



**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENCARIAN  
MAKANAN KHAS GRESIK DENGAN METODE ALGORITMA A\*(A-STAR)  
BERBASIS WEB**

**SKRIPSI**

oleh  
**Satyo Rachmad Widodo**  
**NIM 102410101015**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2015**



**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENCARIAN  
MAKANAN KHAS GRESIK DENGAN METODE ALGORITMA A\*(A-STAR)  
BERBASIS WEB**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapai dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan pendidikan Program Studi Sistem Informasi (SI)  
dan mencapai gelar Sarjana Komputer

oleh :

**Satyo Rachmad Widodo**

**NIM 102410101015**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2015**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ibunda Sari Setyaningtyas dan Ayahanda Heru Irianto tercinta, yang telah memberikan kasih sayang serta doa yang tulus;
2. Adik-adikku tersayang Muhammad Aryo Wibowo dan Almira Nur Ramadhanni, yang telah menghiburku saat berada di rumah serta saat mengalami kebuntuan dalam menyelesaikan skripsi ini;
3. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember;
4. Teman-teman Angkatan 2010, ZerOne;
5. Teman-teman Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember;
6. Dudu, Aji, Opik, Desi, Angga Ari, Iwan, Fikra, Rizki Tuwek, Agef, Hadi, Vivi, Ian, Pras, Eta, Rastra, Angga Riswanda, Teman-teman KKN Bagorejo 38 yang telah memberikan waktu luang untuk bermain serta memberikan sedikit ilmunya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini;
7. Almamater tercinta Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember;
8. Mas Sandi, Mas Dika, Mas Rendra, Mas Anggi, Safril, Sigit, Alan, Putri, Ibu Utari, Rifa'i, Septri, Faisol, Hendar, Nova, Budi, Adit, Agus, Alpret, Dimas, Saipul, Saiman, Bakul, Niko, Haris, Agung dan teman-teman Kos Alpusi yang lain, yang telah memberikan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini dan waktu luang selama saya berada di Jember;
9. Cak Pi'i, Cak Novan, Rio, dan teman-teman komunitas yang lain, yang telah memberikan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini;

**MOTTO**

*"Belajar dari kemarin, hidup hari ini, harapan untuk besok. Yang penting adalah untuk tak pernah berhenti bertanya. "*

-Albert Einstein-

*"Cara untuk memulai adalah dengan berhenti berbicara dan mulai melakukan."*

-Walt Disney-



SKRIPSI

diajukan guna melengkapi dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan pendidikan Program Studi Sistem Informasi (SI)  
dan mencapai gelar Sarjana Komputer

**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENCARIAN  
MAKANAN KHAS GRESIK DENGAN METODE ALGORITMA A\*(A-STAR)  
BERBASIS WEB**

Oleh

Satyo Rachmad Widodo

NIM 102410101015

Pembimbing

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

Dosen Pembimbing Anggota : Windi Eka Yulia Retnani, S.Kom., MT

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Satyo Rachmad Widodo

NIM : 102410101015

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Pencarian Makanan Khas Gresik Dengan Metode Algoritma A\*(A-Star) Berbasis Web” 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 isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 12 November 2015

Yang menyatakan,

Satyo Rachmad Widodo

NIM 102410101015

**PENGESAHAN**

Skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Pencarian Makanan Khas Gresik Dengan Metode Algoritma A\*(A-Star) Berbasis Web” telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : Kamis, 12 November 2015

Tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember

Penguji I,

Penguji II,

Anang Andrianto, ST., MT.

NIP. 196906151997021002

Yanuaar Nurdiansyah, ST., M.Cs

NIP. 198201012010121004

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi,

Prof. Drs. Slamin, M.Comp., Sc.,Ph.D.

NIP 196704201992011001

**PENGESAHAN PEMBIMBING**

Skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Pencarian Makanan Khas Gresik Dengan Metode Algoritma A\*(A-Star) Berbasis Web” telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : Kamis, 12 November 2015

Tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember

Pembimbing I,

Pembimbing II

Dr. Saiful Bukhori, ST., M.Kom

Windi Eka Yulia Retnani, S.Kom., MT

NIP. 196811131994121001

NIP. 198403052010122002

## RINGKASAN

**Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Pencarian Makanan Khas Gresik Dengan Metode Algoritma A\* (A-Star) Berbasis Web;** Satyo Rachmad Widodo, 102410101015; 81 halaman; Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Makanan adalah bahan – bahan yang berasal dari hewan dan tumbuhan yang dimakan oleh makhluk hidup. Sedangkan makanan khas adalah bahan olahan yang dibuat oleh masyarakat sekitar. Jika seseorang ingin berkunjung di daerah tertentu, maka mencari jajanan khas daerah adalah hal yang ingin dicari sebagai buah tangan seperti halnya Kabupaten Gresik. Problematika wisatawan adalah mencari lokasi penjual makanan khas Gresik yang tidak bisa dijangkau oleh jalanan utama dan sudah jarang ada penjual yang masih bisa mempertahankan citra rasa makanan khas Gresik tersebut. Itu semua membutuhkan banyak waktu untuk bisa mencari dan menuju ke lokasi penjual makanan khas.

Penelitian ini berusaha memberikan solusi untuk wisatawan mencari lokasi penjual makanan khas di Kabupaten Gresik. Penelitian ini dirancang menggunakan metode Algoritma A\*(A-Star) untuk mencari rute terpendek menuju ke lokasi tujuan.

Fitur show on map dan parameter yang dibangun menerapkan Algoritma A\* (A-Star) dapat menghasilkan rute terpendek (dibandingkan dengan rute awal) sehingga berdampak pada efisiensi waktu untuk menuju ke lokasi penjual. Selain itu, sistem dapat mengoptimalkan rute terpendek dibangun sesuai dengan kebutuhan objek penelitian.

## PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, taufik beserta hidayahnya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Informasi Geografi Pencarian Makanan Khas Gresik Dengan Metode Algoritma A\*(A-Star) Berbasis Web”. Sholawat serta salam, semoga senantiasa tetap tercurah limpahkan atas junjungan Nabi Muhammad SAW.

Tanpa adanya bimbingan atau arahan dari berbagai pihak, skripsi yang telah tersusun ini tidak dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Drs. Slamir, M.Comp.Sc.,Ph.D., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember;
2. Dr. Saiful Bukhori, ST., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Utama, Winda Eka Yulia Retnani, S.Kom., MT., selaku Dosen Pembimbing Pendamping, yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini;
3. Anang Andrianto, ST., MT., selaku dosen penguji I, Yanuaar Nurdiansyah, ST., M.Cs, selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dalam penulisan skripsi ini;
4. Penulis menyadari bahwa apa yang telah penulis lakukan dalam menyelesaikan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Semua saran, kritik, serta diskusi untuk pengembangan lebih lanjut sangat penulis harapkan.

