

# BAB I

## Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang

Masalah lintasan terpendek pada pencarian sebuah lintasan dengan jarak yang paling minimum. Untuk mencari lintasan terpendek dari sebuah node sumber ke node lain adalah suatu hal mendasar dalam teori graf. Di dalam masalah lintasan terpendek biasa, diasumsikan parameternya adalah jarak, waktu dan lainnya antara node yang berbeda (Kumar, 2011). Pencarian lintasan terpendek menjadi hal yang sangat diperlukan. Dalam kehidupan sehari-hari, pencarian jalur terpendek banyak digunakan oleh para pengendara kendaraan, para pengendara mencari lintasan terpendek antara satu tempat ke tempat lain. Maka dibutuhkan algoritma yang dapat memecahkan masalah lintasan terpendek yang dapat ditempuh para pengendara agar dapat sampai ke tempat tujuan dengan cepat. Pencarian lintasan terpendek ini sangat dibutuhkan karena dapat menghemat waktu dan biaya yang dibutuhkan untuk sampai ke tempat tujuan.

Zadeh (1960) mengatakan bahwa sistem analisis matematika tradisional yang dikenal sampai saat ini bersifat terlalu eksak, sehingga tidak dapat berfungsi dalam banyak masalah dunia nyata yang sangat kompleks. Terobosan baru yang diperkenalkan oleh Zadeh adalah memperluas konsep himpunan klasik (himpunan tegas) menjadi himpunan kabur. Dalam himpunan tegas, fungsi karakteristik dari himpunan  $A$ , bernilai 0 atau 1. Sedangkan dalam himpunan kabur fungsi karakteristik menggunakan konsep fungsi keanggotaan (*membership function*), yang nilainya berada dalam selang tertutup  $[0,1]$ . Konsep tentang himpunan kabur ini, berkembang meluas dalam konsep bilangan kabur. Aplikasinya dalam bentuk besaran yang dinyatakan dengan bilangan yang tidak tepat, misalnya “sekitar 4 km”, “mendekati 10 m”. Dalam keadaan nyata selalu ada ketidakpastian tentang parameter di dalam masalah lintasan terpendek. Untuk menyelesaikan masalah seperti itu, maka parameter pada masalah lintasan terpendek ditunjukkan dengan bilangan fuzzy (Rasiman, 2007).

Banyak algoritma yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah lintasan terpendek, beberapa diantaranya yaitu algoritma *exhaustive search*, algoritma *brute-force*, algoritma *Dijkstra*, algoritma *Greedy*, algoritma *Branch and Bound*, algoritma *Ford Moore Bellman*, algoritma genetik, dan algoritma *kumar and kaur*.

Algoritma *exhaustive search* mencari lintasan terpendek dengan mengenumerasikan semua rangkaian keputusan yang mungkin dari lintasan yang ada dan memilih rangkaian keputusan yang terbaik. Algoritma ini akan memberikan solusi yang paling optimal untuk semua kasus graf dengan bobot yang tidak negatif. Tetapi, untuk jumlah simpul yang banyak algoritma ini tidak mangkus karena membutuhkan waktu yang sangat lama. Algoritma *brute-force* selalu menghasilkan solusi yang optimal. Akan tetapi, algoritma ini hanya cocok untuk simpul yang sedikit, karena waktu komputasinya yang besar. Algoritma *Dijkstra* sama halnya dengan algoritma *brute-force* selalu menghasilkan solusi optimal. Yang membedakannya adalah bahwa algoritma ini waktu komputasinya lebih kecil (Fajar, dkk., 2005).

Algoritma *Greedy* membentuk solusi langkah per langkah. Pada setiap langkah tersebut akan dipilih keputusan yang paling optimal, keputusan tersebut tidak perlu memperhatikan keputusan selanjutnya yang akan diambil, dan keputusan tersebut tidak dapat diubah pada langkah-langkah selanjutnya. Algoritma *Branch and Bound*, dalam pencarian solusi dalam algoritma ini setiap simpul diberi suatu atribut *cost*. *Cost* digunakan untuk mengenali simpul berikutnya yang akan dibangkitkan. Jadi dalam pembangkitan simpul selanjutnya tidak dibangkitkan berdasarkan urutan pembangkitan, tetapi simpul dengan nilai *cost* terkecil yang akan diekspansi untuk menghasilkan solusi akhir (Lamaida, dkk., 2006).

Algoritma *Ford Moore Bellman* digunakan untuk mencari rute terpendek pada jaringan jalan. Dasar dari algoritma ini adalah lintasan terpendek dari satu titik ke titik yang lain yang lintasannya memuat garis berarah (Budi, dan Sumarsih, 2003). Algoritma genetik adalah algoritma pencarian yang meniru mekanisme seleksi dan evolusi alam. Algoritma ini akan mengkombinasikan daya

tahan dari suatu struktur data yang paling sehat (*fittest*). Algoritma genetika mengkombinasikan antara deretan struktur dengan pertukaran informasi acak ke bentuk algoritma pencarian. Algoritma genetika dimulai dengan pembentukan populasi awal berupa kromosom yang akan menjadi *parent*. *Parent* ini tidak langsung diproses secara genetika melainkan dilakukan manipulasi dan evolusi terhadap *parent* terlebih dahulu dan selanjutnya akan diseleksi. Proses seleksi ini akan menentukan kromosom mana yang akan mengalami operasi genetika. Setelah siklus ini selesai akan terbentuk sebuah keturunan baru dan akan menjadi *parent* untuk generasi berikutnya (Susilo, 2006).

Algoritma *kumar and kaur* adalah algoritma pencarian lintasan terpendek dengan menggunakan operasi *triangular fuzzy numbers* dan menggunakan perbandingan pada *triangular fuzzy numbers*. Algoritma ini adalah aplikasi dengan metode perbandingan kemudian memperoleh lintasan terpendek dan jarak terpendek, hasilnya sama dengan menggunakan algoritma lain tetapi algoritma ini lebih mudah dimengerti dan pengambil keputusan baru dapat dengan mudah mengaplikasikan algoritma ini (Kaur, 2012).

Dari jurnal yang disusun oleh Agam Syauqi Lamaida, Dewangga Respati, dan Taufik Ramadhani dari Departemen Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung tentang Perbandingan Algoritma *Greedy* dan Algoritma *Branch and Bound* dalam Pencarian Lintasan Terpendek, dalam penelitian Algoritma *Greedy* dan Algoritma *Branch and Bound* masalah yang diteliti adalah perbandingan pencarian lintasan terpendek. Dari penelitian itu diperoleh kesimpulan bahwa algoritma *Branch and Bound* memiliki kemampuan yang lebih baik dibandingkan algoritma *Greedy* dalam hal waktu yang dibutuhkan, pengolahan memori dan yang terutama adalah masalah efektifitas (Lamaida, 2006).

Dalam jurnal yang diteliti oleh Indra Fajar, Gustian Siregar dan Dede Tarwidi dari Departemen Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung tentang Algoritma Mencari Lintasan Terpendek. Masalah yang diteliti dalam jurnal ini adalah pencarian lintasan terpendek dengan menggunakan algoritma *Brute-force*, algoritma *Exhaustive search*, dan algoritma *Dijkstra* dan program dinamis digunakan untuk menentukan semua lintasan terpendek dalam graf berbobot,

penggunaan program dinamis ini disesuaikan dengan keadaan. Dari penelitian ini diperoleh kesimpulan program dinamis selalu menghasilkan solusi yang optimal. Jika pada algoritma *Dijkstra* hanya mencari lintasan terpendek dari satu simpul ke simpul lain, maka pada program dinamis semua pasangan lintasan terpendek yang dicari (Fajar, 2005).

Dalam jurnal yang diteliti oleh Eko Budi P. Dan Sunarsih dari Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro tentang Masalah Rute Terpendek pada Jaringan Jalan Menggunakan Lampu Lalu Lintas. Masalah yang diteliti adalah mencari lintasan terpendek dari Ngesrep ke Simpang Lima dengan menggunakan algoritma *Ford Moore Belman* yang telah dimodifikasi maksudnya untuk mengganti bobot lintasan dari jarak menjadi waktu perjalanan karena mereka menggunakan lampu lalu lintas untuk menentukan rute yang menghubungkan titik asal dan titik tujuan. Dari penelitian diperoleh kesimpulan diperoleh waktu perjalanan minimum yang dibutuhkan untuk bepergian dari rute perjalanan Ngersep ke Simpang Lima adalah 10 menit 59 detik (Budi dan Sunarsih, 2003).

Dalam thesis yang disusun oleh Rajveer Kaur dibawah bimbingan DR. Amit Kumar dari *School of Mathematics and Computer Applications Thapar University* tentang *A Study on Fuzzy Shortest Path Problems*. Masalah yang diteliti dalam thesis adalah pencarian lintasan terpendek dengan menggunakan algoritma *Kumar and Kaur*, pencarian lintasan terpendek dalam thesis ini dilakukan dengan menggunakan interval dan *triangular fuzzy numbers*, dan kemudian dilakukan dengan *trapezoidal fuzzy numbers*. Diperoleh kesimpulan sebagai berikut yaitu aplikasi algoritma *Kumar and Kaur* dengan metode perbandingan kemudian dapat menghasilkan lintasan terpendek dan jarak terpendek dengan menggunakan interval dan *triangular fuzzy numbers* yang sama dengan yang dihasilkan dengan menggunakan algoritma yang telah ada, algoritma *Kumar and Kaur* dengan metode perbandingan kemudian dapat menghasilkan lintasan terpendek dan jarak terpendek dengan menggunakan *trapezoidal fuzzy numbers* yang sama dengan yang dihasilkan dengan menggunakan algoritma yang telah ada, penggunaan algoritma *Kumar and Kaur* sangat mudah dipahami dan

merupakan solusi optimal untuk para pengambil keputusan untuk mencari lintasan terpendek (Kaur, 2012).

Seiring dengan perkembangan teknologi yang makin pesat dalam aplikasi dari algoritma pencarian lintasan terpendek, maka sangat penting untuk memilih algoritma yang tepat agar diperoleh hasil yang optimum. Masing-masing algoritma memiliki kelebihan dan kekurangan tergantung masalah yang di hadapi.

Dalam penelitian ini penulis ingin mengaplikasikan algoritma *Kumar and Kaur* dalam pencarian lintasan terpendek. Dengan menggunakan *Tringular Fuzzy Numbers* dalam menyelesaikan masalah lintasan terpendeknya. Algoritma ini lebih mudah dimengerti dan diterapkan untuk seorang pengambil keputusan baru dalam masalah pencarian lintasan terpendek fuzzy. Algoritma ini juga sangat mudah untuk membandingkan lebih dari dua bilangan fuzzy (interval fuzzy) bersamaan. Jika algoritma ini diaplikasikan dengan metode perbandingan yang ada lalu memperoleh lintasan terpendek dan jarak terpendek yang sama dengan yang dihasilkan oleh algoritma yang ada tetapi algoritma yang sudah ada sedikit membingungkan untuk dimengerti dan di aplikasikan untuk mencari solusi optimal dari masalah lintasan terpendek untuk seorang pengambil keputusan baru, sedangkan algoritma *Kumar and Kaur* sangat mudah untuk dimengerti dan mengaplikannya untuk masalah yang sama. Di dalam penelitian ini penulis akan mencari lintasan terpendek dari suatu tempat ke tempat lain.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana aplikasi algoritma *Kumar and Kaur* dengan menggunakan *Tringular Fuzzy Numbers* pada sebuah lintasan untuk menemukan lintasan terpendeknya.

## **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah algoritma *Kumar and Kaur* menggunakan *Tringular Fuzzy Numbers*.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aplikasi algoritma *Kumar and Kaur* dengan menggunakan *Tringular Fuzzy Numbers* pada sebuah lintasan untuk menemukan lintasan terpendeknya.

#### 1.5. Asumsi

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Seluruh data yang diperoleh dari Dinas Perhubungan Tingkat I Provinsi Sumatera Utara dianggap benar.
2. Jalan yang kondisinya rusak parah atau tidak dapat dilalui tidak diikuti sertakan dalam penghitungan.

#### 1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Bagi penulis khususnya dan mahasiswa matematika umumnya adalah dapat mengetahui jelas aplikasi dari algoritma *Kumar and Kaur* dengan menggunakan *Tringular Fuzzy Numbers* dalam pencarian lintasan terpendek.
2. Bagi dinas perhubungan adalah dapat digunakan sebagai alat informasi bagi dinas perhubungan untuk mengetahui jalur terpendek serta sebagai kontribusi keilmuan bagi dinas perhubungan.
3. Bagi masyarakat umum adalah dapat mengetahui alternatif lintasan terpendek yang dapat dilalui untuk sampai ke tempat tujuan dengan menggunakan algoritma ini.