

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS TEMPAT IBADAH BERBASIS WEB MENGGUNAKAN ALGORITMA FLOYD WARSHALL (STUDI KASUS DI WILAYAH MERANGIN)

Heri Yanto

Magister Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia "YPTK", Padang
email: heriyanto@upiytk.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu perencanaan Sistem Informasi Geografis. Algoritma Floyd-Warshall adalah salah satu varian dari pemrograman dinamis, yaitu suatu metode yang melakukan pemecahan masalah dengan memandang solusi yang akan diperoleh sebagai suatu keputusan yang saling terkait. Artinya solusi-solusi tersebut dibentuk dari solusi yang berasal dari tahap sebelumnya dan ada kemungkinan solusi lebih dari satu. Dengan menggunakan SIG berbasis web menggunakan algoritma floyd warshall maka diharapkan akan lebih mudah bagi para pengambil keputusan untuk mengetahui tempat – tempat ibadah beserta informasi lokasi yang bisa di akses oleh warga khususnya yang ada di Kota Merangin.

Kata Kunci: Algoritma Floyd Warshall, Sistem Informasi Geografis, Web GIS.

ABSTRACT

This research is conducted to support decision making in a Geographic Information System planning. Floyd-Warshall's algorithm is one of the variants of dynamic programming, a method that solves problems by looking at the solution to be obtained as an interrelated decision. This means the solutions are formed from the solution that comes from the previous stage and there is a possibility of more than one solution. By using web-based GIS using floyd warshall algorithm it is expected to be easier for decision makers to know places of worship with location information where the service public that can be accessed by residents, especially those in the city of Merangin.

Keyword: Floyd Warshall Algorihtm, Geographic Information Systems, Web GIS.

I. PENDAHULUAN

Penerapan Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan langkah yang tepat dalam melakukan proses perencanaan tempat peribadatan yang ada di kota Merangin. Hal ini telah diakui bahwa Sistem Informasi Geografi (SIG) mempunyai kemampuan analisis keruangan (*spatial analysis*) maupun waktu (*temporal analysis*) (Nuryadin, R.2005). Dengan kemampuan tersebut SIG dapat dimanfaatkan dalam perencanaan apapun karena pada dasarnya semua perencanaan akan terkait dengan dimensi ruang dan waktu. Dengan demikian setiap perubahan yang terjadi dalam pelaksanaan rencana akan terpantau dan terkontrol secara baik. Dari informasi yang didapatkan nantinya diharapkan dapat memberikan informasi tentang tempat peribadatan yang ada di Kota Merangin disertai dengan data pendukung yang akan membantu pengguna dalam proses pencarian tempat peribadatan berdasarkan query yang dimasukkan. Dengan dukungan Sistem Informasi Geografis, diharapkan mampu memberikan informasi mengenai suatu tempat peribadatan di wilayah kota Merangin. Pada penelitian ini akan dibahas mengenai penggunaan Sistem Informasi Geografis pada pencarian rute optimum pencarian lokasi objek wisata tertentu. Metode pencarian rute optimum yang digunakan adalah algoritma *Floyd- Warshall*, karena algoritma ini merupakan bagian dari program dinamik yang dapat mencari semua lintasan terpendek masing - masing

antara tiap kemungkinan pasang tempat yang berbeda (*All-pairs Shortest Path Problems*) dan sangat efektif digunakan dalam menangani masalah rute optimum.

