



**PENCARIAN LOKASI BENGKEL MOBIL DI KOTA JEMBER  
MENGUNAKAN LOCATION BASED SERVICE  
(LBS) DAN ALGORITMA BEE COLONY  
OPTIMIZATION BERBASIS ANDROID**

**SKRIPSI**

Oleh

**Ayu Septyaningsih 112410101036**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2015**



**PENCARIAN LOKASI BENGKEL MOBIL DI KOTA JEMBER  
MENGUNAKAN LOCATION BASED SERVICE  
(LBS) DAN ALGORITMA BEE COLONY  
OPTIMIZATION BERBASIS ANDROID**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memnuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember dan mendapat gelar Sarjana Sistem Informasi

Oleh

**Ayu Septyaningsih 112410101036**

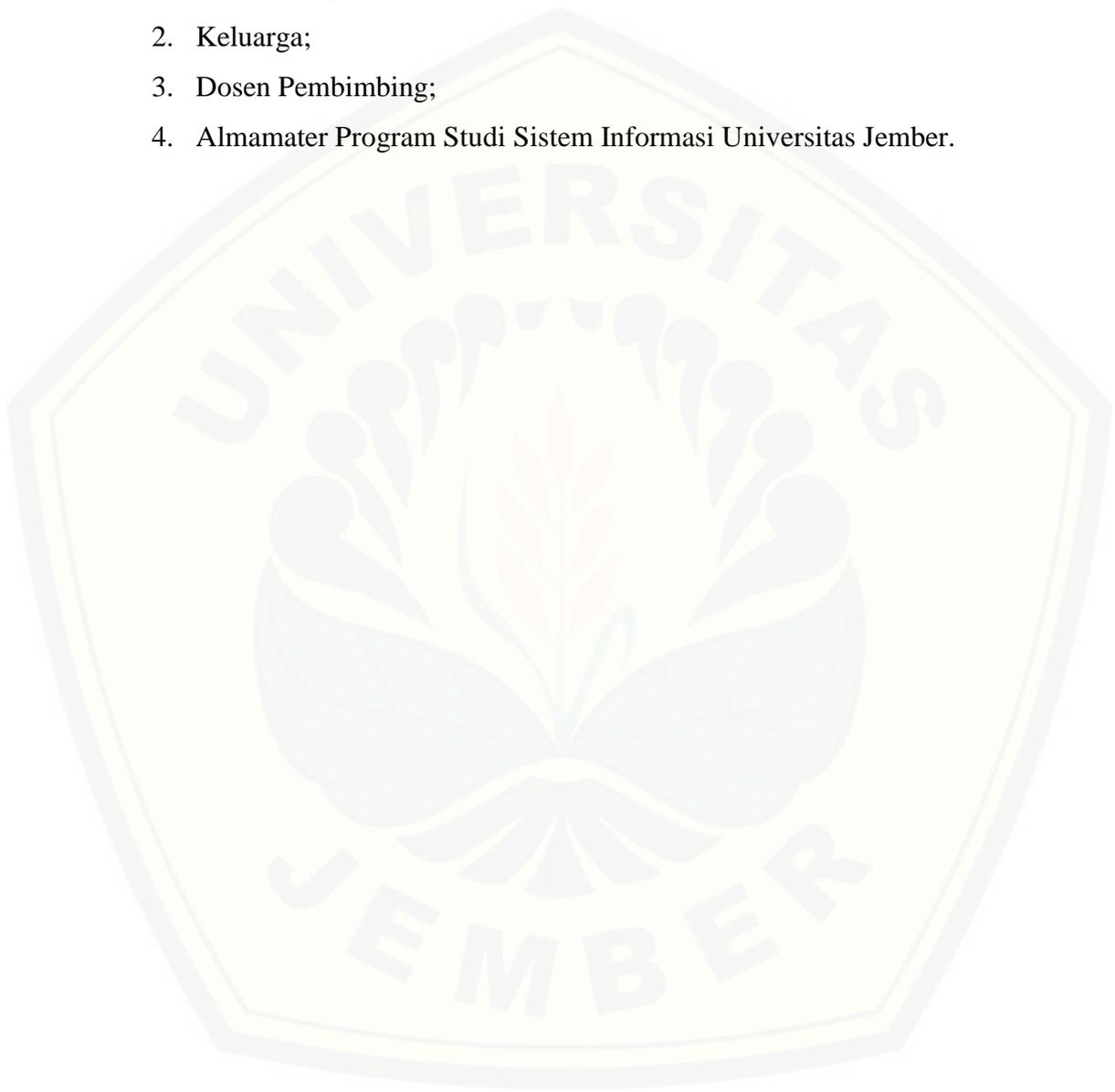
**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2015**

**PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT;
2. Keluarga;
3. Dosen Pembimbing;
4. Almamater Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ayu Septyaningsih

NIM : 112410101036

menyatakan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pencarian Lokasi Bengkel Mobil Di Kota Jember Menggunakan Location Based Service (LBS) dan Algoritma Bee Colony Optimization Berbasis Android” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isisnya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 26 Oktober 2015

Yang menyatakan,

Ayu Septyaningsih

NIM. 112410101036

**PENGESAHAN PEMBIMBING**

Skripsi berjudul **“Pencarian Lokasi Bengkel Mobil Di Kota Jember Menggunakan Location Based Service (LBS) dan Algoritma Bee Colony Optimization Berbasis Android”**, telah diuji dan disahkan pada:

Hari tanggal : Kamis, 26 Oktober 2015

Tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember

Disetujui Oleh

Pembimbing 1,

Pembimbing 2,

Dr. Saiful Bukhori, ST., M.Kom  
NIP. 196811131994121001

Anang Andrianto, S.T., M.T.  
NIP. 196906151997021002

**SKRIPSI**

**PENCARIAN LOKASI BENGKEL MOBIL DI KOTA JEMBER  
MENGUNAKAN LOCATION BASED SERVICE  
(LBS) DAN ALGORITMA BEE COLONY  
OPTIMIZATION BERBASIS ANDROID**

Oleh :

Ayu Septyaningsih

112410101036

Pembimbing

Pembimbing Utama : **Dr. Saiful Bukhori ST., M.Kom**

NIP 19681113 199412 1 001

Pembimbing Anggota : **Anang Andrianto, S.T., M.T.**

NIP 19690615 199702 1 002

## RINGKASAN

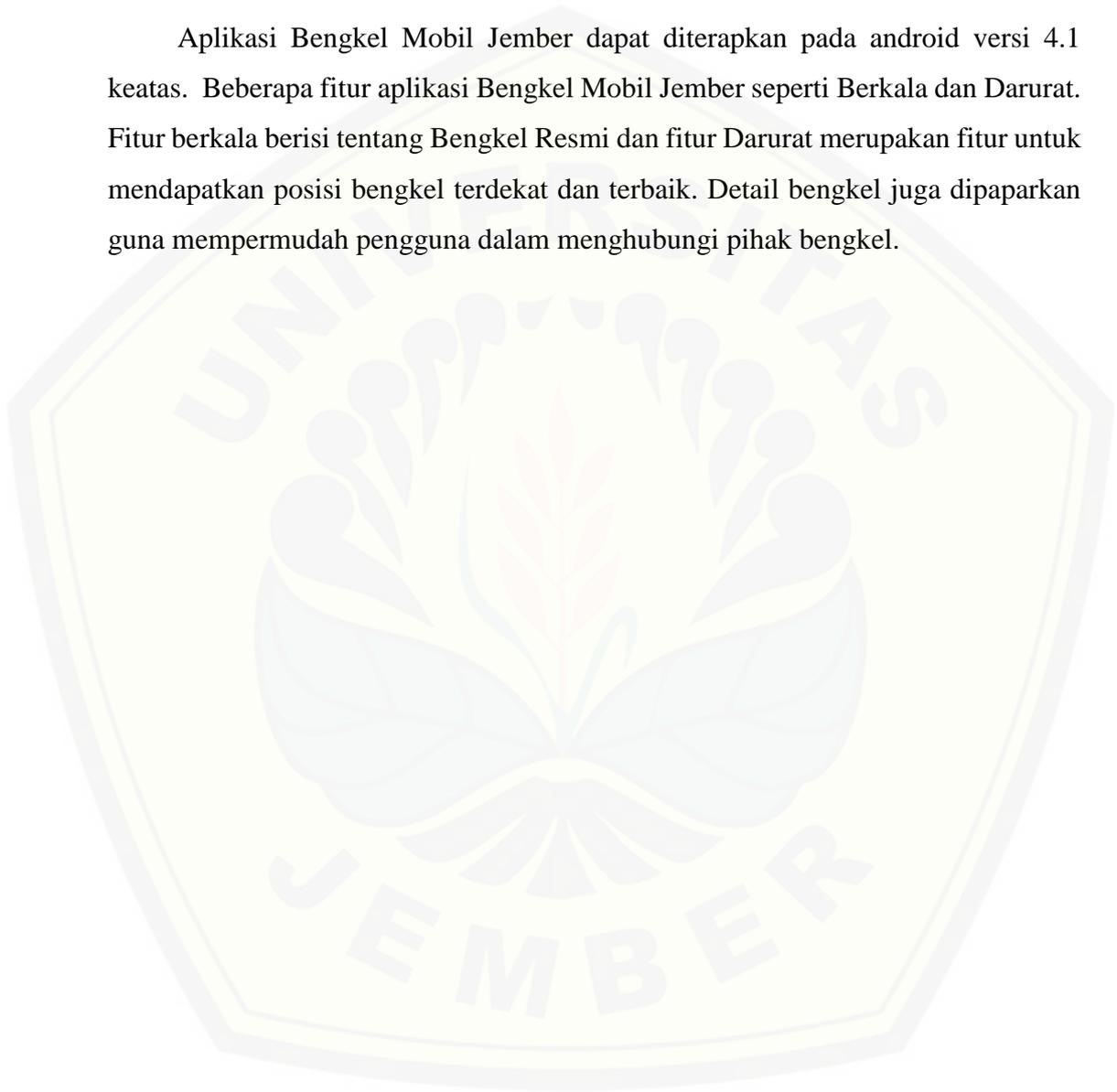
**Pencarian Lokasi Bengkel Mobil Di Kota Jember Menggunakan Location Based Service (LBS) dan Algoritma Bee Colony Optimization Berbasis Android;** Ayu Septyaningsih, 112410101036 ;2015; 106 HALAMAN; Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Kendaraan bermotor merupakan salah satu jenis kendaraan yang sangat dibutuhkan oleh manusia saat ini. Banyak kendala yang kita hadapi saat mengendarai kendaraan bermotor seperti mogok yang disebabkan oleh kerusakan mesin. Kendaraan terdapat 2 jenis yaitu roda dua (motor) dan roda empat (mobil). Sering kali kerusakan yang datang tiba-tiba pada kendaraan kita membuat bingung bagaimana cara memperbaikinya. Bengkel merupakan solusi yang tepat untuk memperbaiki kendaraan kita. Bengkel yang memiliki kriteria yang terbaik akan lebih menguntungkan untuk para konsumen yang ingin melakukan perbaikan dan perawatan mobil. Lokasi bengkel mobil yang jarang diketahui menjadi salah satu penghambat dalam proses perbaikan mobil jika dalam keadaan darurat. Kesalahan pemilihan bengkel juga dapat menambah kerugian dipihak pemilik mobil. Perkembangan teknologi membuat segala hal menjadi mudah dengan adanya perkembangan *smartphone* berbasis android. Android menjadi salah satu *platform* yang banyak digemari karena berbagai aplikasi yang memudahkan pekerjaan pengguna *smartphone* dengan berbagai fitur salah satunya dalam mendapatkan posisi sebuah tempat.

