

Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jalan Desa Berbasis Web

Luh Gede Sri Handayani, I Nyoman Piarsa, Kadek Suar Wibawa

Jurusan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Bukit Jimbaran, Bali, Indonesia, telp. +62 85102853533

email: sry_handayani@rocketmail.com, N.piarsa@unud.ac.id, suar_wibawa@yahoo.com

Abstrak

Jalan desa merupakan prasarana penting yang digunakan untuk menghubungkan satu wilayah desa dengan desa lainnya. Informasi mengenai jalan desa juga merupakan hal yang penting, namun belum diimbangi dengan pendataan yang masih minim dilakukan. Hal tersebut dikarenakan jumlah jalan desa yang banyak dan masih didata dengan cara manual, mengakibatkan sulitnya pengumpulan data secara efisien, sehingga diperlukannya sebuah sistem digital untuk melakukan pendataan dengan lebih cepat. Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jalan Desa Berbasis Web merupakan sistem digital yang dapat digunakan untuk pemetaan jalan desa dengan menggunakan Google Maps, fitur polyline untuk menggambarkan sebuah jaringan jalan dan Geometry Library untuk menghitung panjang jalan. Pendataan jalan desa pada sistem ini dilakukan dengan dua cara, yaitu digitasi dan input koordinat yang dapat dilakukan oleh operator, sedangkan admin dapat melakukan pengolahan data pada data master. Hasil dari pendataan jalan desa ini memberikan informasi bagi pengguna tentang nama jalan, panjang jalan, jenis permukaan jalan, dan kondisi jalan.

Kata kunci: Jalan Desa, Pendataan Jalan, Sistem Informasi Geografis, Berbasis Web

Abstract

Village roads is one of the critical infrastructure that is used to connect a village area with the other villages. Information of the village road is also an important thing to be known, but is not matched with the data collection are still not done enough. That is because the number of village roads and collecting data are still done manually, made it difficult to collect data efficiently, so that the need for a digital system for collecting data more quickly. Geographic Information Systems Mapping Village Road is a Web-based digital system that can be used to mapping village road using Google Maps, polyline feature to describe a network of roads and Geometry Library to count length of road. This system can collect data of village roads in two ways, namely digitization and input the coordinates that can be done by the operator, while the admin can do data processing on the data master. Results of data collection of village roads can provide information to the user about street name, road length, type of road surface and road condition.

Keywords: Village Road, Data Collection Road, Geographic Information System, Web-based

1. Pendahuluan

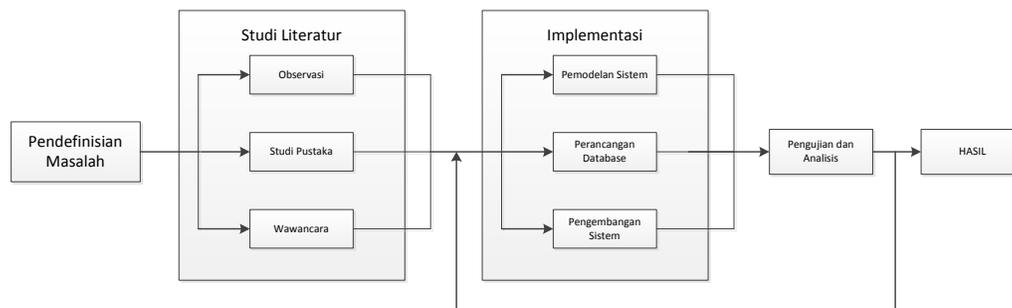
Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 jalan didefinisikan sebagai prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel [1]. Jalan umum berdasarkan Undang-undang Nomor 38 Tahun 2004 dikelompokkan menjadi 5, yakni: jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota dan jalan