Semoga Allah SWT selalu memberikan hidayah dan rahmat kepada semua pihak yang telah membantu dengan ikhlas sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Jember, 12 November 2015

Penulis

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	<b>viii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.2.1 Identifikasi Masalah.....	2
1.2.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.3.1 Tujuan.....	3
1.3.2 Manfaat.....	3
1.4 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Sistem Informasi .....	5
2.2 Sistem Informasi Geografis .....	5
2.3 Navigasi .....	6
2.4 Google Maps .....	7
2.5 GPS.....	7

2.6 PHP.....	7
2.7 Metode Algoritma A*(Astar).....	8
2.8 Model Waterfall .....	16
<b>BAB 3. METOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>18</b>
3.1 Tujuan Penelitian.....	18
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	18
3.3 Objek Penelitian .....	18
3.4 Tahap Penelitian .....	18
3.5 Tahap Pengumpulan Data .....	19
3.6 Tahap Analisis.....	20
3.7 Tahap Pemodelan Sistem.....	21
<b>BAB 4. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>24</b>
4.1 Deskripsi Umum Sistem .....	24
4.2 Pengumpulan Data .....	24
4.2.1 Data Batas Wilayah Kabupaten Gresik.....	24
4.2.2 Data Jalan Wilayah Kabupaten Gresik .....	25
4.2.3 Data Outlet Makanan Gresik .....	26
4.3 Desain Sistem.....	26
4.3.1 <i>Bussiness Process</i> .....	26
4.3.2 <i>Workflow</i> .....	27
4.3.3 <i>Context Diagram</i> .....	31
4.3.4 <i>Data Flow Diagram</i> .....	32
4.3.5 <i>Data Dictionary</i> .....	38
4.3.6 <i>Entity Relationship Diagram</i> .....	39
4.4 Pengujian Sistem.....	39
4.4.1 <i>White Box</i> .....	39
4.4.2 <i>Black Box</i> .....	40
<b>BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN SISTEM .....</b>	<b>41</b>

5.1 Implementasi Metode Algoritma A*(Astar).....	41
5.1.1 Pencarian Lokasi Outlet Terdekat.....	41
5.1.2 Perbedaan Antara Metode Algoritma Astar dan Google Maps .....	49
5.2 Pembahasan Sistem .....	52
5.2.1 Halaman Utama .....	52
5.2.2 Fitur <i>Log In</i> Administrator.....	53
5.2.3 Fitur <i>Management</i> Data Penjual .....	55
5.2.4 Fitur <i>View</i> Data Penjual.....	55
5.2.5 Fitur <i>View</i> Data Testimoni.....	56
5.2.6 Fitur <i>Searching</i> Data .....	57
<b>BAB 6. PENUTUP .....</b>	<b>58</b>
6.1 Kesimpulan .....	58
6.2 Saran .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN A. Kamus Data.....</b>	<b>61</b>
<b>LAMPIRAN B. Pengujian <i>White Box</i> .....</b>	<b>66</b>
B.1 Pengujian Otentifikasi.php .....	66
B.2 Pengujian insert1.php .....	69
B.3 Pengujian search_exe.php .....	71
B.4 Pengujian contactus-insert.php .....	74
B.5 Pengujian Log Out.php.....	76
<b>LAMPIRAN C. Pengujian <i>Black Box</i> .....</b>	<b>78</b>
C.1 Pengujian Log In.....	78
C.2 Pengujian Fitur <i>Management</i> Data Penjual .....	79
C.3 Pengujian Fitur <i>Log Out</i> .....	80
C.4 Pengujian Fitur Testimoni .....	81
C.5 Pengujian Fitur Menu Makanan.....	81

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Google Maps .....	10
Gambar 2. Hasil Konvert Peta .....	10
Gambar 3. Hasil Konvert Peta Dengan Matriks.....	11
Gambar 4. Hasil Perhitungan .....	14
Gambar 5. Hasil Perhitungan .....	15
Gambar 6. Model Waterfall.....	16
Gambar 7. Diagram Alur Penelitian.....	19
Gambar 8. Diagram Alur Sistem Dengan Algoritma AStar.....	21
Gambar 9. Batas Wilayah Kabupaten Gresik.....	25
Gambar 10. Data Jalan Wilayah Kabupaten Gresik.....	25
Gambar 11. Data Outlet Makanan Gresik .....	26
Gambar 12. Bussiness Process Sistem Informasi Geografi Pencarian Makanan Khas Gresik .....	27
Gambar 13. Workflow Process Log In sebagai Administator .....	28
Gambar 14. Workflow Proses Manajemen Data sebagai Administator .....	29
Gambar 15. Workflow Proses Posting Testimoni sebagai Guest .....	30
Gambar 16. Workflow Searching Lokasi Outlet sebagai Guest.....	31
Gambar 17. Diagram Konteks Sistem Informasi Geografi Pencarian Makanan Khas Gresik .....	32
Gambar 18. Data Flow Diagram Level-1 Sistem Informasi Geografi Pencarian Makanan Khas Gresik .....	33
Gambar 19. Data Flow Diagram Level 2 Proses 1.2 SIG Pencarian Makanan Khas Gresik .....	34
Gambar 20. Data Flow Diagram Level 2 Proses 1.3 SIG Pencarian Makanan Khas Gresik .....	35

Gambar 21. Data Flow Diagram Level 2 Proses 1.4 SIG Pencarian Makanan Khas Gresik .....	36
Gambar 22. Data Flow Diagram Level 2 Proses 1.5 SIG Pencarian Makanan Khas Gresik .....	37
Gambar 23. Data Flow Diagram Level 2 Proses 1.6 SIG Pencarian Makanan Khas Gresik .....	38
Gambar 24. Entity Relationship Diagram SIG Pencarian Makanan Khas Gresik .....	39
Gambar 25. Hasil Rute Perjalanan .....	41
Gambar 26. Hasil Perhitungan Sistem .....	42
Gambar 27. Graf Konversi Dari Sistem .....	48
Gambar 28. Rute Perjalanan Dalam Google Maps .....	50
Gambar 29. Rute Perjalanan Dalam SIGMASIK .....	51
Gambar 30. Halaman Utama SIG Pencarian Makanan Khas Gresik .....	53
Gambar 31. Halaman Log In SIG Pencarian Makanan Khas Gresik .....	54
Gambar 32. <i>Message Alert</i> Log In Gagal .....	54
Gambar 33. Halaman Log In SIG Pencarian Makanan Khas Gresik .....	55
Gambar 34. Halaman Management Data Penjual SIG Pencarian Makanan Khas Gresik .....	56
Gambar 35. Halaman <i>View Data</i> Testimoni .....	56
Gambar 36. Halaman <i>Searching Data</i> Lokasi .....	57

**DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Nama Outlet .....	11
Tabel 2. Koordinat Titik .....	12
Tabel 3. Script Perhitungan Algoritma AStar dan Fungsi Heuristic .....	42
Tabel 4. Perhitungan Penyelesain Graf .....	49
Tabel 5. Perbedaan Algoritma AStar dalam SIGMASIK dan Google Maps .....	51

## BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini merupakan bab awal dari buku skripsi. Dalam bab ini menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, dan sistematika penulisan.