Metode *Location Based Service* merupakan metode yang digunakan untuk menentukan lokasi dengan menggunakan bantuan GPS dan *Mobile Device* memungkinkan menemukan lokasi kita saat itu dengan tepat. Algoritma *Bee Colony Optimization* merupakan salah satu perhitungan optimasi dengan menggunakan tingkah laku lebah saat mencari sumber makanan. Lebah pengikut selanjutnya akan mengikuti jalur yang telah ditemukan oleh lebah pekerja yang digunakan sebagai sumber makanan yang efisien. Sistem pencarian lokasi bengkel mobil di Jember ini berbasis *client server* dimana aplikasi Bengkel Mobil Jember sebagai *client* yang

menjalankan data dari *web server*. Pencarian lokasi bengkel berdasarkan jarak dan kualitas sebagai parameter dalam pemilihan bengkel. Kualitas bengkel berdasarkan penilaian kriteria kelayakan pelayanan bengkel mobil yang terdiri dari teknisi, kelengkapan alat, respon dan garansi

Aplikasi Bengkel Mobil Jember dapat diterapkan pada android versi 4.1 keatas. Beberapa fitur aplikasi Bengkel Mobil Jember seperti Berkala dan Darurat. Fitur berkala berisi tentang Bengkel Resmi dan fitur Darurat merupakan fitur untuk mendapatkan posisi bengkel terdekat dan terbaik. Detail bengkel juga dipaparkan guna mempermudah pengguna dalam menghubungi pihak bengkel.



## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pencarian Lokasi Bengkel Mobil Di Kota Jember Menggunakan Location Based Service (LBS) Dan Algoritma Bee Colony Optimization Berbasis Android”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Slamir, M.CompSc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.
2. Dr. Saiful Bukhori, ST., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Utama dan Anang Andrianto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
3. Dr. Saiful Bukhori, ST., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa.
4. Seluruh Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan di Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.
5. Ayahanda Bambang Soesilo dan Ibunda Dewi Jumaliyah yang telah sangat memotivasi penulis dan memberikan doa yang tulus.
6. Adikku Arieka D Soesilo yang memberikan semangat dan motivasi.
7. Sabahat terbaik yang telah bersama – sama melewati skripsi.
8. Teman-teman mahasiswa Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.
9. Semua pihak yang telah membantu baik tenaga maupun pikiran dalam pelaksanaan kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Dengan harapan bahwa penelitian ini nantinya akan terus berlanjut dan berkembang kelak, penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi

kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 26 Oktober 2015

Penulis



**DAFTAR ISI**

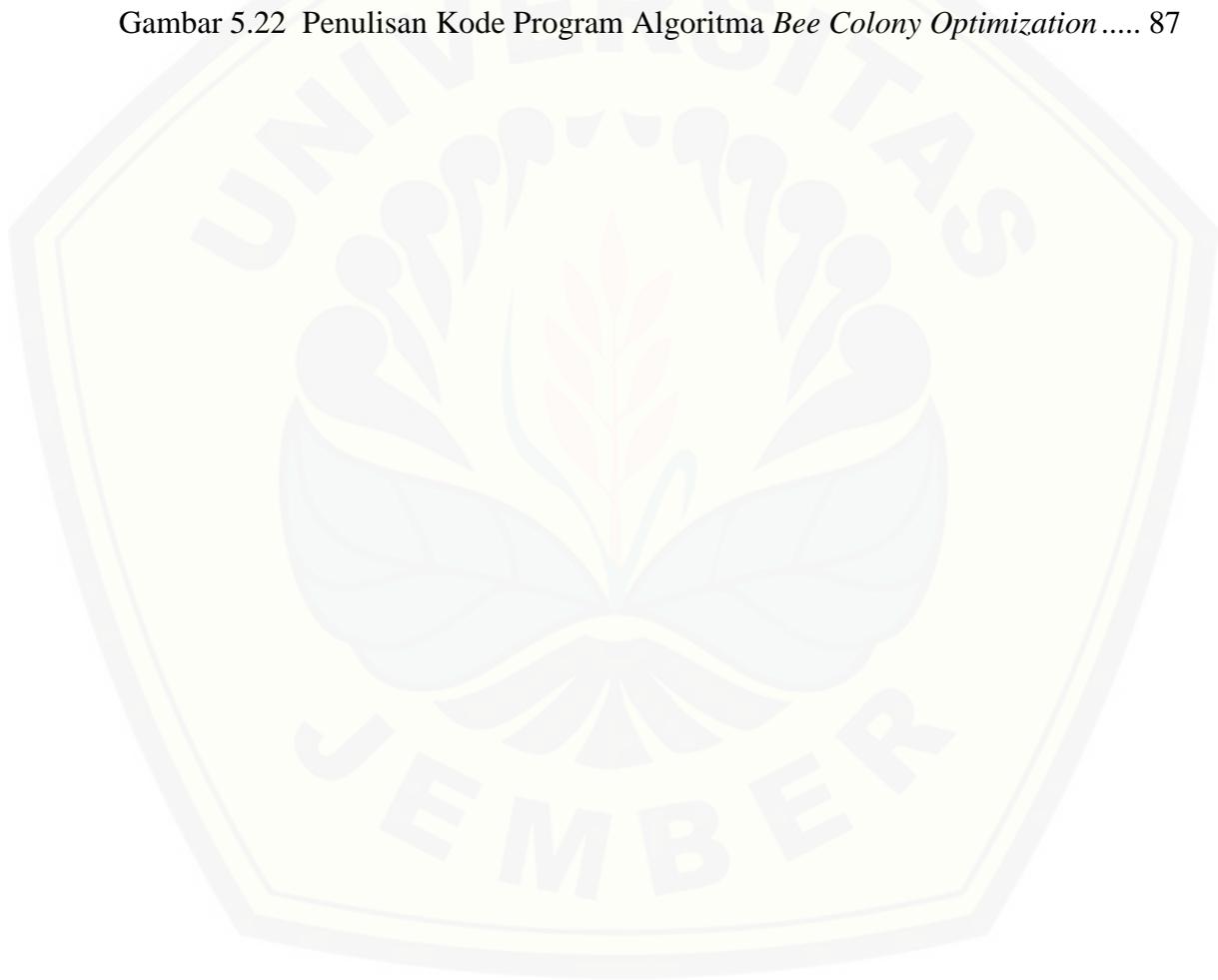
|   |      |
|---|------|
| PERSEMBAHAN.....                                | ii   |
| PERNYATAAN.....                                 | iv   |
| PENGESAHAN PEMBIMBING.....                      | v    |
| SKRIPSI.....                                    | vi   |
| RINGKASAN.....                                  | vii  |
| PRAKATA.....                                    | ix   |
| DAFTAR ISI.....                                 | xi   |
| DAFTAR GAMBAR.....                              | xiii |
| DAFTAR TABEL.....                               | xv   |
| BAB 1. PENDAHULUAN.....                         | 1    |
| 1.1 Latar Belakang.....                         | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                        | 3    |
| 1.3 Tujuan dan Manfaat.....                     | 3    |
| 1.4 Batasan Masalah.....                        | 4    |
| 1.5 Sistematika Penulisan.....                  | 4    |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....                    | 6    |
| 2.1 Penelitian Terdahulu.....                   | 6    |
| 2.2 Pengertian Bengkel.....                     | 7    |
| 2.3 Metode Location-Based Service (LBS).....    | 8    |
| 2.4 Algoritma Bee Colony Optimization.....      | 9    |
| 2.5 GPS dan Google Map APIs.....                | 11   |
| 2.6 Metode SERVQUAL (Service Quality).....      | 13   |
| BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....               | 16   |
| 3.1 Alur Penelitian.....                        | 16   |
| 3.2 Jenis Penelitian.....                       | 17   |
| 3.3 Pengumpulan Data.....                       | 17   |
| 3.4 Analisis Data.....                          | 18   |
| 3.5 Pembuatan Sistem.....                       | 20   |
| BAB 4. PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM..... | 25   |

