

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 LANDASAN TEORI

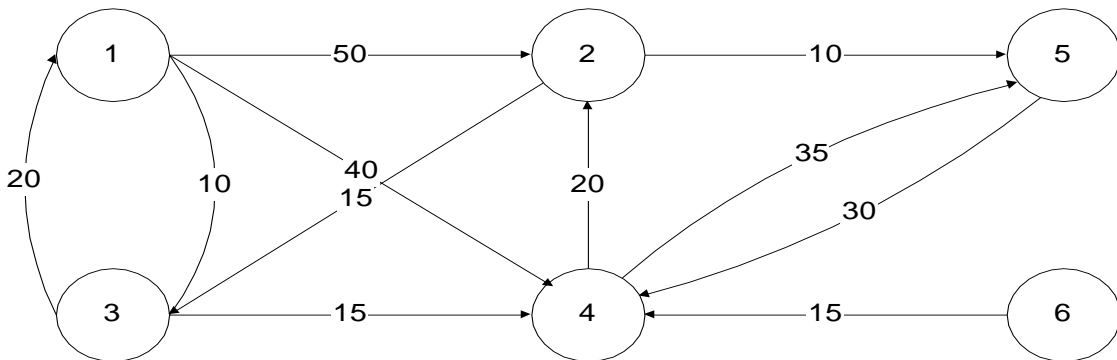
#### 2.1.1 LINTASAN TERPENDEK (*Shortest Path*)

Persoalan mencari lintasan terpendek di dalam graf merupakan persoalan optimasi klasik. Graf yang diacu adalah graf berbobot (*weighted graph*), yaitu graf yang setiap sisinya diberikan suatu nilai atau bobot. Bobot pada sisi graf dapat menyatakan jarak antar kota. Kata "terpendek" pada persoalan lintasan terpendek berarti minimalisasi dari bobot pada suatu lintasan di dalam graf.

Terdapat beberapa jenis persoalan lintasan terpendek, antara lain:

- Lintasan terpendek antara dua buah simpul tertentu.
- Lintasan terpendek antara semua pasangan simpul.
- Lintasan terpendek dari simpul tertentu ke semua simpul yang lain.
- Lintasan terpendek antara dua buah simpul yang melalui beberapa simpul tertentu.

Suatu uraian pemecahan persoalan tentang graf berbobot  $G = (V, E)$  dan sebuah simpul  $a$ . Penentuan lintasan terpendek dari  $a$  ke setiap simpul lainnya di  $G$ . Asumsi yang kita buat adalah bahwa semua sisi berbobot positif. Perhatikan Gambar 5.1 dibawah ini.



Gambar 2.1. Graf contoh untuk persoalan lintasan terpendek

Lintasan terpendek dari simpul 1 ke semua simpul lain diberikan pada Tabel 2.1 dibawah ini (diurut dari lintasan terpendek pertama, kedua ketiga dan seterusnya).

Tabel 2.1. Lintasan terpendek dari simpul 1 ke semua simpul

Simpul Asal	Simpul Tujuan	Lintasan Terpendek	Jarak
1	3	1→3	10
1	4	1→3→4	25

1	2	1→3→4→2	45
1	5	1→5	45
1	6	tidak ada	-

Dari Tabel 2.1 di atas, terlihat bahwa lintasan terpendek dari 1 ke 2 berarti juga melalui lintasan terpendek dari 1 ke 3 dan dari 1 ke 4.

### 2.1.2 ALGORITMA DIJKSTRA

Pada tahun 2000 sudah banyak algoritma mencari lintasan terpendek yang pernah ditulis. Salah satunya algoritma yang paling sesuai untuk pencarian solusi terhadap kasus yang memerlukan graph alternatif adalah Algoritma *Dijkstra* (sesuai dengan nama penemunya). Algoritma *Dijkstra* diterapkan untuk mencari lintasan terpendek pada graf berarah. Namun, algoritma ini juga benar untuk graf tak berarah. (Munir, Renaldi, 2001)

Algoritma yang di bahas dibawah ini adalah sebagai berikut:

Misalkan sebuah graf berbobot  $n$  buah simpul dinyatakan dengan matriks ketetanggaan  $M=[m_{ij}]$ , yang dalam hal ini,

$m_{ij}$  = bobot sisi  $(i,j)$  (pada graaf berarah  $m_{ij}=m_{ji}$ )

$m_{ij} = 0$

$m_{ij} = \infty$ , jika tidak ada sisi dari simpul  $i$  ke simpul  $j$

Selain matrik  $M$ , kita juga menggunakan larik  $S = [s_i]$  yang dalam hal ini,

$s_i = 1$ , Jika simpul  $i$  termasuk ke dalam lintasan terpendek.

