

Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Jalur Angkutan Dalam Kota Di Kota Manado Berbasis Web

Monica Kumaat, Dr. Eng. Steven R. Sentinuwo, ST., MTI, Agustinus Jacobus, ST, M.Cs.
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Sam Ratulangi

Email: monicakumaat@gmail.com, steven@unsrat.ac.id, a.jacobus@unsrat.ac.id

ABSTRACT

The development of information technology is very fast, it is in line with the needs of the information used to support and solve a problem that exists. Geographic Information Systems (GIS) is a technology that can help and is essential to store, manipulate, analyze, and display back natural conditions with the help of attribute data and spatial.

In this Tinutuan city, various kinds of transportation we can find it easily. One of them at once the most widely accessible to the public, namely public transportation, therefore the more variations of the route microbus along path traversed by public transportation is mostly shaped mini bus.

Making Geographic Systems aims to facilitate the public in the Manado city, particularly in access to public transportation lines in the Manado city. Making Geographic Information System was created by the Waterfall methodology consisting of: systems engineering, requirements analysis, design, writing and testing program. The design of the map is displayed in the system uses the Google Maps API, the software used in building this application is PHP as a programming language, MySQL as the database server. Geographic information system of public transportation lines in the Manado city is a system that provides information to the public regarding local transportation lines in the Manado city, along with information of the area to be traversed transportation in the city.

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi sangat cepat, hal itu seiring dengan kebutuhan informasi yang digunakan untuk menunjang dan menyelesaikan suatu permasalahan yang ada. Sistem Informasi Geografis (SIG) yaitu teknologi yang bisa membantu dan sangat esensial untuk menyimpan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan kembali kondisi-kondisi alam dengan bantuan data atribut dan keruangan.

Di kota Tinutuan ini, berbagai macam alat transportasi dapat kita temui dengan mudah. Salah satunya sekaligus yang paling banyak diakses masyarakat yaitu angkutan kota, oleh karena itu semakin banyak pula variasi trayek mikrolet serta jalur yang dilalui oleh alat transportasi umum yang kebanyakan berbentuk mini bus ini.

Pembuatan Sistem Geografis bertujuan untuk memudahkan masyarakat di Kota Manado, khususnya dalam mengakses jalur angkutan kota di Kota Manado. Pembuatan Sistem Informasi Geografis ini dibuat dengan metodologi Waterfall yang terdiri dari : rekayasa sistem, analisis kebutuhan, perancangan, penulisan program dan pengujian. Perancangan peta yang ditampilkan dalam sistem ini menggunakan Google Maps API, perangkat lunak yang digunakan dalam membangun aplikasi ini adalah PHP (Pear Hypertext Preprocessor) sebagai bahasa pemrograman, MySQL sebagai database server. Sistem informasi geografis jalur angkutan dalam kota di Kota manado ini merupakan sistem yang memberikan informasi kepada masyarakat mengenai jalur angkutan dalam kota di Kota Manado, beserta informasi daerah yang akan dilalui angkutan dalam kota tersebut.

Kata kunci: Jalur Angkutan Dalam Kota, Javascript, MySQL, PHP, Sistem Informasi Geografis, Web.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi sangat cepat seiring dengan kebutuhan akan informasi yang digunakan untuk menunjang dan menyelesaikan suatu permasalahan yang biasanya timbul dalam suatu organisasi, perusahaan atau instansi pemerintahan.

Sistem informasi diharapkan dapat meningkatkan kinerja dari suatu organisasi ataupun instansi agar lebih efektif dan efisien serta mudah dalam penerimaan informasi yang ingin disampaikan. Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System (GIS)* yaitu teknologi yang menjadi alat bantu dan sangat esensial untuk menyimpan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan kembali kondisi-kondisi alam dengan bantuan data atribut dan keruangan.

Transportasi, terutama transportasi darat merupakan salah satu sarana dan fasilitas umum yang memiliki peranan penting di kota-kota besar. Contohnya di Manado, ibu kota provinsi Sulawesi Utara. Di kota Tinutuan ini, berbagai macam alat transportasi dapat kita temui dengan mudah.

Salah satunya sekaligus yang paling banyak diakses masyarakat yaitu angkutan kota. Angkutan kota atau yang biasa disebut dengan angkot telah mengalami perkembangan pesat. Kini dengan semakin banyaknya pembangunan dan perbaikan sarana kota terutama jalan raya, maka semakin banyak pula variasi trayek angkot serta jalur yang dilalui oleh alat transportasi umum yang kebanyakan berbentuk mini bus ini.

Dengan adanya perubahan jalur lalu lintas di kota Manado membuat banyak masyarakat maupun pendatang kurang mengetahui jalur pasti yang berlaku saat ini, khususnya jalur angkutan dalam kota.

Untuk mempermudah mendapatkan informasi tentang jalur angkutan dalam kota saat ini, dibangunnya Sistem Informasi Geografis dapat memenuhi segala kebutuhan tersebut.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis mengambil judul “Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Jalur Angkutan Dalam Kota Di Kota Manado Berbasis Web” sebagai tugas akhir.

Identifikasi Masalah

- Tidak adanya *website* Sistem Informasi Geografis jalur angkutan dalam kota di kota Manado.
- Bagaimana membuat Sistem Informasi Geografis untuk jalur angkutan dalam kota berbasis *web* sehingga informasi tersebut dapat diakses dengan mudah oleh masyarakat.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini untuk menghasilkan sebuah Sistem Informasi Geografis yang dapat memberikan kemudahan dalam memenuhi kebutuhan masyarakat di kota Manado.

II. DASAR TEORI

A. Sistem

Sistem berasal dari bahasa Latin (*systema*) dan bahasa Yunani (*systema*) adalah suatu kesatuan yang terdiri komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi untuk mencapai suatu tujuan. Istilah ini sering dipergunakan untuk menggambarkan suatu set entitas yang berinteraksi, di mana suatu model matematika seringkali bisa dibuat.

Sistem juga merupakan kesatuan bagian-bagian yang saling berhubungan yang berada dalam suatu wilayah serta memiliki item-item penggerak, contoh umum misalnya seperti negara. Negara merupakan suatu kumpulan dari beberapa elemen kesatuan lain seperti provinsi yang saling berhubungan sehingga membentuk suatu negara di mana yang berperan sebagai penggerak yaitu rakyat yang berada dinegara tersebut.

Kata "sistem" banyak sekali digunakan dalam percakapan sehari-hari, dalam forum diskusi maupun dokumen ilmiah. Kata ini digunakan untuk banyak hal, dan pada banyak bidang pula, sehingga maknanya menjadi beragam. Dalam pengertian yang paling umum, sebuah sistem adalah sekumpulan benda yang memiliki hubungan di antara mereka..