|               |  |           |
|---------------|--|-----------|
| 4.1           | Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak .....             | 25        |
| 4.2           | Usecase Diagram .....                                | 26        |
| 4.3           | Usecase Skenario .....                               | 28        |
| 4.4           | Activity Diagram .....                               | 40        |
| 4.5           | Sequence Diagram .....                               | 47        |
| 4.6           | Class Diagram .....                                  | 54        |
| 4.7           | Entity Relation Diagram (ERD) .....                  | 53        |
| 4.8           | Implementasi Perancangan .....                       | 54        |
| 4.9           | Pengujian White-box dan Black-box .....              | 55        |
| <b>BAB 5.</b> | <b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                    | <b>66</b> |
| 5.1           | Hasil Pembuatan Sistem .....                         | 66        |
| 5.1.1         | Aplikasi Bengkel Mobil Jember .....                  | 66        |
| 5.1.2         | Web Server Aplikasi Bengkel Mobil Jember .....       | 77        |
| 5.2           | Pembahasan .....                                     | 78        |
| 5.2.1         | Implementasi Algoritma Bee Colony Optimization ..... | 79        |
| 5.2.2         | Pengujian Aplikasi Bengkel Mobil Jember .....        | 88        |
| <b>BAB 6.</b> | <b>PENUTUP .....</b>                                 | <b>90</b> |
| 6.1.          | Kesimpulan .....                                     | 90        |
| 6.2           | Saran .....  | 91        |
|               | <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                          | <b>92</b> |
|               | <b>LAMPIRAN .....</b>                                | <b>94</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 3.1 Alur Penelitian.....  | 16 |
| Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> penerapan algoritma <i>Bee Colony Optimization</i> pada aplikasi ..... | 19 |
| Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Aplikasi Pencari Lokasi Bengkel .....                                  | 20 |
| Gambar 3.4 Tahapan Model Waterfall.....  | 21 |
| Gambar 4.1 Usecase Diagram Aplikasi Bengkel Mobil Jember.....                                      | 27 |
| Gambar 4.2 <i>Activity Diagram</i> fitur Berkala.....  | 41 |
| Gambar 4.3 <i>Activity Diagram</i> fitur Darurat .....   | 42 |
| Gambar 4.4 <i>Activity Diagram</i> melihat About .....   | 43 |
| Gambar 4.5 <i>Activity Diagram Exit</i> .....  | 44 |
| Gambar 4.6 <i>Activity Diagram</i> Manajemen Bengkel Resmi.....                                    | 45 |
| Gambar 4.7 <i>Activity Diagram</i> Manajemen Bengkel.....  | 46 |
| Gambar 4.8 <i>Sequence Diagram</i> fitur Berkala .....   | 48 |
| Gambar 4.9 <i>Sequence Diagram</i> fitur Darura .....  | 49 |
| Gambar 4.10 <i>Sequence Diagram</i> Melihat About .....  | 50 |
| Gambar 4.11 <i>Sequence Diagram Exit</i> .....   | 51 |
| Gambar 4.12 <i>Sequence Diagram</i> Manajemen Data Bengkel Resmi .....                             | 52 |
| Gambar 4.13 <i>Sequence Diagram</i> Manajemen Data Bengkel.....                                    | 53 |
| Gambar 4.14 <i>Class Diagram</i> Aplikasi Bengkel Mobil Jember dan <i>Web Server</i> ..            | 54 |
| Gambar 4.15 <i>Class Diagram</i> Aplikasi Bengkel Mobil Jember .....                               | 51 |
| Gambar 4.16 <i>Class Diagram Web Server</i> Aplikasi .....   | 52 |
| Gambar 4.17 <i>Entity Relation Diagram</i> Aplikasi Bengkel Mobil Jember .....                     | 53 |
| Gambar 4.18 Kode program <i>XML</i> dan <i>Java</i> fitur bengkel darurat .....                    | 54 |
| Gambar 4.19 Kode program <i>PHP</i> pada <i>web server</i> fitur bengkel darurat .....             | 55 |
| Gambar 4.20 Listing program perhitungan Algoritma BCO .....  | 57 |
| Gambar 4.21 Diagram Alir dan Perhitungan <i>cyclomatic complexity</i> .....                        | 57 |
| Gambar 5.1 Tampilan <i>splashscreen</i> .....  | 67 |
| Gambar 5.2 Tampilan <i>Home</i> Aplikasi .....   | 68 |
| Gambar 5.3 Tampilan lokasi <i>user</i> pada berkala.....   | 69 |
| Gambar 5.4 Tampilan daftar bengkel berkala.....  | 69 |
| Gambar 5.5 Tampilan detail bengkel pada berkala.....   | 70 |
| Gambar 5.6 Tampilan lokasi bengkel dalam peta pada berkala.....                                    | 71 |
| Gambar 5.7 Tampilan rute menuju lokasi bengkel pada berkala.....                                   | 71 |
| Gambar 5.8 Tampilan fitur telepon pada berkala.....  | 72 |
| Gambar 5.9 Tampilan posisi <i>user</i> pada darurat .....  | 73 |
| Gambar 5.10 Tampilan mencari bengkel terdekat dan hasil pencarian pada Darurat .....               | 74 |
| Gambar 5.11 Tampilan detail bengkel pada darurat .....   | 74 |
| Gambar 5.12 Tampilan fitur telepon pada darurat .....  | 75 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 5.13 Hasil pencari bengkel terdekat dan tampilan rute bengkel terdekat pada Darurat..... | 76 |
| Gambar 5.14 Tampilan <i>about</i> pada aplikasi .....   | 76 |
| Gambar 5.15 Tampilan <i>Home web server</i> aplikasi Bengkel Mobil Jember .....                 | 77 |
| Gambar 5.16 Tampilan <i>Form</i> Bengkel Resmi dan Bengkel pada <i>web server</i> .....         | 78 |
| Gambar 5.17 Kode program menentukan bobot bengkel .....   | 79 |
| Gambar 5.18 Kode Program Algoritma <i>BCO</i> aplikasi Bengkel Mobil Jember ...                 | 81 |
| Gambar 5.19 Jarak tiap posisi bengkel .....   | 82 |
| Gambar 5.20 Dataset dalam perhitungan aplikasi.....   | 85 |
| Gambar 5.21 Hasil perhitungan dengan Menggunakan aplikasi Bengkel Mobil Jember.....             | 86 |
| Gambar 5.22 Penulisan Kode Program Algoritma <i>Bee Colony Optimization</i> .....               | 87 |



**DAFTAR TABEL**

|  |    |
|--|----|
| Tabel 4.1 Definisi <i>usecase</i> Aplikasi pencari bengkel mobil .....     | 27 |
| Tabel 4.2 Definisi aktor <i>uscuse</i> aplikasi pencari bengkel mobil..... | 28 |
| Tabel 4.3 <i>Usecase skenario</i> mencari bengkel darurat.....             | 28 |
| Tabel 4.4 <i>Usecase skenario</i> mencari bengkel berkala.....             | 30 |
| Tabel 4.5 <i>Usecase skenario</i> melihat about .....                      | 33 |
| Tabel 4.6 <i>Usecase skenario Exit</i> .....                               | 34 |
| Tabel 4.7 <i>Usecase skenario</i> manajemen data bengkel resmi.....        | 34 |
| Tabel 4.8 <i>Usecase skenario</i> manajemen data bengkel .....             | 37 |
| Tabel 4.9 Kebenaran Jalur Perhitungan BCO .....                            | 58 |
| Tabel 4.10 Pengujian <i>Black Box</i> Aplikasi Bengkel Mobil Jember .....  | 58 |
| Tabel 4.11 <i>Black Box</i> web server aplikasi Bengkel Mobil Jember.....  | 62 |
| Tabel 5.1 Ketentuan Nilai Bobot .....                                      | 79 |
| Tabel 5.2 Pengujian Waktu Akses aplikasi Bengkel Mobil Jember .....        | 89 |



## BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini merupakan langkah awal penulisan tugas akhir ini. Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan.

### 1.1 Latar Belakang

Kendaraan bermotor merupakan salah satu jenis kendaraan yang sangat dibutuhkan oleh manusia saat ini. Banyak kendala yang kita hadapi saat mengendarai kendaraan bermotor seperti mogok yang disebabkan oleh kerusakan mesin. Kendaraan terdapat 2 jenis yaitu roda dua (motor) dan roda empat (mobil). Sering kali kerusakan yang datang tiba-tiba pada kendaraan kita membuat bingung bagaimana cara memperbaikinya. Bengkel merupakan solusi yang tepat untuk memperbaiki kendaraan kita. Bengkel adalah tempat yang digunakan untuk melakukan perbaikan dan perawatan kendaraan. Beberapa macam bengkel telah banyak berdiri disekitar kita. Kota jember terdapat banyak bengkel yang tersebar secara luas dari bengkel kecil hingga bengkel yang besar dan resmi. Keberadaan bengkel yang tersebar luas itu membutuhkan waktu yang lama untuk mencari yang tepat dan terdekat dengan kendaraan dan lokasi kita berada. Bengkel yang memiliki kriteria yang terbaik akan lebih menguntungkan untuk para konsumen yang ingin melakukan perbaikan dan perawatan mobil.

Sebagian besar orang telah bergantung pada mobile device untuk memperoleh informasi. Seiring dengan teknologi yang terus berkembang seakan tidak ada titik akhir, hal itu menjadi sebuah peluang bagi para pengembang *Information Technology* (IT) untuk menciptakan sistem operasi android. Kegunaan android telah banyak dikembangkan untuk memberikan informasi. Informasi merupakan kebutuhan utama bagi sebagian besar manusia. Penggunaan perangkat bergerak (*mobile device*) membuat informasi bisa didapatkan dimanapun berada dalam waktu singkat. Contoh kebutuhan dengan menggunakan mobile device yaitu informasi tentang lokasi bengkel yang terdekat

dengan posisi kita saat itu dan kita membutuhkan bantuan dari tenaga bengkel tersebut.

