



**PENGEMBANGAN PROGRAM APLIKASI KONSTRUKSI
GENERALISASI GRAF BERARAH KAUTZ**

SKRIPSI

Oleh

**Diqna maisarah
NIM 060210101026**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2010



PENGEMBANGAN PROGRAM APLIKASI KONSTRUKSI GENERALISASI GRAF BERARAH KAUTZ

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Matematika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

Diqna Maisarah
NIM 060210101026

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2010

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- 1. Ibunda tercinta Saripa dan Ayahanda terkasih (Alm) Tolak, serta Adikku Qisin yang senantiasa memberikan dukungan dan doa dalam penulisan skripsi ini;*
- 2. Nurul Ihsan yang telah ikhlas memberikan ilmu pemrograman yang berguna dalam penyusunan skripsi ini;*
- 3. sahabatku 7B : Dini, Dirga, Gayul, Vini, Mimi dan Onyu yang telah mene-maniku merangkai indahnya persahabatan yang tak akan pernah terlupakan;*
- 4. teman seperjuanganku, Dini Kerisa dan pecinta graflainnya yang telah membagi ilmu dan pengalaman berharga;*
- 5. warga MATHRIX'Z yang telah berjuang dalam empat tahun kebersamaan, khususnya warga MATHRIX'Z Tanggul (Ila, Bonik, Nur, Tyas, Artis, Shiro dan Nyonya Dirga);*
- 6. temanku FKIP Matematika : Mbak Wyse, Endra, Nikita, Birul, Latif, Azza , Aga, dan semuanya yang senantiasa membantu dan memberikan saran dalam penyusunan skripsi ini;*
- 7. temanku di kosan Jawa 4B/6: Mbak Maya, Desi, Fanny dan semuanya yang selalu berbagi canda dan tawra di kosan tercinta;*
- 8. LBB Pijar Jember, yang telah memberikan kesempatan dan pengalaman berharga dalam menjadi tenaga pengajar;*
- 9. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.*

MOTO

"Berusahalah untuk tidak menjadi manusia yang berhasil
tapi berusahalah menjadi manusia yang berguna.
(Einstein)"

"Pengetahuan tidaklah cukup, kita harus mengamalkannya.
Niat tidaklah cukup, kita harus melakukannya.
(Johan Wolfgang von Goethe)"



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Diqna Maisarah

NIM : 060210101026

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: "Pengembangan Program Aplikasi Konstruksi Generalisasi Graf Berarah Kautz" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 20 Oktober 2010

Yang menyatakan,

Diqna Maisarah

NIM. 060210101026

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN PROGRAM APLIKASI KONSTRUKSI
GENERALISASI GRAF BERARAH KAUTZ**



Oleh

Diqna maisarah
NIM 060210101026

Pembimbing

Dosen Pembimbing I : Drs. Slamir, M.Comp.Sc, Ph.D

Dosen Pembimbing II : Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D

PENGESAHAN

Skripsi berjudul: "Pengembangan Program Aplikasi Konstruksi Generalisasi Graf Berarah Kautz" telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan pada:

hari : Jumat

tanggal : 22 Oktober 2010

jam : 15.30 s.d. 16.45 WIB

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Susi Setiawani, S.Si, M.Sc
NIP. 19700307 199512 2 001

Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D.
NIP. 19680802 199303 1 004

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Slamain, M.Comp.Sc., Ph.D
NIP. 19670420 199201 1 001

Drs. Antonius C.P., M.App.Sc
NIP. 19690928 199302 1 001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

Drs. H. Imam Muchtar, S.H., M.Hum
NIP. 19540712 198003 1 005

RINGKASAN

Pengembangan Program Aplikasi Konstruksi Generalisasi Graf Berarah Kautz; Diqna Maisarah, 060210101026; 2010: 57 halaman; Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Graf berarah banyak digunakan untuk merepresentasikan objek-objek dalam berbagai terapan ilmu, contohnya untuk merepresentasikan jaringan transportasi udara. Untuk merepresentasikan graf berordo kecil itu mudah, sedangkan untuk merepresentasikan graf yang berordo besar itu sulit. Untuk menghasilkan gambar yang baik, dibutuhkan teknik yang sesuai. Penelitian tentang teknik konstruksi graf berarah sudah banyak dilakukan dan menghasilkan teknik-teknik konstruksi seperti generalisasi graf de Bruijn, generalisasi graf berarah Kautz, graf berarah garis dan lain-lain. Namun tidak semua teknik dapat menghasilkan graf berarah yang teratur, Salah satu teknik yang menghasilkan graf berarah teratur adalah generalisasi graf berarah Kautz. Penemuan teknik-teknik konstruksi tersebut tidak disertai dengan pengembangan program aplikasi yang menggunakan komputer untuk memudahkan atau mempercepat pengkonstruksiannya, sehingga untuk mengkonstruksi graf berordo besar masih sulit dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah program aplikasi konstruksi graf berarah Kautz berbasis *web* sehingga dapat menghasilkan graf berarah yang diketahui derajat-keluar d , diameter k dan ordo $n = d^k + d^{k-b}$, dengan $0 < b \leq k$ untuk b ganjil dan untuk memudahkan pengguna dalam membangun graf berarah yang telah ditentukan derajat keluar d dan diameter k nya.

