



**TOTAL EDGE IRREGULARITY STRENGTH
DARI GRAF ANTIPRISMA**

SKRIPSI

Oleh

Farid Sugiono

NIM 070210191156

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

2012



**TOTAL EDGE IRREGULARITY STRENGTH
DARI GRAF ANTIPRISMA**

SKRIPSI

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

Oleh

Farid Sugiono
NIM 070210191156

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

2012

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah, Tuhan yang Maha pengasih lagi Maha Penyayang, serta sholawat dan salam semoga terlimpah kepada makhluk-Mu yang paling mulia, Nabi Muhammad S.A.W. Dengan segenap kerendahan hati kupersembahkan secuil kebahagiaan dalam perjalanan hidupku teriring rasa terima kasih kepada:

- 1. Ayahanda dan Ibunda tercinta, Maryoto dan Sri Farida, yang senantiasa mencurahkan kasih sayang yang berlimpah dan berdo'a demi kesuksesan putra putrinya, serta Adikku tersayang Dwi Faridatus Maisyarah, yang senantiasa berdo'a dan tiada henti memberiku motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini;*
- 2. Bapak Drs. Slamir, M.Comp.Sc., Ph.D dan Bapak Dr. Hobri, S.Pd., M.Pd selaku dosen pembimbing skripsiku;*
- 3. Alm. Abah prof. Dr. K.H. Sahilun A. Natsir, M.Pd.I dan Ibu Hj. Lilik Istiqomah, S.H., M.H, selaku orangtua keduaku yang senantiasa memberiku bimbingan dan nasehat selama berada di Jember;*
- 4. Guru-guruku, baik yang di dalam maupun di luar institusi yang telah memberiku ilmu dan pengalaman yang berharga selama aku berguru;*
- 5. Teman-teman Kamar 8: (Njen, Bebe, Gopar, Pa'wo, Witwi, Bunaki, Faujang, Fausi, Suryak, Jenoto, dan Topipi) yang telah banyak mengisi hari-hariku dengan menghadirkan canda dan tawa;*
- 6. Teman-teman seperjuangan: (Alfin, Ella, Ira, Fitri dan Yuni) yang selalu memberiku semangat dan membantuku dalam menyelesaikan setiap kesulitan yang kuhadapi dalam penulisan skripsi ini;*
- 7. Teman-teman FKIP Matematika: (khususnya keluarga besar 7-COMMUNITY yang tak dapat kusebutkan namanya satu persatu) yang senantiasa menghadirkan warna-warna indah dalam kebersamaan kita selama masa-masa kuliah;*
- 8. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.*

MOTTO

“Hai orang-orang yang beriman, mintalah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan shalat; sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar.”

(Terjemahan Q.S. Al Baqarah: 153)

“Buku besar tentang alam selalu terbuka lebar di depan mata kita dan falsafah yang benar tertulis disitu. Tetapi kita tidak dapat membacanya sebelum kita mempelajari bahasa dan karakter yang digunakan untuk menuliskannya.

Buku itu ditulis dalam bahasa matematis dan karakter segitiga, lingkaran, dan gambar geometris lainnya.”

(Galileo Galilei)

“Jika Anda sedang benar, janganlah terlalu berani karena sesungguhnya Anda sedang mewakili kebenaran Tuhan dan Tuhan tidak menyukai orang yang sombong; dan jika Anda sedang salah, janganlah terlalu takut karena sesungguhnya Anda sedang dituntun untuk benar. Berbesar-hatilah, karena Tuhan bersama Anda. Keseimbangan sikap adalah penentu ketepatan perjalanan menuju keberhasilan.”

