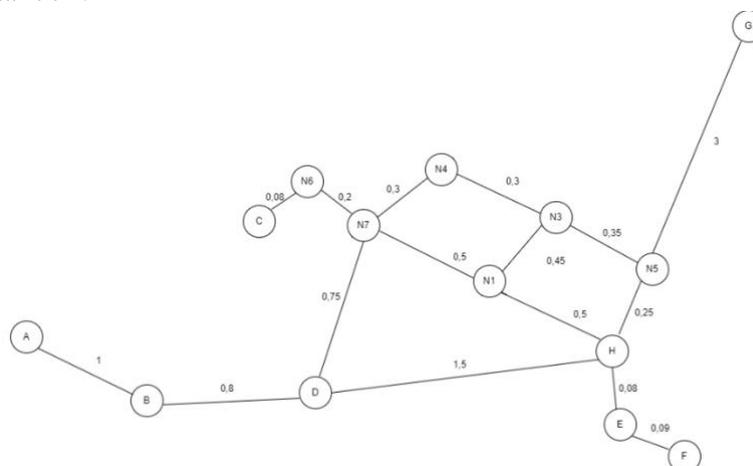
Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah metode *waterfall*. Menurut Rosa dan Shalahuddin, 2016 [7], metode *waterfall* adalah metode pengembangan perangkat lunak yang menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut, dimulai dari tahap analisis, desain, pengodean, pengujian dan pemeliharaan.

Model *waterfall* ini terdiri dari beberapa tahapan dalam sistematika pelaksanaan modelnya. Tahapan *Waterfall* yang dimaksud, yaitu:

1. Analisis Analisis kebutuhan perangkat lunak sebelum sistem buat, diperlukan suatu analisis sebagai dasar untuk mengetahui kebutuhan sistem ke depannya. Analisis kebutuhan sistem terdiri dari analisis kebutuhan fungsional yang bertujuan untuk mengetahui kebutuhan fungsi sistem dan analisis kebutuhan non fungsional untuk mengetahui perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan serta kriteria pengguna sistem.
2. Desain Desain berfungsi sebagai dasar perancangan yang mengubah data-data yang didapat dari analisis menjadi sebuah rancangan yang terdiri dari desain struktur data, struktur navigasi, dan rancangan antar muka.
3. Pembuatan kode program Tahapan ini merupakan lanjutan dari tahapan desain, yaitu mentranslasi desain menjadi sebuah program. Tahap ini menghasilkan suatu program yang sesuai dengan desain.
4. Pengujian Program Pengujian Program yang telah dibuat wajib diuji terlebih dahulu untuk memastikan bahwa program layak digunakan dari segi logis maupun fungsional. Pengujian ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.
5. Pemeliharaan (*maintenance*) Program yang telah diuji dapat mengalami perubahan ketika sudah dikirimkan ke pengguna. Perubahan dapat terjadi karena terjadi kesalahan yang tidak terdeteksi saat pengujian program harus beradaptasi dengan lingkungan baru (*hardware* baru). Tahap pendukung atau pemeliharaan bertujuan untuk menjaga stabilitas program yang telah dibuat tanpa harus membuat program yang baru

### 4. PEMBAHASAN

Aplikasi telah diuji dalam kasus pencarian rute lokasi café berdasarkan titik lokasi pengguna aplikasi di Kota Palangka Raya. Gambar 1, tabel 1 dan tabel 2 menyajikan graf beberapa titik yang merupakan titik asal dan titik tujuan. Titik ditentukan berdasarkan titik lokasi café yang ada pada peta Kota Palangka Raya yang menunjukkan persimpangan jalan dan lokasi café serta terdapat jarak antar titik.



