

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dalam kehidupan di dunia, manusia tidak lepas dari berbagai permasalahan. Permasalahan-permasalahan tersebut menyangkut berbagai aspek, yang dalam penyelesaiannya diperlukan suatu pemahaman melalui suatu metode dan ilmu bantu tertentu. Salah satunya adalah ilmu matematika. Matematika merupakan alat untuk menyederhanakan penyajian dan pemahaman masalah. Dalam bahasan matematika, suatu masalah dapat menjadi lebih sederhana untuk disajikan, dipahami, dianalisis, dan dipecahkan. Untuk keperluan tersebut, pertama dicari pokok masalahnya, kemudian dibuat rumusan atau model matematikanya. Matematika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang tidak dapat dilepaskan dari ilmu lainnya (Hasanah, 2007:1).

Salah satu cabang ilmu matematika yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari adalah teori graf. Teori graf merupakan salah satu bidang matematika yang diperkenalkan pertama kali oleh ahli matematika asal Swiss, Leonardo Euler pada tahun 1736. Ide besarnya muncul sebagai upaya menyelesaikan masalah jembatan Königsberg. Di Königsberg (sebelah timur Prussia, Jerman) sekarang bernama Kaliningrad terdapat sungai Pregal yang mengitari pulau Kneiphof lalu bercabang menjadi dua anak sungai tersebut. Ada tujuh jembatan yang menghubungkan daratan yang dibelah oleh sungai tersebut. Masalahnya adalah “Apakah mungkin melalui ketujuh jembatan itu masing-masing tepat satu kali, dan kembali ke tempat semula?” Euler membuat model masalah tersebut dalam bentuk graf. Daratan dinyatakan sebagai titik atau (*vertex*); dan jembatan dinyatakan sebagai garis yang disebut sisi (*edge*). Jawaban yang dikemukakannya adalah tidak mungkin orang melalui ketujuh jembatan itu masing-masing satu kali dan kembali lagi ke tempat asal keberangkatan jika derajat setiap titik tidak seluruhnya genap, yaitu banyaknya garis yang terkait langsung dengan titik. (Grimaldi, 1994 : 529).

Saat ini teori graf semakin berkembang dan menarik karena banyak sekali penerapannya, yang dapat disajikan sebagai titik (*vertex*) dan sisi (*edge*). Misalnya teori graf dalam matematika dapat menyelesaikan suatu permasalahan pencarian lintasan terpendek, permasalahan pengiriman surat (The Postman problem), permasalahan pengaturan lampu lalu lintas (Traffic Light), permasalahan pembuatan peringkat dalam suatu pertandingan, permasalahan pemaksimalan pengiriman barang dan lain-lain. Permasalahan seperti inilah yang dapat dimodelkan dalam bentuk graf berbobot (*network*) dimana simpul-simpul pada graf berkorespondensi dengan tempat-tempat yang berbeda dan dua simpul pada graf dihubungkan dengan satu sisi atau jalur jika dan hanya jika dua tempat yang berkorespondensi dengan dua simpul tersebut dihubungkan dengan sebuah jalan (<http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/2027.42/30217/1/0000609.pdf>, diakses 23 Maret 2012).

Pada permasalahan pemaksimalan pengiriman barang, barang-barang dari suatu tempat ke tempat yang lain dikirim melalui banyak jalan dengan kapasitas yang berbeda. Tentu saja, jumlah barang yang dikirim lewat jalan tertentu tidak boleh melebihi kapasitas jalan tersebut. Permasalahannya adalah bagaimana strategi pengiriman yang dilakukan agar total barang yang dikirim dari suatu tempat ke tempat lain maksimum dan sedemikian hingga biaya pengiriman yang dikeluarkan minimal. Pengoptimalan pendistribusian produk ini dapat berhubungan dengan masalah meminimalkan biaya pendistribusian produk dengan memilih jalur terpendek dari peta pendistribusian produk. Selain berhubungan dengan masalah meminimalkan biaya, juga berhubungan dengan masalah memaksimalkan jumlah produk yang didistribusikan, yaitu dengan memilih rute pendistribusian yang mengangkut produk dengan jumlah yang maksimal. Namun dalam hal ini, dibatasi pada mencari nilai nominal yang maksimal yang harus di keluarkan oleh pihak perusahaan.

Menentukan permasalahan aliran maksimal sebenarnya terdapat beberapa macam algoritma yang dapat digunakan, dimana setiap algoritma mempunyai spesifikasi masing-masing yang kesemua jenis algoritma tersebut digunakan

untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat didalamnya diantaranya ada algoritma arus maksimal, algoritma incremental, algoritma augmenting path. Semua algoritma diatas mempunyai kelebihan dan kekurangannya masing – masing. Penulis menggunakan algoritma arus maksimal (*Maximal Flow*) karena proses penyelesaiannya bersifat menyerderhanakan, dan dapat dipakai pada permasalahan – permasalahan pemaksimuman dalam kasus yang besar, sementara algoritma incremental dan augmenting path tidak dapat dipakai untuk kasus besar. Untuk itulah, mencari aliran maksimal pada suatu jaringan digunakan algoritma aliran maksimal (*Maximal Flow*).

Penerapan Algoritma Arus Maksimal merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk menentukan nilai aliran optimal pada jaringan distribusi. Permasalahan dalam menentukan aliran maksimal dapat ditinjau dari sudut pandang jaringan pada graf yang tersusun. Nilai aliran maksimal pada sebuah jaringan distribusi dapat diperoleh dengan menggunakan langkah-langkah penyelesaian dengan algoritma Arus maksimal. Setelah diperoleh penyelesaian besar kapasitas maksimum pengiriman bahan produksi setiap jalur/peta pendistribusian bahan produksi ke pusat, selanjutnya dapat diterapkan algoritma arus maksimal untuk mengetahui berapa nilai aliran optimal dari suatu jaringan distribusi bahan produksi ([http : // blackpearlvida. wordpress. com /2009 /04 /07 /algoritma-arus-maksimal/](http://blackpearlvida.wordpress.com/2009/04/07/algoritma-arus-maksimal/)).

PT Toba Pulp Lestari (TPL) dimana sebelumnya masih bernama PT. Inti Indorayon Utama, Tbk (IIU) adalah industri di bidang produksi pulp untuk bahan baku kertas dan bahan baku serat rayon. Pabrik ini merupakan salah satu industri strategis penghasil devisa diantara 5.935 unit pabrik sejenis yang terdapat di dunia dengan kapasitas produksi terpasang 210.459.0000 Ton per Tahun. Dari jumlah tersebut diatas 5.258 unit terdapat di Asia.

Lokasi pabrik terletak di desa Sosorladang, kecamatan Parmaksian, kabupaten Toba Samosir, Sumatera Utara ini berstatus PMA (Penanaman Modal Asing) yang dioperasikan berdasarkan surat keputusan bersama Menteri Negara Riset dan Teknologi / Ketua BPPT dan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No. SK/681/M/BPPT/XI/1986 dan No. KEP-43/MNKLH/11/1986 tertanggal 13 November 1986, berdasarkan surat keputusan Menteri Investasi / Ketua Badan Koordinasi Penanaman Modal.

Dalam upaya mendukung kegiatan produksi, PT. Toba Pulp Lestari, Tbk mendapat izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu pada Hutan Tanaman (IUPHHK-HT) yang didasari SK. Menteri Kehutanan SK-58/Menhut-11/2011 tertanggal 28 February 2011 tentang pemberian Hak Pengusahaan Hutan Tanaman Industri kepada Perusahaan dengan luas 188.055 Ha. Konsensi hutan kayu tersebar pada beberapa sektor hutan yaitu Aek Nauli, Habinsaran, Sarulla, Aekraja, Tele dan Padang Sidempuan yang termasuk dalam delapan Kabupaten di Propinsi Sumatera Utara – Indonesia. ([http : //www. wikipedia. Org/2006/06/23/profil-PT-TPL//](http://www.wikipedia.Org/2006/06/23/profil-PT-TPL/)).

