



**NILAI KETAKTERATURAN TOTAL SISI
DARI GRAF TANGGA (*Stair Graph*)**

SKRIPSI

Oleh

Septiyani Setyo Wulandari

NIM 090210101100

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

2013



**NILAI KETAKTERATURAN TOTAL SISI
DARI GRAF TANGGA (*Stair Graph*)**

SKRIPSI

Oleh

**Septiyani Setyo Wulandari
NIM 090210101100**

Dosen Pembimbing

**Prof. Slamini, M.Comp.Sc., Ph.D
Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2013**

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah, Tuhan yang Maha pengasih lagi Maha Penyayang, serta sholawat dan salam semoga terlimpah kepada makhluk ciptaan-Mu yang paling mulia, Nabi Muhammad S.A.W. Kupersembahkan secuil kebahagiaan penggalan syair dalam setiap detik perjalanan hidupku teriring rasa terima kasih kepada:

- 1. Ayahanda Zainudin dan Ibunda tercinta Peni.S., serta Saudara-saudaraku, Mba Merry, Mas Mandra, dan Mas Yuli yang senantiasa mengalirkan rasa cinta dan do'a yang tiada henti, dalam penulisan skripsi ini;*
- 2. Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;*
- 3. Para guru dan dosen, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;*
- 4. Sahabat-sahabatku, Mey2, Evi, Cintya, Arpi, Elok, Hilmi, Pipink dan Ana, terima kasih atas dukungannya selama ini;*
- 5. Teman seperjuanganku, Hilmi, Ana, Zaenal, dan Ayu yang telah membagi ilmu dan pengalaman berharga;*
- 6. Mr.R, dan orang-orang terkasih yang selalu setia memberikan bantuan, semangat dan dukungannya untuk saya;*
- 7. Warga Matematika Reguler dan Non Reguler '09 yang berjuang dalam 4 tahun kebersamaan;*
- 8. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.*

MOTTO

"Do not go where the path may lead, go instead where there is no path and leave a trail."

(@shareawaking)

"Orang yang bersikap positif selalu berusaha melihat segala sesuatu dari kaca mata positif, bahkan dalam situasi yang buruk sekalipun."

(Mario Teguh)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Septiyani Setyo Wulandari

NIM : 090210101100

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: Nilai ke-takteraturan total sisi dari graf tangga (*Stair Graph*) 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, 27 September 2013

Yang menyatakan,

Septiyani Setyo Wulandari

NIM. 090210101100

PENGAJUAN

NILAI KETAKTERATURAN TOTAL SISI DARI GRAF TANGGA (*Stair Graph*)

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 : Septiyani Setyo Wulandari
NIM : 090210101100
Tempat dan Tanggal Lahir : Tangerang, 21 September 1991
Jurusan / Program : Pendidikan MIPA / P. Matematika

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

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

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

SKRIPSI

**NILAI KETAKTERATURAN TOTAL SISI DARI GRAF TANGGA
(*STAIR GRAPH*)**

Oleh

SEPTIYANI SETYO WULANDARI

NIM 090210101100

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Slamir, M.Comp.Sc., Ph.D.

Dosen Pembimbing Anggota : Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Nilai ketakteraturan total sisi dari graf tangga* (Stair Graph) telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan pada:

hari : Jum'at

tanggal : 27 September 2013

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Susanto, M.Pd.

