BAB II

MODEL JARINGAN ELEKTRIK

2. 1. Topologi Jaringan Elektrik.

Istilah topologi dapat diartikan sebagai berikut, misal kan kita gambarkan suatu jaringan pada selembar bidang karet yang tipis, maka bidang karet tersebut dapat direnggangkan atau ditarik menurut bentuk yang dikehendaki, akan tetapi jaringan itu sendiri tidak berubah jumlah elemen pembentuk nya (misal : jumlah cabang, simpul dan sebagainya).

Pengertian topologi ini kemudian digunakan dalam menganalisa jaringan elektrik dan dipergunakan sebagai alat bantu dalam merumuskan persamaan-persamaan jaringan elektrik

Dalam teknik topologi elemen-elemen jaringan elektrik hanya digambarkan sebagai suatu segmen garis, segmen-segmen garis ini kemudian membentuk suatu graph dari jaringan itu. Graph berarti suatu kumpulan dari cabang-cabang dan simpulsimpul, dimana ujung dari cabang tersebut berakhir pada suatu simpul.

Dalam teori graph ada beberapa unsur penting yang merupa kan elemen pembentuk graph itu sendiri. Unsur-unsur tersebut meliputi :

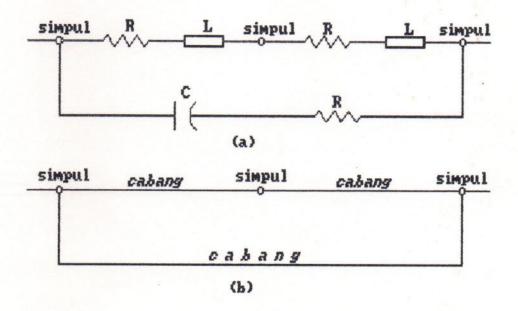
1. Cabang.

Suatu cabang merupakan suatu segmen garis yang menggambarkan suatu elemen jaringan atau kombinasi dari beberapa elemen yang terhubung antara dua buah simpul.

Cabang sering pula disebut sebagai sisi-sisi graph.

2. Simpul.

Suatu simpul merupakan suatu titik yang terletak pada setiap ujung dari cabang, atau juga terletak pada suatu cabang yang terpencil. Pada umumnya suatu cabang menggambar kan lokasi suatu elemen jaringan, misalnya: impedansi atau suatu sumber tegangan atau juga elemen lainnya, sedangkan simpul terletak pada kedua ujungnya. Sebagai contoh dapat dilihat pada gambar 2.1.



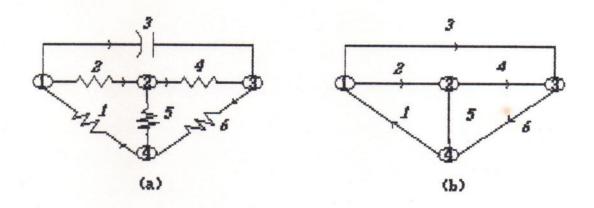
Gambar 2.1. (a). Suatu simpul dan cabang
(b). Penggambaran dalam teknik topologi

3. Oriented Graph.

Oriented graph adalah suatu graph dimana cabang-cabang telah diberi nomor dan juga memiliki arah yang ditunjukkan

oleh anak panah, demikian pula halnya dengan simpul.

Umumnya anak panah menggambarkan arah referensi sembarang untuk suatu arah arus tertentu seperti diperlihatkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. (a). Suatu jaringan elektrik. (b). Oriented graph dari (a).

4. Subgraph.

Subgraph dari suatu jaringan adalah subset dari cabang-cabang dan simpul-simpul dari suatu graph. Subgraph dianggap benar jika subgraph tersebut terdiri atas cabang-cabang dan simpul-simpul, dimana jumlah cabang dan simpul tersebut lebih kecil dari jumlah total dari cabang dan simpul dari graph yang bersangkutan.

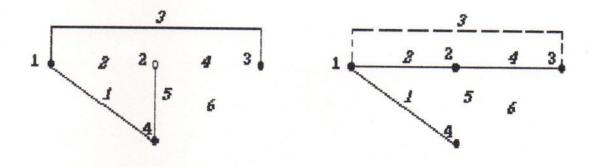
5. Connected Graph dan Loop.

Dua buah graph dikatakan terhubung jika paling sedikit ada satu lintasan antara dua buah simpul dari kedua graph tersebut. Sedangkan loop adalah kumpulan dari cabang-cabang

dalam suatu graph yang membentuk suatu lintasan tertutup. Sebagai contoh simpul 1, 2, dan 3 dalam gambar 2.2. dengan cabang-cabang 2, 3, dan 4 membentuk suatu loop.

