

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Penelitian ini mengenai pencarian rute terpendek SPBU menggunakan algoritma Floyd Warshall berbasis web (studi kasus di Daerah Istimewa Yogyakarta). Berdasarkan eksplorasi peneliti, ditemukan beberapa tulisan yang berkaitan dengan penelitian ini, yakni :

Tabel 2.1 Referensi Penelitian

Peneliti	Obyek	Metode	Maps
Irfan Ardiansyah, dan Dimara Kusuma Hakim, 2012	Lokasi Wisata di Kabupaten Purbalingga	Floyd Warshall,	Google Maps
Muhammad Gembong Ariwobowo, 2013	Lokasi Bank di Yogyakarta	Location Based Service	Google Maps
Windi Eka Yulia R, Dwiretno Istiadi, Abdul Roqib, 2015	SPBU di Kabupaten Jember	Dijkstra, Penentuan jarak terpendek	Google Maps
Fahri Hikmawan Fuady, 2017	Bengkel Mobil di Daerah Istimewa Yogyakarta	Dijkstra, pencarian rute terpendek	Google Maps
Marulli Wijianarko, 2018	Pasar Tradisional yang ada di	Floyd Warshall, pencarian rute terpendek	Google Maps

	Daerah Istimewa Yogyakarta		
Yang diusulkan, 2018	SPBU di Daerah Istimewa Yogyakarta	Floyd Warshall, penentuan rute terpendek	Google Maps

Penelitian yang dilakukan oleh Irfan Ardiansyah, dan Dimara Kusuma Hakim (2012) tentang Rancang Bangun Aplikasi untuk Menentukan Jalur Terpendek Menggunakan Algoritma Floyd Warshall di Lokasi Wisata Purbalingga ini memberikan informasi jalur terpendek dan peta jalur terpendek menuju lokasi wisata yang ada di Purbalingga sehingga dapat mengefisiensi waktu tempuh bagi wisatawan. Kekurangan pada penelitian ini adalah titik awal untuk pencarian rute terpendek hanya ada di alun-alun kota Purbalingga. Sedangkan untuk Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Gembong Ariwobowo (2013) tentang Perancangan Aplikasi Pencarian Lokasi Bank di Yogyakarta dengan Location Based Service untuk android ini memberikan informasi tentang bank seperti, peta lokasi bank yang ada di Yogyakarta, menunjukkan arah, memberikan fasilitas konversi nilai mata uang asing kedalam rupiah, serta memberikan informasi kode bank untuk keperluan transfer antar rekening. Kekurangan dalam aplikasi ini adalah tidak mengetahui jalan terdekat dan jalan yang tidak dapat dilewati pada navigasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Windi Eka Yulia R, Dwiretno Istiadi dan Abdul Roqib (Maret, 2015) tentang Pencarian SPBU Terdekat dan Penentuan Jarak Terpendek Menggunakan Algoritma Dijkstra ini mengambil studi kasus di kabupaten Jember. Dimana

perhitungan jarak dilakukan dengan memilih posisi user pada peta, kemudian perhitungan jarak ini akan menghasilkan rekomendasi SPBU terdekat dari posisi user. Untuk proses tersebut dibutuhkan beberapa parameter yaitu parameter geometry awal dan geometry akhir. Geometry awal adalah posisi user, dan geometry akhir adalah posisi SPBU terdekat. Parameter tersebut kemudian akan dihitung untuk mendapatkan perbandingan jarak dengan menggunakan rumus *Haversine*. Sedangkan Penelitian yang dilakukan oleh Fahri Hikmawan Fuady (2017) tentang Aplikasi Pencarian Rute Terpendek Bengkel Mobil Menggunakan Algoritma Dijkstra ini berbasis android yang didalamnya terdapat kategori bengkel yang dibagi menjadi bengkel 24 jam, Honda, Toyota, Nissan, Daihatsu. Ketika pengguna memilih salah satu kategori, maka system akan menampilkan bengkel mobil terdekat yang sesuai dengan kategori yang dipilih. Pada penelitian ini tampilan aplikasi masih sangat sederhana.