NIP. 19630616 198802 1 001

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

NIP. 19700307 199512 2 001

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Slamın, 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 Tangga (*Stair Graph*); Septiyani Setyo Wulandari, 090210101100; 2013: 68 halaman; Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Graf merupakan model matematika yang sangat kompleks dan rumit, namun graf juga bisa menjadi solusi yang tepat dalam menyelesaikan beberapa permasalahan tertentu. Salah satu jenis tipe pelabelan graf adalah pelabelan total sisi irregular pada graf tangga (*Stair Graph*). Graf Tangga merupakan sebuah graf yang dinotasikan dengan St_n dimana n banyak anak tangga. Graf Tangga menyerupai bentuk tangga pada suatu bangunan dengan penambahan sebuah diagonal pada setiap anak tangga yang sejajar dengan diagonal lain pada tangga berikutnya, sehingga terbentuk dua segitiga pada setiap anak tangga, dan memberikan penambahan titik-titik di dalam segitiga tersebut sehingga terbentuk segitiga-segitiga baru. Permasalahannya adalah bagaimana melabeli graf tangga baik yang tunggal maupun gabungannya sedemikian hingga bilangan bulat positif terbesar yang dijadikan label pada beberapa variasi pelabelan total sisi irregular adalah seminimum mungkin. Bilangan bulat positif terbesar yang minimum tersebut dinamakan dengan *total edge irregularity strength* dari graf G yang dinotasikan dengan $tes(G)$. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa nilai tes dari graf tangga baik yang tunggal maupun gabungannya.

Penelitian ini diawali dengan menentukan nilai batas bawah dari tes graf tangga dengan menerapkan teorema Bača, Jendrol, Miller, Ryan (2002) yakni $\left\lceil \frac{|E|+2}{3} \right\rceil \leq tes(G)$, selanjutnya menentukan nilai batas atas dari tes graf tangga dengan mencari formulasi dari pelabelan ketakteraturan total sisi sedemikian hingga bobot setiap sisinya berbeda. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deduktif aksiomatik, yaitu dengan menurunkan teorema di atas, kemudian diterapkan dalam pelabelan ketakteraturan total sisi dari *total edge irregularity strength* (tes) pada graf tangga baik yang tunggal maupun gabungannya.

Sesuai dengan tujuan dan hasil dalam penelitian ini, ditemukan beberapa

teorema baru mengenai nilai tes dari nilai ketakteraturan total sisi pada graf tangga yaitu:

1. $tes(St_n) = \lceil \frac{16n+3}{3} \rceil$, untuk $n \geq 2$;
2. $tes(mSt_n) = \lceil \frac{m(16n+1)+2}{3} \rceil$, untuk $m \geq 2$ dan $n \geq 2$.

PRAKATA

Segala puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala berkah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Nilai Ketakteraturan Total Sisi dari Graf Tangga (*Stair Graph*)" ini dengan baik.

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 dan Karyawan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
6. 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 demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat, amin yaa robbal alamin.

Jember, 27 September 2013

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 LAMPIRAN	xvi
DAFTAR LAMBANG	xvii
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Terminologi Dasar Graf	6
2.2 Keisomorfisan Graf	10
2.3 Gabungan Graf	12
2.4 Graf Khusus	13
2.4.1 Graf Khusus	13
2.5 Graf Tangga	18
2.6 Gabungan Graf Tangga	18
2.7 Aplikasi Graf	21

2.8	Pelabelan Graf	29
2.8.1	Definisi Pelabelan Graf	32
2.8.2	Pelabelan Total Sisi Irregular	33
2.8.3	Pelabelan Total Sisi Irregular Pada Graf Tangga	34
2.8.4	Pelabelan Total Sisi Irregular pada Graf-graf Khusus	37
3	METODE PENELITIAN	40
3.1	Metode Penelitian	40
3.2	Definisi Operasional	40
3.3	Teknik Penelitian	43
4	HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1	Hasil Penelitian	46
4.1.1	Nilai Ketakteraturan Total Sisi dari Graf Tangga Tunggal	46
4.1.2	Nilai Ketakteraturan Total Sisi dari Gabungan Graf Tangga Isomorfis	49
4.2	Pembahasan	61
5	KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1	Kesimpulan	65
5.2	Saran	65
	DAFTAR PUSTAKA	66
	LAMPIRAN	68