6. Tree.

Tree adalah suatu subgraph dimana semua simpul terhubung tetapi tidak membentuk suatu loop, sedangkan cabang-cabang diluar bagian dari tree disebut link. Pada gambar 2.3, yang merupakan bagian dari gambar 2.2, jika dipilih cabang-cabang 1, 3, dan 5 sebagai tree, maka cabang-cabang lainnya adalah link.



Gambar 2.3. Contoh dari sebuah tree

Dari unsur-unsur yang telah disebutkan diatas akan diuraikan lagi sifat-sifat topologi ini terutama kegunaannya dalam mempermudah analisa jaringan.

Suatu jaringan yang terdiri dari cabang-cabang dan simpul diantara cabang-cabang tersebut disebut mempunyai

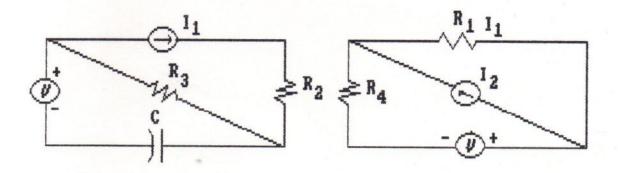
sifat topologi, dan jaringan yang memiliki sifat topologi akan memenuhi persamaan :

$$b = n + L - 1$$

dimana :

- b jumlah cabang dalam jaringan.
- n jumlah simpul dalam jaringan.
- L jumlah loop yang independent dalam jaringan.

Pengertian lebih lanjut, dua buah jaringan yang memiliki sifat topologi yang sama akan memiliki sifat yang sama tanpa memperhatikan apa elemen-elemen pembentuk jaringan tersebut, dan akan terbukti pada kedua jaringan tersebut akan memiliki tipe persamaan jaringan identik, sehingga dapat diselesaikan dengan model persamaan yang sama. Sebagai contoh dua buah jaringan dengan sifat topologi yang dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. Dua jaringan dengan sifat topologi yang sama

2. 2. Topologi Jaringan Elektrik Tegangan Menengah.

Komponen-komponen utama yang tersangkut dalalm sistem jaringan elektrik tegangan menengah atau distribusi primer, adalah:

- Gardu Induk.

Gardu induk berfungsi untuk menerima tenaga elektrik dari sistem transmisi dan merubah tegangannya menjadi tegangan menengah.

- Penyulang Utama.

Berfungsi menyalurkan tenaga elektrik dari Gardu Induk ke Gardu Distribusi.

- Gardu Distribusi.

Berfungsi menerima tenaga elektrik dari jaringan tegang an menengah dan merubah tegangannya menjadi tegangan rendah.

Pada gambar 2.5. diperlihatkan diagram satu garis dari sistem distribusi tegangan menengah.



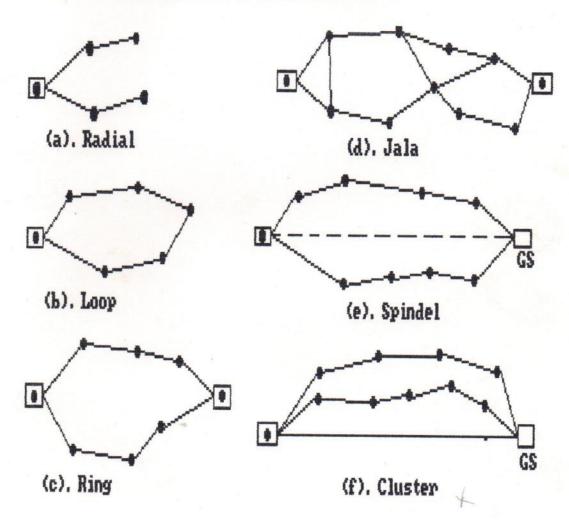
Gambar 2.5. Diagram satu garis sistem distribusi tegangan menengah

Dalam teknik topologi jaringan elektrik, semua gardu induk dan gardu distribusi dianggap sebagai suatu simpul,

sedangkan penyulang atau bagian penyulang merupakan cabangcabang.

2. 3. Tipe Jaringan Elektrik Tegangan Menengah.

Berbagai tipe jaringan elektrik tegangan menengah yang umum digunakan adalah: radial, loop, ring, jala, spindel dan cluster. Masing-masing tipe jaringan tegangan menengah tersebut diperlihatkan pada gambar 2.6.



Gambar 2.6. Ilustrasi dari berbagai tipe jaringan