$s_i = 0$ , Jika simpul  $i$  tidak termasuk ke dalam lintasan terpendek.

dan larik/ tabel  $D = [d_i]$  yang dalam hal ini,

$d_i$  = panjang lintasan dari simpul awal ke simpul  $i$

Algoritma Lintasan terpendek Dijkstra (*mencari lintasan terpendek dari simpul  $a$  ke semua simpul lain*)

Langkah 0 (inisialisasi)

- inisialisasi  $s_i = 0$  dan  $d_i = m_{ai}$  untuk  $i = 1, 2, \dots, n$

Langkah 1:

- isi  $s_a$  dengan 1 (karena simpul  $a$  adalah simpul asal lintasan terpendek, jadi sudah pasti terpilih)
- isi  $d_a$  dengan  $\infty$  (tidak ada lintasan terpendek dari simpul  $a$  ke  $a$ )

Langkah 2,3,...,n-1:

- cari  $j$  sedemikian sehingga  $s_j = 0$  dan  $d_j = \min \{d_1, d_2, \dots, d_n\}$

- isi  $s_j$  = dengan 1
- perbarui  $d_i$ , untuk  $i = 1, 2, 3, \dots, n$  dengan:  $d_i$  (baru)  
 $= \min \{d_i \text{ (lama)}, d_j + m_{ij}\}$

Berdasarkan Gambar 1 di peroleh matrik ketetanggaan  $M$  sebagai berikut:

		j = 1					
i = 1	0	50	10	40	45	$\infty$	
	2	$\infty$	0	15	$\infty$	10	$\infty$
	3	20	$\infty$	0	15	$\infty$	$\infty$
	4	$\infty$	20	$\infty$	0	35	$\infty$
	5	$\infty$	$\infty$	$\infty$	30	0	$\infty$
	6	$\infty$	$\infty$	$\infty$	3	$\infty$	0

Untuk perhitungan lintasan terpendek dari simpul awal  $a = 1$  ke semua simpul lainnya di tabulasikan seperti Tabel 2.2 dibawah ini.

Tabel 2.2. Lintasan terpendek dari simpul awal  $a = 1$  ke semua simpul

Lelaran	Simpul Yang dipilih	Lintasan	S						D					
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Inisial	-	-	0	0	0	0	0	0	0	50	1	40	45	$\infty$
										(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
1	1	1	1	0	0	0	0	0	$\infty$	50	10	40	45	$\infty$
										(1,2)	(1,3)	(1,4)	1,5)	(1,6)
2	3	1,3	1	0	1	0	0	0	$\infty$	50	10	25	45	$\infty$
														(1,6)
3	4	1,3,4	1	0	1	1	0	0	$\infty$	45	10	25	45	$\infty$
										(1,3,4,2)	(1,3)	(1,3,4)	(1,5)	(1,6)
4	2	1,3,4,2	1	1	1	1	0	0	$\infty$	45	10	25	45	$\infty$
										(1,3,4,2)	(1,3)	(1,3,4)	(1,5)	(1,6)
5	5	1,5	1	1	1	1	1	0	$\infty$	45	10	25	45	$\infty$
										(1,3,4,2)	(1,3)	(1,3,4)	(1,5)	(1,6)

(Keterangan: Angka-angka di dalam tanda kurung menyatakan lintasan terpendek dari 1

ke semua simpul)

Jadi Lintasan terpendek dari:

1 ke 3 adalah 1,3 dengan panjang = 10

1 ke 4 adalah 1,3,4 dengan jarak = 25

1 ke 2 adalah 1,3,4,2 dengan jarak = 45

1 ke 5 adalah 1,5 dengan jarak = 45

1 ke 6 tidak ada

## 2.2 PENELITIAN TERKAIT YANG SUDAH DILAKSANAKAN

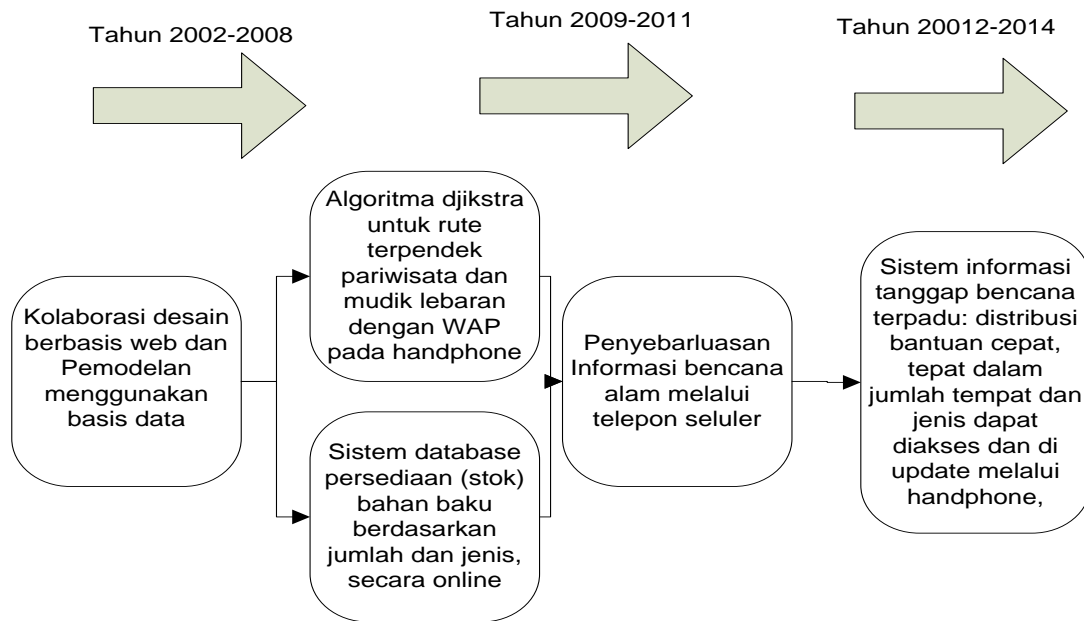
Penelitian-penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini antara lain:

- a. Arief, Teno, dkk (2011) Pengembangan Model Distribusi Barang Bantuan Kepada Korban Bencana Dengan Transportasi Darat Menggunakan Sistem Dinamik. Dalam penelitian ini dikembangkan model distribusi barang bantuan dengan sistem dinamik untuk menganalisa kemungkinan yang terjadi jika dilakukan perubahan terhadap nilai donasi, serta mengetahui akibat dari kebijakan yang diambil terhadap kecepatan distribusi barang bantuan. Sistem dinamik dipilih karena bisa memberikan gambaran yang jelas saat terjadi delay pengiriman dan efek dari keputusan yang diambil.
- b. Prasojo, Ipin, dkk (2011) Penyebarluasan Informasi Bencana Alam Melalui Telepon Seluler. Adanya sumber informasi yang terpercaya tentang bencana alam sedikit banyak akan menimbulkan ketenangan di tengah-tengah masyarakat dalam menjalani hidupnya, sehingga dapat tercipta tingkat kewaspadaan untuk mengatasi bencana alam yang mungkin terjadi. Dalam tulisan ini, dijelaskan adanya sistem penyebaran luasan informasi bencana alam yang ditujukan untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang bencana alam dari sumber terpercaya secara cepat dan tepat sasaran.
- c. **Nandiroh, Siti, dkk (2011)**, Pengembangan Sistem Informasi Produksi guna Meningkatkan Kualitas Sistem Manufaktur. Pada penelitian ini di rancang mengenai sistem persediaan (stock) bahan baku, produk jadi, *bill of material*, dan aliran proses produksi, sehingga dapat diketahui berapa saja total kebutuhan bahan baku yang dapat di pesan terhadap supplier dan jumlah produk jadi yang dapat dikirim kepada pelanggan. Dengan sistem tersebut, jumlah dan jenis kebutuhan produksi dapat diketahui secara efektif.
- d. **Nandiroh, Siti, dkk (2010)**, Perancangan Sistem Navigasi perjalanan Mudik Lebaran di Pulau Jawa serta Penelusuran potensi unggulan daerah melalui handphone, Penelitian ini menghasilkan rute yang paling efisien dan potensi masing-masing daerah yang dilewati sehingga pemudik bisa memanfaatkan moment mudik sambil berlibur. Sistem real time ini dilengkapi dengan berita dari DLLAJ dan dapat diakses melalui handphone.
- e. **Nandiroh, Siti, dkk (2009)**, Penentuan Rute Terpendek Jalan dan Lokasi Pariwisata di Kota Surakarta Menggunakan Algoritma dijkstra dan WAP Pada Handphone, Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah algoritma djijkstra untuk membuat graph pada semua rute perjalanan di kota Surakarta baik jalur protokol maupun jalur alternatif, kemudian pencarian rute terpendek di hitung dan disesuaikan secara online untuk diketahui hasilnya melalui handphone.
- f. **Nandiroh, Siti, dkk (2008)** Pengembangan desain casing flash disk, menggunakan integrasi metode Kansei Engineering, kolaborasi web dan Kano-QFD. Pada penelitian ini

dihasilkan spesifikasi casing flash disk yang diinginkan oleh konsumen berdasarkan data yang diperoleh melalui komunikasi online pada website. Proses perancangan produk juga dilakukan secara terintegrasi secara online.