DAFTAR GAMBAR

1.1	Contoh Penggambaran kasus Jembatan Konigsberg	2
1.2	Graf Tangga St_3	4
2.1	(a) Graf Trivial, (b) Graf Kosong N_8 , dan (c) Graf Secara Umum St_3	7
2.2	(a) Graf berhingga dan (b) Graf tak berhingga	8
2.3	Graf G	8
2.4	(a) Graf Regular dan (b) Graf Non-Regular	9
2.5	(a) Graf sederhana, (b) <i>Multigraph</i> , dan (c) Graf semu	9
2.6	Sebuah graf dengan 7 titik	10
2.7	Graf H subgraf dari Graf G	11
2.8	Graf yang isomorfis	11
2.9	Contoh Gabungan Graf	13
2.10	Graf Siklus C_6	14
2.11	Graf bintang S_9	14
2.12	Graf lengkap	15
2.13	Graf Pohon	15
2.14	Graf Bipartit Lengkap $K_{3,5}$	16
2.15	Graf Tangga Permata Dl_4	16
2.16	Graf Tangga Tiga Siklus TCL_3	17
2.17	Graf friendship	17
2.18	Graf Roket $R_{5,3}$	19
2.19	Graf Tangga St_n	19
2.20	Gabungan Graf Tangga $2St_3$	20
2.21	Silsilah Keluarga Ali	22
2.22	Representasi Graf Silsilah Keluarga Ali	22
2.23	Desain Bangunan	22
2.24	Representasi Desain Bangunan	23
2.25	Game matematika	23

2.26	Aturan permainan	24
2.27	Representasi permainan	25
2.28	Lintasan permainan	26
2.29	Representasi permasalahan	28
2.30	Hasil pewarnaan	28
2.31	Hasil observasi pelabelan TES (a) St_2 dan (b) St_3	35
2.32	Hasil observasi pelabelan TES (a) St_4 dan (b) St_5	36
3.1	Graf Tangga St_3	42
3.2	Gabungan Graf Tangga $2St_3$	43
3.3	Diagram alir penelitian	45
4.1	Pelabelan <i>tes</i> pada graf tangga (a) St_2 dan (b) St_3	50
4.2	Pelabelan <i>tes</i> pada graf tangga St_4	51
4.3	Pelabelan <i>tes</i> pada gabungan $3St_2$	62

DAFTAR TABEL

2.1	Distribusi Reaksi Zat Kimia	27
2.2	Pembagian Ruangn Zat Kimia	29
2.3	Daftar rangkuman hasil penemuan pelabelan total sisi irregular pada graf-graf khusus.	37

DAFTAR LAMPIRAN

MATRIK PENELITIAN	68
-----------------------------	----

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_n	= Titik ke- n pada suatu graf
e_n	= Sisi ke- n dari suatu graf
St_n	= Lambang untuk graf Tangga
mSt_n	= Lambang untuk m gabungan graf Tangga
x_i	= Titik ujung atas ke- i pada sisi diagonal setiap anak tangga
y_i	= Titik ujung bawah ke- i pada sisi diagonal setiap anak tangga
z_j	= Titik ke- j pada bagian dasar anak tangga
q_k	= Titik ke- k pada semua titik dibagian dalam anak tangga
x_i^l	= Titik ujung atas ke- i dalam komponen ke- l pada sisi diagonal setiap anak tangga
y_i^l	= Titik ujung bawah ke- i dalam komponen ke- l pada sisi diagonal setiap anak tangga
z_j^l	= Titik ke- j dalam komponen ke- l pada bagian dasar anak tangga
q_k^l	= Titik ke- k dalam komponen ke- l pada semua titik dibagian dalam anak tangga
ω_t	= bobot (<i>weight</i>)
$\lambda(u)$	= Label sebuah titik u pada suatu graf
$\lambda(uv)$	= Label sebuah sisi uv pada suatu graf
$tes(G)$	= <i>Total edge irregularity strength</i> atau nilai ketakteraturan total sisi-dari graf G
$\lceil x \rceil$	= 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