Metode *Location Based Service* merupakan metode yang digunakan untuk menentukan lokasi dengan menggunakan bantuan GPS dan *Mobile Device* memungkinkan menemukan lokasi kita saat itu dengan tepat. Metode ini banyak dikembangkan untuk pembentukan aplikasi android. Menentukan lokasi juga membutuhkan optimasi sehingga dapat menghasilkan waktu dan jarak yang efisien. Algoritma *Bee Colony Optimization* merupakan salah satu perhitungan optimasi dengan menggunakan tingkah laku lebah saat mencari sumber makanan. Lebah pengikut selanjutnya akan mengikuti jalur yang telah ditemukan oleh lebah pekerja yang digunakan sebagai sumber makanan yang efisien.

Sering kali para pengguna jalan kesulitan dalam menemukan lokasi bengkel yang ada, khususnya di kota Jember. Sehingga pengguna jalan yang kesulitan untuk mencari bantuan dengan cepat jika terjadi kerusakan pada kendaraan mereka. Kurangnya informasi tentang jalan – jalan yang ada di kota Jember juga menyebabkan kesulitan bagi pengguna jalan. Tentu saja akan menghabiskan banyak waktu untuk menuju bengkel yang akan dituju. Sehingga waktu akan terbuang sia-sia selama membutuhkan bantuan pada kendaraan kita.

Penelitian sebelumnya telah membahas tentang metode *Location Based Service* dengan judul “Aplikasi Wisata Kota Bandung Menggunakan Metode *Location-Based Services* (LBS) pada Android” menjelaskan kelebihan dari metode LBS untuk menentukan lokasi wisata di kota Bandung dan rute perjalanannya. Penelitian tentang algoritma *Bee Colony Optimization* juga telah dibahas dengan judul “Penerapan *Bee Colony Optimization Algorithm* untuk Penentuan Rute Terpendek” perhitungan algoritma yang digunakan menentukan rute terpendek menuju ke objek wisata yang berada di Yogyakarta (Danuri,Widodo Prijodiprodjo,2013). Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dibutuhkan suatu penerapan aplikasi berbasis android yang mampu membantu para pemilik kendaraan mencari bengkel dengan rute terdekat yang diterapkan

menggunakan metode *Location Based Service* dan algoritma *Bee Colony Optimization*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dengan mempertimbangkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan masalah yaitu :

1. Bagaimana cara penerapan algoritma *Bee Colony Optimization* dalam pembuatan aplikasi mobile pencari lokasi bengkel optimal ?
2. Bagaimana membuat aplikasi *mobile* dengan menggunakan teknologi *Location Based Service* (LBS) di platform Android?
3. Bagaimana membuat media penyimpan database konten informasi lokasi bengkel kota Jember yang dapat diakses oleh user melalui *mobile device* Android dan dapat diupdate oleh admin berbasis *web server* ?
4. Bagaimana membuat aplikasi yang dapat menampilkan peta dan rute perjalanan menuju lokasi bengkel di kota Jember?

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

### 1.1.1 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Membuat aplikasi yang menerapkan algoritma *Bee Colony Optimization* untuk mencari bengkel berkualitas dan terdekat di Kota Jember.
2. Membuat aplikasi *mobile* dengan menggunakan teknologi *Location Based Service* (LBS) di platform Android dengan perhitungan algoritma *Bee Colony Optimization*.
3. Membuat media penyimpan database konten informasi berbasis *web server* berisi data lokasi bengkel kota Jember yang dapat diakses oleh user melalui *mobile device* android dan dapat diperbaharui oleh admin.
4. Membuat sistem untuk mengambil data objek lokasi bengkel di kota Jember berdasarkan koordinat posisi *mobile device* yang didapatkan dari GPS, dan peta yang didapatkan dengan menggunakan *Google Maps API*, serta dapat menentukan petunjuk arah jalan (rute) dengan menggunakan *Google Maps Direction*.

## 1.1.2 Manfaat

Manfaat yang ingin didapatkan dalam penelitian ini adalah :

1. Aplikasi android pencari lokasi bengkel di kota Jember mempermudah para pengguna jalan dan pemilik kendaraan mendapat kemudahan untuk mengetahui lokasi bengkel yang tersedia di kota Jember dengan akurat dan mudah.
2. Mengetahui jarak antara posisi pengguna dengan lokasi bengkel yang dibutuhkan.
3. Aplikasi menggunakan metode *Location Based Service* dan algoritma *Bee Colony Optimization* dapat dijadikan referensi penelitian lainnya untuk hasil dan keakuratan informasi yang dihasilkan menggunakan metode ini.

## 1.4 Batasan Masalah

Dalam pembuatan aplikasi android pencari lokasi bengkel di Jember ini akan membahas beberapa objek sehingga penulis memberikan batasan masalah seperti berikut :

1. Bengkel yang digunakan sebagai objek merupakan bengkel mobil untuk perbaikan dan perawatan (bengkel resmi).
2. Lokasi Bengkel yang ditampilkan berada di wilayah Kota Jember.
3. User merupakan pemilik kendaraan bermotor yaitu Mobil yang menggunakan *Mobile Device*.
4. Aplikasi berbasis Android dan akan di coba ke versi 4.1 keatas.
5. Kriteria penilaian bengkel mobil menggunakan metode SERVQUAL dan data bengkel dalam satu periode.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Pendahuluan

Bab ini terdiri atas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan.

## b. Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi tentang kajian pustaka, penelitian terdahulu dan informasi apa saja yang digunakan dalam penelitian ini. Dimulai dari menjelaskan penelitian dahulu sampai kajian pustaka mengenai penelitian ini.

## c. Metodologi Penelitian

Bab ini menguraikan tentang metode apa yang dilakukan selama penelitian. Dimulai dari tahap pencarian permasalahan hingga pengujian aplikasi Bengkel Mobil Jember yang akan dibuat.

## d. Hasil dan Pembahasan

Bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan. Dengan memaparkan hasil penelitian dan hasil percobaan pembuatan sistem.

## e. Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini dipaparkan teori-teori serta pustaka yang dipakai pada waktu penelitian. Teori-teori ini diambil dari buku literatur dan jurnal. Berikut merupakan teori – teori yang digunakan dan dibahas dalam penelitian ini :

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian terdahulu yang digunakan sebagai pembahsan sebagai berikut :

1. Penelitian sebelumnya telah dilakukan dengan judul “Penerapan Bee Colony Optimization untuk Penentuan Rute Terpendek (Studi Kasus : Objek Wisata Daerah Istimewa Yogyakarta )” yang dilakukan oleh Danuri dan Widodo Prijodiprodjo. Menerapkan algoritma BCO untuk menentukan rute terpendek objek wisata di Yogyakarta. Penentuan rute terpendek dapat mempermudah wisatawan untuk mendapatkan lokasi objek wisata yang akan dikunjungi dan mendapatkan arah jalan.(Danuri,Widodo Prijodiprodjo,2013). Perancangan pencarian rute terpendek menuju objek wisata dengan multi tujuan menggunakan konsep *exhaustive search* dengan menerapkan algoritma *bee colony optimization*. Pengujian sistem dalam menemukan rute terpendek dilakukan pengujian dengan jumlah tujuan wisata yang berbeda, dan pengujian dengan jumlah lebah yang berbeda. Dalam penelitian ini menyimpulkan bahwa jumlah lebah yang dilepas mempengaruhi peluang untuk menemukan rute terpendek dan semakin banyak lebah yang dilepas akan memperbesar peluang ditemukannya rute terpendek dari posisi awal ke posisi tujuan. Jumlah inputan tujuan wisata juga mempengaruhi jalannya komputasi sistem.

2. Jurnal berikutnya yang digunakan sebagai tinjauan pustaka berjudul “Aplikasi Wisata Kota Bandung Menggunakan Metode Location-Based Services (LBS) pada Android” yang dilakukan oleh Akbar Toufan dan Kurniawan. Menggunakan metode LBS sebagai penyedia layanan personalisasi kepada pengguna perangkat bergerak (mobile device) yang disesuaikan dengan lokasi mereka saat ini selanjutnya digunakan untuk menentukan lokasi wisata di kota Bandung. Dalam pengambilan koordinat, sistem memanfaatkan GPS. Kemudian

untuk mendapatkan peta dan rute, sistem menggunakan Google Map APIs dengan memberikan parameter koordinat bumi. Setelah mengirim parameter tersebut ke *GoogleMap*, maka *GoogleMap* server akan membalas berupa peta statik (gambar). Dalam pencarian rute, sistem mengirimkan dua koordinat bumi sebagai alamat awal dan alamat tujuan, kemudian *GoogleMapDirection* server akan membalas berupa data rute dalam bentuk JSON yang selanjutnya akan sistem akan memparsing data tersebut dan ditampilkan kepada pengguna.

## 2.2 Pengertian Bengkel

Secara umum pengertian dari bengkel ada tempat yang digunakan untuk melakukan *service*, *repair* dan *mintenance* alat atau sebuah benda. Keberadaan bengkel sangat diperlukan jika dilihat dari fungsi kerjanya. Biasanya bengkel ditempati oleh para mekanik yang ahli pada bidangnya. Ada beberapa macam bengkel seperti : bengkel otomotif, bengkel las, bengkel elektro dll. Pada aplikasi ini penulis akan membahas tentang lokasi bengkel otomotif yang berada di kota Jember.

Bengkel otomotif merupakan tempat untuk melayani kerusakan pada kendaraan bermotor seperti mobil dan motor. Bengkel otomotif adalah suatu tempat dimana dilakukan perbaikan-perbaikan yang bersifat teknis terhadap suatu produk yang dalam konteks materi ini, produk yang dimaksud adalah kendaraan bermotor. Sebetulnya kegiatannya adalah bagian dari kegiatan jaringan layanan purna jual yang sekaligus berfungsi mendukung pemasaran produk yang dijual (yang dalam hal ini adalah kendaraan bermotor)(Ibra,2013).