desa [2]. Umumnya dari kelima kelompok jalan tersebut, hanya jalan desa yang belum didata secara baik dikarenakan cakupan jalan tersebut memiliki areal yang cukup luas. Jalan desa sendiri merupakan salah satu prasarana penting dalam suatu desa guna menghubungkan satu wilayah desa dengan yang lainnya, dan informasi mengenai jalan desa juga merupakan hal yang penting untuk diketahui. Kenyataannya, kebutuhan akan pentingnya informasi jalan desa tidak diimbangi dengan pendataan jalan desa yang saat ini masih sangat minim dilakukan karena mengingat jumlah jalan desa yang banyak dan pendataannya pun masih dilakukan dengan cara manual sehingga mengakibatkan sulitnya pengumpulan data secara lebih efisien, efektif dan cepat.

Sulitnya dalam melakukan pendataan jalan desa inilah yang menyebabkan diperlukannya sebuah Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jalan Desa Berbasis *Web* yang dirancang dengan menggunakan peta dari *Google Maps* sehingga dapat melakukan pemetaan jalan desa dengan cara digital menggunakan teknologi dan tidak lagi menggunakan cara manual dengan terjun langsung ke lapangan. Sistem dirancang dengan menggunakan basis data MySQL agar dapat menangani penambahan, manipulasi, dan memberikan *report* dari data jalan desa yang akan memberikan informasi terkait jalan desa tersebut, seperti nama jalan, panjang jalan, kondisi dan jenis permukaan jalan.

2. Metodologi Penelitian

Perancangan sistem informasi geografis ini dilakukan dengan mengikuti beberapa tahapan seperti berikut.



Gambar 1. Alur Penelitian

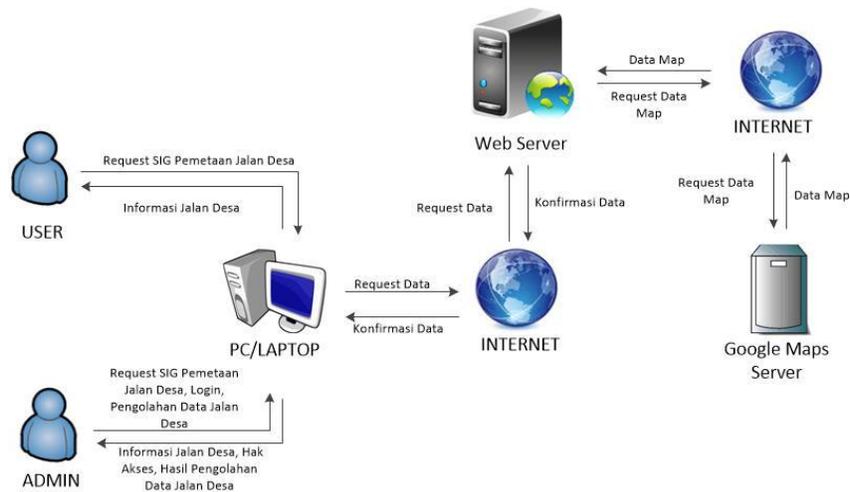
Gambar 1 menunjukkan alur penelitian dari perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jalan Desa Berbasis *Web*. Berikut tahapannya:

- a. Pendefinisian masalah dari sistem yang akan dibuat.
- b. Pengumpulan data dan studi literatur yang berhubungan dengan pembuatan Sistem Informasi Pemetaan Jalan Desa Berbasis *Web*, baik dengan menggunakan metode observasi, studi pustaka dan wawancara.
- c. Proses selanjutnya adalah implementasi sistem yang dibagi menjadi 3 tahapan, yaitu:
 - 1) Mempelajari dan memahami proses-proses yang akan terjadi dalam sistem sehingga dapat dilakukan pemodelan sistem.
 - 2) Perancangan basis data yang akan digunakan untuk menyimpan data jalan desa yang akan ditampilkan.
- d. Pengembangan sistem meliputi proses pengkodean menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan *Javascript*, pembuatan basis data dengan MySQL dan menambahkan data yang diperoleh ke dalam basis data

- e. Tahap selanjutnya proses pengujian dan analisis sistem yang akan mengecek jika ada kekurangan atau kesalahan pada sistem. Proses ini mengecek pada bagian implementasi sistem tergantung pada bagian mana sistem mengalami *error*.
- f. Proses terakhir adalah hasil dari sistem.