B. Informasi

Informasi adalah sekumpulan fakta-fakta yang telah diolah menjadi bentuk data, sehingga dapat menjadi lebih berguna dan dapat digunakan oleh siapa saja yang membutuhkan data-data tersebut sebagai pengetahuan ataupun dapat digunakan dalam pengambilan keputusan.

Informasi bisa dikatakan sebagai pengetahuan yang didapatkan dari belajar, pengalaman atau instruksi. Namun, istilah ini masih memiliki banyak arti tergantung pada konteksnya. Dalam beberapa pengetahuan tentang suatu peristiwa tertentu yang telah dikumpulkan ataupun dari sebuah berita dapat juga dikatakan sebagai informasi. Lain halnya dalam ilmu komputer, informasi adalah data yang disimpan, diproses atau ditransmisikan.

Dari pengertian lainnya informasi adalah data yang telah diberi makna. misalnya, dokumen berupa spreadsheet (Ms.Excel) biasa digunakan untuk membuat informasi dari data yang ada didalamnya. Laporan laba rugi dan neraca merupakan salah satu bentuk informasi, sedangkan angka yang terdapat didalamnya adalah data yang telah diproses sehingga bisa digunakan oleh siapa saja yang membutuhkannya dan pada akhirnya Sifat informasi ini adalah bisa menambah pengetahuan atau wawasan terhadap seseorang.

Sumber informasi adalah data. Data itu berupa fakta kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan nyata. Yang kemudian data tersebut diolah melalui suatu metode untuk menghasilkan informasi, kemudian penerima menerima informasi tersebut, membuat suatu keputusan dan melakukan tindakan, yang kemudian menghasilkan suatu tindakan yang lain yang akan menimbulkan sejumlah data kembali.

Informasi juga dapat didefinisikan sebagai hasil dari pengolahan data dalam suatu bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penerimanya yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian (*event*) yang nyata (*fact*) yang digunakan untuk pengambilan keputusan. (Hartono, 1999).

C. Sistem Informasi

Sistem Informasi adalah kombinasi dari teknologi informasi dan aktivitas orang yang menggunakan teknologi itu untuk mendukung operasi dan manajemen. Dalam arti yang sangat luas, istilah sistem informasi yang sering digunakan merujuk kepada interaksi antara orang, proses algoritmik, data, dan teknologi. Dalam pengertian ini, istilah ini digunakan untuk merujuk tidak hanya pada penggunaan organisasi teknologi informasi dan komunikasi (TIK), tetapi juga untuk cara di mana orang berinteraksi dengan teknologi ini dalam mendukung proses bisnis.

Ada yang membuat perbedaan yang jelas antara sistem informasi, dan komputer sistem TIK, dan proses bisnis. Sistem informasi yang berbeda dari teknologi informasi dalam sistem informasi biasanya terlihat seperti memiliki komponen TIK. Hal ini terutama berkaitan dengan tujuan pemanfaatan teknologi informasi. Sistem informasi juga berbeda dari proses bisnis. Sistem informasi membantu untuk mengontrol kinerja proses bisnis.

Sistem kerja adalah suatu sistem di mana manusia dan/atau mesin melakukan pekerjaan dengan menggunakan sumber daya untuk memproduksi produk tertentu dan/atau jasa bagi pelanggan. Sistem informasi adalah suatu sistem kerja yang kegiatannya ditujukan untuk pengolahan (menangkap, transmisi, menyimpan, mengambil, memanipulasi dan menampilkan) informasi.

Dengan demikian, sistem informasi antar-berhubungan dengan sistem data di satu sisi dan sistem aktivitas di sisi lain. Sistem informasi adalah suatu bentuk komunikasi sistem di mana data yang mewakili dan diproses sebagai bentuk dari memori sosial. Sistem informasi juga dapat dianggap sebagai bahasa semi formal yang mendukung manusia dalam pengambilan keputusan dan tindakan.

Sistem informasi adalah gabungan yang terorganisasi dari manusia, perangkat lunak, perangkat keras, jaringan komunikasi dan sumber data dalam mengumpulkan, mengubah, dan menyebarkan informasi dalam organisasi.

Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

Sistem informasi adalah kumpulan dari sub-sub sistem baik fisik maupun non fisik yang saling berhubungan satu sama lain dan bekerja sama secara harmonis untuk mencapai satu tujuan yaitu mengolah data menjadi informasi yang berguna. Sistem informasi dapat didefinisikan sebagai suatu sistem di dalam suatu organisasi yang merupakan kombinasi dari orang-orang, fasilitas, teknologi, media,



Gambar 1. Contoh Peta

prosedur-prosedur dan pengendalian yang di tuju untuk mendapatkan jalur komunikasi penting, memproses tipe transaksi rutin tertentu, memberi sinyal kepada manajemen dan yang lainnya terhadap kejadian-kejadian internal dan eksternal yang penting dan menyediakan suatu dasar informasi untuk pengambilan keputusan yang cerdas (Hartono, 1999).

D. Geografi

Istilah ini digunakan karena GIS dibangun berdasarkan pada 'geografi' atau 'spasial'. Object ini mengarah pada spesifikasi lokasi dalam suatu *space*. Objek bisa berupa fisik, budaya, atau ekonomi alamiah. Penampakan tersebut ditampilkan pada suatu peta untuk memberikan gambaran yang representatif dari spasial suatu objek sesuai dengan kenyataannya di bumi. Simbol, warna dan gaya garis digunakan untuk mewakili setiap spasial yang berbeda pada peta dua dimensi.

E. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis adalah suatu sistem berbasis komputer untuk menangkap, menyimpan, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, dan mendisplay data dengan peta digital (Turban, 2005)

Sistem informasi geografis adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Atau dalam arti yang lebih sempit, adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database. Para praktisi juga memasukkan orang yang membangun dan mengoperasikannya dan data sebagai bagian dari sistem ini.

Teknologi Sistem Informasi Geografis dapat digunakan untuk investigasi ilmiah, pengelolaan sumber daya, perencanaan pembangunan, kartografi dan perencanaan rute. Misalnya, SIG bisa membantu perencana untuk cepat menghitung waktu tanggap darurat saat terjadi bencana alam, atau SIG dapat digunakan untuk mencari lahan yang membutuhkan perlindungan dari polusi.