### 1.1 Latar Belakang

Makanan adalah bahan – bahan yang berasal dari hewan dan tumbuhan yang dimakan oleh makhluk hidup. Sedangkan makanan khas adalah bahan olahan yang dibuat oleh masyarakat sekitar. Bisnis makanan khas tiap daerah di Indonesia menjadi salah satu tujuan pariwisata. Jika seseorang ingin berkunjung di daerah tertentu, maka mencari jajanan khas daerah adalah hal yang ingin dicari sebagai buah tangan.

Kabupaten Gresik adalah kabupaten yang terletak di wilayah pantai utara Pulau Jawa dan memiliki 2 BUMN ternama yaitu PT. Semen Gresik (Sekarang PT. Semen Indonesia) dan PT. Petrokimia Gresik. Menurut [suaragresik.com](http://suaragresik.com), diakses 21 Oktober 2014, mengungkapkan bahwa rupa - rupa makanan khas Gresik adalah Nasi Krawu, Otak-Otak Bandeng, Pudak, Jubung, Ayas, Ubus, Gajih Pinggir, dan Bontosan Giri yang hanya ada di daerah sekitar makam Sunan Giri. Minuman khas Gresik adalah Es Siwalan, Legen Panceng, Temulawak, Wedang Pokak dan Kopi Giras yang tersedia di warung kopi yang banyak tersebar hampir disetiap sudut-sudut gang (Warung Cangkruan).

Oleh karena itu, Sistem Informasi Geografis berbasis Web dapat menjadi solusi sebagai alat bantu dalam pencarian suatu tempat. Dengan adanya SIG dapat digambarkan letak lokasi penjual makanan khas pada kondisi sebenarnya. Hal ini akan didapatkan suatu analisa dan visualisasi yang dapat digunakan sebagai referensi bagi para pengguna.

Kebanyakan para wisatawan baru kesulitan mencari lokasi tempat makanan khas Gresik. Untuk itu diperlukan solusi yang tepat dalam menyelesaikan masalah ini dan diperlukan sebuah metode untuk mencari lokasi terdekat dari *user*. Adapun

beberapa metode yang digunakan untuk mencari lokasi. Diantaranya adalah metode Algoritma Astar, metode Algoritma Dijkstra, metode Klasterisasi Hirarki, dan metode Fast Marching.

Pada jurnal yang berjudul “WebGIS Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma A Star (Studi Kasus: Kota Bontang)”, menjelaskan bahwa sistem informasi geografis yang didalamnya tidak hanya menampilkan informasi geografis suatu tempat saja, tetapi juga ditambahkan fasilitas lain seperti pencarian rute terpendek. (Yuliani, dkk, 2013). Dalam penelitian sebelumnya mengenai sistem informasi geografis dapat mempermudah masyarakat untuk mencari informasi tentang fasilitas umum dengan hanya menggunakan fasilitas internet melalui android dimanapun berada dengan cepat. (Misni Harjo, dkk, Tanpa Tahun).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk membuat suatu sistem yang berguna untuk mempermudah user dalam mencari tempat penjual makanan khas Gresik dengan menggunakan metode Algoritma A\*(AStar).

## 1.2 Rumusan Masalah

### 1.2.1 Identifikasi Masalah

Dari penjabaran diatas, maka dalam pengerjaan skripsi ini timbul permasalahan yaitu:

1. Bagaimana cara menerapkan metode Algoritma A\*(A-Star) dalam pencarian tempat makanan khas Gresik ?
2. Bagaimana merancang Sistem Informasis Geografi Pencarian Makanan Khas Gresik Berbasis Web ?

### 1.2.2 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ada pada penelitian ini adalah :

- a. Penelitian ini bersifat kualitatif.
- b. Objek penelitian ini adalah Kabupaten Gresik, kecuali Pulau Bawean.
- c. Kemacetan jalan, rekayasa lalu lintas, dan angkutan umum diasumsikan bahwa *user* menggunakan kendaraan pribadi.

d. Lokasi *user* statis/sudah paten.

### 1.3 Tujuan dan Manfaat

#### 1.3.1 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin di capai dalam penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang Sistem Informasi Geografis Pencarian Makanan Khas Gresik Berbasis Web.
2. Mengembangkan implementasi dari metode Algoritma A\*(A-Star).
3. Mempermudah *user* dalam mencari tempat makanan khas yang dimaksud.

#### 1.3.2 Manfaat

Beberapa manfaat pembangunan sistem informasi ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Akademis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan literatur bagi dunia pendidikan khususnya di bidang Sistem Informasi.
2. Manfaat bagi Peneliti
  - a. Mengetahui bagaimana merancang dan membangun sistem informasi geografi
  - b. Mengetahui, mengerti, dan memahami penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang didapat selama perkuliahan.
3. Manfaat bagi Masyarakat Luas

Dengan dibangunnya Sistem Informasi ini, maka masyarakat luas dapat menggunakan untuk mencari makanan khas Gresik yang diharapkan sesuai permintaan.

#### **1.4 Sistematika Penulisan**

Sistematika dan keurutan penulisan pada tugas akhir ini terdiri dari enam bab, sebagai berikut :

##### **BAB 1. PENDAHULUAN**

Dalam bab ini menjabarkan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

##### **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini membahas mengenai teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas.

##### **BAB 3. METODOLOGI PENULISAN**

Dalam bab ini menjelaskan tentang penelitian yang akan dilakukan dan tahapan yang harus dilalui. Metode penelitian terdiri dari tiga tahapan yaitu pengumpulan data, analisis dan perancangan sistem.

##### **BAB 4. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

Dalam bab ini berisi tentang penerapan metodologi penelitian yang terdiri dari pengumpulan data, analisis, dan perancangan sistem.

##### **BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan.

##### **BAB 6. PENUTUP**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran.

## **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini, akan dijabarkan teori-teori serta pustaka yang dipakai pada saat penelitian. Teori – teori ini diambil dari buku literatur dan jurnal. Berikut teori – teori yang digunakan dalam penelitian ini :

### **2.1 Sistem Informasi**

Menurut Tantra, 2012, sistem informasi adalah cara mengorganisir untuk mengumpulkan, memasukkan dan memproses data dan menyimpannya, mengelola, mengontrol dan melaporkannya sehingga dapat mendukung perusahaan atau organisasi untuk mencapai tujuan. Jadi, sistem informasi adalah kumpulan dari beberapa elemen berupa data informasi yang membentuk suatu kesatuan.

### **2.2 Sistem Informasi Geografis**

Menurut Chrisman (1997), SIG adalah sistem yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data, manusia (brainware), organisasi dan lembaga yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, dan menyebarkan informasi-informasi mengenai daerah - daerah di permukaan bumi. Sistem Informasi Geografis adalah suatu sistem informasi yang dapat digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis, dan menghasilkan data berferensi geografis atau data geospasial.

SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkan, menganalisa, dan akhirnya memetakan hasil. Data yang diolah pada SIG adalah data spasial yaitu sebuah data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu, sebagai dasar referensinya. Sehingga aplikasi SIG dapat menjawab beberapa pertanyaan seperti lokasi, kondisi, tren, pola dan pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dengan sistem informasi lainnya. Menurut John E.Harmon, Steven J.Anderson, 2003, secara rinci SIG dapat beroperasi dengan komponen-komponen sebagai berikut :

1. Orang yang menjalankan sistem meliputi orang yang mengoperasikan, mengembangkan bahkan memperoleh manfaat dari sistem. Kategori orang yang menjadi bagian dari SIG beragam, misalnya operator, analis, programmer, database administrator bahkan stakeholder.
2. Aplikasi merupakan prosedur yang digunakan untuk mengolah data menjadi informasi. Misalnya penjumlahan, klasifikasi, rotasi, koreksi, geometri, query, overlay, buffer, join table, dan sebagainya.
3. Data yang digunakan dalam SIG dapat berupa data grafis dan data atribut.
  - a. Data posisi/koordinat/grafis/ruang/spasial merupakan representasi data yang fenomena di permukaan bumi yang memiliki referensi (koordinat) lazim berupa peta, foto udara, citra satelit, dan sebagainya atau hasil dari interpretasi data tersebut.
  - b. Data atribut/non spasial merupakan data yang merepresentasikan aspek-aspek deskriptif dari fenomena yang dimodelkan. Misalnya data sensus penduduk, catatan survei, data statistik lainnya.
4. Software adalah perangkat lunak SIG berupa program aplikasi yang memiliki kemampuan pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan, analisis, dan penayangan data spasial (contoh : ArcView, Idrisi, ARC/INFO, ILWIS, MapInfo, dll).
5. Hardware merupakan perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem berupa perangkat komputer, printer, scanner, digitizer, plotter, dan perangkat pendukung lainnya.

### **2.3 Navigasi**

Navigasi adalah penentuan dari kedudukan (*position*), arah perjalanan baik di medan sebenarnya atau di peta. Pengetahuan tentang pedoman arah (kompas) dan peta serta teknik penggunaannya haruslah dimiliki dan dipahami. Setiap orang menyebut navigasi itu adalah GPS. Oleh karena itu, navigasi memiliki sinkronisasi yang jelas dengan GPS.

Menurut Jakondar Bakara, LAPAN, 2011, teknologi ini telah digunakan di Indonesia. Dengan kelengkapan data yang ada dan berbagai kemungkinan rute

perjalanan dapat diperoleh. Hal ini sangat membantu apabila saat terjebak dalam kemacetan dan dengan mudah dapat mengambil jalan terdekat, karena otomatis akan *me-routing* jalur baru untuk sampai ke tujuan.

#### 2.4 Google Maps

*Google Maps* adalah layanan peta secara online dan gratis yang disediakan oleh Google Inc. Layanan ini dapat diakses melalui <http://maps.google.com>. Didalam web tersebut kita dapat melihat informasi geografis pada semua wilayah di bumi.

Menurut Cita Ichtara, 2008, fasilitas yang terdapat pada *Google Maps* antara lain adalah menjelajah peta, mencari lokasi tertentu, seperti hotel, tempat hiburan, lokasi bisnis, dan menghitung rute dalam berkendara.

#### 2.5 GPS

GPS adalah singkatan dari *Global Positioning System*. Sebuah sistem yang dapat menunjukkan letak posisi benda di permukaan bumi dengan sinyal ditangkap oleh satelit. Di Indonesia, teknologi ini sering dipakai dalam mencari letak tempat yang kemudian sinkron dengan navigasi.

Menurut Winardi, LIPI, tanpa tahun, sistem GPS yang nama aslinya adalah NAVSTAR GPS (Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System) mempunyai tiga segmen, yakni : satelit, pengontrol, dan penerima/pengguna.

#### 2.6 PHP

PHP merupakan aplikasi perangkat lunak *opensource*, dimana kepanjangan dari PHP adalah *Hypertext Preprocessor* yang diatur dalam aturan *general purpose license* (GPL). Pemrograman ini sangat cocok dikembangkan di lingkungan web karena bisa diletakkan pada *script* HTML ataupun sebaliknya. Kemampuan dan fitur PHP yang paling mendukung banyak basis data yaitu MSSQL, MySQL, Oracle, dan PostgreSQL. (I Komang Setia Buana, 2014).

Menurut M. Syafii, 2005, pertama kali PHP dibuat dan diperkenalkan oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995 menggunakan nama PHP/FI. Pada waktu awal pembuatan, PHP/FI merupakan bagian dari Personal Home Page Tools. Karena

kebutuhan penggunaan web yang semakin kompleks maka dikembangkan PHP/FI dengan menggunakan bahasa C.

## 2.7 Metode Algoritma A\*

Metode Algoritma A\* (dibaca A-Star) adalah algoritma pengembangan dari *Best First Search*. (Rudy Adipranata, dkk, 2011). Algoritma ini adalah algoritma yang menggunakan lintasan terpendek (*shortest path*) yang paling terkenal. Algoritma A\* diterapkan untuk mencari lintasan terpendek pada graf berarah. Namun, algoritma ini tetap benar untuk graf yang tak-berarah.

Algoritma A\* mencari lintasan terpendek dalam sejumlah langkah. Algoritma ini menerapkan strategi *greedy* dalam pengerjaannya. Penerapan strategi *greedy* dalam algoritma A\* terlihat pada deskripsi berikut:

Pada setiap langkah, ambil sisi yang berbobot minimum yang menghubungkan sebuah simpul yang telah dipilih dengan sebuah simpul lain yang belum terpilih. Lintasan dari simpul asal ke simpul yang baru haruslah merupakan lintasan yang terpendek diantara semua lintasannya ke simpul-simpul yang belum terpilih. Misalkan kita tentukan S adalah simpul awal dan T adalah simpul akhir, akan dicari lintasan terpendek (*shortest path*) antara simpul S dan simpul T.

Dari deskripsi di atas langkah – langkah yang digunakan oleh algoritma A\*. Persamaan Satu(1) merupakan representasi klasik dari algoritma A\*:

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

dimana :

- $g(n)$  merupakan jarak total yang telah ditempuh untuk mendapatkan posisi awal hingga ke posisi tujuan.
- $h'(n)$  merupakan jarak yang diestimasi dari posisi saat ini hingga ke posisi tujuan. Suatu fungsi heuristik digunakan untuk membentuk estimasi ini berkaitan dengan seberapa jauhnya suatu karakter mengambil jalur untuk mencapai ke tujuan.

- $f(n)$  merupakan jumlah dari  $g(n)$  dan  $h'(n)$ . Ini merupakan estimasi dari jalur terpendek.  $f(n)$  merupakan jalur terpendek yang benar dimana tidak akan ditemukan apabila algoritma A\* belum selesai.