2.1 Gambaran Umum

Gambaran umum arsitektur dari Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jalan Desa Berbasis *Web* ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Gambaran Umum Sistem

Gambar 2 menunjukkan gambaran umum dari Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jalan Desa Berbasis *Web*. Berdasarkan gambaran umum tersebut dapat diketahui pengguna sistem adalah *user* dan *admin*. *User* hanya dapat melihat informasi mengenai jalan desa, sedangkan *admin* dapat melakukan pengolahan data dengan melalui proses login terlebih dahulu. *Admin* yang sudah melakukan *login* dapat menambah, mengubah dan menghapus data jalan desa dan data master lainnya. Sistem akan melakukan *request* informasi data kepada *web server* dan *web server* yang melakukan *request* peta pada *Google Maps Server* sehingga *Google Maps Server* akan memberikan respon dalam bentuk peta digital. *User* dan *admin* selanjutnya menerima informasi data ini dalam bentuk peta digital.

3. Kajian Pustaka

Google Maps diluncurkan pada tahun 2005 telah merevolusi aplikasi layanan pemetaan *online* di *World Wide Web*, dengan berbasis *JavaScript* dan *XML* (*AJAX*) menggunakan tipe interaksi *client-server* diperkenalkan *Google Maps* untuk mempertahankan hubungan yang berkelanjutan antara *client-server* untuk mengunduh langsung informasi dari peta [3]. *Google Maps* saat ini banyak digunakan sebagai *Online Application* untuk memetakan sebuah titik, jaringan ataupun sebuah daerah yang dibangun sebagai Sistem Informasi Geografis.

Penelitian mengenai sistem informasi geografis tentang jalan telah beberapa kali dilakukan. Penelitian pertama [4] mengenai pengolahan data jaringan jalan, jembatan dan fasilitas umum pemerintahan Kabupaten Siak dengan menggunakan *Microsoft Visual Basic.net* untuk antar mukanya, *Microsoft Office Access* untuk penyimpanan data dan *MapInfo MapX 5.0* untuk pengolahan data peta. Penelitian ini masih menggunakan basis *desktop* secara *offline*, sehingga

data masih belum dapat diperbaharui secara *online* oleh petugas lapangan dan juga belum dapat diakses secara *online* oleh masyarakat umum yang ingin mengetahui informasi mengenai jaringan jalan di Kabupaten Siak.

Penelitian kedua [5] tentang jalan dan jembatan di Kecamatan Depok, Sleman, dimana penelitian ini menggunakan data grafis *ArcView* dalam menampilkan peta dengan menggunakan Bahasa Pemrograman *Avenue*. Variabel pada penelitian ini meliputi nama jalan dan jembatan, panjang jalan dan jembatan, serta kondisi jalan dan jembatan, sehingga dapat memberikan informasi kepada Dinas Pekerjaan Umum untuk menentukan langkah selanjutnya yang harus dilakukan mengenai kondisi jalan dan jembatan Kecamatan Depok.

Penelitian ketiga [6] mengenai jaringan jalan di Kabupaten Batang dengan menggunakan basis *web*, dimana pengolahan data pada sistem ini menggunakan *Arcview GIS 3.3* dan *Extensions Mapview SVG*. Penggunaan *Extension Mapview SVG* menyebabkan Sistem Informasi Geografis Jaringan Jalan di Kabupaten Batang dapat dibuat secara interaktif yang berbasis *web* dengan format HTML.

3.1 Library Google Maps

Kode *Javascript* untuk Maps API dimuat melalui URL dalam bentuk <https://maps.googleapis.com/maps/api/js>. URL tersebut memuat semua objek utama dan simbol *Javascript* untuk digunakan dalam Maps API. Beberapa fitur Maps API juga tersedia di *library* yang tidak dimuat secara langsung kecuali pengguna menggunakannya secara khusus. Pengguna dapat menggunakan *library* tambahan sesuai dengan kebutuhan dan *library* yang dimuat dapat diakses melalui *namespace* `google.maps.libraryName`. *Library* tersebut diantaranya adalah: [7]

1. *AdSense Library*
AdSense Library memungkinkan aplikasi Maps API untuk memasukkan konteks sensitif dari baris iklan yang memungkinkan untuk berbagi penerimaan iklan untuk iklan yang ditampilkan kepada pengguna.
2. *Drawing Library*
Drawing Library menyediakan antarmuka grafis bagi pengguna untuk menggambar *polygon*, *polyline*, lingkaran, dan *marker* pada peta.
3. *Geometry Library*
Geometry Library meliputi fungsi utilitas untuk menghitung nilai-nilai skalar geometris (seperti jarak dan area) pada permukaan bumi.
4. *Places Library*
Places Library memungkinkan aplikasi untuk mencari tempat-tempat seperti instansi, lokasi geografis, atau titik menonjol yang menarik dalam wilayah yang didefinisikan.
5. *Visualization Library*
Visualization Library memberikan representasi visual data, termasuk *heatmaps* dan mesin data Google Maps.

3.2 Geometry Library

Fungsi utilitas untuk perhitungan data geometris pada permukaan bumi disediakan pada *Google Maps JavaScript API V3 Geometry Library*. *Library* ini mencakup tiga *namespace* [8], yaitu:

1. *Spherical*, *spherical contains spherical geometry* memungkinkan untuk menghitung sudut, jarak dan daerah dari garis lintang dan bujur.
 - a. Fungsi Jarak dan Luas
Jarak antara dua titik adalah *path* terpendek diantara kedua titik tersebut. *Path* terpendek itu disebut dengan *geodesic*. Perhitungan jarak dengan menggunakan `computeDistanceBetween()`, melewati dua objek `LatLng`.
Fungsi `computeLength()` dapat digunakan untuk menghitung panjang jalan yang diberikan jika memiliki beberapa lokasi.

- Hasil jarak dinyatakan dalam meter dan untuk menghitung luas (dalam meter persegi) dari daerah *polygon*, gunakan `computeArea()`, melewati *array* objek `LatLng` mendefinisikan sebuah *loop* tertutup.
- b. Fungsi Navigasi

Mencari titik tertentu, lokasi awal dan jarak perjalanan (dalam meter), dapat menghitung tujuan koordinat menggunakan `computeOffset()`.
 2. *Encoding*, digunakan untuk *encoding* dan *decoding path polyline* sesuai dengan Algoritma *Encoded Polyline*.

Metode statis `encodePath()` mengkodekan jalan yang diberikan dapat menggunakan *array* `LatLngs` atau `MVCArray` (yang dikembalikan oleh `Polyline.getPath()`). *Decode* atau mengubah kode *string* dari *path* yang sudah melalui proses *encode* dapat menggunakan `decodePath()`.
 3. *Poly*, berisi fungsi untuk melakukan perhitungan yang melibatkan *polygon* dan *polylines*. Mengetahui apakah suatu titik tertentu berada dalam *polygon*, *passing* titik dan *polygon* ke `google.maps.geometry.poly.containsLocation()`.

Fungsi tersebut mengembalikan nilai *true* jika titik adalah dalam *polygon* atau di tepi.

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan terdiri dari perancangan sistem dan implementasi sistem dari penelitian yang dilakukan.

4.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem terdiri dari *context diagram* sistem, serta struktur tabel dalam basis data yang digunakan.

a. Diagram Konteks

Diagram konteks merupakan DFD (penggambaran sistem sebagai suatu jaringan proses fungsional yang dihubungkan satu sama lain dengan alur data) *level* tertinggi yang biasanya mengandung hanya satu proses saja. Proses ini mewakili proses dari seluruh sistem. Diagram konteks menggambarkan hubungan *input* dan *output* antara sistem dengan entitas luarnya. Berikut adalah diagram konteks dari Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jalan Desa Berbasis *Web*.



Gambar 3. Diagram Konteks

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat ada 2 entitas yang terlibat dalam Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jalan Desa Berbasis *Web*, yaitu:

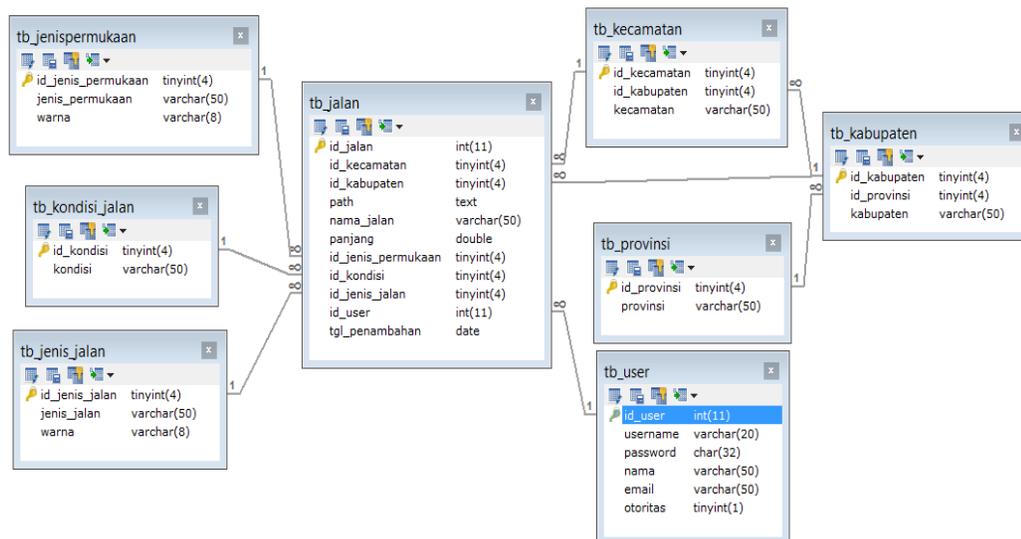
- 1) *User*

User adalah entitas yang hanya dapat melakukan *request* untuk melihat informasi jalan desa, tetapi tidak dapat untuk melakukan pengolahan data. *User* ini tidak perlu melakukan proses *login* saat ingin melihat informasi jalan desa.
- 2) *Admin*

Admin merupakan entitas yang harus melakukan *login* ke sistem informasi geografis serta dapat melihat informasi jalan desa dan melakukan pengolahan data.

b. Struktur Tabel

Struktur tabel yang digunakan pada basis data dalam Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jalan Desa adalah seperti yang terlihat pada Gambar 4.

