

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Program Linear merupakan peralatan standar yang telah menghemat ribuan bahkan jutaan dollar bagi banyak perusahaan di berbagai negara industri, dan pemakaiannya di sektor-sektor lain yang meluas dengan cepat.. Program linear menggunakan suatu model matematis untuk menggambarkan permasalahan yang dihadapi, dan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pengalokasian sumber-sumber yang terbatas di antara beberapa aktifitas yang bersaing, dengan cara terbaik yang mungkin dilakukan. Permasalahan pengalokasian ini akan muncul manakala seseorang harus memilih tingkat aktifitas-aktifitas tertentu yang bersaing dalam hal penggunaan sumber daya langka yang dibutuhkan untuk melaksanakan aktifitas-aktifitas tersebut. Beberapa contoh situasi dari uraian di atas antara lain permasalahan fasilitas produksi, permasalahan pengalokasian sumber daya nasional untuk kebutuhan domestik, penjadualan produksi, solusi permainan (game) dan pemilihan pola pengiriman (shipping). Satu hal yang menjadi ciri situasi di atas adalah adanya keharusan untuk mengalokasikan sumber terhadap aktifitas.

Secara umum, model matematis program linear dapat dirumuskan sebagai berikut :

Memaksimumkan / meminimumkan $Z = CX$

Dengan kendala $AX = b$

$$X \geq 0$$

Dengan $Z =$ fungsi tujuan.

$C =$ koefisien variabel fungsi tujuan.

$X =$ variabel keputusan.

$A =$ matriks $m \times n$.

$b =$ koefisien vektor kolom ruas kanan.

dan A, C, b adalah parameter-parameter model yang telah diketahui.

Metode terkenal untuk menyelesaikan permasalahan program linear adalah dengan menggunakan Metode Simpleks, yaitu prosedur aljabar yang bersifat iteratif dengan bergerak selangkah demi selangkah dimulai dari titik ekstrim pada daerah feasible menuju ke titik ekstrim yang diharapkan. Metode Simpleks mencapai pemecahan optimum dengan bergerak secara hati-hati di sepanjang tepi ruang pemecahan yang menghubungkan sudut-sudut yang bersebelahan atau titik ekstrim. Walaupun dalam prakteknya Metode Simpleks telah berfungsi baik dalam pemecahan masalah-masalah besar, secara teori dasar perhitungan dari metode ini dapat menghasilkan jumlah iterasi yang berlipat ganda yang diperlukan untuk mencapai pemecahan optimum. Pada kenyataannya, para peneliti telah mengembangkan masalah-masalah program linear dengan n variabel di mana kesemua 2^n titik ekstrim ditemui sebelum pemecahan optimum diperoleh.

Usaha-usaha untuk memperoleh prosedur yang efisien dalam perhitungan dan melintasi bagian interior dari ruang pemecahan, daripada bergerak di sepanjang tepi-tepinya, tidak berhasil sampai tahun 1984, ketika N. Karmarkar membuat algoritma baru untuk menyelesaikan permasalahan – permasalahan program linear. Pada mulanya dikatakan bahwa algoritma baru ini dapat menyelesaikan masalah – masalah program linear besar 50 kali lebih cepat daripada Metode Simpleks. Tidak mengherankan apabila pengumuman ini menjadi berita besar di halaman muka The New York Times, dan sebagainya. Akan tetapi karena pertimbangan hak cipta, tidak diberikan kode, dan hanya diberikan garis – garis besar mengenai implementasi algoritma ini, maka orang – orang lain belum dapat membuktikan kebenaran pernyataan ini. Untuk membandingkan Algoritma Karmarkar dalam efisiensi dengan Metode Simpleks, memerlukan suatu perbandingan untuk banyak besaran dan kelompok masalah program linear yang berbeda. Pada saat ini belum bisa diberikan jawaban yang pasti, masih diperlukan pihak yang obyektif (dua pihak yang bersaing) untuk melaksanakan suatu program menyeluruh mengenai pengujian komparatif dengan implementasi komputer paling canggih yang tersedia untuk kedua algoritma.

Algoritma Karmarkar didesain untuk menyelesaikan permasalahan program linear yang relatif besar (ratusan bahkan ribuan kendala fungsional). Baru-baru ini Algoritma Karmarkar telah digunakan oleh komando penerbangan militer untuk menentukan beberapa rute perjalanan pesawat terbangnya. Hal ini telah menghasilkan permasalahan program linear yang

memuat 150.000 variabel dan 12.000 pembatas, dipecahkan dengan Algoritma Karmarkar dalam waktu satu jam dari waktu komputer. Dengan menggunakan Metode Simpleks, untuk permasalahan program linear serupa yang memuat 36.000 variabel dan 10.000 pembatas diperlukan empat jam dari waktu komputer. Delta Airlines baru-baru ini telah memulai dengan menggunakan Algoritma Karmarkar untuk mengembangkan jadwal bulanan, untuk 7000 pilot dan lebih dari 400 pesawat terbangnya. Ketika proyek terpenuhi, Delta Airlines bisa menghemat jutaan dollar.

Karena saat ini sudah muncul variasi (versi lain) dari Algoritma Karmarkar, dengan nama tetap Algoritma Karmarkar, maka dalam penulisan skripsi ini yang akan dipelajari adalah Algoritma Karmarkar yang dibuat oleh Narendra Karmarkar sendiri pada tahun 1984, yang kemudian disebut dengan Algoritma Karmarkar Dasar. Untuk selanjutnya yang dimaksud dengan Algoritma Karmarkar dalam skripsi ini adalah Algoritma Karmarkar Dasar, bukan versi pengembangannya.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan Tugas Akhir ini adalah bagaimana langkah-langkah Algoritma Karmarkar terbentuk, dan absah dalam mencari solusi optimum dari permasalahan program linear yang telah mempunyai bentuk khusus, yaitu dalam model karmarkar.

1.3 Tujuan Penulisan

Pada prinsipnya tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mempelajari dan memahami gagasan Algoritma Karmarkar.
2. Memberikan pengantar (dasar matematis) dalam pembahasan variasi Algoritma Karmarkar yang muncul.
3. Membandingkan secara teori antara langkah - langkah Algoritma Karmarkar dengan Algoritma Simpleks.

1.4 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah BAB 1 Pendahuluan, yang berisi Latar Belakang, Perumusan Masalah, Tujuan Penulisan. BAB 2 Landasan teori, berisi teori-teori dasar sebagai penunjang materi bab 3. BAB 3 merupakan materi inti tentang Algoritma Karmarkar. BAB 4 merupakan kesimpulan dari uraian tentang Algoritma Karmarkar.