(Mario Teguh)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Farid Sugiono

NIM : 070210191156

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: Total Edge Irregularity Strength Dari Graf Antiprisma 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, 4 Januari 2012

Yang menyatakan,

Farid Sugiono

NIM 070210191156

SKRIPSI

**TOTAL EDGE IRREGULARITY STRENGTH
DARI GRAF ANTIPRISMA**

Oleh

Farid Sugiono
NIM 070210191156

Pembimbing

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

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Hobri, S.Pd, M.Pd

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Total Edge Irregularity Strength dari Graf Antiprisma* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan pada:

hari : selasa

tanggal : 3 Januari 2012

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

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

Dr. Hobri, S.Pd., M.Pd
NIP.19730506 199702 1 001

Anggota I,

Anggota II,

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

Drs. Toto Bara S., M.Si
NIP. 19581209 198603 1 003

Mengesahkan
Dekan Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

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

RINGKASAN

Total Edge Irregularity Strength dari Graf Antiprisma; Farid sugiono, 07021-0191156; 2012: 62 halaman; Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Teori graf merupakan salah satu cabang matematika aplikasi yang banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Graf adalah bentuk representasi dari beberapa objek beserta hubungannya, dengan memisalkan objek-objek tersebut sebagai suatu titik atau noktah (*vertex*), sedangkan hubungan antara objek dinyatakan dengan garis atau sisi (*edge*). Sampai saat ini berbagai macam topik penelitian terkait graf telah banyak ditemukan dan diantara topik-topik tersebut, pelabelan merupakan satu dari sekian banyak topik penelitian yang pengembangannya cukup populer. Ada berbagai macam jenis pelabelan yang telah diperkenalkan. Salah satunya adalah pelabelan total sisi irregular, yaitu pemberian label bilangan bulat positif (label ini boleh dipakai berulang) pada setiap elemen suatu graf dengan memperhatikan bobot sisi (jumlah label dari sisi dan 2 titik yang bertetangga) yang harus berbeda. Pelabelan total sisi irregular tampak mudah diterapkan pada berbagai macam graf karena label yang diberikan boleh berulang meski bobotnya harus berbeda. Namun, permasalahan yang perlu dikaji dalam pelabelan total sisi irregular ini, yaitu bagaimana melabeli graf tersebut sedemikian hingga nilai bilangan bulat positif terbesar yang dijadikan label adalah seminimum mungkin. Bilangan bulat positif terbesar ini dinamakan *total edge irregularity strength* dan dinotasikan dengan $tes(G)$. Adapun aplikasi dalam kehidupan nyata yang mirip dengan pelabelan jenis ini yaitu tentang penentuan biaya total pendistribusian barang produksi suatu perusahaan dalam skala sangat besar.

Berbagai macam Penelitian tentang pelabelan total sisi irregular sebelumnya sudah pernah dilakukan pada beberapa graf, namun masih terdapat begitu banyak famili graf yang belum tersentuh pelabelan jenis ini. Diantaranya

adalah graf antiprisma (A_n) dengan $n \geq 3$, yaitu suatu graf reguler berderajat 4 dengan jumlah titik $2n$ dan jumlah sisi $4n$. Tersusun atas n -siklus luar $x_1x_2x_3 \cdots x_n$ dan n -siklus dalam $y_1y_2y_3 \cdots y_n$ dan antara siklus luar dengan siklus dalam dihubungkan oleh sekumpulan jari-jari (x_iy_i) , dan $(x_iy_{1+i \pmod{n}})$ untuk $i = 1, 2, 3, \dots, n$. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa nilai (*tes*) graf antiprisma tunggal dan gabungannya, baik yang isomorfis maupun non-isomorfis.

Penelitian ini diawali dengan menentukan nilai batas bawah dan batas atas dari *tes* graf yang akan diteliti dengan menerapkan teorema dasar pelabelan total sisi irregular yakni $\lceil \frac{|E|+2}{3} \rceil \leq tes(G) \leq |E|$, dengan tujuan untuk menentukan rentang nilai $tes(G)$ yang memungkinkan untuk digunakan dalam melabeli graf antiprisma. Selanjutnya melabeli dan menentukan formulasi dari pelabelan total sisi irregularnya sedemikian hingga bobot setiap sisinya berbeda. Berdasarkan rentang nilai $tes(G)$ pada teorema dasar dan formulasi label tersebut kemudian didapatkan suatu teorema yang berlaku pada graf yang telah diteliti.