Materi yang diberikan umumnya berfokus kepada perbaikan kendaraan beroda dua atau lebih. Ada beberapa jenis dan statusnya yang dapat diterangkan sebagai berikut :

### 1. Bengkel Bebas (*Independent Work Shop*)

Bentuk bengkel ini berdiri sendiri, tidak terikat dan tidak mewakili merek tertentu sehingga kebijakan-kebijakan dapat diambil sendiri sepanjang tidak merugikan kebikaksanaan itu sendiri sebagai perusahaan atau sepanjang tidak merusak nama baik perusahaan pemegang merek.

## 2. Bengkel Perwakilan (*Authorized Work Shop*)

Seperti bengkel bebas namun ada hal yang berbeda, yaitu berdiri sendiri tapi ada merek yang diwakilinya melalui surat penunjukan dari pemegang merek. Kebijakan-kebijakan yang diambil disesuaikan dengan perusahaan yang menunjuknya dan sekaligus masuk kedalam bagian dari layanan purna jual merek yang bersangkutan.

Jenis ini memungkinkan untuk menerima kemudahan-kemudahan dari perusahaan yang menunjuknya. Kemudahan-kemudahan tersebut bisa bersifat bantuan teknis, permodalan, peralatan atau jenis kemudahan lainnya tergantung dari kebijakan perusahaan yang menunjuknya dan kesepakatan/perjanjian yang dibuat diantara keduanya.

## 3. Bengkel Dealer (*Dealer Work Shop*)

Sejatinya ini merupakan bagian atau sub bagian operasional dari dealer atau ATPM (Agen Tunggal Pemegang Merek) sebagai unit layanan purna jual untuk mendukung sistem pemasaran. Kebijakan-kebijakan yang dibuat sepenuhnya tergantung dan tunduk kepada perusahaan/dealer yang bersangkutan.

### **2.3 Metode Location-Based Service (LBS)**

*Location-Based Service* (LBS) memberikan layanan personalisasi kepada pengguna perangkat bergerak (*mobile device*) yang disesuaikan dengan lokasi mereka saat ini. LBS membuka pasar baru bagi pengembang, operator jaringan selular, dan penyedia layanan untuk mengembangkan dan memberikan nilai tambah layanan. Memberikan informasi kondisi lalu lintas saat ini, menambahkan informasi rute perjalanan, membantu menemukan lokasi wisata terdekat, dan banyak lagi. Dua unsur utama LBS adalah :

#### 1. *Location Manager (API Maps)*

Menyediakan tool atau source untuk LBS, Application Program Interface (API). Maps menyediakan fasilitas untuk menampilkan, memanipulasi maps atau peta beserta feature-feature lainnya seperti tampilan satelit, street (jalan), maupun gabungannya. Paket ini berada com.google.android.map.

#### 2. *Location Provider (API Location)*

Menyediakan teknologi pencarian lokasi yang digunakan oleh device atau perangkat. API Location berhubungan dengan data GPS (Global Positioning System) dan data lokasi real-time. API Location berada pada paket android yaitu dalam paket android.location. Dengan Location Manager, kita dapat menentukan lokasi kita saat ini, Track gerakan atau perpindahan, serta kedekatan dengan lokasi tertentu dengan mendeteksi perpindahan.

*Location Based Service* memiliki komponen untuk melakukan layanan berbasis lokasi. Dalam menggunakan layanan berbasis lokasi elemen yang diperlukan antara lain :

- a. *Mobile Devices* yaitu sebuah alat yang digunakan untuk meminta informasi yang dibutuhkan. Biasanya perangkat yang memungkinkan yaitu PDA, *Mobile Phones*, Laptop dan perangkat lainnya yang mempunyai fasilitas navigasi.
- b. *Communication Network* adalah jaringan selular yang mengirimkan data pengguna dan permintaan layanan.
- c. *Positioning Component* untuk pengolahan layanan biasanya posisi pengguna harus ditentukan dengan menggunakan GPS.
- d. *Service and Application Provider* adalah penyedia layanan pengguna selular yang bertanggung jawab untuk memproses layanan.
- e. *Data and Content Provider* yaitu penyedia layanan informasi data yang dapat diminta oleh pengguna.

## 2.4 Algoritma Bee Colony Optimization

Lebah merupakan serangga sosial yang sangat terorganisir. Koloni lebah buatan bersama-sama mencari solusi optimal dari masalah yang diberikan. Setiap lebah buatan menghasilkan satu solusi untuk masalah ini. Ada dua fase dalam satu langkah algoritma BCO yaitu fase maju (*forward pass*) dan fase mundur (*backward pass*). Lebah menggunakan aturan transisi dalam membuat keputusan untuk memilih kota yang dikunjungi berikutnya. Probabilitas transisi ( $P_{ij,n}$ ) mengukur kemungkinan perpindahan dari kota  $i$  ke kota  $j$  pada transisi  $n$ .

Probabilitas transisi fungsi jarak dari 2 kota dan *arc fitness* pada jalur yang dilalui. Fungsi ini diformulasikan pada Persamaan.1 :

$$P_{ij,n} = \frac{[\rho_{ij,n}]^\alpha \cdot \left[\frac{1}{d_{ij}}\right]^\beta}{\sum_{j \in A_{i,n}} \left([\rho_{ij,n}]^\alpha \cdot \left[\frac{1}{d_{ij}}\right]^\beta\right)} \dots\dots\dots \text{Persamaan.1}$$

dimana,

$P_{ij,n}$  = Probabilitas transisi

$i$  = Posisi asal ( titik atau kota ke  $i$ )

$j$  = Posisi tujuan (titik atau kota ke  $j$ ) yang bisa ditempuh dari posisi asal

$n$  = Transisi

$\rho$  = *Arc fitness* suatu jalur

$d$  = Jarak

$\alpha$  = Variabel biner yang menonaktifkan pengaruh *arc fitness* dalam model.

$\beta$  = Parameter yang mengontrol tingkat signifikan jarak.

Pembobotan nilai *arc fitness* ( $\rho$ ) dilakukan menggunakan Persamaan.2 :

$$\rho_{ij,n} = \begin{cases} \lambda & , j \in F_{i,n}, |A_{i,n}| > 1 \\ \frac{1-\lambda|A_{i,n} \cap F_{i,n}|}{|A_{i,n} - F_{i,n}|} & , j \notin F_{i,n}, |A_{i,n}| > 1 \\ 1 & , |A_{i,n}| = 1 \end{cases} \dots\dots \text{Persamaan.2}$$

dimana,

$A_{i,n}$  = Suatu set kota yang bertetangga dengan posisi asal  $i$  pada transisi  $n$

$F_{i,n}$  = Satu kota yang merupakan bagian dari  $A_{i,n}$  yang dipilih oleh lebah pada transisi  $n$

$\lambda$  = Nilai *arc fitness*( $\rho$ ) untuk jalur yang dipilih oleh lebah

Sekembalinya lebah ke sarang setelah membangun tur lengkap, *waggle dance* akan dilakukan untuk diperlihatkan bagi lebah lain yang ada disarang. Kebijakan yang diterapkan dalam memungkinkan *waggle dance* adalah lebah yang berhasil menemukan sumber makanan yang diperbolehkan untuk menari. Tarian seekor lebah selain memberikan informasi jalan yang lebih pendek juga mengandung informasi durasi waktu.

Untuk mendapatkan jalur terpendek algoritma BCO membangkitkan beberapa rute alternatif ke posisi tujuan. Dengan cara seperti menyebarnya lebah ke tempat yang akan dicari untuk mendapatkan makanan. Penelusuran pertama yang dilakukan yaitu penelusuran terhadap alternatif rute perjalanan pertama. Penelusuran yang bertujuan untuk mendapatkan rute terpendek pada alternatif rute perjalanan pertama menggunakan algoritma *bee colony optimization* dengan konsep penelusuran untuk pencarian lokalnya adalah *forward* dan *backward*. Hasil penelusuran ini akan didapatkan total jarak keseluruhan yang dibutuhkan dalam menempuh rute perjalanan dari posisi asal menuju semua objek yang diinginkan untuk alternatif rute perjalanan yang pertama.

Penelusuran yang bertujuan untuk mendapatkan rute terpendek dilakukan pada semua alternatif rute perjalanan yang telah dibangkitkan sebelumnya. Apabila ada 9 alternatif rute perjalanan maka akan melakukan sebanyak 9 kali. Penelusuran berakhir setelah sampai pada alternatif rute perjalanan yang terakhir dimana akan diperoleh total jarak tempuh untuk tiap-tiap alternatif rute perjalanan yang ada. Proses berikutnya adalah membandingkan total jarak tempuh dari semua alternatif rute perjalanan yang ada untuk mendapatkan alternatif rute perjalanan yang memiliki jarak tempuh yang terpendek dari posisi asal menuju semua tujuan bengkel yang diinginkan.

## **2.5 GPS dan Google Map APIs**

### **2.5.1 Pengertian GPS**

Global Positioning System (GPS) merupakan sebuah alat yang dirancang diantaranya untuk mengetahui posisi lintang dan bujur suatu daerah dengan bantuan satelit. Selain itu, GPS juga dapat berfungsi untuk menentukan ketinggian, kompas, posisi matahari dan bulan terbenam, peta, navigator dan masih banyak lagi.

Assisted GPS (A-GPS) sebenarnya sama dengan GPS tapi pada sistem ini ada bantuan dari base station dalam penentuan posisi yaitu jaringan internet dari operator yang digunakan untuk memperbaiki koordinat/posisi sehingga receiver GPS dapat memproses lebih cepat, akurat, dan efisien. A-GPS menggunakan jaringan internet maka pengguna harus merelakan penggunaan paket data. A-GPS saat ini banyak diterapkan pada smartphone.

