

Teori Graf Berguna Dalam Kehidupan Modern

Dalam kurikulum Matematika SMU tahun 1997 terdapat materi pengenalan Teori Graf yang telah diberikan pada murid-murid SMU sejak kelas I. Banyak komponen masyarakat yang bertanya-tanya apa pentingnya Teori Graf sampai harus diberikan pada siswa kelas I SMU? Bukankah dengan memasukkan materi pengenalan Teori Graf akan menambah beban siswa SMU untuk memahami materi-materi Matematika?

Dalam kehidupan modern ini Teori Graf sangat penting. Salah satunya, karena Teori Graf berguna dalam Pendesainan Jaringan Interkoneksi (contohnya sistem komputer dan komunikasi). Ini berarti sangkaan bahwa Teori Graf hanya memberatkan kurikulum di SMU terimbangi oleh nilai pentingnya dalam kehidupan modern.

Komputer dan sistem komunikasi sangat diperlukan dalam kehidupan modern saat ini. Komputer diperlukan untuk merekam semua hasil-hasil kebudayaan dan sebagai alat komputasi yang ampuh, terutama jika berurusan dengan perhitungan yang berulang-ulang, perhitungan panjang dengan pola yang dikenal, atau, jika melibatkan data yang banyak. Kegiatan komputasi yang melibatkan data dikenal dengan *data processing*. Akhir-akhir ini di negara maju, contohnya Amerika, komputer digunakan secara luas untuk pembelajaran jarak jauh (*distance-learning programs*). Sedangkan sistem komunikasi berguna memperlancar komunikasi manusia modern. Dengan sistem komunikasi kita berusaha mengatasi keterbatasan ruang dan waktu.

Gabungan kedua sistem tersebut membawa

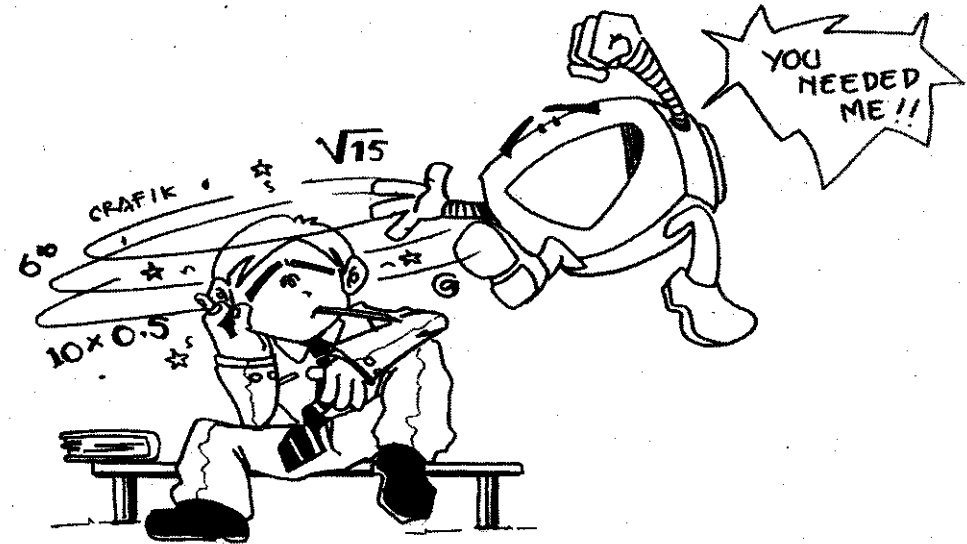
keuntungan-keuntungan pada kehidupan modern kita lebih banyak lagi. Pengetahuan yang dimiliki manusia menjadi tersebar dengan cepat. Penyebaran pengetahuan yang cepat memicu kreativitas dan diskursus tentang pengetahuan dengan lebih intens, sehingga menghasilkan akumulasi pengetahuan yang semakin besar. Norman W. Edmund dalam bukunya *Pola Umum Metode Ilmiah* memperkirakan akibat sistem komunikasi maka hanya dibutuhkan 73 hari pada tahun 2020 bagi ilmu

pengetahuan untuk meningkat dua kali lipat.

