



**NILAI KETAKTERATURAN TOTAL SISI
DARI GRAF UFO**

SKRIPSI

Oleh

**Sandra Trisyarini
NIM 100210101109**

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

2014



**NILAI KETAKTERATURAN TOTAL SISI
DARI GRAF UFO**

SKRIPSI

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

Oleh

**Sandra Trisyarini
NIM 100210101109**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah yang Maha pengasih lagi Maha Penyayang, serta sholawat atas Nabi Muhammad S.A.W. Kupersembahkan salah satu kebahagiaan dalam perjalanan hidupku teriring rasa terima kasih kepada:

1. Ayahanda Kodiri (Alm), Mama tercinta Sri Wahyuni, dan Papa Supandi, kakak-kakakku Yudi Irnawan dan Diana Mayasari, serta keponakan-keponakanku tersayang yang senantiasa memberikan perhatian, rasa cinta dan kasih sayang serta do'a yang tulus tiada pernah terputus yang menemaniku untuk meraih cita-cita;
2. Pakde H. Karnadi Ramli dan Bude Susi Sukarti sekeluarga yang telah banyak membantuku selama menuntut ilmu di Jember;
3. Bapak Prof. Drs. Slamini, M.Comp.Sc, Ph.D dan Bapak Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D selaku pembimbing skripsi yang dengan sabar memberikan ilmu dan membimbing dalam penyelesaian skripsi;
4. Bapak /Ibu guru sejak saya TK, SD, SMP, SMA hingga dosen-dosen Pend. Matematika 2010 yang telah memberikan ilmu dan membimbing saya dengan penuh kesabaran;
5. Sahabat-sahabat seperjuangan Titis, Mbak Fatma, Eka, Yoka, Riris, Ayu dan seluruh teman-teman angkatan 2010;
6. Kakak-kakak angkatan dan teman Graf Mbak Tanti, Mas Suhe, Mbak Vinda, Mbak Reni, Dwi, Nuris, Obi, dkk.
7. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

HALAMAN MOTTO

"If money says : "Earn me, forget everything",
Time says : "Follow me, forget everything"
Future says : "Struggle for me, forget everything", then
Allah says : "Just remember me, I'll give you everything"

"Jika kecerdasan seseorang berkeliaran biarkan dia mempelajari matematika"
(Francis Bacon - Filsuf Inggris)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sandra Trisyarini

NIM : 100210101109

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul "Nilai Ke-takteraturan Total sisi dari Graf UFO" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum diajukan pada instansi manapun, serta 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 manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 20 Mei 2014

Yang menyatakan,

Sandra Trisyarini

NIM. 100210101109

PENGAJUAN
NILAI KETAKTERATURAN TOTAL SISI DARI
GRAF UFO

SKRIPSI

Diajukan untuk dipertahankan di depan Tim Penguji sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dengan Program Studi Pendidikan Matematika pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Oleh:

Nama : Sandra Trisyarini
NIM : 100210101109
Tempat dan Tanggal Lahir : Banyuwangi, 15 Mei 1992
Jurusan / Program : Pendidikan MIPA / P. Matematika

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Prof. Drs. Slamir, M.Comp Sc PhD
NIP. 19670420 199201 1 001

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

SKRIPSI

NILAI KETAKTERATURAN TOTAL SISI DARI GRAF UFO

Oleh:

Sandra Trisyarini

NIM 100210101109

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

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Nilai Ketakteraturan Total Sisi dari Graf UFO" telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 20 Mei 2014

Tempat : Gedung 3 FKIP UNEJ

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.

NIP.19700307 199512 2 001

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.

NIP. 19680802 199303 1 004

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Drs. Slamini, M.Comp.Sc., Ph.D.

NIP. 19670420 199201 1 001

Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si.

NIP.19820529 200912 1 003

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember,

Prof. Sunardi, M.Pd.

NIP. 19540501 198303 1 005

RINGKASAN

NILAI KETAKTERATURAN TOTAL SISI DARI GRAF UFO, Sandra Trisyarini, 100210101109, 2014, 77 Halaman; Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Teori graf merupakan salah satu contoh bidang matematika yang sangat populer dan berkembang pesat, karena memiliki banyak pengaplikasian yang berguna bagi kehidupan manusia seperti menentukan lintasan terpendek, jaringan listrik, molekul kimia, jaringan komputer dan lain sebagainya. Salah satu topik yang menarik dalam teori graf adalah pelabelan graf. Pelabelan graf secara umum dipresentasikan oleh simpul (*titik*) dan garis (*sisi*) serta himpunan bilangan asli yang disebut label.