Dalam menentukan lokasi dari perangkat Android, ada beberapa cara yang digunakan dalam memperoleh data tersebut. Cara yang digunakan sebagai berikut :

1. GPS Provider, dalam menentukan lokasi dari user Android, perangkat Android langsung terhubung dengan satelit guna memperoleh koordinat dari pemakai. Perangkat android mendapat koordinat posisi dari satelit GPS yang diteruskan ke jaringan selular dan location server.
2. Network Provider, dalam menentukan lokasi dari user Android, ketika perangkat Android tidak bisa terkoneksi dengan satelit, maka secara otomatis, perangkat tersebut akan mencari posisi dari Base Transceiver Station (BTS) dari network provider perangkat android tersebut.

Assisted GPS (A-GPS) dikembangkan untuk memperbaiki performansi receiver GPS dengan menyediakan data yang biasanya harus didownload dari satelit GPS. Data didapat receiver GPS dari server A-GPS melalui base station. Setiap satelit mentransmisikan kode yang unik sehingga penerima (perangkat GPS) dapat mengidentifikasi sinyal dari setiap satelit. Dalam menentukan posisi, kita membutuhkan paling sedikit 3 satelit untuk penentuan posisi 2 dimensi (lintang dan bujur) dan 4 satelit untuk penentuan posisi 3 dimensi (lintang, bujur, dan ketinggian). Semakin banyak satelit yang diperoleh maka akurasi posisi kita akan semakin tinggi (samsudin,2011).

Sistem kerja GPS adalah dengan menstransmisikan sinyal dari satelit ke perangkat GPS pada smartphone yang sudah memiliki fitur GPS. Cara kerja GPS pada smartphone memiliki cara yang hampir sama dengan cara kerja bagaimana smartphone terhubung dengan operator yang digunakan. Smartphone yang

memiliki perangkat GPS harus memiliki minimal tiga perangkat satelit yang tepat berada diatas lokasi. Setelah smartphone menangkap sinyal GPS yang diberikan oleh tiga satelit tersebut, perangkat lunak yang ada di aplikasi GPS tersebut akan mengolah data yang diterima dan ditampilkan dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh manusia seperti dalam bentuk koordinat bumi.

## 2.5.2 Google Map APIs

Sebuah API adalah spesifikasi yang digunakan oleh komponen perangkat lunak untuk berkomunikasi satu sama lain. sebuah API dapat menggambarkan cara di mana tugas tertentu dilakukan( Pratama,2013). Google Maps adalah layanan gratis yang diberikan oleh Google dan sangat populer. Google Maps adalah suatu peta dunia yang dapat kita gunakan untuk melihat suatu daerah. Dengan kata lain, Google Maps merupakan suatu peta yang dapat dilihat dengan menggunakan suatu browser. Kita dapat menambahkan fitur Google Maps dalam web yang telah kita buat atau pada blog kita yang berbayar maupun gratis sekalipun dengan Google Maps API. Google Maps API adalah suatu library yang berbentuk JavaScript.

Cara membuat Google Maps untuk ditampilkan pada suatu web atau blog sangat mudah hanya dengan membutuhkan pengetahuan mengenai HTML serta JavaScript, serta koneksi Internet yang sangat stabil. Dengan menggunakan Google Maps API, kita dapat menghemat waktu dan biaya untuk membangun aplikasi peta digital yang handal, sehingga kita dapat fokus hanya pada data-data yang akan ditampilkan. Dengan kata lain, kita hanya membuat suatu data sedangkan peta yang akan ditampilkan adalah milik Google sehingga kita tidak dipusingkan dengan membuat peta suatu lokasi, bahkan dunia (Xinthin,2010).

## 2.6 Metode SERVQUAL (Service Quality)

Kualitas pelayanan sebagai perbandingan antara layanan yang dipersepsikan konsumen dengan kualitas layanan yang diharapkan konsumen. Kualitas pelayanan, sebagaimana yang dipersepsikan oleh konsumen, dapat didefinisikan sebagai seberapa jauh perbedaan antara harapan atau keinginan konsumen dengan persepsi yang dirasakannya, atas pelayanan yang mereka terima. Apabila pelayanan yang diterima sesuai atau bahkan melebihi apa yang diharapkan konsumen, maka kualitas pelayanan dipersepsikan baik dan

memuaskan. Dan apabila melebihi harapan konsumen, maka kualitas jasa dipersepsikan ideal. Jika jasa yang diterima lebih rendah dari pada yang diharapkan, maka kualitas jasa dianggap buruk (Parasuraman, dkk, 1990).

Pada penelitian selanjutnya yang dilakukan Parasuraman, diperlukan dimensi dari kualitas pelayanan untuk mengukur kesenjangan antara persepsi dengan harapan konsumen. Yang hal tersebut dikenal sebagai dimensi SERVQUAL yaitu :

1. Tangibles, atau bukti fisik yaitu kemampuan suatu perusahaan dalam menunjukkan eksistensinya pada pihak eksternal. Penampilan dan kemampuan sarana dan prasarana fisik perusahaan dan keadaan lingkungan sekitarnya adalah bukti nyata dari pelayanan yang diberikan oleh pemberi jasa. ini meliputi fasilitas fisik (Gedung, Gudang, dan lainnya), teknologi (peralatan dan perlengkapan yang dipergunakan), serta penampilan pegawainya. Secara singkat dapat diartikan sebagai penampilan fasilitas fisik, peralatan, personil, dan materi komunikasi.
2. Reliability, atau keandalan yaitu kemampuan perusahaan untuk memberikan pelayanan sesuai yang dijanjikan secara akurat dan terpercaya. Harus sesuai dengan harapan pelanggan berarti kinerja yang tepat waktu, pelayanan tanpa kesalahan, sikap simpatik dan dengan akurasi tinggi. Secara singkat dapat diartikan sebagai kemampuan untuk memberikan layanan yang dijanjikan secara akurat, tepat waktu, dan dapat dipercaya.
3. Responsiveness, atau ketanggapan yaitu suatu kemauan untuk membantu dan memberikan pelayanan yang cepat (responsive) dan tepat kepada pelanggan, dengan penyampaian informasi yang jelas. Membiarkan konsumen menunggu tanpa alasan yang jelas menyebabkan persepsi yang negatif dalam kualitas pelayanan. Secara singkat dapat diartikan sebagai kemauan untuk membantu pelanggan dengan memberikan layanan yang baik dan cepat.
4. Assurance, atau jaminan dan kepastian yaitu pengetahuan, kesopanan santunan, dan kemampuan para pegawai perusahaan untuk menumbuhkan rasa percaya pelanggan kepada perusahaan. Terdiri dari komponen: komunikasi

(Communication), kredibilitas (Credibility), keamanan (Security), kompetensi (Competence), dan sopan santun (Courtesy). Secara singkat dapat diartikan sebagai pengetahuan dan keramahan personil dan kemampuan personil untuk dapat dipercaya dan diyakini.

5. Empathy, yaitu memberikan perhatian yang tulus dan bersifat individual atau pribadi yang diberikan kepada pelanggan dengan berupaya memahami keinginan konsumen dimana suatu perusahaan diharapkan memiliki suatu pengertian dan pengetahuan tentang pelanggan, memahami kebutuhan pelanggan secara spesifik, serta memiliki waktu pengoperasian yang nyaman bagi pelanggan. Secara singkat dapat diartikan sebagai usaha untuk mengetahui dan mengerti kebutuhan pelanggan secara individual.

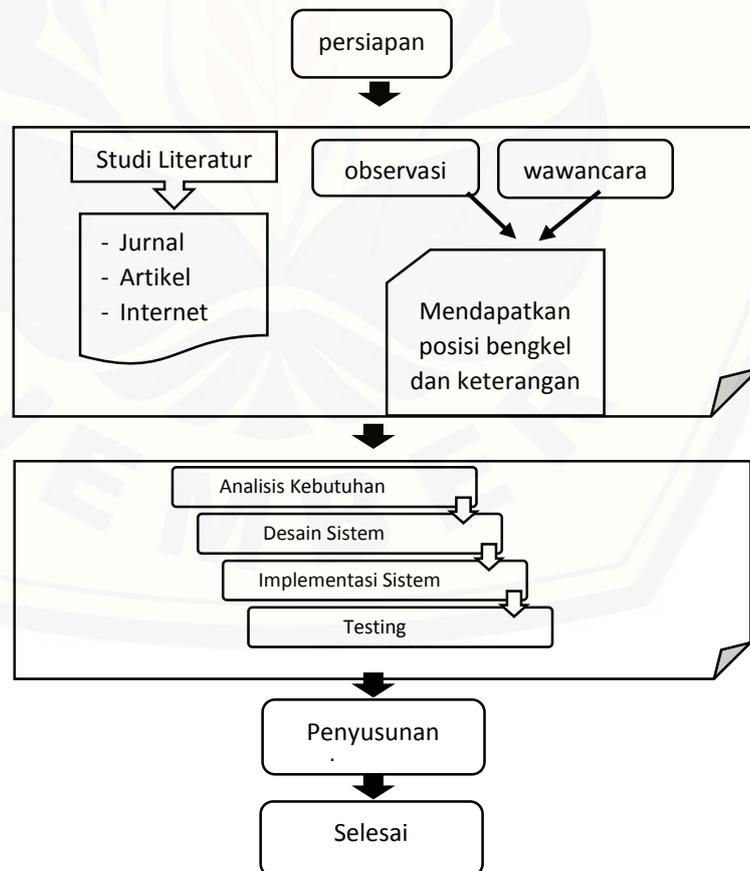
Reliability secara konsisten merupakan dimensi paling kritis, kemudian tingkat ke-2 assurance, ke-3 oleh tangibles (terutama oleh perusahaan perbankan), ke-4 oleh responsiveness, dan kadar kepentingan yang paling rendah adalah empathy. Peringkat dimensi untuk penilaian sebuah bengkel mobil adalah kelengkapan alat dan spare part, ke-2 keahlian teknisi atau montir, ke-3 respon dari pihak bengkel terhadap keluhan konsumen terhadap mobil mereka dan yang terakhir adalah tersedianya garansi untuk setiap perbaikan dan perawatan.

### BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah sekumpulan peraturan, kegiatan, dan prosedur yang digunakan oleh pelaku suatu disiplin ilmu. Metodologi juga merupakan analisis teoritis mengenai suatu cara atau metode. Metode penelitian merupakan langkah dan prosedur yang akan dilakukan dalam mengumpulkan data atau informasi empiris guna memecahkan permasalahan, dan mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk menyusun penelitian ini.

#### 3.1 Alur Penelitian

Alur penelitian merupakan urutan langkah penelitian yang dilakukan mulai dari studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data, perancangan sistem, dan pengimplementasian rancangan sistem. diagram alur pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

## 3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif dan jenis penelitian kuantitatif. Menggunakan penelitian jenis kualitatif karena pada penelitian ini menganalisa studi literatur yang berhubungan dengan indikator untuk menentukan bengkel mobil dengan bobot yang perlu digunakan dalam aplikasi. Menggunakan penelitian jenis kuantitatif karena data yang diolah dalam bentuk angka.

## 3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah awal untuk menentukan data apa saja yang dibutuhkan dan bagaimana mendapatkan maupun mengumpulkannya. Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini dengan cara mengumpulkan data dari beberapa sumber dokumen, observasi lokasi bengkel dan penangkapan titik koordinat lokasi dengan metode Location Based Service. Pada tahap ini data, fakta, dan informasi dicari dan diidentifikasi.

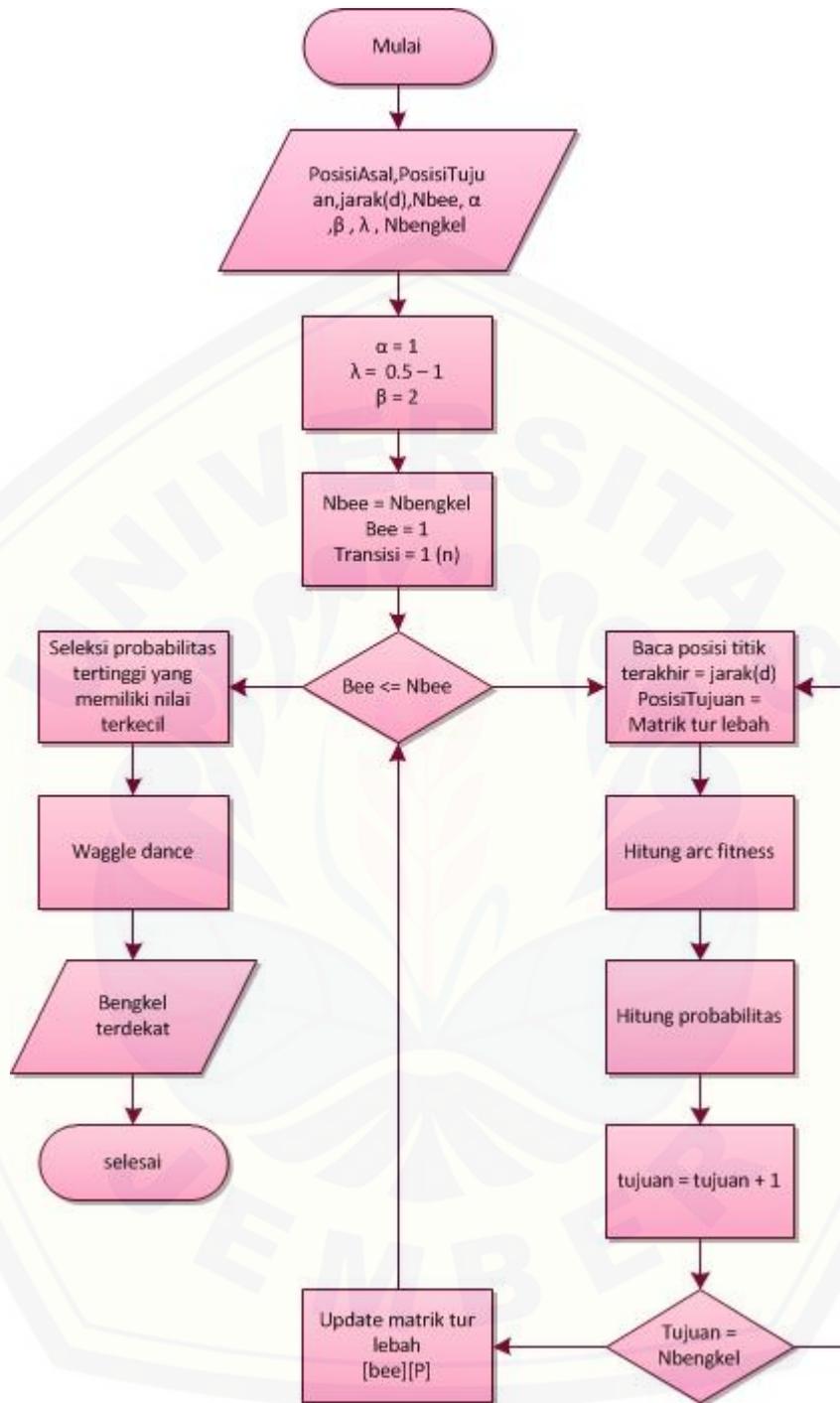
Pengamatan merupakan hal terpenting karena merupakan proses penyesuaian data yang didapat dengan hal yang sebenarnya ada di lapangan. Pengamatan dilakukan langsung pada objek dan melakukan pencatatan lokasi yang ditemukan dan penilaian tentang kriteria bengkel berdasarkan metode SERVQUAL. Pengamatan bengkel dilihat sesuai metode SERVQUAL dan diberi penilaian pada setiap objek. Jenis pengumpulan data yang digunakan dalam pembuatan aplikasi pencari lokasi bengkel yaitu menggunakan teknik observasi dan instrumen penelitian yang digunakan meliputi studi literatur atau pustaka. Pengumpulan data dengan observasi langsung atau dengan pengamatan langsung adalah cara pengambilan data dengan menggunakan mata tanpa ada pertolongan alat standar lain untuk keperluan tersebut. Observasi dilakukan pada lokasi bengkel mobil di kota Jember dan mengetahui bagaimana informasi bengkel dengan lengkap sehingga dapat menentukan bobot dari bengkel berdasarkan penilaian menggunakan metode SERVQUAL. Bobot bengkel mobil tersebut digunakan sebagai parameter perhitungan dalam algoritma *Bee Colony Optimization*. Jarak yang didapat berdasarkan koordinat yang dicatat juga menjadi parameter untuk perhitungan optimasi bengkel.

Pembelajaran dari beberapa buku pustaka yang dapat digunakan untuk membantu proses pembuatan sistem. Sumber informasi juga didapat dari pendapat para ahli tentang objek yang dibutuhkan. Materi yang didapat dari analisis catatan (record analysis) dapat berupa pengumpulan data baik dari catatan data sekarang atau catatan data historis. Dan juga dari referensi penelitian yang terdahulu.

### 3.4 Analisis Data

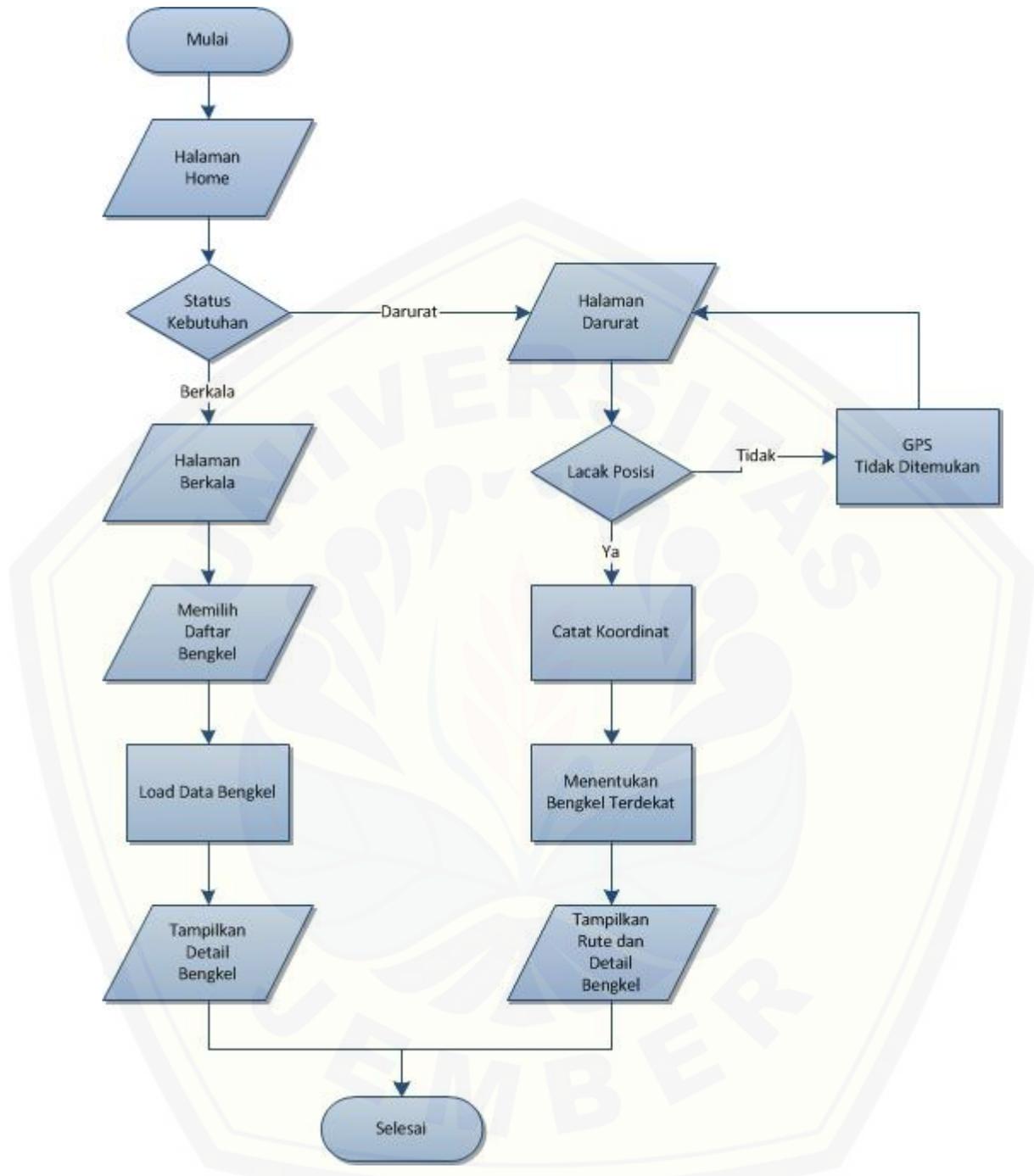
Tahap analisis data dimulai dengan menelaah data yang telah dikumpulkan. Data yang telah terkumpul akan dimasukkan sebagai parameter dalam perhitungan algoritma *Bee Colony Optimization*. Perhitungan didapat dari pengaruh parameter Bengkel Mobil terhadap aplikasi seperti jarak, harga dan kualitas bengkel. Langkah selanjutnya memasukkan data yang telah didapat kedalam perhitungan algoritma *Bee Colony Optimization*. Penerapan data digambarkan dengan flowchart yang dapat dilihat pada Gambar 3.3

Menu dalam aplikasi Bengkel Mobil Jember terdapat 2 yaitu menu Berkala dan Darurat. Menu berkala berisi daftar bengkel resmi (dealer) jika user ingin melakukan perbaikan (service) berkala dan Menu Darurat berisi lokasi bengkel yang posisinya terdekat dengan posisi user saat itu sehingga dapat digunakan dalam keadaan darurat untuk mendapatkan lokasi bengkel mobil. Berdasarkan dari sistem yang nantinya akan dibuat maka *Flowchart* penerapan *bee colony optimization* untuk menemukan jalur terpendek aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3.2 dan *Flowchart* aplikasi pencari bengkel mobil terdekat dengan metode *Location Based Service* dan algoritma *Bee Colony Optimization* dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.2 Flowchart penerapan algoritma *Bee Colony Optimization* pada aplikasi

Tahapan setelah menerapkan data yang telah didapat kedalam perhitungan algoritma adalah pembuatan alur sistem pencari bengkel mobil.

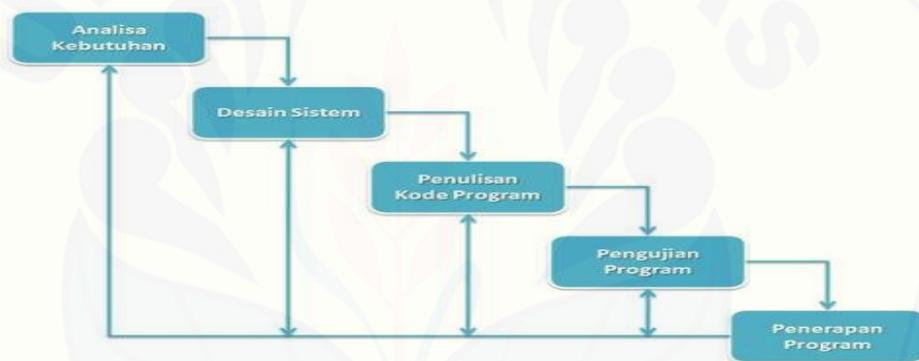


Gambar 3.3 Flowchart Aplikasi Pencari Lokasi Bengkel

### 3.5 Pembuatan Sistem

Dalam pembuatan aplikasi ini menggunakan model *waterfall* dikarenakan sistem informasi ini merupakan sistem dengan skala kecil. Selain itu, dengan model *waterfall* ini juga dapat mempermudah dalam merancang dan membangun aplikasi

dengan jangka waktu yang singkat. Metode yang digunakan dalam pembuatan dan pengembangan dalam sistem ini menggunakan *Waterfall* karena kebutuhan akan sistem informasi sudah pasti kebutuhannya sehingga digunakan model *Waterfall* agar sistem dapat diselesaikan dengan standar waktu yang jelas. Tahapan untuk melakukan pembuatan sistem berurutan dan saling berkesinambungan diawali dengan analisis kebutuhan mengenai sistem pencari bengkel. Tahapan setelah mendapatkan data kebutuhan sistem adalah merancang desain sistem dengan UML dilanjutkan penulisan kode program berdasarkan desain setelah sistem berjalan akan dilakukan pengujian sistem untuk melihat kesesuaian perancangan dengan kebutuhan sistem. Gambar tahapan pembuatan aplikasi menggunakan model Waterfall dapat dilihat pada Gambar.3.4 :



Gambar 3.4 Tahapan Model Waterfall

Data, fakta, dan informasi yang didapatkan dianalisis dengan analisis deskriptif dalam bentuk teks. Teknik pengolahan data dalam penelitian ini adalah analisis data primer. Data yang telah diolah kemudian digunakan sebagai dasar perancangan sistem informasi yang akan dikembangkan.

### 3.4.1 Analisa Kebutuhan

Tahap analisa kebutuhan adalah tahap mencari data yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem dalam proses ini dilakukan dengan cara melakukan penelitian. Dalam penelitian kualitatif, analisis data dilakukan selama dan setelah pengumpulan data. Pada bagian analisis data diuraikan proses pelacakan dan pengaturan secara sistematis transkrip-transkrip wawancara, catatan lapangan dan

bahan-bahan lain agar peneliti dapat menyajikan temuannya. Analisis ini melibatkan pengerjaan, pengorganisasian, pemecahan dan sintesis data serta pencarian pola, pengungkapan hal yang penting, dan penentuan apa yang dilaporkan.

Data yang didapat dari pengamatan dan observasi diolah untuk memecahkan solusi agar bisa menghitung dengan algoritma *Bee Colony Optimization*. Data koordinat posisi user didapat dari metode *Location Based Service* yang bekerja menggunakan GPS pada *mobile device*. Perhitungan didapat dari pengaruh parameter Bengkel Mobil terhadap aplikasi seperti jarak, harga dan kualitas bengkel. Data kuantitatif tersebut diterapkan pada algoritma *Bee Colony Optimization* untuk menemukan posisi terdekat bengkel mobil dengan ketentuan yang diinginkan.

### 3.4.2 Desain Sistem

Tahap selanjutnya setelah analisa kebutuhan selesai adalah tahap desain sistem. Tahap ini akan mengimplementasikan data yang didapat kedalam sistem dengan gambaran - gambaran diagram. Pada desain sistem ini menggunakan bahasa *Unified Modeling Language (UML)* dan menggunakan konsep *Object-Oriented Programming (OOP)*. Model desain UML yang digunakan sebagai berikut :

a. Usecase Diagram

Use case diagram adalah gambaran fitur dari sistem yang dijalankan oleh aktor. Pada diagram ini dapat dilihat juga hak akses dari aktor.

b. Usecase Skenario

Usecase skenario adalah deskripsi tentang alur sistem dan user berdasarkan fitur yang berada didalam usecase diagram.

c. Activity Diagram

Activity diagram adalah gambaran tentang aktivitas sistem dan user dalam penggunaan aplikasi dari awal hingga akhir fitur. Menggambarkan implementasi algoritma dalam aplikasi.

d. Sequence Diagram

Sequence diagram adalah diagram yang menggambarkan interaksi antara objek satu dengan yang lain di dalam sistem yang dibangun pada urutan waktu. Diagram juga menggambarkan interaksi antara aktor, fitur, serta data yang berjalan. Sehingga, dengan sequence diagram, aliran logika dalam sebuah sistem dapat dimodelkan secara visual dalam bentuk diagram.

e. Class Diagram

Class Diagram merupakan model statis yang menggambarkan struktur dan deskripsi class serta hubungannya antara class. Class Diagram terdiri dari nama kelas, atribut dan operasi atau method.

f. Entity Relation Diagram

Entity relation diagram (ERD) adalah diagram yang menggambarkan relasi objek-objek dasar data dalam sebuah basis data.

### 3.4.3 Penulisan Kode Program

Implementasi sistem merupakan tahap untuk mengimplementasikan atau mengubah desain sistem yang telah dibuat kedalam kode program. Tahap pertama yang dilakukan dalam implementasi adalah penulisan kode program (coding) menggunakan bahasa pemrograman java dan layout menggunakan XML (*eXtended Markup Language*). Pemograman dilakukan menggunakan Android Studio. Kemudian untuk tahap kedua adalah melakukan manajemen basis data menggunakan server berbasis web. Server menggunakan PHP dan data dipaketkan menggunakan JSON karena untuk aplikasi android.

### 3.4.4 Pengujian Sistem

Tahap testing harus dilakukan sebelum sistem diserahkan kepada user. Tahap dilakukan agar programmer dapat mengetahui apakah sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan yang telah dianalisis diawal. Serta agar mengetahui apakah terdapat kesalahan pada sistem yang dibangun. Tahap testing dilakukan guna menyempurnakan sistem sebelum diserahkan kepada user. Pada tahap testing ini dilakukan pengujian dengan metode *white-box* dan metode *black-box*.

1. White box testing