

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

ABSTRAK

Kandida Eka Selfiana. 2011. *Analisis Rangkaian Listrik dengan Graf dan Matriks*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk merepresentasikan analisis rangkaian listrik, khususnya analisis *loop* serta mencari penyelesaian suatu rangkaian listrik dengan menggunakan graf dan matriks.

Metode yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah metode studi pustaka. Dengan demikian, kita belum menemukan hal-hal baru dalam skripsi ini.

Suatu rangkaian listrik direpresentasikan oleh graf terhubung berorientasi $G(V,E)$. Titik cabang dan elemen pada rangkaian listrik direpresentasikan oleh simpul $v \in V(G)$ dan ruas berorientasi $e \in E(G)$. Untuk menganalisis suatu rangkaian listrik, kita perlu membentuk himpunan potongan fundamental dan himpunan *cycle* fundamental dari $G(V,E)$. Insidensi antara himpunan potongan fundamental dan himpunan *cycle* fundamental dengan ruas-ruas $G(V,E)$ membentuk matriks insidensi potongan-ruas C_0 dan matriks insidensi *cycle*-ruas B_0 . Jika Hukum Arus Kirchhoff diberlakukan pada himpunan potongan fundamental tersebut, maka akan terbentuk persamaan:

$$C_0 \mathbf{i} = \mathbf{0}$$

Kemudian, jika Hukum Tegangan Kirchhoff diberlakukan pada himpunan *cycle* fundamental maka akan terbentuk persamaan:

$$B_0 \mathbf{v} = \mathbf{0}$$

Arus pada tiap elemen diperoleh dengan menentukan arus pada dawai terlebih dahulu. Arus pada dawai diperoleh dari persamaan *loop* :

$$B_R R B_R^T \mathbf{i}_D = -B_V \mathbf{v}_S$$

dimana B_R adalah matriks yang dibentuk dari kolom-kolom matriks B_0 yang berpadanan dengan resistor, R adalah matriks diagonal dari nilai tiap resistor, B_V adalah matriks yang dibentuk dari kolom-kolom matriks B_0 yang berpadanan dengan sumber tegangan, \mathbf{i}_D adalah vektor arus pada dawai dan \mathbf{v}_S merupakan vektor dari nilai tiap sumber tegangan. Jika arus pada dawai telah diketahui, maka kita dapat menentukan arus pada cabang-cabang pohon rentangan. Tegangan pada tiap resistor dapat ditentukan dengan menggunakan Hukum Ohm:

$$v = Ri$$

dimana v adalah tegangan pada resistor, R adalah hambatan yang terdapat pada resistor dan i adalah arus yang mengalir melalui resistor tersebut.

Kata kunci : Analisis Rangkaian Listrik, Graf, Matriks

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

ABSTRACT

Kandida Eka Selfiana. 2011. *Electrical Networks Analysis with Graph and Matrix*. Research. Mathematics Education Program, Mathematics and Natural Science Departement, Teaching and Education Faculty of Sanata Dharma University, Yogyakarta.

The aim of this research is to represent the electrical networks analysis, especially *loop* analysis, and solve the problems of electrical networks using graph and matrix.

The method that used in this research is study literature method. Thus, we have not found new things in this research yet.

Electrical networks are represented by connected oriented graph $G(V,E)$. Nodes and elements of electrical networks are represented by vertexs $v \in V(G)$ and oriented edges $e \in E(G)$. To analyze an electrical networks, we need to form fundamental set of cuts and fundamental set of *cycles* from $G(V,E)$. The incidence between fundamental set of cuts and fundamental set of *cycles* with the edges of $G(V,E)$ form cut-edge incidence matrix C_0 and cycle-edge incidence matrix B_0 . If Kirchhoff's Currents Law applied to that fundamental set of cuts, that will form equations:

$$C_0 \mathbf{i} = \mathbf{0}.$$

Then, if Kirchhoff's Voltages Law applied to fundamental set of *cycles*, that will form equations:

$$B_0 \mathbf{v} = \mathbf{0}.$$

The currents of each element can obtained by determine the currents of the chords first. The current of the chords are obtained by the *loop* equations:

$$B_R R B_R^T \mathbf{i}_D = -B_V \mathbf{v}_S$$

where B_R is the matrix that formed by colomns of matrix B_0 that correspond to the resistors, R is the diagonal matrix value of the resistors, B_V is the matrix that formed by colomns of matrix B_0 that correspond to the voltage sources, \mathbf{i}_D is current vector of the chords and \mathbf{v}_S is vector value of each voltage sources. If the currents of the chords have been known, so we can obtain the branches currents of the spanning tree. The voltages of each resistors can determine by using Ohm's Law:

$$v = Ri$$

where v is the voltage of the resistor, R represent the resistance of the resistor and i represent the current that flowing through the resistor.

Key words: Electrical Networks Analysis, Graph, Matrix