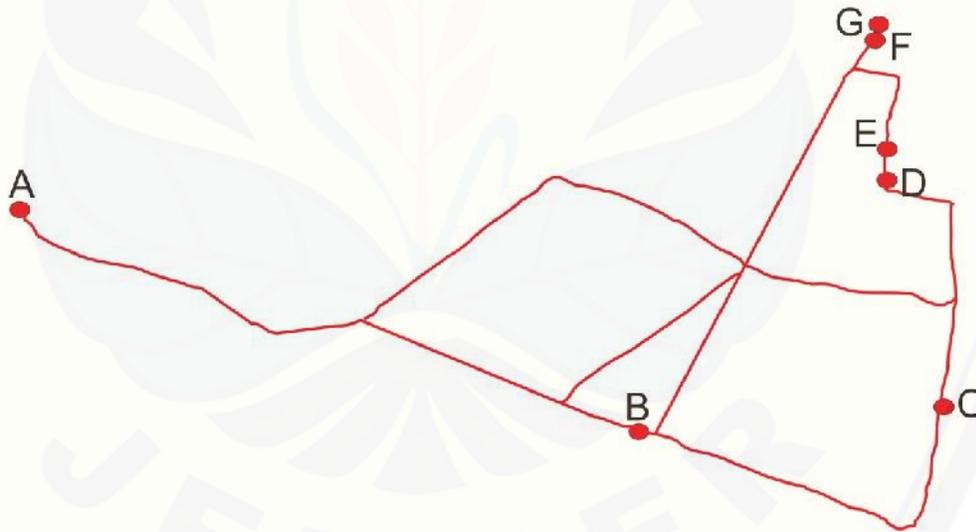
Dari rumus diatas, peneliti mencoba untuk membuat studi kasus. Studi kasus yang dimaksud peneliti adalah sebagai berikut :

Kali ini penulis mencoba mengambil studi kasus jarak antara titik A dengan titik G. Agar didapatkan hasil pengukuran yang lebih akurat, disini penulis menggunakan Google Maps untuk mengetahui jalur-jalur yang akan dilalui. Dari proyeksi Google Maps menghasilkan 7 node, dimana pengambilan nodonya berdasarkan persimpangan jalan. Hasil dari Google Maps dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Google Maps

Berdasarkan hasil dari membuat poin dalam Google Maps, peneliti mencoba mengubahnya dalam bentuk seperti pada gambar 2.



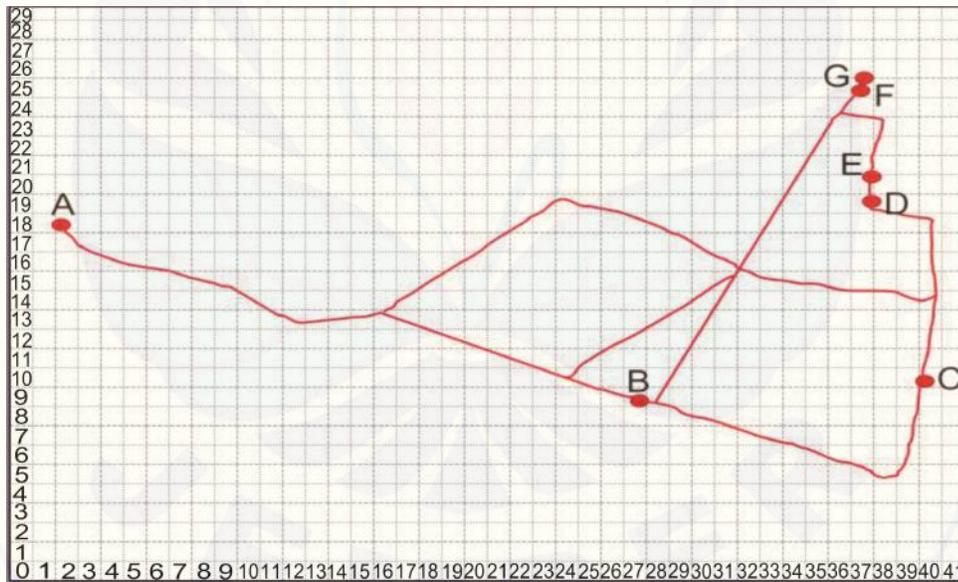
Gambar 2. Hasil Konvert Peta

Setelah mendapatkan beberapa poin dalam gambar 1 dan mengubahnya dalam gambar 2, maka terdapat beberapa nama dalam poin tersebut. Poin-poin tersebut tercantum dalam tabel 1.

Tabel 1. Nama Outlet

Titik	Nama
A.	Tempat Tinggal Penulis
B	Depot Bu Nanik
C.	Depot Bu Azzah
D.	Warung Bu Tiban
E	Bubur Roomo
F.	Toko Sari Kelapa
G.	Outlet Bu Muzannah

Setelah itu penulis menkonversikan gambar tersebut ke dalam bentuk matrik, dimana setiap indeks matrik mewakili jarak 500 meter. Seperti yang terdapat pada gambar 3.



Gambar 3. Hasil Konvert Peta Dengan Matriks

Dengan diperoleh hasil yang terdapat dalam Gambar 3, maka diperoleh beberapa koordinat titik. Diantarnya sebagai berikut :

Tabel 2. Koordinat Titik

<b>A.</b>	Tempat Tinggal Penulis	( 2, 18 )
<b>B.</b>	Depot Bu Nanik	( 27, 9 )
<b>C.</b>	Depot Bu Azzah	( 40, 10 )
<b>D.</b>	Warung Bu Tiban	( 37, 19 )
<b>E.</b>	Bubur Roomo	( 37, 20 )
<b>F.</b>	Toko Sari Kelapa	( 37, 25 )
<b>G.</b>	Outlet Bu Muzannah	( 37, 26 )

Setelah mendapatkan titik koordinat  $x,y$  , kemudian langkah berikutnya adalah mencari nilai heuristik untuk mempermudah mencari dengan Algoritma A\* ( A-Star). Fungsi Heuristik yang digunakan oleh peneliti adalah Euclidean Distance. Peneliti menggunakan fungsi heuristik ini karena fungsi ini memberikan hasil yang lebih baik (mendekati jarak sebenarnya) dibandingkan dengan fungsi heuristik yang lain. Berikut ini adalah rumus Dua (2) dari rumus Euclidean Distance :

$$d(x,y) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_n - y_n)^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \dots} \dots \dots \dots (2)$$

Perhitungan semua titik dapat dijabarkan sebagai berikut :

- Titik A (2, 18) ke Titik B (27, 9) :

$$\begin{aligned} d(x,y) &= \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2} = \sqrt{(2 - 18)^2 + (27 - 9)^2} \\ &= \sqrt{580} = 24,08 \end{aligned}$$

- Titik B (27, 9) ke Titik C (40, 10) :

$$\begin{aligned} d(x,y) &= \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2} = \sqrt{(27 - 9)^2 + (40 - 10)^2} \\ &= \sqrt{1224} = 34,98 \end{aligned}$$

- Titik B (27, 9) ke Titik F (37, 25) :

$$\begin{aligned} d(x,y) &= \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2} = \sqrt{(27 - 9)^2 + (37 - 25)^2} \\ &= \sqrt{468} = 21,63 \end{aligned}$$

