

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Informasi Geografi

a. Definisi Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis merupakan salah satu produk ilmu komputer yang relatif baru. Sehingga definisinya masih berubah-ubah. Berikut adalah definisi Sistem Informasi Geografis menurut para ahli :

SIG sebagai sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisa dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data geospasial, untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan, transportasi, fasilitas kota, dan pelayanan umum lainnya. (Muhammad Jafar Elly, 2009:3)

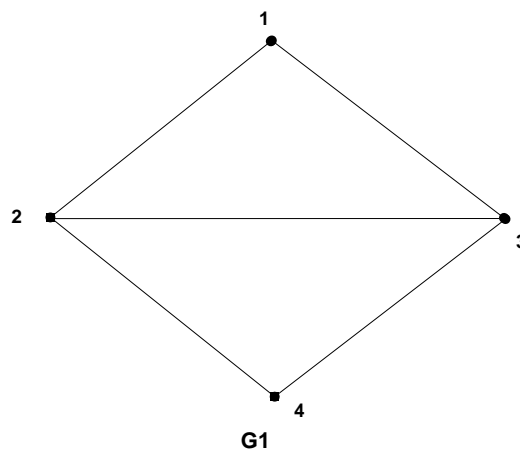
Menurut Aronof SIG merupakan sistem yang berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografis.

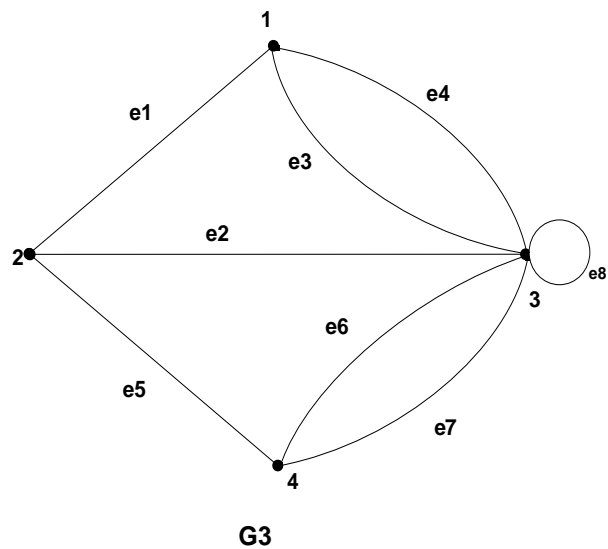
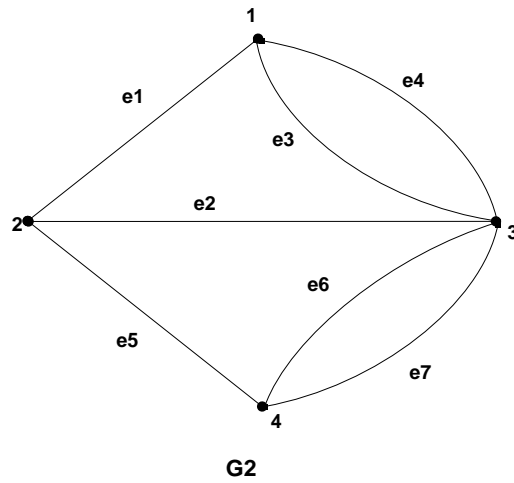
Menurut Berhardswn SIG sebagai sistem komputer yang digunakan untuk memanipulasi data geografi. Sistem ini diimplementasikan dengan perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang berfungsi untuk akuisisi dan verifikasi data, kompilasi data, penyimpanan data, perubahan dan pembaharuan data, manajemen dan pertukaran data, memanipulasi data, pemanggilan dan presentasi data serta analisis data.

Menurut Gistut dalam Prahasta (2009), sistem informasi geografi yang lengkap akan mencakup metodologi dan teknologi yang diperlukan yaitu data spasial, perangkat keras, perangkat lunak dan struktur organisasi.