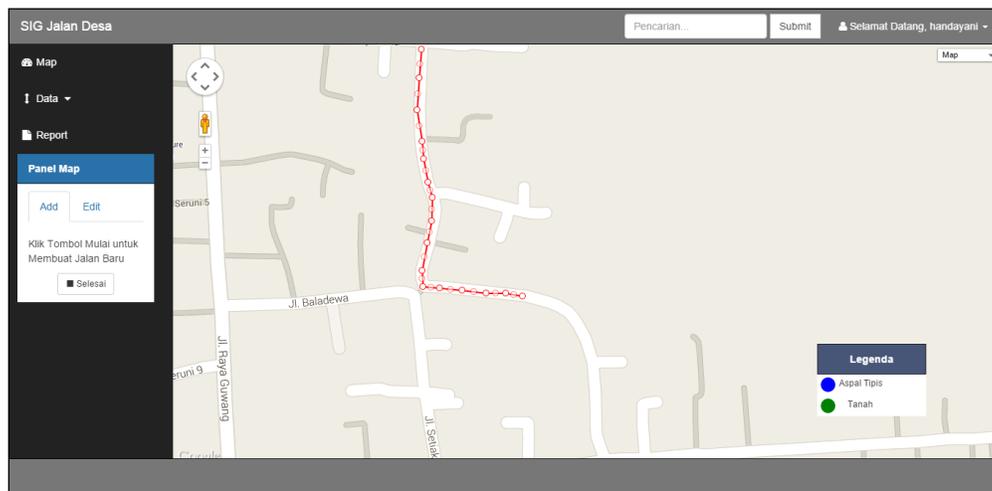


Gambar 4. Struktur Tabel

Terdapat 8 tabel dalam basis data yang akan digunakan dalam perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jalan Desa Berbasis *Web*, yaitu Tabel *tb_jalan* merupakan tabel utama untuk mendata jalan, dimana dalam tabel ini terdapat berbagai jenis jalan seperti jalan desa, jalan kabupaten dan jalan provinsi yang dibedakan berdasarkan *id_jenis_jalan*. Tabel *tb_jenispermukaan* merupakan tabel yang menampung data jenis-jenis permukaan pada jalan. Tabel *tb_kondisi_jalan* merupakan tabel yang menampung data kondisi jalan yang ada, seperti bagus, rusak, dan lain-lain. Tabel *tb_jenis_jalan* merupakan tabel yang menampung data jenis jalan seperti jalan desa, jalan kabupaten dan jalan provinsi. Tabel *tb_user* merupakan tabel yang menampung data *user* pada sistem informasi ini. Tabel *tb_provinsi* merupakan tabel yang menampung data provinsi. Tabel *tb_kabupaten* merupakan tabel yang menampung data nama kabupaten. Tabel *tb_kecamatan* merupakan tabel yang menampung data nama kecamatan.

4.2 Implementasi Sistem

Jalan desa digambarkan dalam bentuk *polyline*. Penambahan data jalan desa dapat dilakukan oleh operator yang sudah melakukan proses *login*. Operator dapat menambahkan data jalan desa baru pada halaman *Map*. Operator dapat mulai menggambar jaringan jalan desa dengan mengklik tombol Mulai pada *Panel Map*, *Tab Add*, kemudian klik pada peta untuk membuat *polyline* jalan, seperti yang ditunjukkan Gambar 5.



Gambar 5. Tambah Jaringan Jalan

Klik tombol Selesai jika jaringan jalan telah selesai dibuat, maka akan muncul *form* untuk mengisi data non spasial seperti kecamatan, nama jalan, jenis permukaan jalan, kondisi jalan dan jenis jalan seperti yang ditunjukkan Gambar 6.

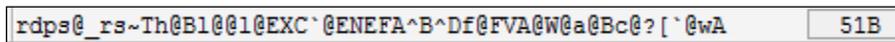
Gambar 6. Tambah Data Non Spasial Jalan

Tombol pada *Form* Jalan ada 2, yaitu Simpan dan Batal. Tombol simpan untuk menyimpan data ke basis data dan tombol Batal untuk membatalkan pembuatan jalan desa baru.



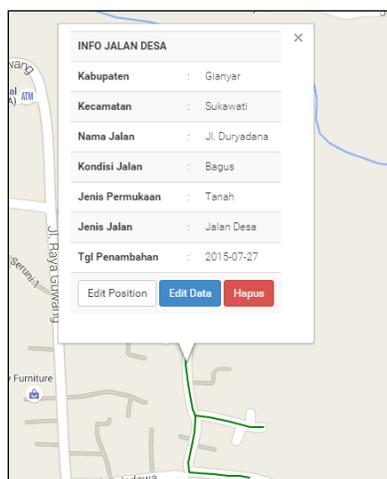
Gambar 7. Data Jalan Desa

Penyimpanan koordinat jalan (*path*) menggunakan fungsi *Geometry Library, Encoding* yaitu `encodePath()`. *Path* akan disimpan dalam bentuk kode enkripsi dengan tipe data *text* seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 8.



