

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teori graf merupakan salah satu cabang matematika yang paling banyak aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu bentuk dari graf adalah *flow network*, yaitu graf berarah yang tiap sisinya mempunyai kapasitas tertentu. Terdapat banyak aplikasi *flow network* dalam kehidupan sehari-hari. *Flow network* sering digunakan untuk memodelkan jaringan yang sering menjadi masalah dalam kehidupan seperti jaringan lalu lintas, masalah arus listrik, jaringan komunikasi, masalah produksi, distribusi, perencanaan proyek, penentuan lokasi, jaringan pipa air, dan lain-lain. Transportasi barang dari lokasi sumber ke lokasi tujuan yang melewati beberapa lokasi-antara merupakan salah satu contoh masalah optimasi yang dapat didefinisikan ke dalam bentuk graf atau jaringan.

Optimasi adalah salah satu disiplin ilmu dalam matematika yang fokus untuk mendapatkan nilai minimum atau maksimum secara sistematis dalam berbagai kasus. Optimasi sangat berguna di segala bidang untuk mencapai hasil yang memuaskan. Hal ini sesuai dengan prinsip ekonomi yang berorientasi untuk menekan pengeluaran demi menghasilkan keluaran (*output*) yang maksimal. Masalah optimasi penting dikarenakan persaingan yang semakin ketat di berbagai bidang.

Terdapat 5 algoritma yang bisa digunakan dalam menyelesaikan masalah *flow network*. Kelima algoritma tersebut antara lain algoritma pelabelan Ford-Fulkerson, algoritma pelabelan Edmonds dan Karp, algoritma Dinic, algoritma MPM (Malhotra, Pramodh Kumar & Maheswari), dan algoritma Goldberg-Tarjan (Thulasiraman & Swamy, 1992).

Menurut Moligane, Algoritma Dinic lebih baik dibandingkan algoritma Pelabelan Ford-Fulkerson, maupun algoritma Pelabelan yang telah dimodifikasi oleh Edmonds-Karp (Yudhianto, 2003). Algoritma Dinic diperkenalkan oleh Dinic pada tahun 1970. Sedangkan algoritma Ford-Fulkerson merupakan algoritma pertama dalam menangani masalah *flow network*, ditemukan oleh Ford

dan Fulkerson pada tahun 1956. Dalam metode ini mereka ingin memaparkan suatu cara untuk mencari kapasitas maksimum suatu aliran di dalam jaringan. Selain menghemat waktu dengan mengolah algoritma ini menjadi suatu program, metode ini juga akan efektif untuk para penggunanya dalam melakukan suatu proses, tindakan, atau pengambilan keputusan untuk tujuan tertentu dengan mengetahui arus maksimum yang terdapat dalam suatu jaringan (Ahuja & Orlin, 1989).

Dalam penulisan ini akan dibahas algoritma Dinic dan Algoritma Pelabelan Ford-Fulkerson dengan langkah per langkah hingga akhirnya ditemukan arus maksimum. Setelah itu dibandingkan kemangkusan dari kedua algoritma diatas. Penulis merasa terdorong mencoba membahas penggunaan algoritma Dinic dan Algoritma Ford-Fulkerson karena saran dari Yudhianto dalam tugas akhirnya yang berjudul *Algoritma Dinic dalam Masalah Arus Maksimum*, agar ditelitinya algoritma selain algoritma dinic sehingga diketahui algoritma mana yang benar-benar efektif sesuai masalah arus maksimum.

Dua simpul penting di graf  $G$  adalah simpul sumber  $s$  dan simpul tujuan  $t$ . Setiap jalur di  $G$  telah terkait dengan angka positif yang disebut kapasitas. Sebuah arus dalam jaringan adalah kumpulan arus rangkaian yang memiliki sifat bahwa jumlah dari banyaknya semua arus rangkaian yang terkandung dalam jalur manapun adalah tidak lebih besar dari kapasitas busur itu (Ford & Fulkerson, 1956).

Pada jaringan asiklik berlapis. Untuk nilai arus maksimum, kedua fase diulang sampai nilai arus maksimum dalam jaringan asli telah ditemukan. Beberapa algoritma arus maksimum menggunakan pendekatan fase kedua untuk memecahkan masalah nilai maksimum (Waissi, 1991).