Gambar 1. graf titik lokasi café dan titik penghubung

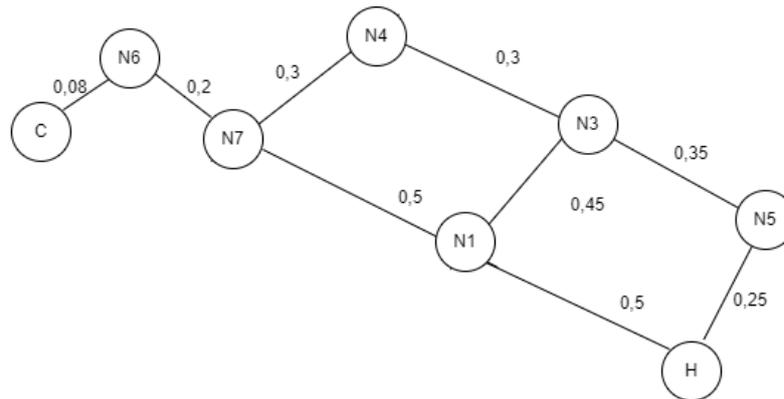
Tabel 1. Graf titik asal dan tujuan café

Titik	Keterangan
A	Janji Jiwa
B	Samudera Koffie
C	About Something Coffee
D	Hybrid Coffee
E	Meine Welt
F	Titik Balik Kopi
G	Rumah Tjilik Riwut Gallery & Resto
H	Pengguna
N1-N7	Titik Pendukung

Tabel 2. Dokumentasi Jarak Antar Titik Yang Dibutuhkan Pada Saat Aplikasi Dijalankan

Titik Asal	Titik Tetangga	Jarak (KM)
A	B	1 KM
B	D	0,8 KM
D	C	0,75 KM
D	H	1,5 KM
H	E	0,08 KM
E	F	0,09 KM
H	N1	0,5 KM
H	N5	0,25 KM
N5	N3	0,35 KM
N3	N1	0,45 KM
N3	N4	0,3 KM
N5	G	3 KM
N4	N7	0,3 KM
N7	N6	0,2 KM
N7	N1	0,5 KM
N6	C	0,08 KM

Pada pengujian dilakukan simulasi pencarian rute dari lokasi pengguna yang berada di Jl. C.Bangas IV menuju café *About Something Coffee* dengan skema pencarian sebagaimana tersaji pada gambar 2.



Gambar 2. Graf Rute

Dari graf rute selanjutnya disusun jarak antar titik (dij) sebagaimana tersaji pada tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 3. Jarak Antar Titik

	Lokasi Pengguna	N1	N3	N4	N5	N6	N7	About Something Coffee
Lokasi Pengguna	-	0,5	-	-	0,25	-	-	-
N1	0,5	-	0,45	-	-	-	0,5	-
N3	-	0,45	-	0,3	0,35	-	-	-
N4	-	-	0,45	-	-	-	0,3	-
N5	0,25	-	0,35	-	-	-	-	-
N6	-	-	-	-	-	-	0,2	0,08
N7	-	0,5	-	0,3	-	0,2	-	-
About Something Coffee	-	-	-	-	-	0,08	-	-

Parameter-parameter yang digunakan adalah Alfa =1.00 , Beta =1.00 , Rho =0.50 , Tij awal = 0.01, Maksimum siklus=15, Tetapan siklus semut (q) =1 , Pencarian jalur = Lokasi Pengguna (Jl. C.Bangas IV) → About Something Coffee. Dari jarak lokasi pengguna yang telah diketahui dapat dihitung visibilitas antar lokasi titik (nij) = 1/dij.