II. TEORITIS

2.1 Map Info

Data *spatial* merupakan data yang berasal dari peta analog biasa yang didapat dari peta biasa, sedangkan data atribut adalah data yang disajikan dalam bentuk tabel yang berisi informasi dari tampilan data *spatial*. Dalam *MapInfo* suatu *table* dapat digambarkan sebagai satu lembar (*sheet*) dari suatu *layer* dan suatu komposisi peta di *MapInfo* merupakan gabungan dari beberapa lembar (*sheet*) *layer* tersebut yang disusun secara bertumpuk. Istilah yang umum digunakan untuk susunan tersebut adalah *layering*. Setiap lembar (*sheet*) merupakan *layer* yang dapat digabungkan dan dicocokkan untuk membentuk suatu peta, sehingga dapat dilakukan analisis dari peta yang terbentuk tersebut. Satu hal yang perlu diingat adalah ketika *MapInfo* melakukan *redraw* peta, *MapInfo* akan melakukan *redraw* dari *layer* yang tersusun paling bawah kemudian ke *layer* di atasnya, dan sebaliknya jika ingin diketahui informasi dari suatu peta.

2.2 Algoritma Floyd Warshall

Algoritma Floyd-Warshall adalah salah satu dari varian pemrograman dinamis, yaitu suatu metode yang melakukan pemecahan masalah dengan

memandang solusi yang akan diperoleh sebagai suatu keputusan yang saling terkait, Artinya solusi-solusi tersebut dibentuk dari solusi yang berasal dari tahap sebelumnya dan ada kemungkinan solusi lebih dari satu. Hal yang membedakan pencarian solusi menggunakan pemrograman dinamis dengan algoritma *Greedy* adalah bahwa keputusan yang diambil pada tiap tahap pada algoritma *Greedy* hanya berdasarkan pada informasi yang terbatas sehingga nilai optimum yang diperoleh pada saat itu. Jadi pada algoritma *Greedy*, kita tidak memikirkan konsekuensi yang akan terjadi seandainya kita memilih suatu keputusan pada suatu tahap. Algoritma ini menghitung bobot terkecil dari semua jalur yang menghubungkan sebuah pasangan titik, dan melakukannya sekaligus untuk semua pasangan titik. Dengan kata lain pada saat perhitungan rute optimum yang akan dilalui terlebih dahulu menghitung semua kemungkinan rute yang akan dilalui kemudian baru mencari rute optimum dengan cara membandingkan tiap pasangan rute apakah ada pasangan rute lain yang lebih optimum.

Algoritma bekerja berdasarkan formulasi *dynamic programming*. Setiap langkahnya akan memeriksa path antara v_i dan v_j apakah bisa lebih pendek jika melalui $v_i - v_k$ dan $v_k - v_j$. Menggunakan Formulasi Rekrusif sebagai berikut :

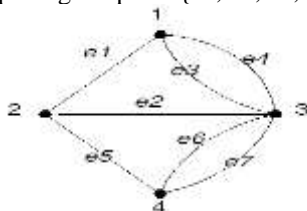
- o vertex - vertex antara dalam *short path*
- o jika $V = \{1, 2, 3, \dots, N\}$, untuk $k = 0, \dots, n$ maka $dij(k)$
- $= \begin{cases} w_{ij} & \text{jika } k = 0 \\ \min(dij(k-1), dik(k-1) + dij(k-1)) & \text{untuk } k > 0 \end{cases}$
- o solusi dari $dij(n)$ merupakan matriks shortest path dari vertex i ke vertex j .

2.3 Teknik Graf

Graf atau *graph* merupakan struktur data yang paling umum, struktur graf memungkinkan pendefinisian keterhubungan tak terbatas antara entitas data. Definisi Graf adalah :

$G = (V, E)$ yang dalam hal ini :

1. V = himpunan tak kosong dari simpul - simpul = $\{v_1, v_2, v_3, \dots\}$
2. E = himpunan sisi yang menghubungkan sepasang simpul = $\{e_1, e_2, e_3, \dots\}$



Gambar 1. G Graf

G adalah graf dengan:

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

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

$$= \{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6, e_7\}$$

Berdasarkan orientasi arah pada sisi, maka graf dibedakan atas 2 jenis:

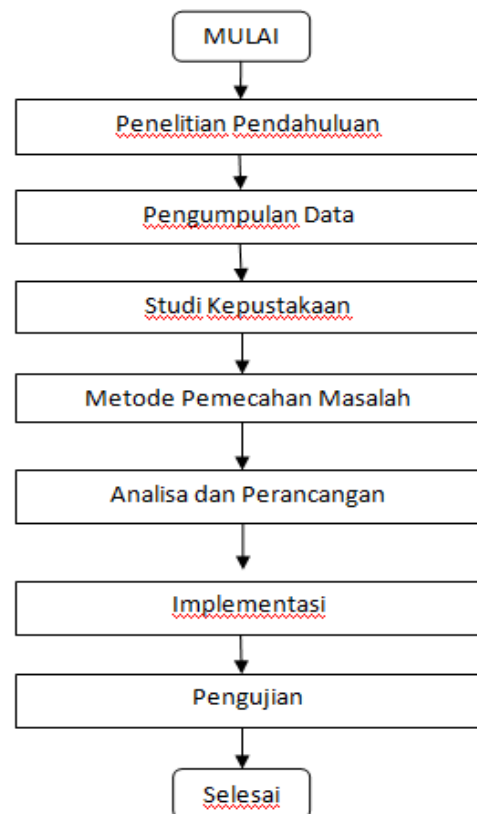
1. Graf tak-berarah (*undirected graph*) Graf yang sisinya tidak mempunyai orientasi arah disebut graf tak-berarah
2. Graf berarah (*directed graph* atau *digraph*) Graf yang setiap sisinya diberikan orientasi arah disebut sebagai graf berarah.

III. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Metode Penelitian

Pada Penelitian ini menggunakan beberapa metode penelitian yang akan di gambarkan di Tahap - tahap kerangka kerja agar penelitian menjadi terarah dan mencapai tujuan yang ditentukan dalam penelitian ini, sehingga apa yang disampaikan oleh peneliti nantinya dapat bekerja sesuai yang diinginkan dan dapat membantu menentukan rute terpendek mana yang akan dilalui oleh user.

Pada tujuan penelitian dan mencapai hasil yang diharapkan dengan waktu yang efisien. Adapun kerangka penelitian diperlihatkan melalui gambar 2 di bawah ini :



Gambar 2. Kerangka Kerja Penelitian

3.2 Analisis Sistem

Pada bagian analisa sistem ini penulis akan menjelaskan tentang segala sesuatu yang mengenai perencanaan dan pembuatan sistem yang berhubungan dengan pengolahan data awal, memasukkan data serta melakukan analisa terhadap data (peta) yang ada dan bagaimana kaitanya dengan algoritma floyd warshall. Pada saat ini sistem yang digunakan masih bersifat

manual yaitu dengan langsung mencari tempat ibadah yang ada karena tempat ibadah tersebut dan keadaan geografis kabupaten merangin yang pada umumnya pegunungan dan terpisah – pisah.

3.3 Peta dan Data Spasial

Data untuk kebutuhan sistem ini akan disimpan dalam beberapa layer. Layer merupakan lapisan-lapisan data spasial yang akan memberikan informasi. Untuk sistem informasi geografis yang menggunakan algoritma floyd warshall ini layer yang dibutuhkan antara lain:

a. Layer Jalan

Layer jalan dibutuhkan untuk menentukan kemungkinan arah dan tujuan yang akan dilalui oleh user dan untuk menghitung optimalisasi, Algoritma floyd warshall menghitung semua kemungkinan yang ada dan diantaranya tergantung user yang menentukan kemungkinan yang dilalui.

b. Layer Tempat Ibadah

Pada layer ini ditentukan titik- titik tempat ibadah yang akan dituju oleh user dan merupakan poin utama dari tugas akhir ini. Pada analisa ini membangun dan merancang agar sesuai dengan kebutuhan aktor, dan menentukan siapa saja yang dapat mengakses dan membutuhkan informasi tentang algoritma pencarian rute terpendek yang menggunakan algoritma floyd warshall, melihat keadaan geografis kabupaten merangin yang pada dasarnya pegunungan dan terpisah – pisah maka algoritma floyd warshall merupakan pilihan yang tepat dengan menganalisa dan menghitung semua kemungkinan yang ada, tergantung keinginan user itu sendiri.