Salah satu jenis tipe pelabelan graf adalah pelabelan total sisi irregular pada graf UFO. Graf UFO adalah sebuah graf yang memiliki bentuk menarik yang dikembangkan dari graf Buku Segitiga (*Triangular Book*) yang pada ketiga titik terakhir ditambahkan sisi (*edge*) dan titik (*vertex*) sebanyak n dan menyerupai UFO. Graf UFO ini memiliki titik sebanyak $(m + 3n + 4)$ dengan sisi sebanyak $(2m + 3n + 5)$. Gabungan graf UFO yang akan diteliti adalah gabungan saling lepas dari graf UFO isomorfis, non-isomorfis, dan graf belunggu (*shackle graph*) dari graf UFO. Permasalahan yang timbul dari pelabelan total sisi irregular pada graf UFO adalah bagaimana melabeli graf UFO sedemikian hingga bilangan bulat positif terbesar yang dijadikan label pada beberapa variasi pelabelan total sisi irregular adalah seminimum mungkin, dan bobot dari setiap sisinya berbeda. Bilangan bulat positif terbesar yang minimum inilah yang dinamakan dengan *total edge irregularity strength* yang dinotasikan dengan $tes(G)$.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai tes dari graf UFO baik yang tunggal maupun gabungannya. Metode yang digunakan untuk menentukan nilai tes dari graf UFO yaitu dengan menggunakan metode deduktif aksiomatik, yaitu dengan menurunkan teorema yang telah ada pada teorema 2.13.1, untuk selanjutnya diterapkan dalam pelabelan ketakteraturan total sisi dari *total edge*

irregularity strength (tes) pada graf UFO ($tes(U_{m,n})$) baik yang tunggal maupun gabungannya.

Dari hasil penelitian ini, dihasilkan beberapa teorema baru mengenai nilai tes dari nilai ketakteraturan total sisi pada graf UFO sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu:

1. *nilai ketakteraturan total sisi* pada graf UFO tunggal, $tes(U_{m,n}) = \lceil \frac{2m+3n+7}{3} \rceil$, untuk $m \geq 1$ dan $n \geq \lceil \frac{m}{3} \rceil$;
2. *nilai ketakteraturan total sisi* pada gabungan saling lepas graf UFO isomorfis, $tes(sU_{m,n}) = \lceil \frac{s(2m+3n+5)+2}{3} \rceil$, untuk $s \geq 2$, $m \geq 1$ dan $n \geq \lceil \frac{m}{3} \rceil$;
3. *Nilai ketakteraturan total sisi* pada gabungan saling lepas graf UFO non-isomorfis $tes(U_{m_1,n_1} \cup \dots \cup U_{m_s,n_s}) = \lceil \frac{(2m_1+3n_1+5)+\dots+(2m_s+3n_s+5)+2}{3} \rceil$, untuk $m \geq 1$ dan $n \geq \lceil \frac{m}{3} \rceil$, dan $|E| = 0 \pmod{3}$ yang berarti $m \equiv 2 \pmod{3}$, dengan $2 \leq y \leq s$. Jika salah satu graf yang memiliki $|E| = 0 \pmod{3}$, maka hanya berlaku untuk dua graf, dengan graf pertama $|E| = 0 \pmod{3}$.
4. *Nilai ketakteraturan total sisi* pada graf belunggu (*shackle graph*) dari graf UFO adalah $tes(U_{m,n}, s) = \lceil \frac{s(2m+3n+5)+2}{3} \rceil$, untuk $m \geq 1$, $n \geq \lceil \frac{m}{3} \rceil$ dan $s \geq 2$.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala berkah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Nilai Ketakteraturan Total Sisi dari Graf UFO".

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 selama ini telah banyak membantu dalam penentuan studi selama di Universitas Jember;
6. Dosen dan Karyawan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
7. Semua pihak yang tidak dapat disebut satu per satu.

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 demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat, amin yaa robbal alamin.

Jember, 20 Mei 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGAJUAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMBANG	xvi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sejarah Graf	6
2.2 Aplikasi Graf	7
2.3 Terminologi Dasar Graf	10
2.4 Jenis-Jenis Graf	13
2.5 Graf Isomorfik	14
2.6 Gabungan Dua Graf	16
2.7 Amalgamasi	16
2.8 Graf-graf Khusus	17
2.9 Gabungan Graf UFO	21

2.10	Himpunan	22
2.11	Relasi dan Fungsi	23
2.12	Notasi Lantai (<i>Floor</i>) dan Notasi Atap (<i>Ceiling</i>)	24
2.13	Pelabelan Graf	24
2.13.1	Pelabelan Total Sisi Irregular	26
2.13.2	Pelabelan Total Sisi Irregular pada Graf UFO	27
3	METODE PENELITIAN	32
3.1	Metode Penelitian	32
3.2	Definisi Operasional	33
3.2.1	Pelabelan Total Sisi Irregular	33
3.2.2	Total Edge Irregularity Strength	33
3.2.3	Graf UFO	33
3.2.4	Gabungan Graf UFO	33
3.3	Teknik Penelitian	34
4	HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1	Nilai Ketakteraturan Total Sisi dari Graf UFO Tunggal	37
4.2	Nilai Ketakteraturan Total Sisi dari Gabungan Saling Lepas Graf UFO Isomorfis	40
4.3	Nilai Ketakteraturan Total Sisi dari Gabungan Saling Lepas Graf UFO Non-Isomorfis	52
4.4	Nilai Ketakteraturan Total Sisi pada Graf Belunggu (<i>Shackle Graph</i>) dari Graf UFO	58
4.5	Pembahasan	71
5	KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1	Kesimpulan	74
5.2	Saran	74
	DAFTAR PUSTAKA	76

DAFTAR GAMBAR

1.1	Graf UFO $U_{m,n}$	3
2.1	(a)Peta Könisberg (b) Model Representasi Graf Könisberg	7
2.2	Jejaring Sosial Twitter	8
2.3	Knights Tour pada Papan Catur (a).Catur, (b). <i>open knight's tour</i> 5 x 5, (c). <i>open knight's tour</i> 8 x 8, dan (d). <i>close knight's tour</i> 8 x 8	9
2.4	Sistem Pool pada Pertandingan Bola Basket	10
2.5	(a) Graf Sederhana (b) Graf Semu (c) Graf dengan Simpul Terpisah	12
2.6	(a) Graf Berhingga (b) Graf Tak Berhingga	14
2.7	(a) Graf Tak Berarah (b) Graf Berarah	14
2.8	(a)dan (b) isomorfis, namun (a) tidak isomorfis dengan (c)	15
2.9	Contoh Gabungan dari Dua Graf	16
2.10	Contoh Graf Belunggu $Shack(C_8, 3)$	17
2.11	Graf Lingkaran $C_n, 3 \leq n \leq 6$	18
2.12	Graf Lengkap $K_n 1 \leq n \leq 6$	18
2.13	(a)Graf Bipartit $G(V_1, V_2)$ dan (b) Graf Bipartit Lengkap	19
2.14	Graf Matahari	19
2.15	Graf Buku Segitiga	20
2.16	Graf Siput	20
2.17	Graf Ulat Sutra	20
2.18	Graf UFO $U_{m,n}$	21
2.19	(a)Fungsi Injektif, (b) Fungsi Surjektif, dan (c) Fungsi Bijektif . .	24
2.20	Graf UFO $U_{2,2}$	27
2.21	Graf UFO $U_{4,3}$	28
2.22	Graf UFO $U_{5,3}$	28
3.1	Diagram Alir Penelitian	36
4.1	Graf UFO $U_{5,3}$	40
4.2	Graf UFO $3U_{4,3}$	53

4.3	Gabungan saling lepas Graf UFO $U_{5,3} \cup U_{1,2}$	56
4.4	Gabungan saling lepas Graf UFO $U_{8,3} \cup U_{2,2} \cup U_{5,3}$	57
4.5	Graf UFO $(U_{2,1}, 2)$	71

DAFTAR TABEL

2.1	Rangkuman daftar hasil penelitian <i>tes</i> pada beberapa graf khusus	29
-----	--	----

DAFTAR LAMBANG

G	= Graf G
$G(V, E)$	= Sebarang graf tak 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 pada graf G
$ E $	= Banyaknya titik pada suatu graf
v_n	= Titik ke- n pada suatu graf
e_n	= Sisi ke- n dari suatu graf
Δ	= Derajat maksimum suatu graf
δ	= Derajat minimum suatu graf
$tes(G)$	= <i>Total edge irregularity strength</i> dari graf G
$\lambda(v)$	= Label sebuah titik pada suatu graf
$\lambda(e)$	= Label sebuah sisi pada suatu graf
$w(...)$	= Bobot
$U_{m,n}$	= Lambang untuk Graf UFO. Dengan m titik tengah dan n bandul
$sU_{m,n}$	= Gabungan sebanyak s graf UFO isomorfis
x	= Titik pusat pada graf UFO
u	= Titik tepi kiri pada graf UFO
f	= Titik tepi bawah pada graf UFO
o	= Titik tepi kanan pada graf UFO
x_i	= Titik dalam ke i pada Graf UFO
u_j	= bandul ke j di titik u pada Graf UFO
f_j	= bandul ke j di titik f pada Graf UFO
o_j	= bandul ke j di titik o pada Graf UFO
xu	= Sisi yang menghubungkan titik x dan titik u pada Graf UFO
xx_i	= Sisi yang menghubungkan titik x dan titik x_i pada Graf UFO
fx_i	= Sisi yang menghubungkan titik f dan titik x_i pada Graf UFO
xo	= Sisi yang menghubungkan titik x dan titik o pada Graf UFO
uu_j	= Sisi yang menghubungkan titik u dan titik u_j pada Graf UFO
ff_j	= Sisi yang menghubungkan titik f dan titik f_j pada Graf UFO
oo_j	= Sisi yang menghubungkan titik o dan titik o_j pada Graf UFO

$[x]$ = Bilangan bulat terkecil yang lebih besar atau sama dengan dengan x

$\lfloor x \rfloor$ = Bilangan bulat terbesar yang lebih kecil atau sama dengan dengan x