Fungsi SIG meningkatkan kemampuan menganalisis informasi spasial. SIG dapat memberikan informasi kepada pengambil keputusan untuk analisis dan penerapan database keruangan (Prahasta, 2002).



Gambar 2. Angkutan Kota Manado

F. Peta

Peta merupakan gambaran wilayah geografis, bagian permukaan bumi yang disajikan dalam berbagai cara yang berbeda, mulai dari peta konvensional yang tercetak hingga peta digital yang tampil di layar komputer. Peta dapat digambarkan dengan berbagai gaya, masing-masing menunjukkan permukaan yang berbeda untuk subjek yang sama untuk memvisualisasikan dunia dengan mudah, informatif dan fungsional. Peta berbasis komputer (digital) lebih serba guna dan dinamis karena bisa menunjukkan banyak *view* yang berbeda dengan subjek yang sama. Peta ini juga memungkinkan perubahan skala, animasi gabungan, gambar, suara, dan bisa terhubung ke sumber informasi tambahan melalui internet. Peta digital dapat diupdate ke peta tematik baru dan bisa menambahkan detail informasi geografi lainnya. Contoh peta dapat dilihat pada gambar 1.

G. Angkutan Kota

Angkutan kota atau biasa disingkat Angkot atau Angkota adalah sebuah moda transportasi perkotaan yang merujuk kepada kendaraan umum dengan rute yang sudah ditentukan. Tidak seperti bus yang mempunyai halte sebagai tempat perhentian yang sudah ditentukan, angkutan kota dapat berhenti untuk menaikkan atau menurunkan penumpang di mana saja. Jenis kendaraan yang digunakan adalah *Mini Bus* atau bus kecil seperti yang dapat dilihat pada gambar 2.

H. Google Maps

Google Maps adalah layanan pemetaan *web* yang dikembangkan oleh Google. Layanan ini memberikan citra satelit, peta jalan, panorama 360°, kondisi lalu lintas, dan perencanaan rute untuk bepergian dengan berjalan kaki, mobil, sepeda (versi beta), atau angkutan umum.

Google Maps dimulai sebagai program *desktop C++*, dirancang oleh Lars dan Jens Eilstrup Rasmussen pada *Where 2 Technologies*. Pada Oktober 2004, perusahaan ini diakuisisi oleh Google, yang diubah menjadi sebuah aplikasi web. Setelah akuisisi tambahan dari perusahaan visualisasi data geospasial dan analisis lalu lintas, Google Maps diluncurkan pada Februari 2005. Layanan ini menggunakan Javascript, XML, dan AJAX. Google Maps menawarkan API yang memungkinkan peta untuk dimasukkan pada situs web pihak ketiga, dan menawarkan penunjuk lokasi untuk bisnis perkotaan dan organisasi lainnya di berbagai negara di seluruh dunia. Google Map Maker memungkinkan pengguna untuk bersama-sama mengembangkan dan memperbarui pemetaan layanan di seluruh dunia.

Tampilan satelit Google Maps adalah "*top-down*". Sebagian besar citra resolusi tinggi dari kota adalah foto udara yang diambil dari pesawat pada ketinggian 800 sampai 1.500 kaki (240–460 meter), sementara sebagian

besar citra lainnya adalah dari satelit. Sebagian besar citra satelit yang tersedia adalah tidak lebih dari tiga berusia tahun dan diperbarui secara teratur. Google Maps menggunakan varian dekat dari proyeksi Mercator, dan karena itu Google Maps tidak dapat secara akurat menunjukkan daerah di sekitar kutub. Google Maps dapat dilihat pada gambar 3.

I. 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.

Dalam pembuatan program Google Map API menggunakan urutan sebagai berikut:

- Memasukkan Maps API JavaScript ke dalam HTML.
- Membuat element div dengan nama `map_canvas` untuk menampilkan peta.
- Membuat beberapa objek literal untuk menyimpan properti-properti pada peta.
- Menuliskan fungsi JavaScript untuk membuat objek peta.
- Meng-inisiasi peta dalam *tag body* HTML dengan *event onload*.

J. Javascript

Tugas utama dari *web browser* adalah untuk menampilkan dokumen dalam jendela di sisi klien, javascript terletak dalam objek dokumen HTML tersebut. Di sisi klien javascript, *web browser* memberitahukan program input pengguna dengan menghasilkan event yang dinamis. Ada berbagai jenis *event*, seperti *event keystroke*, *event gerak mouse*, dan sebagainya. Ketika *event* terjadi, *browser web* mencoba untuk memohon fungsi pemanggilan *event* yang tepat untuk menanggapi *event* tersebut. (Flanagan, 2002)



Gambar 3. Tampilan Google Maps

K. PHP

PHP (*Hypertext PreProcessor*) merupakan salah satu dari bahasa pemrograman berbasis web. PHP bersifat server-side programming, artinya kode PHP yang ditulis akan dieksekusi di sisi *server* sehingga pengunjung tidak dapat melihat *source code* dari skrip PHP yang dibangun. (Kadir, 2002).

L. HTML

Hyper Text Markup Language (HTML) adalah sebuah bahasa markah yang digunakan untuk membuat sebuah halaman *web*, menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah penjelajah *web Internet* dan pemformatan hiperteks sederhana yang ditulis dalam berkas format ASCII agar dapat menghasilkan tampilan wujud yang terintegrasi. Dengan kata lain, berkas yang dibuat dalam perangkat lunak pengolah kata dan disimpan dalam format ASCII normal sehingga menjadi halaman *web* dengan perintah-perintah HTML. Bermula dari sebuah bahasa yang sebelumnya banyak digunakan di dunia penerbitan dan percetakan yang disebut dengan SGML (*Standard Generalized Markup Language*), HTML adalah sebuah standar yang digunakan secara luas untuk menampilkan halaman web. HTML saat ini merupakan standar Internet yang didefinisikan dan dikendalikan penggunaannya oleh *World Wide Web Consortium (W3C)*. HTML dibuat oleh kolaborasi Caillau TIM dengan Berners-lee Robert ketika mereka bekerja di CERN pada tahun 1989 (CERN adalah lembaga penelitian fisika energi tinggi di Jenewa).