Sesuai dengan tujuan dan hasil dalam penelitian ini, ditemukan beberapa teorema baru mengenai nilai *tes* dari pelabelan total sisi irregular pada graf antiprisma yaitu:

1. $tes(A_n) = \lceil \frac{4n+2}{3} \rceil$, untuk $n \geq 3$.
2. $tes(sA_n) = \lceil \frac{4sn+2}{3} \rceil$, untuk $s \geq 1$ dan $n \geq 3$.
3. $tes(\bigcup_{k=1}^s A_{n_k}) = \lceil \frac{4\sum_{k=1}^s n_k+2}{3} \rceil$, untuk $n \geq 3, 1 \leq k \leq s$ dan $s \geq 1$.

PRAKATA

Syukur alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas segala berkah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi 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 motivasi 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, 4 Januari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMBANG	xvi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5

2	TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1	Konsep Dasar Graf	6
2.2	Keisomorfisan Graf	11
2.3	Gabungan Graf	12
2.4	Graf - graf Khusus	13
2.5	Graf Antiprisma	19
2.6	Gabungan Graf Antiprisma	20
2.7	Pelabelan Graf	21
2.7.1	Definisi Pelabelan Graf	21
2.7.2	Pelabelan Total Sisi Irregular	23
2.7.3	Pelabelan Total Sisi Irregular pada Graf Khusus	24
2.7.4	Pelabelan Total Sisi Irregular pada Graf Antiprisma	26
2.8	Aplikasi Graf	28
3	METODE PENELITIAN	30
3.1	Metode Penelitian	30
3.2	Definisi Operasional	30
3.2.1	Pelabelan Total Sisi Irregular	30
3.2.2	Graf Antiprisma	31
3.2.3	Gabungan Graf Antiprisma	31
3.3	Teknik Penelitian	32
4	HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1	Hasil Penelitian	34

4.1.1	Total Edge Irregularity Strength dari Graf Antiprisma Tunggal	34
4.1.2	Total Edge Irregularity Strength dari Gabungan Graf Antiprisma Isomorfis	40
4.1.3	Total Edge Irregularity Strength dari Gabungan Graf Antiprisma Non-Isomorfis	48
4.2	Pembahasan	56
5	KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran	60
	DAFTAR PUSTAKA	61

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1.1 Contoh graf antiprisma A_4	3
2.1 Contoh graf berarah dan graf tak berarah	7
2.2 Contoh graf semu, graf ganda, dan graf sederhana tak berarah	8
2.3 Contoh graf berhingga dan graf tak berhingga	8
2.4 Pemahaman konsep dasar graf	9
2.5 Graf reguler berderajad 3	10
2.6 Graf tak terhubung	11
2.7 Keisomorfisan graf dan matriks ketetanggaannya	13
2.8 Graf lintasan	13
2.9 Graf siklus	14
2.10 Graf lengkap K_6	14
2.11 (a) Graf dua partisi, (b) Graf dua partisi lengkap $K_{3,3}$	15
2.12 Graf roda W_5	15
2.13 Graf <i>friendship</i> F_4	16
2.14 Contoh generalisasi graf petersen $P_{(6,2)}$ dan $P_{(6,1)}$	17
2.15 Contoh graf bintang S_5	17
2.16 Contoh graf prisma D_4	18
2.17 Contoh graf ladder L_3 dan graf triangular ladder \mathbb{L}_3	18
2.18 Contoh graf buku B_3	19

2.19	Contoh graf antiprisma A_3, A_4 dan A_5	19
2.20	Contoh gabungan graf antiprisma isomorfis (a) dan non-isomorfis (b)	20
2.21	Contoh pelabelan total titik irreguler pada graf P_5 , dan C_3	23
2.22	Contoh pelabelan total tak teratur sisi pada suatu graf G dengan $tes(G) = 3$	24
2.23	Contoh pelabelan total sisi irregular pada A_3 dan A_4	26
2.24	Contoh pelabelan total sisi irregular pada A_5, A_6, A_7 , dan A_8	27
2.25	Representasi pelabelan graf	29
3.1	Diagram Alir penelitian	33
4.1	Pelabelan total sisi irreguler pada graf antiprisma A_{10}	39
4.2	Pelabelan total sisi irreguler pada gabungan graf antiprisma isomorfis $5A_3$	46
4.3	Pelabelan total sisi irreguler pada gabungan graf antiprisma isomorfis $2A_9$	47
4.4	Pelabelan total sisi irreguler pada gabungan graf antiprisma $A_5 \cup A_8 \cup A_{15} \cup A_4 \cup A_3 \cup A_3$ non-isomorfis	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Daftar rangkuman hasil penelitian <i>total edge irregularity strength</i> yang dipublikasikan	25

DAFTAR LAMBANG

G	=	sebarang graf
V	=	himpunan titik pada graf G
E	=	himpunan sisi pada graf G
A_n	=	graf antiprisma dengan sejumlah $2n$ titik
$ V $	=	jumlah titik pada suatu graf
$ E $	=	jumlah sisi pada suatu graf
$deg(v)$	=	derajat pada titik v
Δ	=	derajat tertinggi suatu titik pada graf
δ	=	derajat terendah suatu titik pada graf
P_n	=	graf lintasan dengan sejumlah n titik
C_n	=	graf siklus dengan sejumlah n titik
K_n	=	graf lengkap dengan sejumlah n titik
$K_{m,n}$	=	graf dua partisi lengkap dengan sejumlah $m + n$ titik
W_n	=	graf roda dengan sejumlah $n + 1$ titik
F_n	=	graf friendship dengan sejumlah $2n + 1$ titik
$P_{(n,m)}$	=	generalisasi graf petersen dengan sejumlah $2n$ titik
S_n	=	graf bintang tunggal dengan sejumlah $n + 1$ titik
D_n	=	graf prisma dengan sejumlah $2n$ titik
L_n	=	graf ladder/graf tangga dengan sejumlah $2n$ titik
\mathbb{L}_n	=	graf triangular ladder dengan sejumlah $2n$ titik
B_n	=	graf buku dengan sejumlah $2n + 2$ titik
sA_n	=	graf gabungan dari sejumlah s copy graf antiprisma
$\lceil x \rceil$	=	bilangan bulat terkecil yang lebih besar dari x
$\lfloor x \rfloor$	=	bilangan bulat terbesar yang lebih kecil dari x

$wt(x)$	=	bobot dari titik x atau sisi x
$\lambda(x)$	=	label dari titik x atau sisi x
$tes(G)$	=	nilai minimum pada label terbesar yang membuat graf G memiliki pelabelan total sisi irregular
$tvs(G)$	=	nilai minimum pada label terbesar yang membuat graf G memiliki pelabelan total titik irregular
(x_i)	=	titik urutan ke- i pada siklus luar graf antiprisma
(y_i)	=	titik urutan ke- i pada siklus dalam graf antiprisma
$(x_i x_{1+i \pmod n})$	=	sisi ke- i pada siklus luar graf antiprisma
$(x_i y_i)$	=	jari-jari utama ke- i pada graf antiprisma
$(x_i y_{1+i \pmod n})$	=	jari-jari tambahan ke- i pada graf antiprisma
$(y_i y_{1+i \pmod n})$	=	sisi ke- i pada siklus dalam graf antiprisma
(x_i^j)	=	titik urutan ke- i pada siklus luar graf antiprisma ke- j
(y_i^j)	=	titik urutan ke- i pada siklus dalam graf antiprisma ke- j
$(x_i^j x_{1+i \pmod n}^j)$	=	sisi ke- i pada siklus luar graf antiprisma ke- j
$(x_i^j y_i^j)$	=	jari-jari utama ke- i pada graf antiprisma ke- j
$(x_i^j y_{1+i \pmod n}^j)$	=	jari-jari tambahan ke- i pada graf antiprisma ke- j
$(y_i^j y_{1+i \pmod n}^j)$	=	sisi ke- i pada siklus dalam graf antiprisma ke- j