Berdasarkan kegiatan wawancara yang telah dilakukan pada 25 Februari 2014 dengan Bapak M. Nababan selaku kepala bagian administrasi mengatakan bahwa biaya pendistribusian yang harus dikeluarkan untuk mengirimkan bahan produksi dari setiap sektor ke pusat adalah sebesar laporan yang diterima dari pihak pendistribusi barang, artinya biaya yang dikeluarkan bisa saja sewaktu-waktu mengalami kenaikan yang cukup signifikan. Oleh karenanya, peneliti berpendapat bahwa, perusahaan tersebut mengalami beberapa masalah yang harus diselesaikan, khususnya dalam hal menetapkan atau memutuskan berapa biaya optimal yang dikeluarkan oleh sektor dalam hal pendistribusian bahan produksi ke pusat.

Oleh karena itulah, peneliti menggunakan algoritma arus maksimal untuk menentukan atau mencari nilai optimal biaya distribusi bahan produksi perusahaan tersebut, yang mana tujuannya adalah mengetahui nilai yang paling maksimal yang harus dikeluarkan oleh perusahaan terkait biaya pengiriman bahan produksi, sehingga pihak perusahaan tertarik untuk menggunakannya sebagai

bahan acuan dalam perhitungan biaya distribusi. Dengan demikian, penulis merumuskan judul yakni : **APLIKASI ALGORITMA ARUS MAKSIMAL (MAXIMAL FLOW) PADA OPTIMALISASI BIAYA PENDISTRIBUSIAN BAHAN PRODUKSI DI PT. TOBA PULP LESTARI (TPL) SEKTOR TARUTUNG.**

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah Apakah Algoritma Arus Maksimal (Maximal Flow Algorithm) dapat mengoptimalkan biaya pendistribusian bahan produksi PT. Toba Pulp Lestari Sektor Tarutung?

1.3. Batasan Masalah

Untuk tetap menjaga kedalaman pembahasan materi, penulisan ini dibatasi pada algoritma arus maksimal (Maximal Flow Algorithm) pada sebuah jaringan dan penerapannya pada jalur atau peta pendistribusian bahan produksi di PT. Toba Pulp Lestari (TPL) Sektor Tarutung.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah algoritma arus maksimal (*Maximal Flow*) dapat digunakan dalam menentukan nilai optimal biaya distribusi pada jaringan distribusi bahan produksi di PT. Toba Pulp Lestari Sektor Tarutung.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat, yaitu :

- a. Sebagai bahan studi dan referensi bagi mahasiswa yang berminat untuk mengadakan penelitian lebih lanjut tentang matematika terapan salah satunya teori graf pada riset operasi.

- b. Untuk menambah pengalaman bagi penulis dalam penelitian model matematika tentang graf pada riset operasi yakni mengetahui bahwa algoritma arus maksimal dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pengoptimalan biaya distribusi bahan produksi .
- c. Memberikan informasi yang dapat dijadikan pertimbangan dan acuan dalam menentukan biaya optimal dari suatu pendistribusian bahan produksi bagi perusahaan yang terkait.
- d. Dapat digunakan sebagai informasi atau acuan dalam pengambilan keputusan bagi pihak perusahaan.
- e. Sebagai sarana dan informasi bagi lembaga pendidikan serta sebagai kontribusi keilmuan bagi lembaga terkait.
- f. Secara umum, sebagai sumbangan pemikiran dan bahan kajian yang dapat dipakai dalam penelitian lebih lanjut mengenai pengoptimalan biaya distribusi bahan produksi.