M. MySQL

Pengertian MySQL termasuk ke dalam jenis software pada *Relational Database Management System (RDBMS)* pada sebuah manajemen database sebagai basis data. Pada sebuah perusahaan misalnya, penggunaan informasi dilakukan untuk menyimpan banyak data yang jumlahnya tidak terbatas. Lalu data tersebut dapat diolah untuk kepentingan tertentu secara sedemikian rupa untuk kebutuhan tersebut. MySQL telah sejak lama digunakan sebagai perangkat lunak yang digunakan dalam pengolahan data dengan menggunakan bahasa SQL, sebagai konsep pengoperasian basis data (*database*). Pada dasarnya MySQL adalah turunan salah satu konsep utama pada basis data yang sebelumnya sudah ada yaitu SQL (*Structured Query Language*). MySQL adalah sebuah implementasi dari RDBMS yang dapat digunakan secara bebas di bawah lisensi *General Public License (GPL)*. Namun terdapat MySQL yang dijual di bawah lisensi komersial untuk penggunaan fungsi *database* yang kurang cocok pada konsep GPL. MySQL dibuat oleh TcX yang dipercaya untuk mengelola system yang terdiri dari 40 buah *database* dengan 10.000 tabel, kemudian di antaranya memiliki 7 juta baris. MySQL secara komersial disponsori oleh MyAB yang merupakan perusahaan komersial Swedia dan memiliki MySQL. Para perndiri MySQL AB adalah berasal dari Swedia David Axmark, Allah Larsson dan satu orang Finlandia bernama Michael "Monty" Widenius. Saat ini penggunaan *database* MySQL merupakan *database server* yang banyak digunakan di dunia yang *multi-thread* dan *multi-user*. Lalu seiring berjalannya waktu, kemudian SQL juga dikembangkan oleh Oracle, Infomix dan Sybase (Rohmanah, 2014).

III. METODOLOGI PENELITIAN

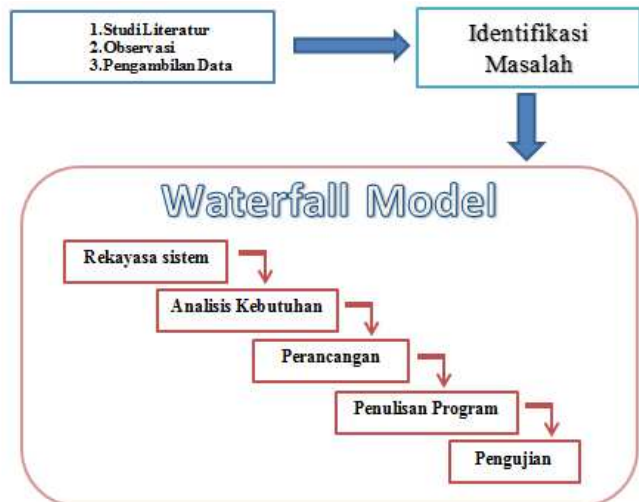
Dengan menggunakan pendekatan metodologi *Waterfall*, maka disimpulkan menjadi desain penelitian yang telah dirancang pada tugas akhir ini, gambar 4 adalah desain penelitian.

Metodologi Pengembangan Sistem Sekuensial Linier (*Waterfall Model*), proses utama dalam merancang bangun sistem informasi geografis jalur angkutan dalam kota di kota Manado. Berikut ini deskripsi penelitian secara detail:

- **Rekayasa Sistem:** Merencanakan dan mengidentifikasi rencana awal untuk sistem yang akan dibuat, mempersiapkan lingkungan pengerjaan proyek serta mengestimasi biaya penjadwalan. Tahap *Construction*: Memodelkan dan membangun sistem.
- **Analisis Kebutuhan:** Menganalisa kebutuhan dalam pembuatan sistem.
- **Perancangan:** Menggambarkan sistem yang harus dikerjakan dan bagaimana tampilannya.
- **Penulisan Program:** Melakukan pemrograman untuk sistem yang akan dibangun.
- **Pengujian:** Dilakukan pengujian untuk mengetahui sistem yang dibuat telah sesuai dengan desainnya dan masih terdapat kesalahan atau tidak.

Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini dapat dilihat pada tabel I.



Gambar 4. Desain Penelitian Tugas Akhir

TABEL I. ALAT DAN BAHAN PENELITIAN

No.	Langkah-langkah aktifitas	Alat dan bahan yang digunakan	Keterangan
1.	Pengembangan sistem	Personal Computer	Hardware
2.	Perancangan antarmuka sistem	Google Maps API, JavaScript, HTML	Bahasa Pemrograman
3.	Perancangan logika sistem	PHP	Bahasa Pemrograman
4.	Perancangan database sistem	MySQL	Software

Objek dan Lokasi Penelitian

Penelitian yang dilakukan dalam tugas akhir ini bertempat Dinas Perhubungan Kota Manado dan seluruh akses jalur angkutan dalam kota di kota Manado.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan menjelaskan keseluruhan dari hasil penelitian ini, yaitu Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Jalur Angkutan Dalam Kota di Kota Manado Berbasis Web. Penelitian ini menggunakan pendekatan metode pengembangan perangkat lunak *Waterfall*. Berikut adalah hasil dan pembahasannya.

A. Analisis Sistem

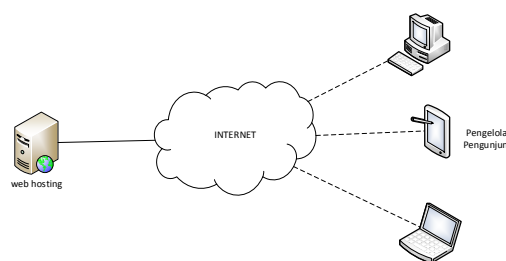
Dari hasil penelitian yang dilakukan dengan observasi diperoleh data-data yang dibutuhkan untuk membuat Sistem Informasi Geografis (SIG). Data yang diperoleh berupa jalur angkutan dalam kota, nomor trayek dan info trayek. Dari penelitian ini akan dibuat sebuah Sistem Informasi Geografis yang dapat memberikan informasi kepada *user* untuk mengetahui jalur angkutan dalam kota secara *online* dan disertai info daerah yang akan dilalui. Tabel II merupakan *Problem Statement Matrix* yang disusun untuk mendefinisikan garis besar masalah yang akan dicari solusinya sebagai perencanaan awal dalam perancangan sistem ini.

B. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan digunakan untuk mengidentifikasi terhadap kebutuhan sistem baru. Kebutuhan sistem meliputi analisis kebutuhan user, kebutuhan admin, dan analisis kebutuhan Sistem Informasi Jalur Angkutan Dalam Kota Di Kota Manado. Sistem akan menampilkan informasi kepada *user* dengan memproses data yang telah tersimpan dalam *database*.