Ahuja dan Orlin menunjukkan bahwa algoritma Dinic adalah sangat mirip dengan algoritma jalur penambah terpendek. Memang algoritma jalur penambah terpendek dapat dipandang sebagai algoritma Dinic di mana di tempat jaringan berlapis, jarak label yang digunakan untuk mengidentifikasi jalur penambah terpendek. Mereka menunjukkan bahwa kedua algoritma adalah sama dalam arti

bahwa pada masalah yang sama mereka akan melakukan deretan penambahan yang sama. Akibatnya, operasi yang dilakukan oleh algoritma Dinic adalah sama seperti yang dilakukan oleh algoritma jalur penambah terpendek kecuali bahwa jalur dipindai selama pelabelan ulang akan digantikan oleh jalur dipindai sementara membangun jaringan berlapis (Ahuja, dkk., 1997).

Masalah arus maksimum, menemukan arus nilai maksimum pada jaringan dari sumber ke tujuan, merupakan salah satu masalah yang paling mendasar dengan berbagai aplikasi ilmiah dan teknik dan telah dipelajari secara intensif. Masalahnya dirumuskan oleh Dantzig dan dipecahkan oleh Ford-Fulkerson berdasarkan metode jalur penambah. Algoritma Ford-Fulkerson mengasumsikan bahwa jaringan masukan memiliki kapasitas integral atau rasional dan kadang-kadang gagal untuk benar menemukan arus maksimum atau untuk jaringan dengan kapasitas rasional (Asano & Asano, 2000).

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh Yudhianto, algoritma Dinic dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah arus maksimum yang dimodelkan dalam suatu jaringan transportasi (Yudhianto, 2003). Penulis akan mencoba menunjukkan penyelesaian masalah arus maksimum dengan menggunakan algoritma pelabelan Ford-Fulkerson dalam suatu jaringan transportasi. Kemudian hasil penelitian penulis nantinya akan dibandingkan dengan hasil penelitian Yudhianto agar terlihat algoritma mana yang lebih baik antara algoritma Dinic dan algoritma Ford-Fulkerson.

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, kata dasar kemangkusan dan keefektifan, mangkus dan efektif, sama-sama memiliki arti berhasil guna. Penulis memilih kata kemangkusan dibanding keefektifan dikarenakan kata keefektifan dalam bidang ilmu matematika mengandung makna ilmu statistik. Sedangkan penulis tidak membahas ilmu statistik. Sehingga penulis tertarik untuk membahas algoritma Dinic dan algoritma Pelabelan Ford-Fulkerson, dengan judul **“Membandingkan Kemangkusan Algoritma Dinic dan Algoritma Pelabelan Ford-Fulkerson untuk Masalah Arus Maksimum”**.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut maka rumusan masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah menemukan solusi dari masalah arus maksimum dengan menggunakan algoritma Dinic dan algoritma Pelabelan Ford-Fulkerson?
2. Manakah algoritma yang lebih mangkus untuk meyelesaikan masalah arus maksimum antara algoritma Dinic dan algoritma Pelabelan Ford-Fulkerson?

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam pembahasan ini adalah sebagai berikut :

1. Algoritma yang dibahas pada penulisan ini adalah algoritma Dinic dan algoritma Pelabelan Ford Fulkerson.
2. Teori graf yang diuraikan dalam penulisan ini hanya menyangkut graf berarah.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