Penelitian yang dilakukan oleh Marulli Wijianarko (2018) tentang Implementasi Metode Floyd Warshall untuk Pencarian Rute Terpendek Pasar Tradisional di Daerah Istimewa Yogyakarta Berbasis Web ini memberikan informasi kepada pengguna berupa lokasi pasar tradisional yang ada di Yogyakarta, kemudian bisa di filter untuk lokasi pasar terdekat dalam radius 5 km dari lokasi pengguna. Dalam aplikasi ini juga terdapat beberapa jenis pasar, yaitu pasar hewan, pasar tanaman, pasar pakaian, pasar sayuran. Sedangkan untuk Penelitian yang diusulkan oleh Bintang Falent Setiawan (2018) tentang Pencarian Rute Terpendek SPBU Menggunakan Algoritma *Floyd-Warshall* Berbasis Web (Studi Kasus di Daerah Istimewa YOGYAKARTA) ini memberikan informasi tentang lokasi SPBU yang ada di Daerah

Istimewa YOGYAKARTA, jalur terpendek menuju SPBU, serta informasi tentang SPBU seperti, jam operasional SPBU, lokasi, nama, dan kode SPBU.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Floyd Warshall

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.

Algoritma Floyd-Warshall memiliki input graf berarah dan berbobot (V,E), yang berupa daftar titik (node/vertex V) dan daftar sisi (edge E). Jumlah bobot sisi pada sebuah jalur adalah bobot jalur tersebut [2]. Dalam mendesain SIG ini peta tiap-tiap ruas jalan diberi titik awal dan titik akhir, ini digunakan untuk memperoleh daftar titik node/vertex). Sisi (edge E) adalah berupa ruas jalan. Dan tiap ruas sisi/edge mempunyai bobot yaitu waktu tempuh kendaraan dalam satuan menit. Sisi pada E diperbolehkan memiliki bobot negatif, akan tetapi tidak diperbolehkan bagi graf untuk aplikasi ini untuk memiliki bobot negatif. 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 :

- vertex-vertex antara dalam short path
- jika $V = \{1,2,3,\dots,N\}$, untuk $k = 0,\dots,n$ maka $d_{ij}^{(k)} =$
 - w_{ij} jika $k = 0$
 - $\min(d_{ij}^{(k-1)}, d_{ik}^{(k-1)} + d_{kj}^{(k-1)})$ untuk $k > 0$
- solusi dari $d_{ij}(n)$ merupakan matriks shortest path dari vertex i ke vertex j .

Sehingga dapat dibuat dalam bentuk pseudocode seperti dibawah.

```
//Algoritma Floyd Warshall
function fw(int[1..n,1..n] graph)
{
  // Initialization
  var int[1..n,1..n]
  dist := graph
  var int[1..n,1..n] pred
  for i from 1 to n
    for j from 1 to n
      pred[i,j] := nil
      if (dist[i,j] > 0) and (dist[i,j] < Infinity)
        pred[i,j] := i
  // Main loop of the algorithm
  for k from 1 to n
    for i from 1 to n
      for j from 1 to n
        if dist[i,j] > dist[i,k] + dist[k,j]
```

```
        dist[i,j] = dist[i,k] + dist[k,j]
        pred[i,j] = pred[k,j]
//Tuple of the distance & predecessor matrices
return ( dist,pred )
}
```

2.2.2. Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU)

Stasiun Pengisian Bahan Bakar adalah tempat di mana kendaraan bermotor bisa memperoleh bahan bakar. Di Indonesia, Stasiun Pengisian Bahan Bakar dikenal dengan nama SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum). Namun, masyarakat juga memiliki sebutan lagi bagi SPBU. Misalnya di kebanyakan daerah, SPBU disebut Pom Bensin yang adalah singkatan dari Pompa Bensin. Stasiun Pengisian Bahan Bakar, pada umumnya menyediakan beberapa jenis bahan bakar. Misalnya:

- Bensin dan beragam varian produk bensin.
- Solar.
- LPG dalam berbagai ukuran tabung.
- Minyak tanah.

Banyak Stasiun Pengisian Bahan Bakar yang juga menyediakan layanan tambahan. Misalnya musholla, pompa angin, toilet dan lain sebagainya. Stasiun Pengisian Bahan Bakar modern, bisanya dilengkapi pula dengan minimarket dan ATM. Tak heran apabila Stasiun Bahan Bakar juga menjadi meeting point atau 7 tempat istirahat. Bahkan ada beberapa Stasiun Pengisian Bahan Bakar terutama di jalan tol

atau jalan antar kota memiliki kedai kopi seperti Starbucks atau restoran fast food dalam berbagai merek. Di beberapa negara termasuk Indonesia, Stasiun Pengisian Bahan Bakar dijaga oleh petugas-petugas yang mengisikan bahan bakar kepada pelanggan. Pelanggan kemudian membayarkan biaya pengisian kepada petugas.