2.2. Teori Dasar Graf

Graf didefinisikan sebagai pasangan himpunan (V, E) , ditulis dengan notasi $G = (V, E)$, yang dalam hal ini V adalah himpunan tidak kosong dari simpul-simpul (vertices atau node) dan E adalah himpunan sisi (edges atau arcs) yang menghubungkan sepasang simpul. Simpul pada graf dapat dinomori dengan huruf, seperti a, b, c...dst, dengan bilangan asli 1, 2, 3...dst, atau gabungan keduanya. Sedangkan sisi yang menghubungkan simpul u dengan simpul v dinyatakan dengan pasangan (u, v) atau dinyatakan dengan lambang e_1, e_2, \dots, e_n dengan kata lain, jika e adalah sisi yang menghubungkan simpul u dengan simpul v , maka e dapat ditulis sebagai $e = (u, v)$. Secara geometri graf digambarkan sebagai sekumpulan noktah (simpul) di dalam bidang dwimatra yang dihubungkan dengan sekumpulan garis (sisi).





Gambar 2.1 (G1) graf sederhana, (G2) multigraf, dan (G3) multigraf

Gambar di atas memperlihatkan tiga buah graf, G1, G2 dan G3 . G1 adalah graf dengan himpunan simpul V dan himpunan sisi E adalah:

$$V = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$E = \{(1, 2), (1, 3), (2, 3), (2, 4), (3, 4)\}$$

G2 adalah graf dengan himpunan simpul V dan himpunan sisi E adalah:

$$V = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$E = \{(1, 2), (2, 3), (1, 3), (1, 3), (2, 4), (3, 4), (3, 4)\}$$

$$= \{e1, e2, e3, e4, e5, e6, e7\}$$

G_3 adalah graf dengan himpunan simpul V dan himpunan sisi E adalah:

$$V = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$E = \{(1, 2), (2, 3), (1, 3), (1, 3), (2, 4), (3, 4), (3, 4), (3, 3)\}$$

$$= \{e1, e2, e3, e4, e5, e6, e7, e8\}$$

Pada G_2 , sisi $e_3 = (1, 3)$ dan sisi $e_4 = (1, 3)$ dinamakan sisi-ganda (multiple edges atau parallel edges) karena kedua sisi ini menghubungkan dua buah simpul yang sama, yaitu simpul 1 dan simpul 3. Pada G_3 , sisi $e_8 = (3, 3)$ dinamakan gelang atau kalang (loop) karena ia berawal dan berakhir pada simpul yang sama.

2.3. Graf Berbobot (Weighted Graph)

Graf berbobot adalah graf yang setiap sisinya diberi sebuah harga (bobot). Bobot pada tiap sisi dapat berbeda-beda bergantung pada masalah yang dimodelkan dengan graf. Bobot dapat menyatakan jarak antara dua buah kota, biaya perjalanan antara dua buah kota, waktu tempuh pesan (message) dari sebuah simpul komunikasi ke simpul komunikasi lain (dalam jaringan komputer), ongkos produksi, dan sebagainya.

2.4. Lintasan Terpendek

Persoalan mencari lintasan terpendek di dalam graf merupakan salah satu persoalan optimasi. Graf yang digunakan dalam pencarian

lintasan terpendek adalah graf berbobot (weighted graph), yaitu graf yang setiap sisinya diberikan suatu nilai atau bobot. Bobot pada sisi graf dapat menyatakan jarak antar kota, waktu pengiriman pesan, ongkos pembangunan, dan sebagainya. Asumsi yang kita gunakan di sini adalah bahwa semua bobot bernilai positif. Kata terpendek berbeda-beda maknanya bergantung pada tipikal persoalan yang akan diselesaikan. Namun, secara umum terpendek berarti meminimisasi bobot pada suatu lintasan dalam graf

2.5. Algoritma Dijkstra

Algoritma yang ditemukan oleh Dijkstra untuk mencari path terpendek merupakan algoritma yang lebih efisien dibandingkan algoritma Warshall, meskipun implementasinya juga lebih sukar. Misalkan G adalah graf berarah berlabel dengan titik-titik $V(G) = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ dan path terpendek yang dicari adalah dari v_1 ke v_n . Algoritma Dijkstra dimulai dari titik v_1 . Dalam iterasinya, algoritma akan mencari satu titik yang jumlah bobotnya dari titik 1 terkecil. Titik-titik yang terpilih dipisahkan dan titik-titik tersebut tidak diperhatikan lagi dalam iterasi berikutnya.

Misalkan:

$$V(G) = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$$

L = Himpunan titik-titik $\in V(G)$ yang sudah terpilih dalam jalur path terpendek.

$D(j)$ = Jumlah bobot path terkecil dari v_1 ke v_j .

$w(i,j)$ = Bobot garis dari titik v_i ke v_j .

$w^*(1,j)$ = Jumlah bobot path terkecil dari v_1 ke v_j

Secara formal, algoritma Dijkstra untuk mencari path terpendek adalah sebagai berikut:

1. $L = \{ \}$;
 $V = \{v_2, v_3, \dots, v_n\}$.
2. Untuk $i = 2, \dots, n$, lakukan $D(i) = w(1, i)$
3. Selama $v_n \notin L$ lakukan:
 - a. Pilih titik $v_k \in V - L$ dengan $D(k)$ terkecil.
 $L = L \cup \{v_k\}$
 - b. Untuk setiap $v_j \in V - L$ lakukan:
 Jika $D(j) > D(k) + W(k,j)$ maka ganti $D(j)$ dengan $D(k) + W(k,j)$
4. Untuk setiap $v_j \in V$, $w^*(1, j) = D(j)$

Daftar Pustaka Penggunaan Algoritma Dijkstra dalam penelitian sebelumnya:

Penelitian yang dilakukan Fitria, Apri Triansyah(Jurnal Sistem Informasi (JSI), VOL. 5, NO. 2, Oktober 2013, dengan judul Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Aplikasi Untuk Menentukan Lintasan Terpendek Jalan Darat Antar Kota Di Sumatera Bagian Selatan. Pada penelitian ini, algoritma Dijkstra dipakai untuk menghitung jarak terdekat dari suatu kota ke kota lainnya pada Sumatera bagian selatan.

Blasius Neri Puspika, Antonius Rachmat C, Erick Kurniawan (Universitas Kristen Duta Wacana, Informatika Vol.8, No.2, NOVEMBER 2012), mengambil judul tentang Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam penentuan Jalur Terpendek Di Yogyakarta Menggunakan Gps Dan et Geolocation. bagaimana keefektifan dari implementasi penggunaan teknologi GPS dan QT Library

Geolocation dalam menentukan suatu lokasi pada perangkat bergerak telepon seluler dengan SO Symbian untuk menentukan jalur terpendek menuju lokasi yang ditentukan menggunakan Algoritma Dijkstra.

Yulia Kartika Gunadi, Jeffrey Tanuhardja (Universitas Kristen Petra), (JURNAL INFORMATIKA Vol.3, No.2, Nopember 2002: 68 - 73). Berjudul Perencanaan Rute Perjalanan Di Jawa Timur Dengan Dukungan Gis Menggunakan Metode Dijkstra's. membuat suatu perangkat lunak yang dapat memberikan informasi geografi mengenai rute jalan terpendek antara kota yang satu dengan kota yang lainnya di Jawa Timur. Sedangkan informasi lainnya yang dapat diperoleh antara lain informasi mengenai pemerintahan, jumlah penduduk, tempat wisata, nama gunung, makanan khas, kerajinan, dan kesenian tradisional yang berasal dari suatu daerah.

Giri Mega Gentara (Jurusan Teknik Komputer Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Komputer Indonesia 2011). Simulasi Pencarian Jalur Terpendek Menggunakan Algoritma Dijkstra. Membuat Simulasi pencarian jalur terpendek menggunakan algoritma Dijkstra. Tujuan tugas akhir ini dapat memberi informasi tentang jalur terpendek yang dapat ditempuh.

António Gusmão, Sholeh Hadi Pramono, Sunaryo (Universitas Brawijaya) Jurnal EECCIS Vol. 7, No. 2, Desember 2013 berjudul Sistem Informasi Geografis Pariwisata Berbasis Web Dan Pencarian Jalur Terpendek Dengan Algoritma Dijkstra membahas tentang Pemetaan SIG pariwisata berbasis web menggunakan Google Maps dan algoritma Dijkstra untuk mencari jalur

terpendek dari satu titik ke titik lain pada suatu graf. Penelitian ini menampilkan peta digital pada web dengan Google Maps API.