- g. Arunanto, dkk (2006), Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak Pencarian Rute Tercepat menggunakan SMS. Penelitian ini mengimplementasikan pencarian rute dengan memanfaatkan teknologi SMS. Algoritma yang digunakan dalam pencarian rute tersebut adalah algoritma Dijkstra.
- h. Simarmata, Janer (2006), Perancangan dan Implementasi pemesanan buku berbasis WAP. Penelitian ini memandang munculnya e-commerce sebagai revolusi pasar dan kemajuan pasar mobile yang mempunyai suatu kemampuan yang sangat besar tetapi dia juga dihadapkan pada sejumlah permasalahan yang berbeda dengan respek tradisional yang ditujukan pada internet dan dunia PC yang berdasarkan pada kabel. Penelitian ini hasilnya adalah seorang pelanggan dapat melakukan pemesanan buku dengan menggunakan telepon seluler.
- i. Achlison, Unang (2005), Pemodelan Akses Basisdata Akademik Melalui WAP –GPRS. Penelitian ini mengkaji suatu sistem informasi akademik yang dapat diakses menggunakan jaringan Internet melalui fasilitas WAP-GPRS telepon selular sehingga mempermudah dalam tukar informasi akademik walaupun kampus berjauhan.
- j. Handiyanto (2003), E-Commerce Penjualan Ponsel dengan basis WAP dan keamanan data. Penelitian ini menggunakan ponsel untuk melakukan transaksi dengan cara melakukan akses internet dan memperoleh fasilitas seperti melihat kurs valuta asing, cuaca, reservasi hotel dan E-commerce. Dan penelitian ini juga menitik beratkan pada keamanan data agar tidak ada campur tangan pihak-pihak yang melakukan penyusupan, penyadapan, dan pencurian selama berlangsungnya transaksi di internet. Untuk itu dalam aplikasi WAP diperlukan suatu fungsi enkripsi sebagai pengaman agar tidak sembarang orang bisa mengakses aplikasi tersebut.
- k. Lestariningsih, Endang (2003), Merancang dan mengimplementasikan rute terpendek menggunakan Algoritma Genetik. Dalam penelitian ini dilakukan perancangan dan implementasi suatu perangkat lunak menggunakan borland delphi versi 5.0 sebagai alat bantu untuk menyelesaikan model jaringan rute terpendek menggunakan algoritma genetik. Rekayasa perangkat lunak meliputi perancangan dan implementasi serta pengujian program. Algoritma ini didasarkan pada proses genetika yang ada dalam makhluk hidup yaitu perkembangan generasi dalam sebuah populasi yang alami, secara lambat laun mengikuti prinsip seleksi atau siapa yang kuat dialah yang akan bertahan. Analisa hasil program menunjukkan bahwa penyelesaian masalah perancangan mendekati optimal apabila populasi yang digunakan semakin banyak.
- l. Kartika, dkk (2002), Perencanaan Rute Perjalanan Di Jawa Timur Dengan Dukungan GIS Menggunakan Metode Dijkstra, Penelitian ini mempunyai tujuan adalah merancang dan membuat suatu perangkat lunak yang dapat memberikan informasi geografi mengenai rute jalan terpendek antara kota yang satu dengan kota yang lainnya di Jawa Timur. Program ini dirancang tanpa menggunakan satelit namun hanya menggunakan *database*, sehingga penggunaannya lebih murah dibandingkan dengan menggunakan satelit. Perancangan dilakukan dengan menggunakan metode Dijkstra yang merupakan salah satu algoritma yang berguna untuk mencari lintasan terpendek dari satu titik ke titik lain dalam gambar. Metode Dijkstra dipilih karena metode ini hanya mengeluarkan satu nilai output yang merupakan lintasan terpendek.

### 2.3 ROADMAP PENELITIAN



Gambar 2.2 Roadmap penelitian