- Titik B (27, 9) ke Titik D (37, 19):

$$d(x,y) = | (x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 |^{1/2} = | (27 - 9)^2 + (37 - 19)^2 |^{1/2}$$

$$= | 648 |^{1/2} = 25,45$$

- Titik C (40, 10) ke Titik D (37, 19) :

$$d(x,y) = | (x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 |^{1/2} = | (40 - 10)^2 + (37 - 19)^2 |^{1/2}$$

$$= | 1224 |^{1/2} = 34,98$$

- Titik D (37, 19) ke Titik E (37, 20) :

$$d(x,y) = | (x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 |^{1/2} = | (37 - 19)^2 + (37 - 20)^2 |^{1/2}$$

$$= | 613 |^{1/2} = 24,75$$

- Titik E (37, 20) ke Titik F (37, 25) :

$$d(x,y) = | (x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 |^{1/2} = | (37 - 20)^2 + (37 - 25)^2 |^{1/2}$$

$$= | 433 |^{1/2} = 20,80$$

- Titik F (37, 25) ke Titik G (37, 26) :

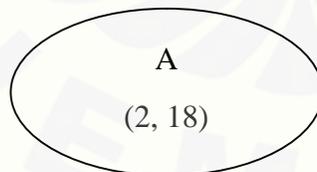
$$d(x,y) = | (x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 |^{1/2} = | (37 - 25)^2 + (37 - 26)^2 |^{1/2}$$

$$= | 265 |^{1/2} = 16,27$$

Setelah dilakukan perhitungan terhadap tiap-tiap node yang ada dalam peta, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pencarian dalam Algoritma A\*. Berikut adalah langkah – langkah tersebut :

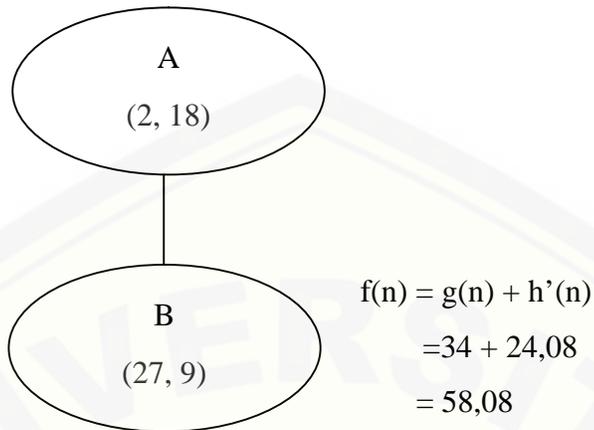
Langkah I

Karena langkah awal mengambil dari titik A, maka nilai f(n) tidak perlu dicari.



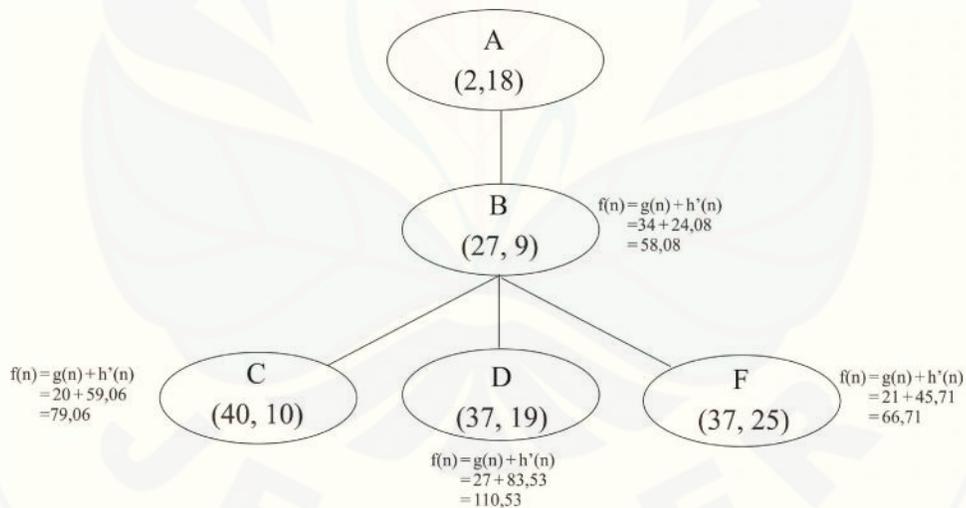
Langkah II

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai f(n) dari titik A ke titik B.



### Langkah III

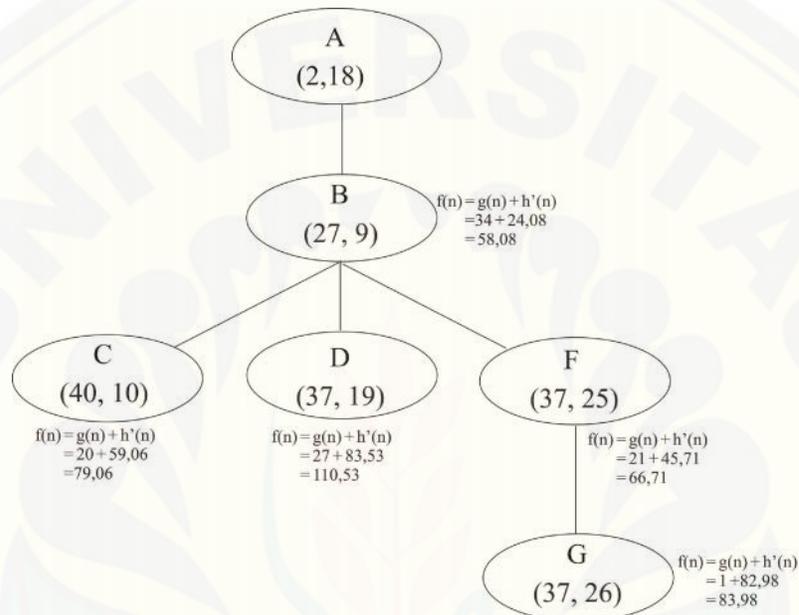
Pada langkah ketiga ini titik B memiliki 3 percabangan, yaitu C, D, dan F. Maka diambil nilai  $f(n)$  paling kecil diantara ketiga titik tersebut. Pencarian perhitungan sesuai dengan rumus diatas dapat dilihat dalam gambar 4 berikut ini :



Gambar 4. Hasil Perhitungan

## Langkah IV

Pada langkah keempat ini hampir sama dengan langkah ketiga, yaitu mencari nilai  $f(n)$  dari nilai  $f(n)$  sebelumnya. Pencarian perhitungan sesuai dengan rumus diatas dapat dilihat dalam gambar 5 berikut ini :