TABEL II. PROBLEM STATEMENT MATRIX

The problem of	Tidak adanya website Sistem Informasi Geografis jalur angkutan dalam kota di kota Manado.
Affects	Masyarakat di Kota Manado
The impact of which is	Tidak dapat memperoleh informasi seluruh jalur angkutan dalam kota yang jelas.
A successful solution would be	Dengan adanya SIG jalur angkutan dalam kota di Kota Manado diharapkan dapat mempermudah mendapatkan informasi jalur angkutan dalam kota.



Gambar 5. Skema Rancangan Arsitektur Sistem

Kebutuhan User

Kebutuhan *user* meliputi apa saja yang dibutuhkan oleh *user* pada sistem informasi geografis pariwisata berbasis *web* ini berupa:

- Tampilan tentang jalur angkutan dalam kota di Kota Manado.
- Tampilan informasi daerah yang akan dilalui angkutan dalam kota.

Kebutuhan Admin

Kebutuhan admin pada sistem ini meliputi apa yang dibutuhkan oleh admin pada sistem ini berupa: Melakukan proses login terhadap sistem, menginput data, mengolah data, menghapus data, membuat garis pada peta dalam kota.

C. Arsitektur Sistem

Sistem ini dibangun untuk memberikan informasi tentang jalur angkutan dalam kota di Kota Manado melalui media *online*. Jalur angkutan dalam kota divisualisasikan dalam bentuk peta yang data jalur dalam bentuk garis (*line*) dan data jalur angkutan dalam kota dibagi dan ditampilkan masing-masing dalam peta, sehingga memudahkan visitor untuk melihat jalur dan informasi trayek-trayek angkutan dalam kota. Sistem juga dapat menampilkan perbesaran dan pengecilan peta di setiap masing-masing trayek yang dipilih. Sistem pun dapat mengembalikan ukuran peta semula sesuai dengan skalanya. Bentuk umum arsitektur sistem dapat dilihat pada gambar 5.

D. Spesifikasi Sistem

Spesifikasi kebutuhan dalam pembuatan jalur angkutan dalam kota di Kota Manado adalah sebagai berikut:

- User, sistem bisa membantu mendapatkan informasi jalur angkutan dalam kota dan informasi daerah yang akan dilalui angkutan dalam kota.
- Admin, dapat mengambil data geografis dari Google MAPS, dapat melakukan proses login, dapat menginput data, dapat mengolah data, dapat menghapus data, dapat membuat garis pada peta sebagai jalur angkutan dalam kota. Tampilan SIG jalur angkutan dalam kota di Kota Manado menggunakan gambaran peta dimana setiap *line* trayek dan informasi tentang jalur trayek tersebut. Untuk pengembangan sistem lebih lanjut maka di perlukan perangkat lunak sebagai pendukungnya. Pemanfaatan SIG untuk informasi jalur angkutan dalam kota berbasis web ini memerlukan peta yang diambil dari Google Maps, perangkat lunak untuk pembuatan *database*, tampilan dan editor program *web*.

E. Perancangan Sistem

Tujuan utama dari perancangan sistem adalah memberikan gambaran perancangan sistem yang akan dibangun atau dikembangkan, serta untuk memahami alur informasi dan proses dalam sistem. Berikut telah ditentukan tahapan-tahapan atau langkah-langkah yang akan dilakukan dalam perancangan sistem : Rancangan Proses, Rancangan Basis Data, Rancangan Tampilan Sistem.

TABEL III. DAFTAR OBJEK DAN KELAS POTENSIAL

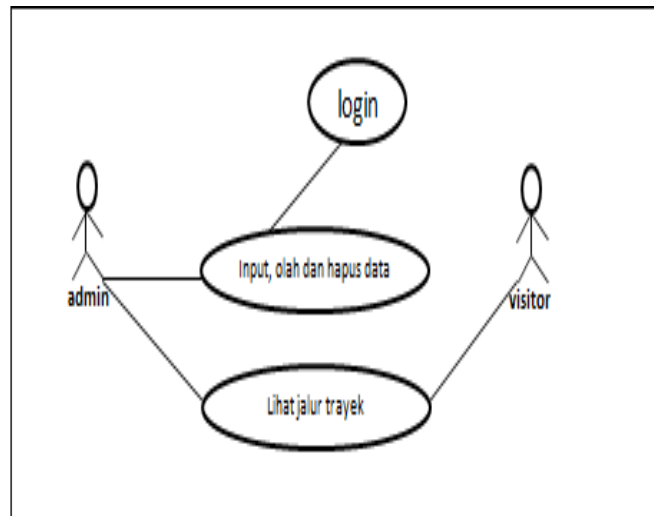
Aktor	Kata Kerja	Kata Benda	Keterangan
Admin	Mengisi (2x)	Nama User (1x) Kata Sandi (1x)	
Admin	Mengelola (3x)	Data Jalur (1x) Data Informasi Trayek (1x)	
User	Melihat (1x)	Data Jalur Trayek (1x)	

Rancangan Proses

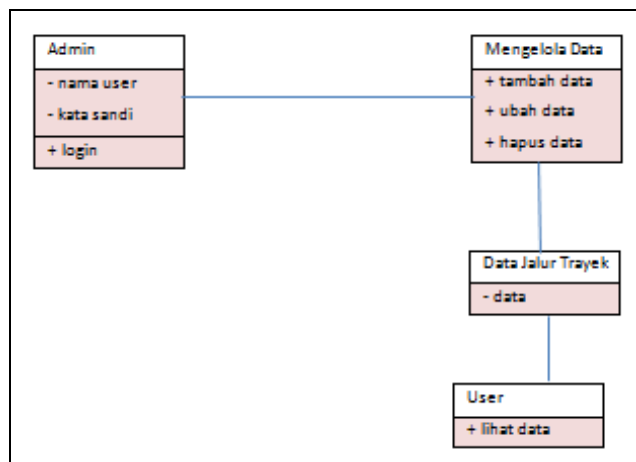
Proses ini akan menjelaskan mengenai fungsi dari tiap-tiap aktor terhadap sistem. Pemodelan ini berisi tentang *use case diagram* dan *use case description* yang dapat dilihat pada gambar 6.

Pemodelan ini akan menjelaskan mengenai *class diagram* berdasarkan *use case diagram* dan *use case description*. Pemodelan ini menggambarkan suatu hubungan dari kelas-kelas yang ada dalam sistem. Sebelum merancang *class diagram*, terlebih dahulu melakukan *list* berdasarkan objek, yang mengacu pada *use case diagram* dan *use case description*. Tabel objek dan kelas potensial dapat dilihat pada tabel III.