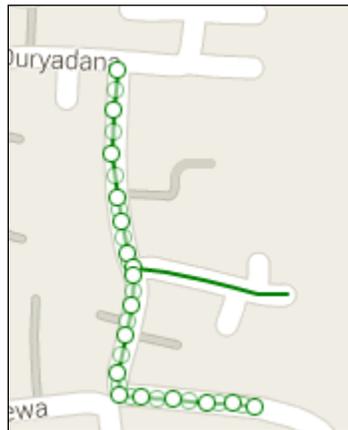
Gambar 8. Hasil Encode Path Jalan

Path jalan yang disimpan pada basis data, akan ditampilkan kembali pada peta dengan menggunakan fungsi `decodePath()`. Hasil *decode path* akan berupa *polyline*. Jaringan jalan desa yang sudah berhasil disimpan akan berubah warna sesuai dengan jenis permukaan yang dipilih. Proses manipulasi data jalan desa terdiri dari *edit* data jalan desa, *edit* posisi jalan desa dan hapus data jalan desa. Proses manipulasi data dapat dilakukan saat Operator menekan tombol Mulai, pada *Panel Map Tab Edit*, maka pada tampilan *Info Window* akan terdapat tombol untuk melakukan manipulasi.



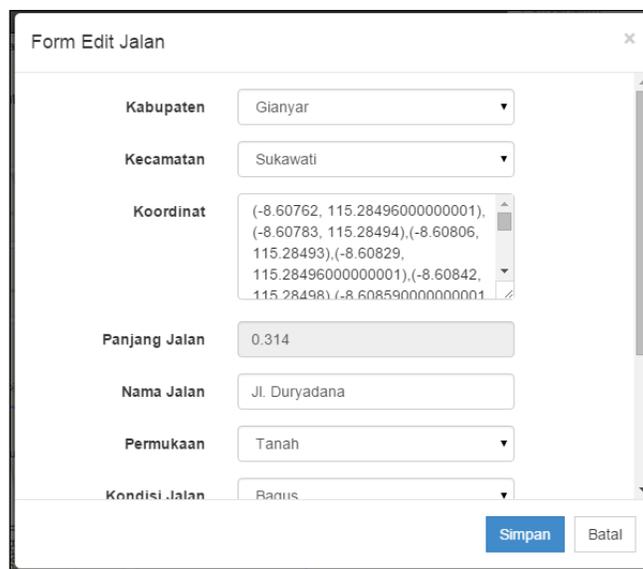
Gambar 9. Tampilan Info Window Manipulasi Data Jalan Desa

Tampilan *Info Window* pada Gambar 9 terlihat ada tiga tombol manipulasi data jalan desa. Tombol *Edit Position* untuk mengubah posisi dari jalan.