Sistem komputer dan komunikasi yang tersebar di seluruh dunia membutuhkan pengaturan-pengaturan tertentu agar bisa dicapai tingkat efisiensi yang tinggi. Sistem komputer atau komunikasi yang tersebar termasuk dalam suatu sistem yang umum dikenal dengan jaringan interkoneksi. Beberapa parameter efisiensi yang hendak dicapai adalah waktu dan biaya. Pengaturan yang memperhatikan parameter-parameter efisiensi tertentu disebut pendesainan jaringan. Hasil pendesainan jaringan disebut desain jaringan.

Graf dapat digunakan sebagai model dalam desain jaringan. Anggota jaringan interkoneksi diwakili oleh titik dalam graf dan *link* atau koneksi yang menghubungkan anggota-anggota dalam jaringan interkoneksi diwakili oleh sisi dalam graf. Graf yang kita peroleh dapat berarah maupun tidak berarah tergantung pada apakah anggota tadi hanya sebagai input atau output, atau kedua-keduanya.

Jarak antartitik dalam graf menyatakan waktu yang diperlukan anggota jaringan



interkoneksi untuk berkoneksi satu sama lain. Karena diameter dari suatu graf maksimum jarak antardua titik maka diameter dapat mewakili waktu maksimum untuk berkoneksi antardua anggota sebarang pada jaringan interkoneksi. Sedangkan parameter efisiensi yang kedua bagiannya dapat diwakili oleh derajat (*degree*), yaitu banyaknya sisi yang masuk ke dan keluar dari suatu titik, dari graf tersebut. Efisiensi dikatakan berhasil berdasarkan nilai ekonomis jika banyaknya koneksi dalam suatu jaringan tidak perlu terlalu banyak dan waktu koneksi antaranggota jaringan seminimum mungkin dengan melibatkan jumlah anggota yang dapat ikut dalam jaringan interkoneksi sangat banyak, dalam bahasa graf berarti kita memiliki jumlah titik yang sangat banyak.

Kalau kita formulasikan dalam kalimat dan istilah Teori Graf, maka akan menjadi seperti ini:
Problem: Misalkan G adalah suatu graf yang memiliki derajat d dan diameter k. Berapa besar orde (jumlah titik) maksimal G?

Kalau istilah-istilah desain jaringan diterjemahkan menjadi istilah-istilah permodelan Teori Graf diperoleh anggota jaringan (komputer, atau LAN) menjadi titik, koneksi jaringan menjadi sisi dalam Teori Graf, demikian seterusnya. Sedangkan

masalah jaringan yaitu 'dapatkah dibuat jaringan dengan jumlah anggota sebanyak mungkin, tapi waktu komunikasi antaranggota singkat dan tiap anggota terhubung dengan anggota lain tidak terlalu banyak', jika diterjemahkan dalam Teori Graf akan berbunyi 'diberikan suatu graf dengan derajat dan diameter maksimum tertentu. Berapa besar orde dari Graf tersebut?'

Penyelesaian berdasarkan Teori Graf akan membantu dalam membuat desain yang efisien. Pemahaman yang baik terhadap Teori Graf akan menentukan dalam mendapatkan hasil yang optimal pada jaringan interkoneksi relatif terhadap parameter efisiensi yang kita pilih.

Seiring dengan kemajuan komputer dan sistem komunikasi, jaringan interkoneksi bukanlah hal aneh bagi generasi muda di masa yang akan datang. Jadi pertemuan mereka dengan sistem jaringan di masa yang akan datang pasti tidak bisa dielakkan lagi. Pengenalan materi tersebut sedini mungkin sangat berguna buat mereka untuk dapat memahami aspek tertentu sistem jaringan. Berarti, sedikit banyaknya materi Teori Graf akan menguraikan kemungkinan gagap teknologi dari generasi muda kita di masa mendatang.

Oleh:
Hazrul Iswadi, M.Si.
Departemen MIPA Ubaya