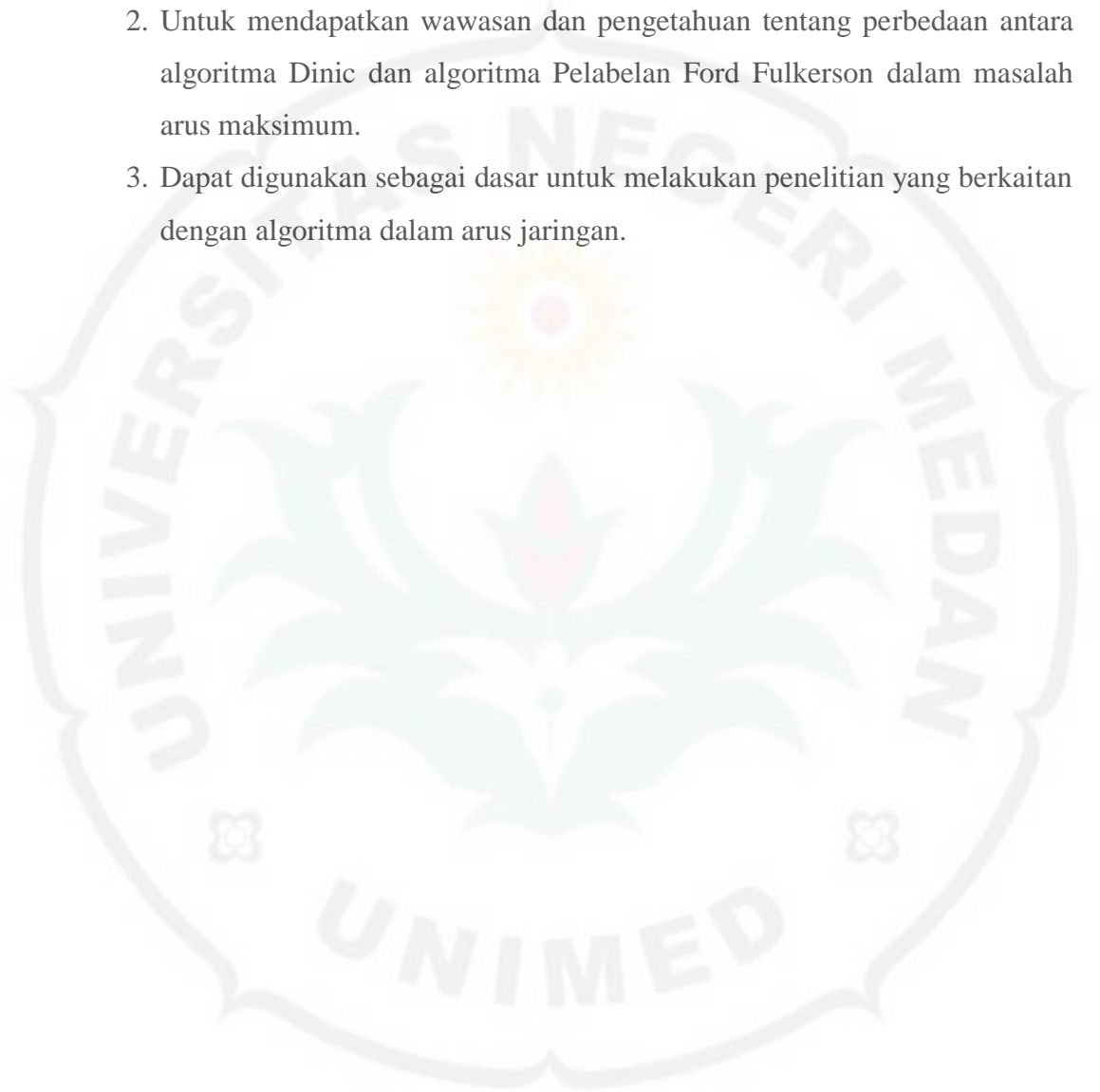
1. Untuk mendapatkan solusi dari penggunaan algoritma Dinic dan algoritma Pelabelan Ford-Fulkerson dalam masalah arus maksimum.
2. Untuk mengetahui perbandingan hasil penyelesaian masalah arus maksimum dengan menggunakan algoritma Dinic dan algoritma Pelabelan Ford-Fulkerson.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mendapatkan wawasan dan pengetahuan tentang algoritma Dinic dan algoritma Pelabelan Ford Fulkerson dalam masalah arus maksimum.

2. Untuk mendapatkan wawasan dan pengetahuan tentang perbedaan antara algoritma Dinic dan algoritma Pelabelan Ford Fulkerson dalam masalah arus maksimum.
3. Dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan penelitian yang berkaitan dengan algoritma dalam arus jaringan.



THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY