

APLIKASI TEORI GRAPH PADA ANALISIS  
RANGKAIAN LISTRIK



Diajukan Oleh

W.M. RUSDIHANTO

NIM : J101 804175

Semarang, Juni 1990  
Universitas Diponegoro  
Fakultas Teknik  
Jurusan Matematika

Mengetahui/menyetujui  
Dosen Pengawas Pembimbing



Dra Sintarsih )

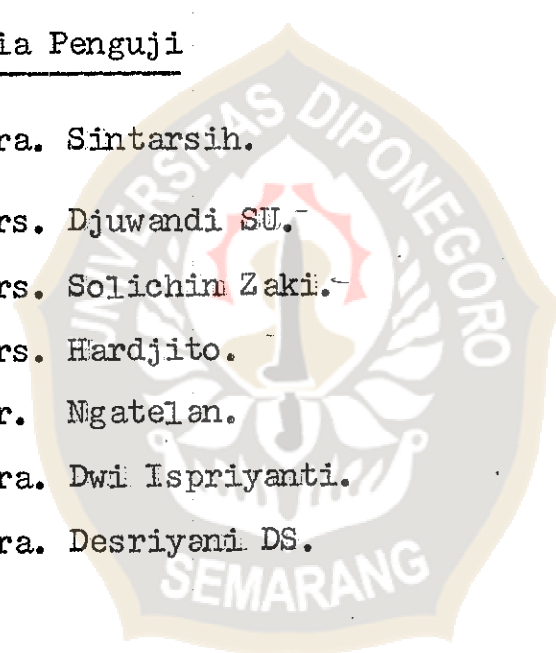
Mengetahui/menyetujui  
Dosen Pembimbing

( Ir. Ngatelan )

Telah diterima oleh Panitia Penguji Jurusan Matematika  
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, sebagai syarat untuk  
memperoleh gelar Sarjana Matematika.

Kelompok Panitia Penguji

- Ketua : - Dra. Sintarsih.
- Anggota : - Drs. Djuwandi SU.  
- Drs. Solichin Zaki.  
- Drs. Hardjito.  
- Ir. Ngatelan.  
- Dra. Dwi Ispriyanti.  
- Dra. Desriyani DS.



## K A T A P E N G A N T A R

Dengan mengucapkan puji syukur ke-hadlirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rachmat, taufiq, dan hidayah Nya, sehingga tugas akhir 'Aplikasi Teori Graph Pada Analisis Rangkaian Listrik' dapat penulis selesaikan.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana pada Jurusan Matematika Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Dengan selesainya tugas akhir 'Aplikasi Teori Graph Pada Analisis Rangkaian Listrik' ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- Ibu Dra. Sintarsih dan Bapak Ir. Ngatelan, sebagai Dosen Pengawas Pembimbing dan Dosen Pembimbing.
- Bapak Drs. Ketut Sudana Tanaya, Ketua Staf Pengajar Jurusan Matematika Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, dan beserta seluruh Staf Pengajar.
- Bapak-bapak dan Ibu-ibu Karyawan, serta rekan-rekan mahasiswa Matematika dan Elektronika yang telah membantu penulisan tugas akhir ini.
- Bapak, Ibu dan Kakak-kakak tercinta yang memberikan dorongan moril maupun materiil.

Mengingat penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, maka penulis berharap saran-saran dan kritik yang membangun dari para pembaca. Semoga hasil penulisan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi yang berkepentingan.

Semarang, Juni 1990.

Penulis.

## DAFTAR ISI

HALAMAN

KATA PENGANTAR .....	i
ABSTRAK .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
BAB II. ELEMEN RANGKAIAN .....	4
2.1 Konsep Arus dan Tegangan .....	4
2.2 Elemen RLC .....	6
2.2.1 Resistor .....	6
2.2.2 Induktor .....	8
2.2.3 Kapasitor .....	11
2.3 Sumber Energy .....	13
BAB III. METHODE PERHITUNGAN RANGKAIAN .....	16
3.1 Transformasi Rangkaian .....	16
3.1.1 Transformasi Sumber Energy .....	16
3.1.2 Transformasi Laplace .....	17
3.1.3 Transformasi Admittansi dan Impedansi .....	33
3.2 Determinan .....	39
3.2.1 Minor dan Kofaktor .....	39
3.2.2 Matrik Invers .....	42
3.2.3 Teorema Binet-Cauchy .....	44
3.2.4 Nullity Matrik dan Hukum Sylvester's .....	46
BAB IV. TEORI GRAPH .....	48
4.1 Operasi pada Graph .....	54
4.2 Tree dan Spanning Tree .....	57
4.2.1 Beberapa Sifat Cut-Set .....	60
4.2.2 Circuit dan Cut-Set Dasar .....	62
4.3 Ruang Vektor Graph .....	66
4.3.1 Basis Vektor Graph .....	67
4.3.2 Subruang Circuit dan Cut-Set .....	70
4.3.3 Ruang dan Vektor Orthogonal .....	79

4.4	Directed Graph .....	81
4.4.1	Matrik A, B, dan C dari Digraph .....	82
1.	Matrik Insiden .....	82
2.	Matrik Circuit .....	84
3.	Matrik Cut-Set .....	89
BAB	V. APLIKASI TEORI GRAPH .....	92
5.1	Rangkaian Listrik .....	92
5.2	Graph Sebuah Rangkaian .....	93
5.3	Hukum Kirchhoff's .....	94
5.3.1	Hukum Kirchhoff's Arus .....	95
5.3.2	Hukum Kirchhoff's Tegangan .....	95
5.4	Arus Loop dan Tegangan Simpul .....	95
5.4.1	Arus Loop .....	96
5.4.2	Tegangan Simpul .....	97
5.5	Rangkaian RLC dengan Sumber Bebas .....	103
5.5.1	Analisis Simpul .....	103
5.5.2	Analisis Loop .....	117
5.6	Rangkaian Umum yang Tergumpal, Linier, dan Tetap .....	126
5.6.1	Analisis Simpul .....	126
5.6.2	Analisis Loop .....	150
BAB	VI. KESIMPULAN .....	155
TABEL	TRANSFORMASI LAPLACE .....	156
TABEL	NOTASI .....	158
DAFTAR	KEPUSTAKAAN .....	165