Program aplikasi yang dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP yang ditulis dalam teks biasa dan mempunyai akhiran *.php*. PHP membutuhkan editor seperti "Edit Plus 3" untuk menulis *script* yang akan diproses pada *web server* seperti *Apache*. Untuk media penyimpanan datanya (*database server*), PHP menggunakan *MySQL*. Ketiga *software* tersebut *Apache*, *MySQL*, dan PHP terdapat dalam satu paket *software* XAMPP yang sudah dikonfigurasi untuk keperluan lingkungan pengembangan aplikasi *web*. Sehingga, peneliti

hanya tinggal menulis program PHP dan langsung menjalankan program tersebut melalui *web browser*.

Teknik konstruksi yang dipilih adalah generalisasi graf berarah Kautz, maka derajat-keluar d , diameter k akan menjadi input dengan syarat ordo $n = d^k + d^{k-b}$, dengan $0 < b \leq k$ untuk b ganjil. Kemudian, input tersebut diproses menggunakan formula Imase dan Itoh yakni:

$$v \equiv -du - i \pmod{n} \quad i = 1, 2, \dots, d$$

Graf berarah yang dihasilkan oleh formula ini isomorfis dengan graf berarah yang dihasilkan oleh Miller. Selanjutnya hasil dari formula tersebut dinyatakan dalam matrik ketetanggaan dengan ordo $n \times n$, kemudian matrik ketetanggaan tersebut di konversi ke dalam graf berarah yang merupakan hasil konstruksi dari generalisasi graf berarah Kautz.

Hasil program tersebut berupa *website* yang dipasang pada internet. Program tersebut dapat dieksekusi oleh pengguna dimanapun dan kapanpun dari *web browser*, yakni dengan memasukkan nilai yang diminta sehingga akan dimunculkan matrik ketetanggaannya beserta graf berarah hasil konversi dari matrik ketetanggaannya tersebut.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala berkah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul " Pengembangan Program Aplikasi Konstruksi Generalisasi Graf Berarah Kautz".

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya atas bantuan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini, terutama kepada yang terhormat:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
6. Dosen dan Karyawan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
7. semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Semoga bantuan, bimbingan, dan dorongan beliau dicatat sebagai amal baik oleh Allah SWT dan mendapat balasan yang sesuai dari-Nya. Selain itu, penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak yang dapat di alamatkan ke diarara.jz@gmail.com demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat, amin yaa robbal alamin.

Jember, Oktober 2010

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
SRIPSI	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan penelitian	4
2.1 Aplikasi Graf Berarah	6
2.2 Manfaat Penelitian	5
2.2 Graf Berarah	8
2.3 Keberadaan Graf Berarah Besar	10
2.3.1 Graf Berarah Moore	13
2.3.2 Graf Berarah Mendekati Batas Moore	14
2.4 Konstruksi Graf Berarah	18
2.4.1 Generalisasi Graf Berarah Kautz	19
PENDAHULUAN	
TINJAUAN PUSTAKA	

DAFTAR ISI

xi

2.4.2	Graf Berarah Garis	20
2.5	Software Pendukung Pengembangan Program Aplikasi Kon- struksi Generalisasi Graf Berarah Kautz	22
2.5.1	XAMPP	23
2.5.2	HTML	24
2.5.3	Edit Plus 3	24
2.6	Pengembangan Program Aplikasi Konstruksi Generalisasi Graf	
3.1	Jenis Penelitian Berarah Kautz Berbasis Web Dengan PHP	27
3.2	Metode Penelitian	27
3	3.3 Metode Pengumpulan Data METODE PENELITIAN	27
3.3.1	Studi Literatur	28
3.3.2	Metode Angket	28
3.4	Analisis Data	28
3.5	Definisi Operasional	29
4.1	Algoritma Teknik Konstruksi Generalisasi Graf Berarah Kautz	32
3.6	Rancangan Penelitian	30
4.1.1	Flowchart	33
4	4.1.2 Algoritma HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.2	Penulisan Program Aplikasi Teknik Konstruksi Generalisasi Graf Berarah Kautz	35
4.3	Eksekusi Program Aplikasi Teknik Konstruksi Generalisasi Graf Berarah Kautz	41
4.4	Hasil Design Website Program Aplikasi Konstruksi General- isasi Graf Berarah Kautz	42
4.5	Uji Produk Pengembangan Program Aplikasi Konstruksi Gen- eralisasi Graf Berarah Kautz	46
4.6	Pembahasan Hasil Pengembangan Program Aplikasi Konstruksi	
5.1	Kesimpulan Generalisasi Graf Berarah Kautz	52
5.2	Saran	52
5	DAFTAR PUSTAKA KESIMPULAN DAN SARAN	52
		54

DAFTAR GAMBAR

1.1	Isomer metana	1
1.2	Kompetisi antar spesies dari suatu ekologi	2
1.3	Pemodelan kompetisi antar spesies dari suatu ekologi	3
2.1	Jaringan transportasi udara di 9 kota	6
2.2	Representasi graf berarah jaringan transportasi udara di 9 kota	7
2.3	Representasi graf berarah jaringan transportasi udara di 12 kota	8
2.4	Contoh graf berarah	8
2.5	Contoh graf berarah yang teratur dan yang tidak teratur	10
2.6	Graf berarah C_4 dan K_4	11
2.7	Keisomorfisan dalam graf berarah	11
2.8	Graf berarah dan matrik ketetanggaan-nya	12
2.9	Ilustrasi diagram pada Moore digraph	13
2.10	Tiga graf berarah teratur yang tidak isomorfis	14
2.11	Lima graf berarah teratur yang tidak isomorfis	15
2.12	Graf berarah tidak teratur yang tidak isomorfis	16
2.13	Graf berarah teratur dengan ordo $M_{3,2} - 2$	16
2.14	Empat graf berarah tidak teratur yang tidak isomorfis	17
2.15	Graf berarah Alegree	18
2.16	Generalisasi graf berarah Kautz ordo 9 dan derajat-keluar 2	21
2.17	Graf berarah dan graf berarah garisnya	22
2.18	Area kerja Edit Plus 3	25
3.1	Diagram alir	31
4.1	<i>Flowchart</i> program	33
4.2	XAMPP Control Panel	41
4.3	Tampilan program aplikasi pada <i>Mozilla</i>	42
4.4	Hasil eksekusi nilai n	43
4.5	Hasil eksekusi matrik ketetanggaan $d = 3$ dan $k = 2$	43

DAFTAR GAMBAR

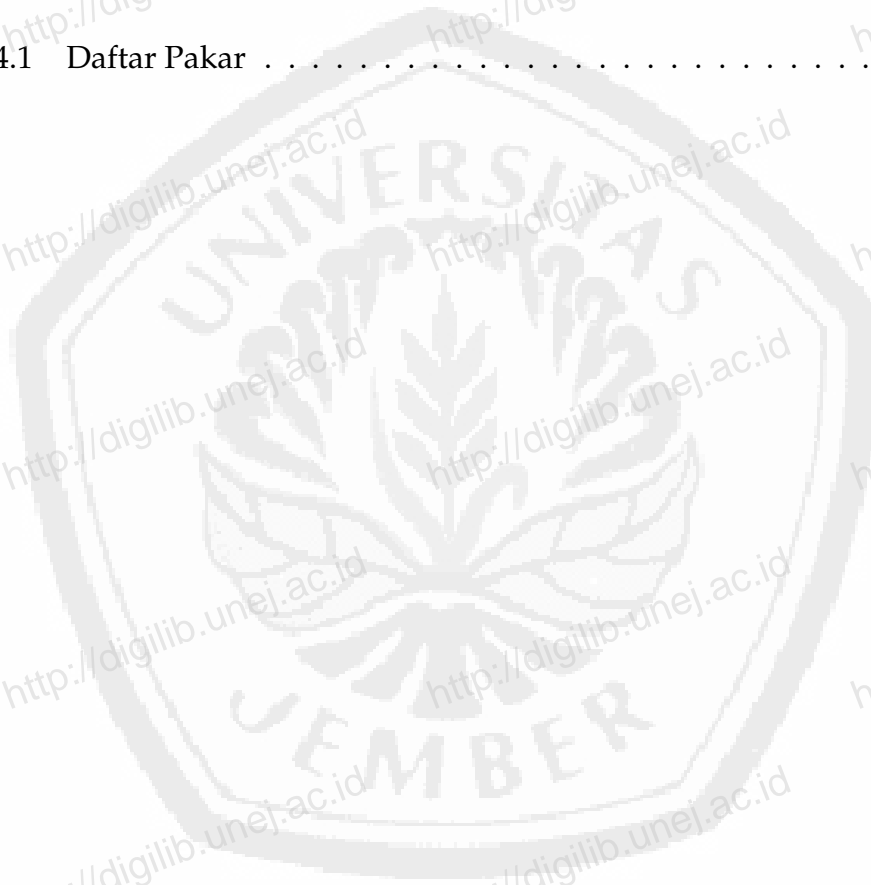
xiii

4.6	Hasil eksekusi graf berarah dengan $d = 3, k = 2$ dan $n = 12$	44
4.7	Hasil eksekusi nilai n untuk $d = 3$ dan $k = 3$	44
4.8	Hasil eksekusi matrik ketetanggan untuk $d = 3, k = 3$ dan $n = 28$	45
4.9	Hasil eksekusi graf berarah $d = 3, k = 3$ dan $n = 28$	45
4.10	Tampilan Menu Utama	46
4.11	Tampilan halaman Eksekusi Program	47
4.12	Tampilan halaman Profil	47
4.13	Data Prosentase Hasil Angket Dewan Pakar	48
4.14	Data Prosentase Hasil Angket Mahasiswa	49
4.15	Tampilan program aplikasi sebelum	50



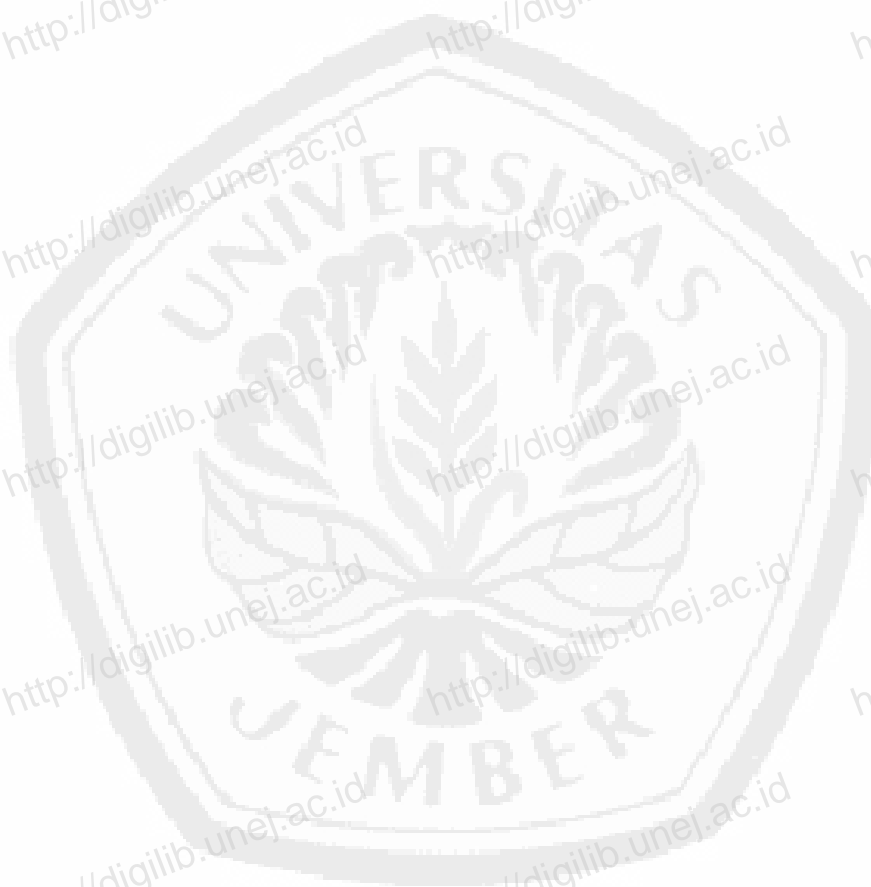
DAFTAR TABEL

2.1	Sajian batas atas dan batas bawah graf berarah	17
2.2	Tetangga u pada v dengan formula Imase dan Itoh	20
2.3	Tetangga u pada v dengan formula Miller	21
3.1	Analisis Prosentase	29
4.1	Daftar Pakar	48



DAFTAR LAMPIRAN

Matrik penelitian	58
Formulir pengajuan judul dan pembimbingan skripsi	59
Lembar konsultasi penyusunan skripsi	60
Angket konsultasi dan uji coba	61



DAFTAR LAMBANG

- $G(V, E)$ = Sebarang graf berarah dengan V adalah himpunan tak kosong dari semua titik dan E adalah himpunan sisi
- $V(G)$ = Himpunan titik pada graf G
- $E(G)$ = Himpunan sisi berarah pada graf G
- n = Banyaknya titik di G
- N^- = Himpunan semua tetangga-kedalam dari titik a
- N^+ = Himpunan semua tetangga-keluar dari titik a
- d = Derajat-keluar dari sebuah titik pada graf G
- k = Diameter pada graf G
- C_n = Graf berarah yang memiliki derajat-keluar 1 dan diameter $n - 1$
- K_n = Graf berarah yang memiliki derajat-keluar $n - 1$ dan diameter 1
- $M_{d,k}$ = Batas Moore
- δ = *Defect*