

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pandangan Umum

Alasan pentingnya theory graph pada rancangan listrik adalah aplikasi theory graph pada analisis dan bagan rangkaian listrik (umumnya dikenal sebagai untai listrik). Pengertian aplikasi theory graph untuk menganalisis suatu rangkaian listrik bukan suatu hal yang baru. Masalah itu dimulai oleh G. Kirchhoff's pada tahun 1847 dan dikembangkan oleh J.C. Maxwell pada tahun 1892. Tetapi dengan memakai perhitungan tangan (memerlukan pendekatan dengan rangkaian-rangkaian kecil), pemakaian theory graph pada analisis rangkaian membahas metode analisis elemen simpul atau loop.

Analisis theory graph pada rangkaian listrik disempurnakan oleh W.S. Percival dengan memperluas metode Kirchhoff dan Maxwell untuk rangkaian elemen aktif. Sekarang tersedia program computer untuk analisis rangkaian-rangkaian besar (5.2) pada bab V atas dasar pendekatan theory graph. Dengan bentuk umum rangkaian akan lebih efisien pada tempatnya. Dalam tulisan ini, penulis akan menunjukkan dasar prinsip analisis theory graph pada rangkaian, yaitu bagaimana cara menggunakan spanning tree (atau chord set) untuk menghitung determinan suatu matrik.

1.2 Masalah Analisis Rangkaian

Masalah umum analisis rangkaian dinyatakan sebagai berikut: Diberikan suatu rangkaian yang struktur determinannya menentukan matrik A , diberikan matrik admittansi garis $Y(s)$ dan diberikan vektor sumber arus $J(s)$, kemudian carilah tegang

ngan simpulnya. [jika tegangan garis atau arus garis diperlukan, dapat dipakai persamaan (5.7) dan (5.12) pada bab V].

Jadi diperlukan penyelesaian persamaan (5.15) dalam bab V dengan memakai inversi matrik $Y_N(s)$. Inversi suatu matrik (nonsingular) memerlukan penghitungan determinannya dan semua kofaktornya. Teknik konvensional determinan tidak efisien sebab banyak tenaga terbuang dalam menghitung suku-suku yang sebenarnya bisa dibuang. Belum lagi masukkan $Y_N(s)$ yang terdiri dari polynomial s harus dibawa dalam bentuk satu-per-satu sesudah inversi matrik. Oleh karena itu, metode biasa inversi matrik sangat sulit pelaksanaannya.

Kedua masalah ini dipecahkan dengan memakai theory graph untuk mengevaluasi determinan dan kofaktor. Untuk ini, dipakai theorem Binet-Cauchy dan sifat suatu determinan mayor matrik insiden A_f yang tidak sama dengan nol bila hanya bila sesuai dengan suatu spanning tree. Begitu pula untuk matrik impedansi garis $Z(s)$.

1.3 Sistematis Isi Makalah

Dengan mengingat dasar dari rangkaian listrik adalah elemen-elemen listrik yang saling terhubung, maka pembahasan tugas akhir ini akan dimulai dengan pengenalan elemen-elemen listrik yang akan digunakan untuk pembahasan selanjutnya. Pengenalan konsep ini dapat dilihat pada bab II.

Karena akan dibahas sistem linear pada rangkaian listrik, maka diperlukan suatu "sistem perhitungan rangkaian" yang membahas masalah:

- Transformasi $f(t)$ menjadi $F(s)$.

- Transformasi dari sumber arus menjadi sumber tegangan dan sebaliknya.

an dan sebaliknya.

- Transformasi admittansi dan impedansi.
- Sistem persamaan linear non homogen.
- Perkalian matrik ($m \times k$) dan ($k \times m$), dengan $k < m$.
- Dan nullity matrik.

Pada bab IV: menerangkan theory graph, yaitu mengenai circuit dasar dan cut-set dasar yang berhubungan dengan masalah analisis rangkaian listrik.

Kemudian pada bab V, membahas masalah aplikasi theory graph pada analisis rangkaian listrik.

Dan selanjutnya dari semua uraian ini dapat disimpulkan pada bab VI.