Dari tabel III mengenai daftar objek dan kelas potensial, maka diperoleh *class diagram* yang dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 6. Use Case Diagram



Gambar 7. Class Diagram

Rancangan Basis Data

Rancangan Basis Data sistem ini menggunakan 3 tabel yang dapat dilihat pada tabel IV

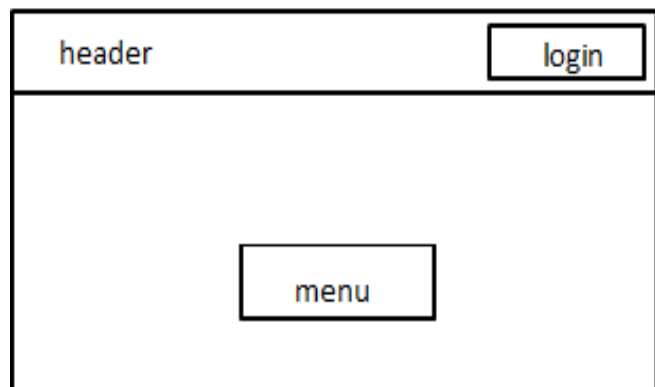
- **Tabel jalur_trayek**
Tabel jalur_trayek merupakan tabel basis data yang digunakan untuk menyimpan data jalur. Admin dapat menentukan jalur trayek dan membuat jalur trayek angkutan dalam kota.
- **Tabel pengguna**
Tabel pengguna merupakan tabel basis data yang digunakan untuk menyimpan data admin berisi nama user dan kata sandi untuk melakukan proses login.
- **Tabel trayek**
Tabel trayek merupakan tabel basis data yang digunakan untuk menyimpan data informasi trayek angkutan dalam kota.

Rancangan Tampilan Sistem

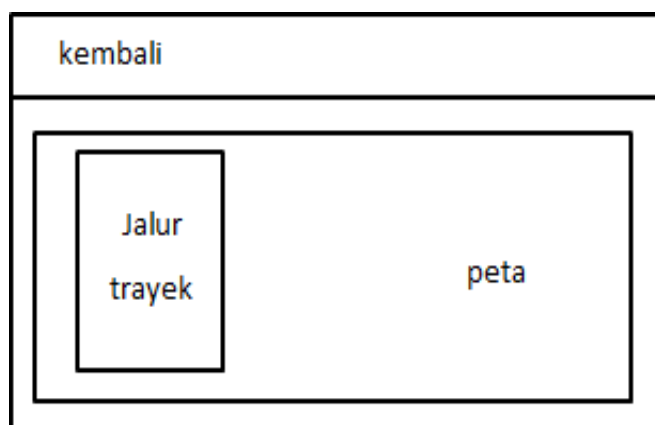
Pada tahap ini berisi rancangan halaman atau tampilan Sistem Informasi Geografis Jalur Angkutan Dalam Kota Di Kota Manado. Tahap ini akan menampilkan menjelaskan alur atau algoritma dari sistem. Sistem ini terbagi ke dalam dua bagian yaitu *Front End* adalah halaman yang diakses oleh pengunjung untuk melihat informasi, dan *Back End* adalah halaman yang digunakan oleh admin untuk mengelola data dan harus login untuk dapat mengakses halaman ini.

TABEL IV. DAFTAR TABEL DALAM DATABASE

No.	Nama Tabel
1.	jalur_trayek
2.	pengguna
3.	trayek

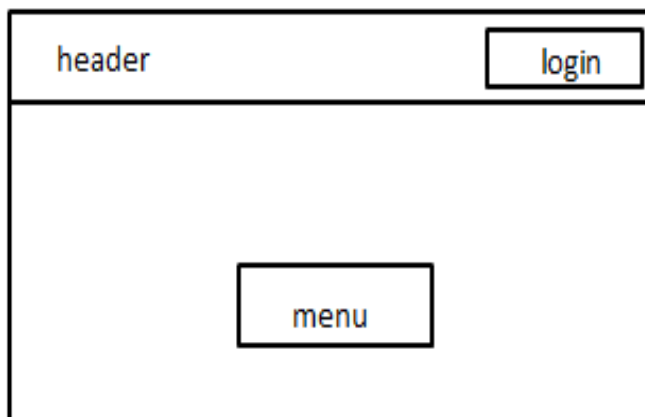


Gambar 8. Storyboard Halaman Home User

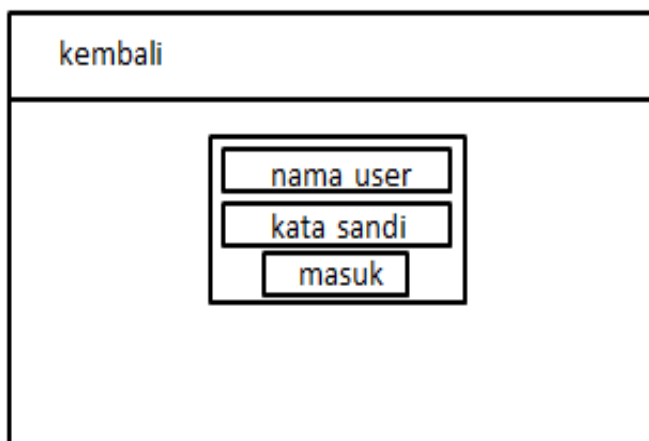


Gambar 9. Storyboard Halaman Utama User

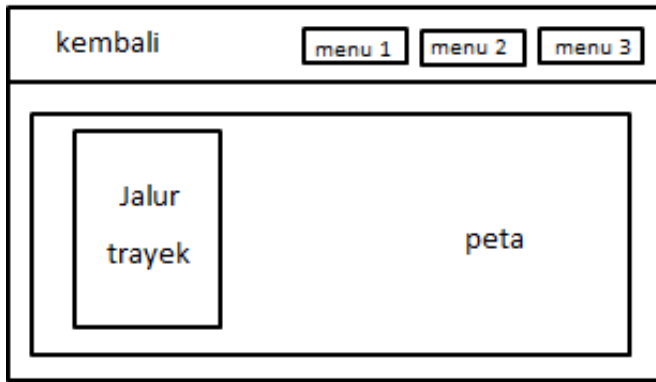
- **Halaman Home User**
Gambar 8 merupakan rancangan halaman awal untuk pengunjung saat memasuki sistem terdapat *Header* dibagian atas, *Login* dibagian kanan atas, dan *Menu* dibagian tengah.
- **Halaman Utama User**
Gambar 9 merupakan rancangan halaman utama untuk pengunjung saat memasuki sistem terdapat *Kembali* dibagian atas, *Jalur Trayek* dibagian tengah kiri, dan *Peta* dibagian tengah kanan.
- **Halaman Home Admin**
Gambar 10 merupakan rancangan halaman awal untuk admin saat memasuki sistem terdapat *Header* dibagian atas, *Login* dibagian kanan atas, dan *Menu* dibagian tengah.
- **Halaman Login Admin**
Gambar 11 merupakan rancangan halaman *login* untuk admin saat memasuki sistem terdapat *Kembali* dibagian atas, dan dibagian tengah ada 3 menu yaitu Nama User, Kata Sandi dan Masuk.
- **Halaman Utama Admin**
Gambar 12 merupakan rancangan halaman utama untuk admin saat memasuki sistem terdapat *Kembali* dibagian atas beserta 3 menu dan dibagian tengah terdapat *Jalur Trayek* dan *Peta*.
- **Halaman Tambah Trayek**
Gambar 13 merupakan rancangan halaman tambah trayek untuk admin terdapat *Kembali* dibagian atas beserta 3 menu dan dibagian tengah terdapat *Daftar Trayek* dan 1 menu tambah trayek.