1. Jalan
2. Nama Tempat Ibadah

Pada setiap layer berisi informasi tentang nama - nama dan jumlah. Data atribut ini juga didapatkan dari Dinas Informasi dan Komunikasi kota Merangin. Pengambilan titik koordinat ini dilakukan secara langsung terjun ke lapangan agar data yang dihasilkan *valid* dan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Pengambilan koordinat ini dilakukan dengan menggunakan *GPS (Global Position System)*. *GPS* yang digunakan penulis dalam mengambil titik koordinat adalah Aplikasi Navigasi *GPS Receiver*.

3.4 Analisis Pengguna Sistem

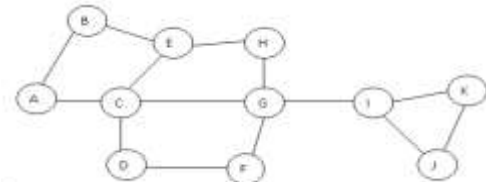
Aktor (*actor*) merupakan seseorang atau sesuatu yang berinteraksi dengan sistem (yang melakukan pertukaran informasi dalam sistem).

3.5 Proses Pencarian Rute Algoritma

Setelah semua data sudah didapatkan maka penulis akan menentukan rute mana yang akan dipilih untuk menjadi rute tempat ibadah menggunakan algoritma floyd warshall.

Di dalam pencarian rute jalan ini penulis melakukan secara bertahap, penulis memulai melakukan pencarian rute dimulai dari lokasi awal yaitu Lintas Sumatera km 1 dan lokasi tujuan lintas Sumatera km2, selanjutnya rute awal Gor dan lokasi tujuan Jl.Kesehatan, begitu seterusnya.

Pada proses pencarian rute menggunakan algoritma floyd warshall ini penulis menghitung beberapa kemungkinan titik yang ada dan menentukan titik jalur optimal yang dapat ditempuh oleh user berikut contoh titik – titik jalur yang ditempuh :



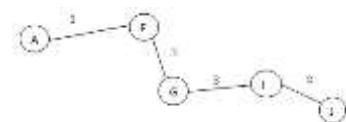
Gambar 3. Contoh Kasus Titik Pencarian Jalur Optimal

Berikut beberapa titik sebaran tempat ibadah kota merangin disini penulis hanya meng inputkan masjid saja karena hanya masjid saja yang terdapat di kabupaten Merangin karna tempat ibadah yang lain terletak di luar kota.

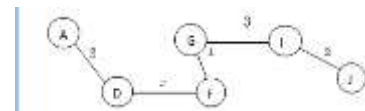
Keterangan :

- a: Masjid Almuhajirin
- e: Masjid Alhidayah
- f: Masjid muhlisin
- d: Masjid Muhlisin
- g: Masjid baitusalam
- i: Masjid N.Yaqin
- j: Masjid raya Bangko

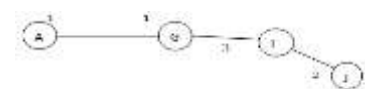
Pada gambar 4.2 ini menjelaskan contoh *graph* rute jalur A sampai dengan J yang merupakan tiga dari beberapa titik jalur optimal yang sering dipilih.