Tabel 4 Visibilitas Antar titik Menuju Tujuan

Lokasi Pengguna	N1	N3	N4	N5	N6	N7	About Something Coffee

<b>Lokasi Pengguna</b>	-	2	-	-	4	-	-	-
<b>N1</b>	2	-	2,2	-	-	-	2	-
<b>N3</b>	-	2,17	-	3,3	2,8	-	-	-
<b>N4</b>	-	-	2,2	-	-	-	3,3	-
<b>N5</b>	4	-	2,8	-	-	-	-	-
<b>N6</b>	-	-	-	-	-	-	5	12,5
<b>N7</b>	2	-	-	3,3	-	5	-	-
<b>About Something Coffee</b>	-	-	-	-	-	12,5	-	-

Probabilitas dari lokasi pengguna ke Setiap titik berikutnya dapat diuji dengan persamaan (1):

$$P_{ij}^k = \frac{[t_{ij}]^a \cdot [n_{ij}]^b}{\sum [t_{ij}]^a \cdot [n_{ij}]^b} \quad (1)$$

**dij H**

Untuk  $\sum [t_{ij}]^a \cdot [n_{ij}]^b = (0,01 \cdot 2) + (0,01 \cdot 4) = 0,06$

Dengan demikian dapat dihitung probabilitas dari lokasi pengguna ke Setiap titik menuju lokasi tujuan

$$N1 = (0,01) \cdot (2) / 0,06 = 0,3$$

$$N5 = (0,01) \cdot (4) / 0,06 = 0,6$$

Dari hitungan probabilitas di atas maka titik N5 terpilih sehingga jalur selanjutnya Lokasi Pengguna → N5. Kemudian N5 akan mencari titik selanjutnya.

**dij N5**

Untuk  $\sum [t_{ij}]^a \cdot [n_{ij}]^b = (0,01 \cdot 2,8) = 0,028$

Dengan demikian dapat dihitung probabilitas dari titik N5 ke titik selanjutnya.

$$\text{Titik N5 – N3} = (0,01 \cdot 2,8) / 0,028 = 1$$

Dari hitungan probabilitas di atas maka titik N3 terpilih sehingga jalur selanjutnya Lokasi Pengguna → N5 → N3. Kemudian N3 akan mencari titik selanjutnya.

**dij N3**

Untuk  $\sum [t_{ij}]^a \cdot [n_{ij}]^b = (0,01 \cdot 2,17) + (0,01 \cdot 3,3) = 0,0217 + 0,033 = 0,0547$

Dengan demikian dapat dihitung probabilitas dari lokasi pengguna ke Setiap titik menuju lokasi tujuan

$$N1 = 0,01 \cdot 2,17 / 0,0547 = 0,39$$

$$N4 = 0,01.3,3/0,0547=0,6$$

Dari hitungan probabilitas di atas maka titik N4 terpilih sehingga jalur selanjutnya Lokasi Pengguna  $\rightarrow$  N5  $\rightarrow$  N3  $\rightarrow$  N4.

#### dij N4

$$\text{Untuk } \Sigma[tij] a.[nij] b = 0,01*3,3=0,033$$

Dengan demikian dapat dihitung probabilitas dari titik N5 ke titik selanjutnya.

$$\text{Titik N4} - N7 = 0,01.3,3/0,033=1$$

Dari hitungan probabilitas diatas maka N7 terpilih sehingga jalur Akhir dari Lokasi Pengguna  $\rightarrow$  N5  $\rightarrow$  N3  $\rightarrow$  N4  $\rightarrow$  N7.

#### dij N7

$$\text{Untuk } \Sigma[tij] a.[nij] b = (0,01*2)+(0,01*5)=0,07$$

Dengan demikian dapat dihitung probabilitas dari titik N5 ke titik selanjutnya.

$$\text{Titik N7} - N1 = 0,01.2/0,07=0,28$$

$$\text{Titik N7} - N6 = 0,01.5/0,07=0,7$$

Dari hitungan probabilitas diatas maka N6 terpilih sehingga jalur Akhir dari Lokasi Pengguna  $\rightarrow$  N5  $\rightarrow$  N3  $\rightarrow$  N4  $\rightarrow$  N7  $\rightarrow$  N6.