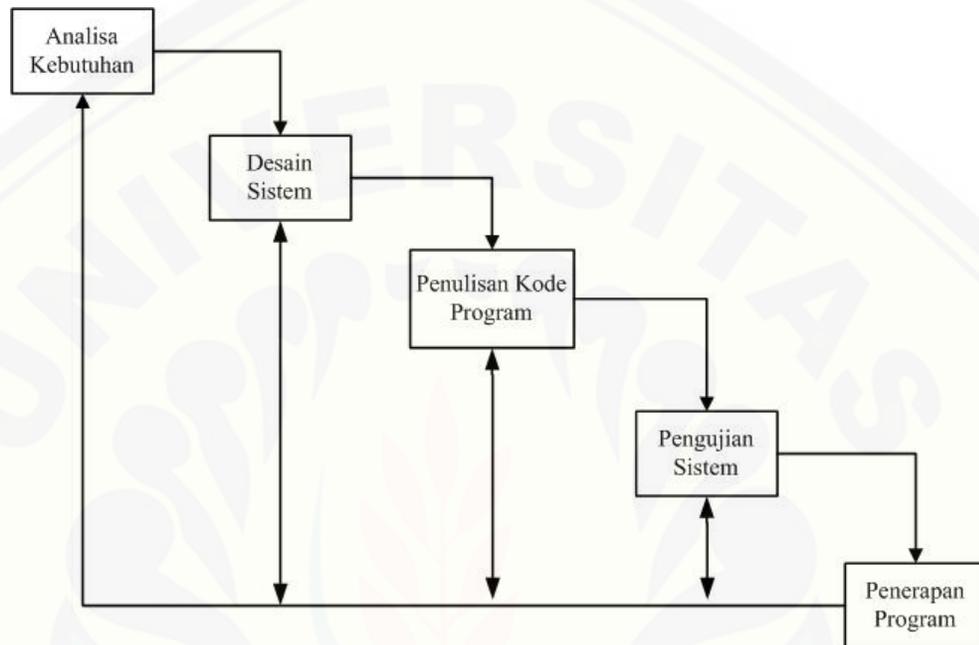
Gambar 5. Hasil Perhitungan

Titik E tidak dicantumkan, karena titik tersebut sejajar dengan titik D. Lain halnya terjadi sama titik F dan G. Karena *goal* ini sesuai dengan implementasi yang diminta, yaitu pengukuran jarak antara titik A dengan titik G.

Maka,  $f(n)$  total yang didapat adalah 83,98. Karena satu titik koordinat mewakili 500 meter maka jarak yang sebenarnya (dalam meter) adalah :  $83,98 \times 500$  meter = 41990 meter = 4,199 kilometer. Jadi, panjang jalur yang dialui dari titik A ke titik G adalah 4,199 km dengan jalur A-B-F-G.

## 2.8 Model Waterfall

Tahapan sistem ini menggunakan Model *Waterfall*. Model *Waterfall* ini memiliki susunan bertingkat dan bekerja secara linear atau secara bertahap dari tahap pertama hingga ke tahap selanjutnya. Seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Model Waterfall

(Sumber : Jogyanto, 2005)

Pada metode *waterfall* terdapat beberapa tahapan. Diantaranya adalah *Communication, Planning, Modeling, Construction, dan Deloyment*. Berikut akan dipaparkan mengenai model *waterfall* dari tahapan- tahapan diatas :

### 1. Analisa Kebutuhan Sistem

Tahap Analisis Kebutuhan Sistem adalah tahapan awal dalam membuat sistem atau mencari tahu mengenai kebutuhan apa saja yang dibutuhkan oleh sistem. Tahap Analisis Kebutuhan Sistem juga dapat dilakukan dengan melakukan pengumpulan data yang dibutuhkan oleh sistem.

### 2. Desain Sistem

Tahap Desain Sistem merupakan tahapan dari gambaran sistem secara keseluruhan.

3. Penulisan Kode Program

Tahap Penulisan Kode Program adalah tahapan sebuah perangkat lunak yang akan dibangun.

4. Pengujian Sistem

Tahap Pengujian Sistem adalah tahapan sebuah perangkat lunak yang sudah dibangun kemudian diuji cobakan.

5. Penerapan Sistem

Sistem yang telah dibuat akan diberikan kepada pengguna untuk diteliti dan dilakukan evaluasi sebagai pedoman pengembangan perangkat lunak.

### BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan langkah-langkah dan prosedur yang akan dilakukan dalam mengumpulkan data atau informasi yang berguna dalam memecahkan permasalahan. Dalam proses pengumpulan data yang diperlukan untuk menyusun penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### **3.1. Jenis Penelitian**

Jenis Penelitian ini adalah kualitatif, yaitu adalah penelitian tentang riset yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis. Sumber data akan diperoleh dari hasil pengamatan langsung di lapangan dan dicocokkan dengan data yang ada di *Google Maps*.

#### **3.2. Tempat dan Waktu Penelitian**

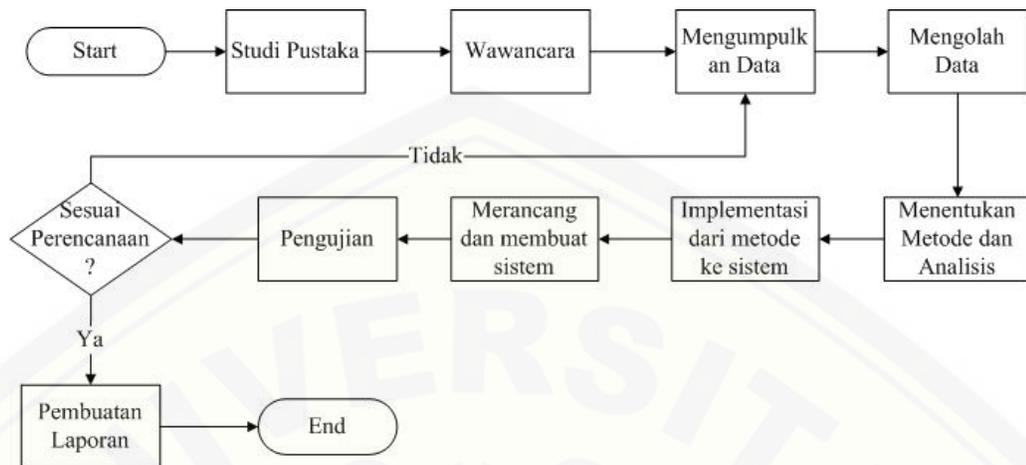
Penelitian dilakukan di Kabupaten Gresik. Waktu penelitian dilaksanakan selama  $\pm$  3 bulan, dimulai pada bulan Desember 2014 sampai bulan Februari 2015.

#### **3.3. Objek Penelitian**

Objek penelitian ini dilakukan di Kabupaten Gresik dan membutuhkan data yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung di lapangan dan dicocokkan dengan data yang ada di *Google Maps*.

#### **3.4. Tahap Penelitian**

Agar dapat berjalan dan teratur, maka pada tahapan penelitian ini digambarkan dengan *flowchart* diagram seperti yang terlihat dalam gambar 7.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

### 3.5. Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data merupakan langkah penting dalam melakukan sebuah riset, karena tujuan utama dari tahapan ini adalah mendapatkan data. Dalam tahap pengumpulan data, penulis menjabarkan beberapa langkah sebagai berikut :

#### a. Wawancara (*Interview*)

Dalam penelitian ini peneliti melakukan wawancara secara langsung kepada seorang narasumber. Dari hasil wawancara tersebut, dapat diperoleh data yang valid yang dapat digunakan dalam penelitian. Data yang dibutuhkan adalah berupa koordinat tempat penjual makanan khas, data jalan, dan data peta.