2.2.3. Framework (Bootstrap)

Bootstrap adalah sebuah library framework CSS yang di buat khusus untuk bagian pengembangan front-end website. Bootstrap merupakan salah satu framework HTML, CSS dan javascript yang paling populer dikalangan web developer. Bootstrap sebuah alat bantu untuk membuat sebuah tampilan halaman website yang dapat mempercepat pekerjaan seorang pengembang website ataupun pendesain halaman website. Sesuai namanya, website yang dibuat dengan alat bantu ini memiliki tampilan halaman yang sama / mirip dengan tampilan halaman Twitter atau desainer juga dapat mengubah tampilan halaman website sesuai dengan kebutuhan. Tampilan web yang dibuat bootstrap akan menyesuaikan ukuran layar dari browser yang digunakan baik di desktop, tablet ataupun mobile device. Fitur ini bisa diaktifkan ataupun dinon-aktifkan sesuai dengan keinginan. Sehingga, tampilan web desktop yang telah dibuat akan beradaptasi dengan web mobile.

Bootstrap merupakan sebuah framework css yang memudahkan pengembang untuk membangun website yang menarik dan responsif. Tidak konsistensinya terhadap aplikasi individual membuat sulitnya untuk mengembangkan dan pemeliharaannya. Bootstrap adalah css tetapi dibentuk dengan LESS, sebuah pre-processor yang

memberi fleksibilitas dari css biasa. Bootstrap memberikan solusi rapi dan seragam terhadap solusi yang umum, tugas interface yang setiap pengembang hadapi. Bootstrap dapat dikembangkan dengan tambahan lainnya karena ini cukup fleksibel terhadap pekerjaan design butuhkan.

2.2.4. Google Maps

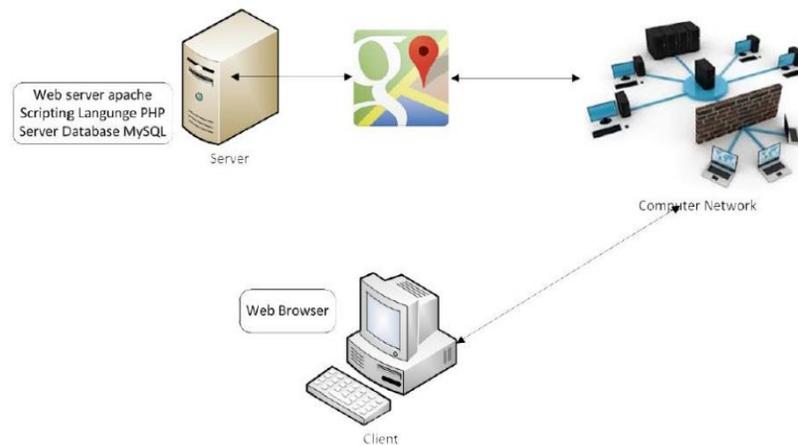
Google Maps adalah sebuah jasa peta globe virtual gratis dan online yang disediakan oleh Google, dapat ditemukan di <http://maps.google.com/>. Google Maps menawarkan peta yang dapat diseret dan gambar satelit untuk seluruh dunia. Google Maps merupakan aplikasi interface yang dapat diakses lewat javascript agar Google Maps dapat ditampilkan pada halaman web yang sedang dibangun. Untuk dapat mengakses Google Maps, harus melakukan pendaftaran API key terlebih dahulu.

Google Maps menyediakan source code yang bisa digunakan oleh pengembang untuk dapat menggunakan Google Maps pada aplikasinya, yaitu Application Programming Interface (API). API adalah sebuah kumpulan rutin dan protokol yang menspesifikasikan bagaimana komponen perangkat lunak dapat saling berinteraksi satu dengan yang lain (Akanbi & Agunbiade, 2013). API menyediakan struktur data, kelas objek atau fungsi yang bisa digunakan oleh pengembang dengan menggunakan JavaScript, PHP atau bahasa pemrograman yang lain (Udell, 2009).

Google Maps dibuat dengan XHTML (Extensible HTML) dan diformat dengan CSS (Cascading Style Sheet) (Udell, 2009). Google Map API memiliki blok kode yang digunakan untuk memodifikasi peta berdasarkan kebutuhan. Google menyediakan

gambar dari satelit, peta jalan, peta terestrial, dan pilihan pemetaan yang lain (Akanbi & Agunbiade, 2013).

Aplikasi pemetaan online adalah sebuah aplikasi web, sehingga setiap Maps API diimplementasikan berdasarkan web page. Maps API sudah banyak digunakan untuk membuat aplikasi pemetaan di Internet (Hu & Dai, 2013). Aplikasi pemetaan bisa digunakan di berbagai browser seperti Microsoft Internet Explorer (IE) 7.0+, Google Chrome, MozillaFirefox, dan Apple Safari.



Gambar 2.1 Alur Proses Google Maps