#### dij N6

$$\text{Untuk } \Sigma[tij] a.[nij] b = 0,01*12,5=0,125$$

Dengan demikian dapat dihitung probabilitas dari titik N5 ke titik selanjutnya.

$$\text{Titik N6} - \text{ABS} = 0,01.12,5/0,125=1$$

Dari hitungan probabilitas diatas maka ABS terpilih sehingga jalur Akhir dari Lokasi Pengguna  $\rightarrow$  N5  $\rightarrow$  N3  $\rightarrow$  N4  $\rightarrow$  N7  $\rightarrow$  N6  $\rightarrow$  ABS.

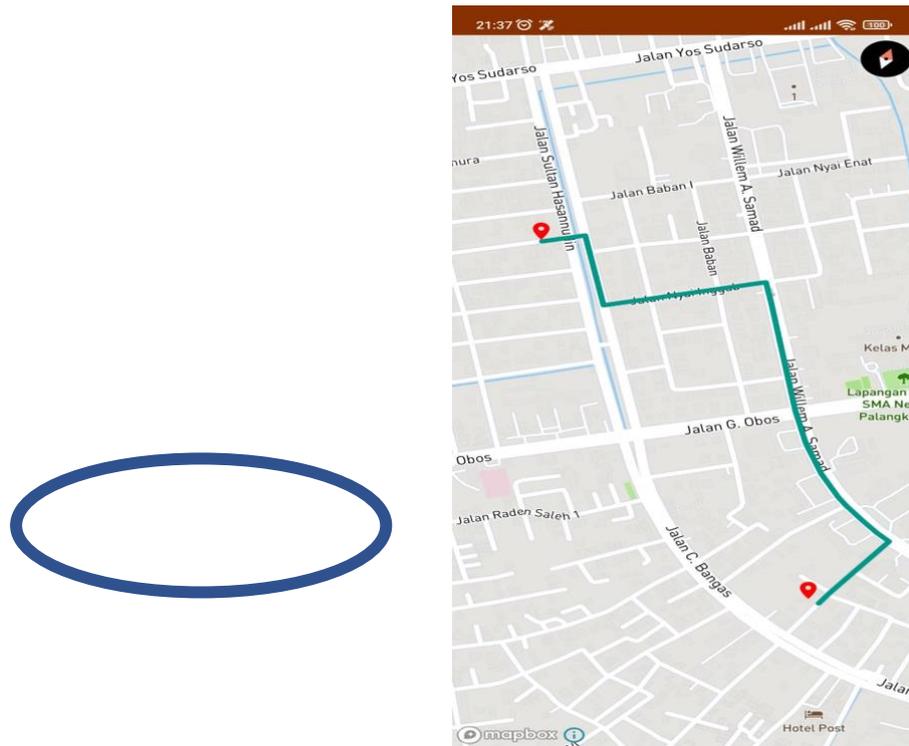
Dengan total Jarak: Lokasi Pengguna  $\rightarrow$  N5 = 0,25 km , N5  $\rightarrow$  N3 = 0,35 km, N3  $\rightarrow$  N4 = 0,3 km, N4  $\rightarrow$  N7 = 0,3 km, N7  $\rightarrow$  N6 = 0,2 km, N6  $\rightarrow$  ABS = 0,08 km. Diperoleh jarak Lokasi Pengguna  $\rightarrow$  N5  $\rightarrow$  N3  $\rightarrow$  N4  $\rightarrow$  N7  $\rightarrow$  N6  $\rightarrow$  ABS adalah 1,48 km, sebagaimana tersaji pada gambar berikut.

```
----- JALUR TERBAIK -----  
Lokasi Pengguna-N5-N3-N4-N7-About Something Coffee-N6-N1  
----- JARAK -----  
2.34  
----- JUMLAH ITERASI -----  
14
```

Gambar 3 Hasil Jalur Terbaik pada Ant Colony

Pada Gambar 3 atas terbentuk jalur terbaik yang dilalui oleh semut, semut melewati semua node, melalui iterasi sebanyak 14 kali dengan jarak tempuh 2,34 km, karena disini pengguna hanya akan menuju ABS maka jarak 2,34 km dikurangi jarak ke N6 dan N1, maka  $2,34 - 0,08 - 0,85 = 1,41$  Km