#### b. Pengamatan (*Observasi*)

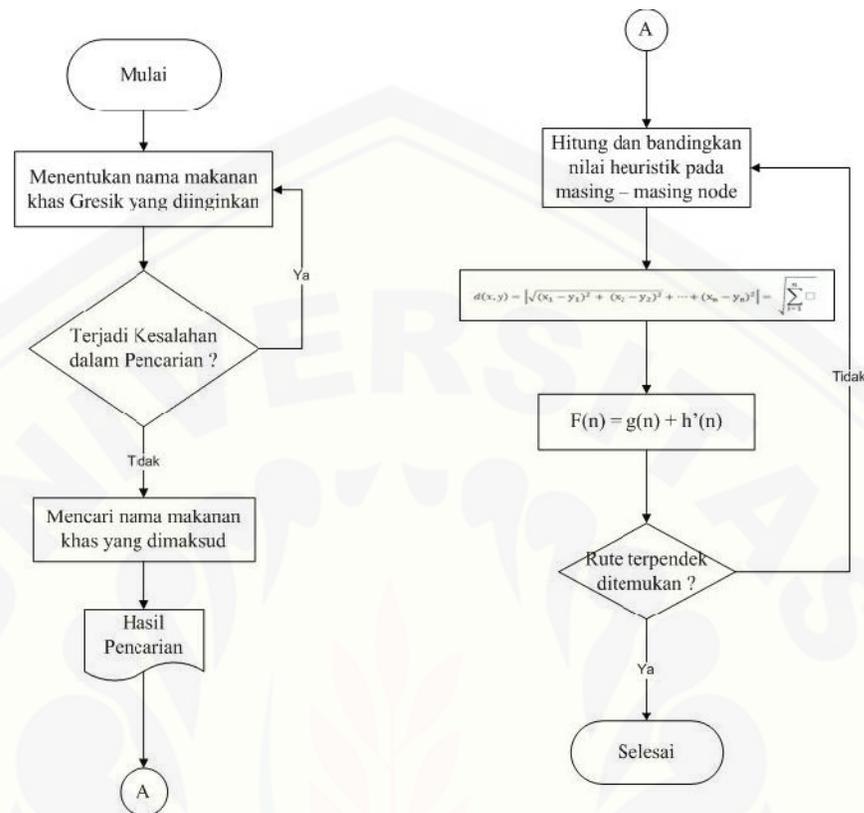
Observasi adalah melakukan pengamatan secara langsung ke suatu objek yang sedang diteliti. Data yang diperoleh dalam pengamatan berupa data yang sesuai dengan *Google Maps*.

c. Studi Pustaka

Pengumpulan data terkait penelitian ini adalah didapat dari buku literatur, jurnal online, *ebook*, serial online, dan observasi yang berkaitan dengan perancangan dan pembuatan sistem dan pembahasan ini.

**3.6. Tahap Analisis**

Tahap analisis adalah tahapan dimana seorang peneliti melakukan penelitian atas sistem yang sudah ada. Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis data yang diperlukan dalam sistem. Data yang diperlukan meliputi lokasi tempat makanan khas, menu yang disediakan dalam tempat yang dimaksud, dan perkiraan jarak antar calon pembeli dan penjual. Selanjutnya penulis menganalisis data dengan menggunakan metode Algoritma A-Star (A\*) seperti yang ditunjukkan pada gambar 8 :



Gambar 2. Diagram Alur Sistem Dengan Algoritma AStar

( Sumber : Hasil Analisis, 2014 )

### 3.7. Tahap Pemodelan Sistem

Pada tahap perancangan sistem, peneliti mengadopsi dari model *Waterfall* dengan beberapa tahapan. Tahapan *Waterfall* adalah sebagai berikut :

#### a. Analisa Kebutuhan

Pada tahap ini, dilakukan analisa sistem yang berguna untuk menentukan solusi bagaimana seorang pendatang (*user*) dapat menemukan penjual makanan khas Gresik yang diinginkan. Pada tahap awal model *Waterfall* ini, peneliti melakukan wawancara dengan seorang narasumber. Dari hasil wawancara ini, didapatlah data yang berupa data jalan, data peta, dan koordinat titik lokasi penjual makanan khas Gresik.

b. Desain Sistem

Pada tahapan ini dimana dilakukan sebuah perancangan sistem yang dapat menemukan permasalahan yang ada dengan menggunakan beberapa pemodelan sistem, seperti ;

1. *Bussiness Process*
2. *Work Flow*
3. *Context Diagram*
4. *Data Flow Diagram (DFD)*
5. *Data Dictionary*
6. *Entity Relationship Diagram (ERD)*

c. Penulisan Kode Program

Dalam penelitian kali ini, peneliti membangun sebuah web yang menggunakan bahasa pemrograman PHP. Dalam DBMS nanti akan menggunakan MYSQL dan tools yang dipakai adalah XAMPP.

d. Pengujian Sistem

Pada tahap ini, dimaksudkan agar seorang programmer dan *user* dapat mengetahui letak kesalahan sistem, sesuai atau tidaknya sistem yang akan dibuat dengan kebutuhan dan permintaan *user*.

Dalam tahapan ini *testing* yang dilakukan adalah *white box* dan *black box*. *White box* merupakan cara pengujian dengan melihat ke dalam modul untuk meneliti kode program yang ada dan menganalisis apakah didalam program terdapat kesalahan atau tidak. Jika ada modul yang menghasilkan output yang tidak sesuai dengan proses bisnis yang dilakukan, maka baris-baris program, variabel, dan parameter yang terlibat pada unit tersebut akan dicek satu persatu dan diperbaiki, kemudian *dicompile* ulang. Sedangkan *black box* merupakan pengujian perangkat lunak yang memeriksa fungsionalitas dari sebuah perangkat lunak yang bertentangan dengan struktur internal. Guna dari metode ini adalah memfokuskan pada keperluan fungsional dari software.

Pada uji coba *black box* akan dilakukan oleh pihak perancang dan perwakilan masyarakat Gresik yang diambil secara acak. Sedangkan untuk uji coba *white box* akan dilakukan oleh pihak pengembang untuk mengetahui dan memperhatikan keseluruhan program, masukan, keluaran dan ketepatan penulisan program dengan rancangan desain sebelumnya.

Untuk pengujian *white box* peneliti menggunakan *Cyclomatic Complexity* sebagai metode pengukuran. *Cyclomatic Complexity* dapat diperoleh dengan perhitungan pada rumus Tiga(3) :

$$V(G) = E - N + 2 \dots\dots\dots (3)$$

Dimana :

$V(G)$  = nilai *Cyclomatic Complexity*

$E$  = jumlah *edge* atau garis grafik alir

$N$  = jumlah simpul grafik alir

e. Penerapan Program

Tahapan ini dilakukan guna untuk mendapatkan kesalahan yang terjadi saat sistem telah diserahkan kepada *user*. Setiap sistem atau perangkat lunak nanti pasti membutuhkan pengembangan ketika didalam sistem ada yang kurang memenuhi.