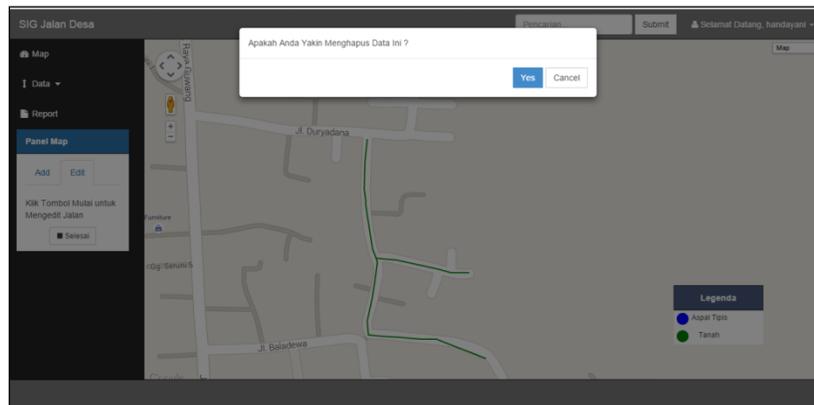
Gambar 10. Edit *Position* Jalan Desa

Gambar 10 menunjukkan titik dari sebuah jaringan jalan. Mengubah posisi jalan desa dilakukan dengan cara mengarahkan kursor ke titik “bulat” hingga kursor berubah seperti tangan yang sedang menunjuk, klik dan geser posisi *polyline* ke posisi yang diinginkan dan setelah *polyline* berada diposisi yang sesuai tekan tombol *Selesai* pada *Panel Map, Tab Edit* maka posisi jalan desa sudah diperbaharui.

A screenshot of a software dialog box titled 'Form Edit Jalan'. The dialog contains several input fields and dropdown menus. The fields are: 'Kabupaten' with a dropdown menu showing 'Gianyar'; 'Kecamatan' with a dropdown menu showing 'Sukawati'; 'Koordinat' with a text area containing several coordinate pairs; 'Panjang Jalan' with a text input field showing '0.314'; 'Nama Jalan' with a text input field showing 'Jl. Duryadana'; 'Permukaan' with a dropdown menu showing 'Tanah'; and 'Kondisi Jalan' with a dropdown menu showing 'Baik'. At the bottom right of the dialog are two buttons: 'Simpan' (Save) and 'Batal' (Cancel).

Gambar 11. Edit Data Jalan Desa

Tombol *Edit Data* adalah proses untuk mengubah data jalan desa dan Gambar 11 merupakan *form* untuk melakukan edit data jalan desa dan klik tombol *Simpan* untuk memperbaharui data.



Gambar 12. Hapus Jalan Desa

Tombol Hapus digunakan untuk menghapus data jalan desa dan sebelum menghapusnya akan muncul peringatan seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 12.

5. Kesimpulan

Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jalan Desa menggunakan basis *Web* sehingga dapat diakses menggunakan komputer/laptop dan jaringan internet untuk mempermudah melakukan pendataan jalan desa karena tidak lagi dilakukan dengan cara manual. Sistem Informasi Pemetaan Jalan Desa Berbasis *Web* memberikan informasi mengenai pemetaan jalan desa yang ada di wilayah Sukawati dengan menampilkan informasi berupa nama jalan, panjang jalan, kondisi dan jenis permukaan jalan. Sistem ini menggunakan fitur *polyline* untuk menandakan sebuah jaringan jalan agar mempermudah *user* untuk melihat informasi mengenai jalan desa.

Daftar Pustaka

- [1] Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan, Lembaran Negara RI Tahun 2004, No. 132, Jakarta: Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia, 2006: 2.
- [2] Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan, Lembaran Negara RI Tahun 1980, No. 83, Jakarta: Sekretaris Negara Republik Indonesia, 2004: 4.
- [3] Shunfu Hu, Ting Dai, "Online Map Application Development Using Google Maps API, SQL Database, and ASP.NET", *International Journal of Information and Communication Technology Research*, 2013; Volume 3 No.3: 102-110
- [4] Wartika, Mahfud Abdul Ghoni, "Sistem Informasi Geografis Jaringan Jalan Kabupaten Siak Propinsi Riau", Universitas Komputer Indonesia.
- [5] Ratna, Anggita, "Sistem Informasi Geografis Kondisi Jaringan Jalan dan Jembatan (Studi Kasus : Kecamatan Depok, Sleman)", Yogyakarta: J STMIK AMIKOM YOGYAKARTA; 2010.
- [6] Gunawan Wibisana, "Penyediaan Sistem Informasi Geografis Jaringan Jalan di Kabupaten Batang Berbasis Web", Under Graduates Thesis. Semarang: Universitas Negeri Semarang (UNNES), 2011.
- [7] <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/libraries>, diakses 11 Maret 2015
- [8] <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/geometry>, diakses 11 Maret 2015