Gambar 4 Hasil Perhitungan Jarak Dari Lokasi Pengguna Menuju ABS dan Rute

## 5. KESIMPULAN

Dari pembuatan Titik Café : Aplikasi Pencarian Café Menggunakan Metode Algoritma Ant Colony Wilayah Kota Palangka Raya Berbasis Android Dengan Menggunakan Algoritma Ant Colony dapat disimpulkan bahwa pada perancangan aplikasi ini menggunakan metodologi pengembangan perangkat lunak Waterfall menurut Rosa dan Shalahuddin(2016:29), yang memiliki tahapan Analisis, Desain, Pengodean, Pengujian dan Pemeliharaan. Tahapan Analisis dengan mengidentifikasi kebutuhan sistem apa yang dibutuhkan oleh pengguna dengan pembuatan flowchart.

Tahapan Desain dengan dilakukan pembuatan Data Flow Diagram (DFD) itu terdiri DFD level 0, level 1 dan level 2. Tahapan pengkodean dengan bahasa pemrograman yang digunakan yaitu java, kotlin, php dan MySQL. Serta tahap pengujian yang digunakan pada pembuatan aplikasi ini adalah metode Blackbox, yang mana dari hasil pengujian aplikasi Titik Café : Aplikasi Pencarian Café Menggunakan Metode Algoritma Ant Colony Wilayah Kota Palangka Raya Berbasis Android yang telah dirancang ini bebas dari kesalahan sintaks dan secara fungsional sesuai dengan yang diharapkan.

Hasil penelitian dari aplikasi ini adalah sistem akan merekomendasikan titik café terdekat dengan filter radius dan suasana. Pengguna dapat mencari café dengan jarak radius 1 km sampai dengan 5 km serta pilihan suasana café, Modern Minimalis, Klasik Minimalis, Unfinished Industrial dan Outdoor Garden.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Anwar Hidayat dan Agung Budi P.. (2016). *Rekayasa Aplikasi Pencari Rute Lokasi Industri Menggunakan Algoritma Ant Colony System*. SRITI - Seminar Riset Teknologi Informasi.
- [2]. Aries Pratiarso, M.Zen Samsono Hadi, Mike Yuliana, dan Neny Wahyuningdyah.(2010). *Perbandingan Metode Ant Colony Optimization dan Dijkstra untuk Pengembangan Sistem Pengiriman Barang di Kantor Pos Area Surabaya Timur Berbasis J2ME*.
- [3]. Binti Qomariah. (2017). *Apa itu Location Based Service (LBS)?*. <http://bintiqomariah.blogspot.com/2017/12/apa-itu-location-based-service-lbs.html>.
- [4]. Boston. (2020). *Pengertian dan Konsep Café Kekinian*. <https://www.amesbostonhotel.com/pengertian-cafe/>.
- [5]. Edy Budiman. (2016). *Pemanfaatan Teknologi Location Based Service Dalam Pengembangan Aplikasi Profil Kampus Universitas Mulawarman Berbasis Mobile*.
- [6]. Finsa Ferdifiansyah. (2016). *Perbandingan Algoritma Dijkstra Dan Algoritma Ant Colony Dalam Penentuan Jalur Terpendek*.
- [7]. Hariska Paunsyah, Husni Mubarak, Rahmi Nur Shofa.(2019). *Penentuan Jalur Terpendek Menggunakan Google Maps API pada Sistem Informasi Geografis (GIS) Panti Sosial di Kota Tasikmalaya*. Innovation in Research of Informatics (INNOVATICS).
- [8]. Masyhady. (2019). *Pengertian Data Flow Diagram (DFD)*. <http://www.waskhas.com/2019/08/pengertian-data-flow-diagram-dfd.html>.
- [9]. Putra. (2019). *Pengertian Android : Sejarah, Kelebihan, & Versi Sistem Operasi*. <https://salamadian.com/pengertian-android/>.