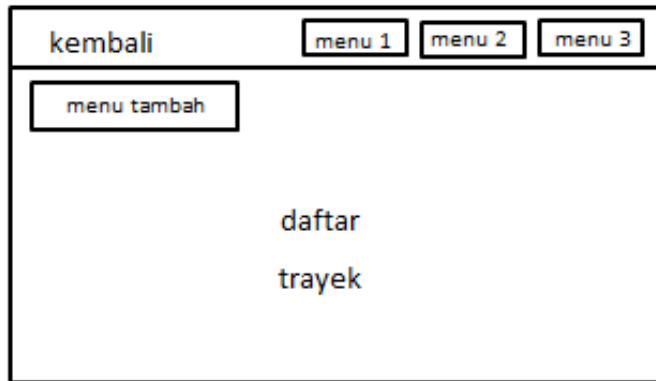
Gambar 10. Storyboard Halaman Home Admin



Gambar 11. Storyboard Halaman Login Admin



Gambar 12. Storyboard Halaman Utama Admin



Gambar 13. Storyboard Halaman Tambah Trayek



Gambar 14. Tampilan Halaman Awal

F. Coding Dan Hasil Pembangunan Sistem

Pada tahap ini mencakup semua hasil perancangan dan pembangunan sistem, berisi tiap-tiap fungsi yang ada pada sistem dan *source code* dari *coding* pembangunan sistem ini terdapat dalam lampiran.

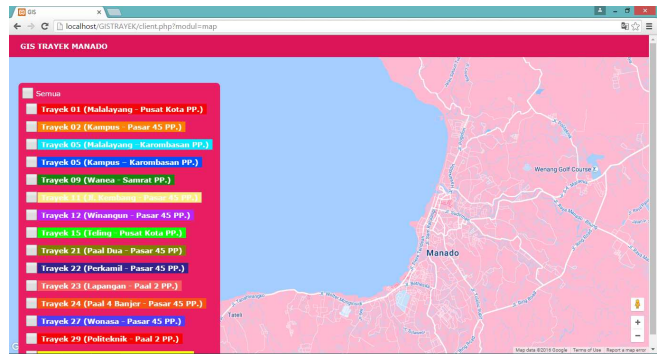
Halaman Awal

Halaman ini merupakan halaman awal diakses oleh pengguna dan admin. Pada halaman ini ditampilkan 1 menu utama yang dapat dipilih untuk masuk ke halaman utama untuk pengguna dan 1 menu untuk *login* admin yang dapat dilihat pada gambar 14.

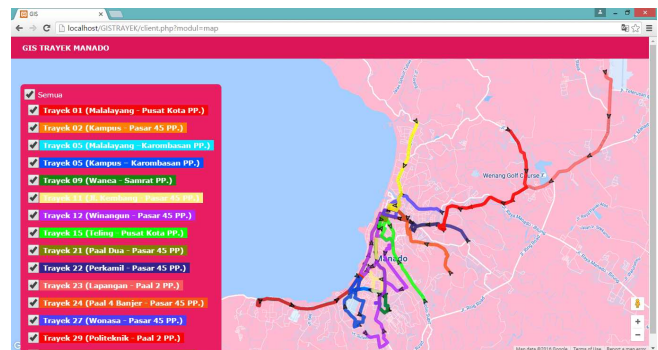
Halaman Utama

Halaman ini merupakan halaman utama yang menampilkan seluruh informasi jalur trayek angkutan dalam kota yang dapat dilihat pada gambar 15.

Halaman ini merupakan halaman utama yang sudah menampilkan seluruh jalur angkutan dalam kota di Kota Manado yang dapat dilihat pada gambar 16.



Gambar 15. Tampilan Halaman Utama



Gambar 16. Tampilan Halaman Utama Dengan Jalur



Gambar 17. Tampilan Halaman Awal Admin

Halaman Admin

Halaman ini merupakan halaman untuk mengelola data oleh Admin. Pengguna harus *login* terlebih dahulu untuk masuk ke halaman ini. Seperti pada gambar 17, terdapat *menu* yang terletak pada bagian atas kanan.

Halaman Login Admin

Halaman ini merupakan halaman untuk *login* admin yang dapat dilihat pada Gambar 18

Halaman Utama Admin

Halaman ini merupakan halaman utama untuk admin yang dapat dilihat pada Gambar 19.

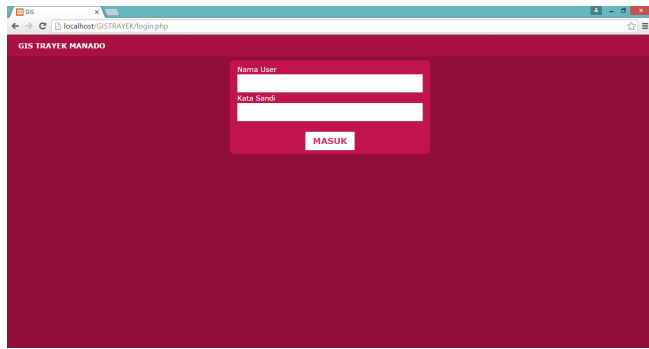
Halaman ini merupakan halaman utama admin yang sudah menampilkan seluruh jalur angkutan dalam kota di Kota Manado yang dapat dilihat pada Gambar 20.

Halaman Tambah Trayek

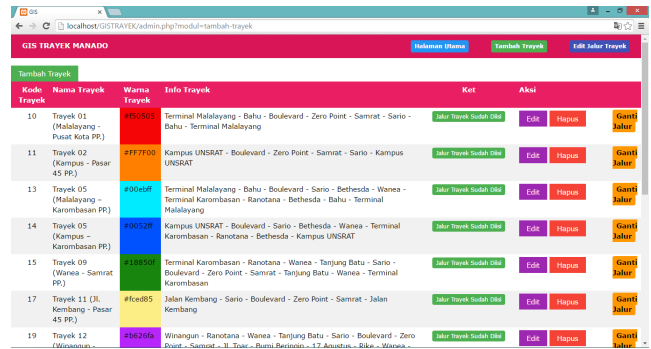
Halaman ini merupakan halaman jalur yang sudah tersimpan dapat dilihat pada Gambar 21.

Halaman Input Data Trayek

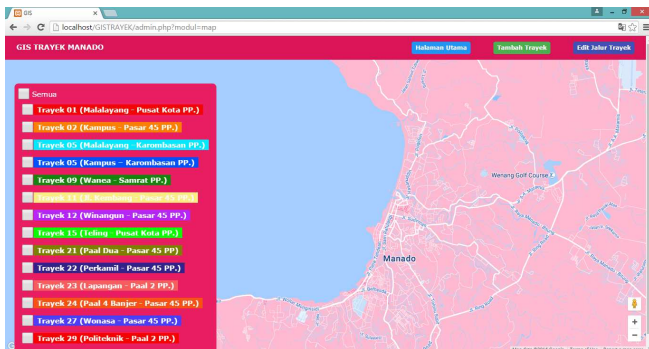
Halaman ini merupakan halaman admin untuk menambah seluruh data trayek jalur yang dapat dilihat pada Gambar 22.



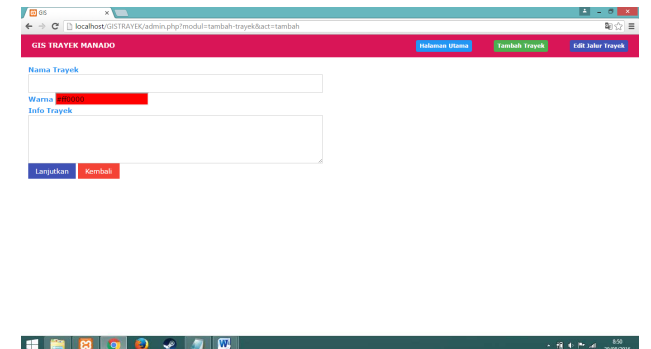
Gambar 18. Tampilan Halaman Login Admin



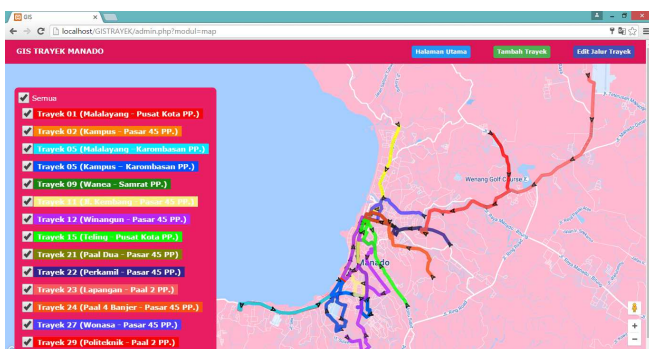
Gambar 21. Tampilan Halaman Tambah Trayek



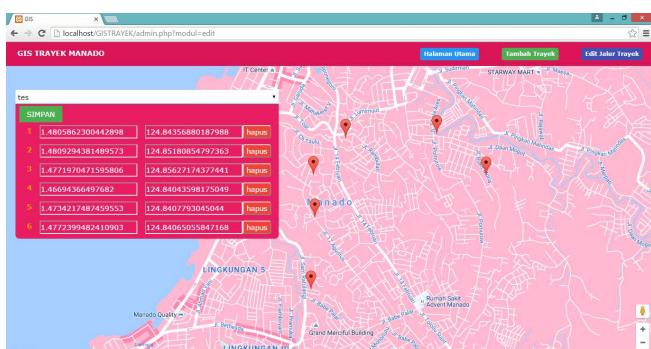
Gambar 19. Tampilan Halaman Utama Admin



Gambar 22. Tampilan Halaman Input Data Trayek



Gambar 20. Tampilan Halaman Utama Admin Dengan Jalur



Gambar 23. Tampilan Halaman Input Data Jalur

Halaman Input Data Jalur

Halaman ini merupakan halaman admin untuk membuat jalur angkutan dalam kota yang dapat dilihat pada gambar 23.

V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, dapat diambil kesimpulan bahwa telah dihasilkan suatu Sistem Informasi Geografis Jalur Angkutan Dalam Kota Di Kota Manado, yang dapat membantu masyarakat untuk mengakses informasi yang berlaku saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Kadir, *Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP*. Yogyakarta: Andi, 2002.
- [2] D. Buhalis, *ETourism: Information Technology for Strategic Tourism Management*. Prentice Hall, 2003.
- [3] D. Flanagan, *JavaScript: the definitive guide*. O'Reilly Media Inc, 2002.
- [4] E. Turban, *Decision Support System and Intelligent System*, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009.
- [5] J. H. M. Hartono, *Sistem Informasi*, PT. Wahana Komputer, Semarang, 1999.
- [6] R. S. Pressman, *Rekayasa Praktis Lunak Pendekatan Praktisi (Buku I)*, Andi, Yogyakarta, 2002,
- [7] Waljiyanto, *Sistem Basis Data: Analisis dan Pemodelan Data*, Graha Ilmu, Yogyakarta. 2003.

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Monica Griffith Kumaat, anak kedua dari tiga bersaudara. Lahir dari pasangan suami istri Johnny H. Kumaat (ayah) dan Joice V. Wior (ibu), di Kota Manado pada tanggal 07 Juni 1991. Sebelum menempuh jenjang pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, penulis telah menempuh pendidikan secara berturut-turut di TK Kristen Eben Haezar Manado (1996-1997), SD Kristen Eben Haezar Manado (1997-2003), SMP Kristen Eben Haezar Manado (2003-2006), SMA Kristen Eben Haezar Manado (2006-2009).

Pada tahun 2009, penulis memulai pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado di Jurusan Elektro, dengan mengambil konsentrasi minat Informatika. Dalam menempuh pendidikan penulis aktif dalam kegiatan organisasi baik di dalam lingkungan kampus maupun di luar lingkungan kampus. Penulis juga melaksanakan Kerja Praktek di Pacific Media Grup (Pacific TV Manado). Dan penulis selesai melaksanakan pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado pada tanggal 30 September 2016.