Gambar 4. Persebaran Titik pertama



Gambar 5. Persebaran Titik Kedua



Gambar 6. Titik Persebaran Ketiga

Rute yang dilewati seperti tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Rute Optimal

NO	JARAK	RUTE
1	A+D+F+G+H+K	10
2	A+E+G+I+J	12
3	A+G+I+J	7

Keterangan :

$A+D+F+G+H+K(1+3+3+1+2) = 10$

$A+E+G+I+J(3+2+1+3+2) = 12$

$A+G+I+J(1+1+3+2) = 5$

V. IMPLEMENTASI

Sistem Informasi ini dijalankan membutuhkan spesifikasi maksimum agar sistem dapat berjalan baik. Spesifikasi ini diberikan apabila sistem digunakan dalam lingkungan *webserverlocalhost*. Untuk dapat diakses oleh siapa saja melalui jaringan internet maka sistem haruslah di hosting ke jaringan internet namun pada penelitian ini lingkungan implementasi akan lebih difokuskan pada *webserver localhost*.

Menghadapi tantangan implementasi terdapat beberapa batasan dalam pengimplementasian tempat peribadatan menggunakan algoritma floyd warshall diantaranya yaitu:

- Menyajikan informasi tempat ibadah dan mengoptimalkan jalur terdekat, dengan menghitung semua jalur menggunakan algoritma floyd warshall..
- Pada tampilan informasi penulis belum menampilkan system *Hotlink* yang menampilkan contoh grafis atau gambar serta foto dari masing – masing objek Kota Merangin.
- Pada saat pengimplementasi program tempat peribadatan ini perlu di hosting ke internet agar program tersebut bisa di akses oleh masyarakat kota Merangin.

Untuk menjalankan dan menampilkan peta yang dihasilkan, diperlukan dua file yaitu algoritma dan php. Algoritma berisikan konfigurasi penyajian 1..1... optimalkan yang ditulis dalam bahasa dan *syntax* tersendiri. Informasi ini kemudian diolah dan disajikan oleh program php.



Gambar 7. Tampilan Algoritma Floyd Pencarian Rute Terpendek

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan dari proses pembangunan aplikasi yang telah dilakukan oleh penulis, penulis menarik kesimpulan bahwa :

- Sistem yang dibangun berbasis *web* yang menggunakan algoritma floyd warshall ini mampu menyalurkan informasi tentang jalur mana yang bisa ditempuh untuk mempercepat rute perjalanan dengan mengikuti jalur rute terpendek menggunakan algoritma floyd warshall yang telah dihasilkan.
- Sistem yang dibangun ini, dapat memberikan informasi kepada Masyarakat luas tentang rute terpendek, sehingga user dapat menentukan jalur mana yang akan dilalui dengan tepat untuk mencapai tujuan untuk mengatasi efisiensi waktu maupun keefektifan kerja.
- Setelah aplikasi ini berjalan, diharapkan nantinya dapat membantu Dinas terkait untuk menyalurkan informasi yang dibutuhkan masyarakat dengan lebih cepat, tepat dan akurat .

Setelah menarik beberapa kesimpulan dari analisa yang dibuat, maka penulis mengajukan beberapa saran yang berkaitan dengan sistem yang baru dibangun ini. Saran-saran yang dapat diberikan sebagai berikut :

- Dalam pemakaian unit komputer sebagai pengolahan data sebaiknya dipilih jenis komputer yang sesuai dengan data yang diolah (*recommended*).
- Adanya dukungan sarana/peralatan yang dibutuhkan dalam melakukan proses pembuatan (misalnya : meja digitasi, GPS, dll) akan membantu menghasilkan hasil yang lebih akurat.

REFERENCES

- Admin. 2008. *Pengenalan ArcView*. Dikutip dari <http://bpdasctw.info>. [Diakses 23 Maret 2013].
- Aini, A. 2007. *Sistem Informasi Geografis Pengertian Dan Aplikasinya*. Diakses Dari <http://stmik.amikom.ac.id/>[Diakses 24 Maret 2013].
- Prahasta, Eddy. 2014. *Sistem Informasi Geografis: Konsep Dasar Perspektif Geodesi & Geomatika*. Informatika, Bandung.
- MADCOM, 2005. *Aplikasi Pemetaan Dan Database Dengan MapInfo Professional 7.5*. Andi, Yogyakarta