

## HALAMAN PENGESAHAN

Lembar 1

Judul : APLIKASI TEOREMA ALIRAN PADA SUBGRAPH UNTUK  
MENENTUKAN KEBERADAAN MATRIKS-(p,s)

Nama : Rufiana

NIM : J 101941043

Telah lulus ujian sarjana pada tanggal 12 Desember 2000.

Ketua Jurusan Matematika



*[Signature]*  
D. Sutarso, MSc PhD  
NIP. 131764886

Semarang, Januari 2001

Panitia Penguji Ujian Sarjana

Jurusan Matematika

Ketua

Drs. Djuwandi, SU

NIP. 130810140

## HALAMAN PENGESAHAN

Lembar 2

Judul : APLIKASI TEOREMA ALIRAN PADA SUBGRAPH UNTUK  
MENENTUKAN KEBERADAAN MATRIKS-(p,s)

Nama : Rufiana

NIM : J 101941043

Telah selesai dan layak untuk mengikuti ujian sarjana pada tanggal 12 Desember  
2000.

Pembimbing Anggota



Dra. Sunarsih, MSi

NIP. 131626756

Semarang, Desember 2000

Pembimbing Utama



Drs. Djuwandi, SU

NIP. 130810140

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul APLIKASI TEOREMA ALIRAN PADA SUBGRAPH UNTUK MENENTUKAN KEBERADAAN MATRIKS-(p,s).

Tugas akhir ini disusun untuk melengkapi syarat dalam menyelesaikan gelar sarjana pada Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini dapat berjalan dengan baik karena adanya dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Bayu Surarso, MSc PhD sebagai Ketua Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.
2. Bapak Drs. Djuwandi, SU sebagai Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis.
3. Ibu Dra. Sunarsih, MSi sebagai Pembimbing II yang telah banyak membimbing penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Drs. Bambang Yismianto sebagai Dosen Wali yang telah membantu dan membimbing penulis selama belajar di Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.
5. Para dosen pengajar Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro, sehingga pengetahuan yang telah diberikan sangat bermanfaat dalam penyusunan tugas akhir ini.

6. Bapak, Ibu dan kakak-kakak tercinta yang selalu memberikan dukungan, doa dan perhatian selama kuliah. kepada penulis.
7. Suamiku tercinta Eko Widodo Adisusanto yang dengan sabar memberikan doa dan semangat kepada penulis.
8. Rekan-rekan mahasiswa Matematika angkatan 1994 beserta semua teman-teman, atas bantuan, dukungan dan persahabatan selama ini.

Penulis sadar sepenuhnya bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan. Semoga tugas akhir ini bermanfaat untuk semua.

Semarang, Desember 2000

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan I	ii
Halaman Pengesahan II	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Simbol	vii
Abstrak	x
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II MATERI PENUNJANG	3
2.1. Dasar-dasar Teori Graph	3
2.2. Masalah Subgraph dari Digraph	6
2.3. Jaringan	8
2.4. Potongan-potongan s-t	11
2.5. Transformasi Dasar (p,s) Invarian-d	13
2.6. Teorema-teorema Aliran	16
BAB III TEOREMA ALIRAN UNTUK PERMASALAHAN SUBGRAPH DALAM MENENTUKAN KEBERADAAN MATRIKS-(p,s)	37
3.1. Pengertian Matriks-(p,s)	37
3.2. Algoritma Sederhana untuk Realisasi Digraph-(p,s)	46
3.3. Teorema Aliran untuk Keberadaan Matriks-(p,s)	50
BAB IV KESIMPULAN	65
DAFTAR PUSTAKA	66

## DAFTAR SIMBOL

$G(V,E)$	= graph G dengan V himpunan titik dan E himpunan garis
$V(G)$	= himpunan titik dari graph G
$E(G)$	= himpunan garis dari graph G
$a(x)$	= persediaan batas bawah di x
$a'(x)$	= persediaan batas atas di x
$b(x)$	= permintaan batas bawah di x
$b'(x)$	= permintaan batas atas di x
$d_H^+(x)$	= derajat keluar di x
$d_H^-(x)$	= derajat masuk di x
$B(V', V'', E')$	= graph bipartite dengan $V'$ dan $V''$ himpunan titik dan $E'$ himpunan garis
$(x,y)$	= garis dari x menuju ke y
$[d_H^+(x), d_H^-(x)]$	= pasangan derajat masuk dan derajat keluar di titik x
$\{x\}$	= himpunan titik x
$f(x,y)$	= fungsi nilai aliran pada $(x,y)$
$c(x', y'')$	= kapasitas dari $x'$ menuju ke $y''$
$f(x', V' \cup V'')$	= fungsi aliran dari $x'$ menuju ke $V' \cup V''$
$  (x,y)  $	= jumlah garis dari x menuju y

$\in$	= elemen/anggota suatu himpunan
$\cup$	= union/gabungan himpunan
$\cap$	= irisan himpunan
$\subseteq$	= subset/himpunan bagian
$\bar{X}$	= X komplemen/himpunan yang anggotanya selain di X
$p$	= jumlah maksimum garis berarah dari titik x ke y
$s$	= jumlah self loop
$\delta_{xy}$	= kroneker delta
$a(X)$	= jumlah a(x) di X
$b(X)$	= jumlah b(x) di X
$\gamma(X)$	= himpunan titik-titik terminal di X
$\gamma^*(X)$	= himpunan titik-titik asal di X
$ X $	= jumlah titik di X
$B(V',V'',E',c,f)$	= graph bipartite dengan $V'$ dan $V''$ himpunan titik dan $E'$ himpunan garis dengan c fungsi kapasitas dan f fungsi aliran
$G(V,E,c,f)$	= suatu jaringan berarah yang terdiri dari himpunan titik V, himpunan garis E, kapasitas aliran c dan fungsi aliran f
$s,u$	= titik sumber
$t,v$	= titik terminal
$f_{st}$	= nilai aliran dari s ke t pada $G(V,E,c,f)$

$\{a_i^*\}$	= barisan dual $\{a_i\}$
$\{a_i^{\cdot}\}$	= barisan modifikasi dual $\{a_i\}$
$B_d$	= digraph bipartite
$\alpha(V)$	= banyaknya titik dalam digraph
$\alpha(V')$	= banyaknya titik dalam digraph bipartite
$\alpha(i,j)$	= garis paralel berarah dalam digraph
$\alpha(i, j')$	= garis paralel berarah dalam $B_d$