2.6. GOOGLE MAPS API

Google Maps adalah layanan gratis yang diberikan oleh Google dan sangat populer. *Google Maps* adalah suatu peta dunia yang dapat kita gunakan untuk melihat suatu daerah. Dengan kata lain, *Google Maps* merupakan suatu peta yang dapat dilihat dengan menggunakan suatu *browser*. Kita dapat menambahkan fitur *Google Maps* dalam web yang telah kita buat atau pada blog kita yang berbayar maupun gratis sekalipun dengan *Google Maps API*. *Google Maps API* adalah suatu *library* yang berbentuk *JavaScript*.

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

1. Memasukkan Maps API JavaScript ke dalam HTML kita.
2. Membuat element div dengan nama `map_canvas` untuk menampilkan peta.
3. Membuat beberapa objek literal untuk menyimpan property-properti pada peta.

4. Menuliskan fungsi JavaScript untuk membuat objek peta.
5. Meng-inisiasi peta dalam tag body HTML dengan event onload.

Pada *Google Maps API* terdapat 4 jenis pilihan model peta yang disediakan oleh Google, diantaranya adalah:

1. ROADMAP, ini yang saya pilih, untuk menampilkan peta biasa 2 dimensi
2. SATELLITE, untuk menampilkan foto satelit
3. TERRAIN, untuk menunjukkan relief fisik permukaan bumi dan menunjukkan seberapa tingginya suatu lokasi, contohnya akan menunjukkan gunung dan sungai
4. HYBRID, akan menunjukkan foto satelit yang di atasnya tergambar pula apa yang tampil pada ROADMAP (jalan dan nama kota)

2.7. PHP (Hypertext Preprocessor)

Menurut Diar Puji Octavian (2010:31) “PHP (*PHP Hypertext Prosesor*) adalah akronim dari *Hypertext Preprocessor*, yaitu suatu bahasa pemrograman berbasis kode-kode (*script*) yang di gunakan untuk mengolah suatu data dan mengirimkannya kembali ke *web browser* menjadi kode HTML”. Kode PHP mempunyai ciri-ciri khusus, yaitu:

1. Hanya dapat dijalankan menggunakan *web server* misalnya: *Apache*.
2. Kode PHP dapat diletakan dan dijalankan di *web server*.
3. Kode PHP dapat digunakan untuk mengakses data bases, seperti: *MY SQL*, *PostgreSQL*, *Oracle*, dan lain-lain.
4. Merupakan *software* yang bersifat *open source*.

5. Gratis untuk *download* dan digunakan.
6. Memiliki sistem *multiplatform*, artinya dapat dijalankan menggunakan sistem operasi apapun, seperti *Linux*, *Unix*, *Windows*, dan lain-lain.

Dengan menggunakan *PHP*, selain memberikan keuntungan seperti pada beberapa point diatas, juga didukung oleh banyak komunitas. Hal ini yang membuat *PHP* terus berkembang. Selain itu, anda dapat belajar lebih banyak lagi tentang tips dan trik penggunaannya dari berbagai komunitas, lembaga pendidikan, ataupun melalui media internet.

2.8. My SQL

Menurut Kustiyaningsih (2011:145), “MySQL adalah sebuah basis data yang mengandung satu atau jumlah tabel. Table terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah tabel.

Menurut Wahana Komputer (2010:21), MySQL adalah database server open source yang cukup populer keberadaannya. Dengan berbagai keunggulan yang dimiliki, membuat software database ini banyak digunakan oleh praktisi untuk membangun sebuah project. Adanya fasilitas *API (Application Programming Interface)* yang dimiliki oleh Mysql, memungkinkan bermacam-macam aplikasi komputer yang ditulis dengan berbagai bahasa pemrograman dapat mengakses basis data MySQL.

MySQL termasuk jenis RDBMS (Relation Database Management System). Sedangkan RDBMS sendiri akan lebih banyak mengenai istilah seperti tabel, baris dan kolom digunakan dalam-perintah-perintah di MySQL.

Kelebihan lain dari MySQL adalah ia menggunakan bahasa Query standar yang dimiliki SQL (Structure Query Language). SQL adalah suatu bahasa permintaan yang terstruktur yang telah distandarkan untuk semua program pengakses database seperti Oracle, Posgre SQL, SQL Server, dan lain-lain.