



**NILAI KETAKTERATURAN TOTAL SISI
DARI GRAF BUKU SEGITIGA**

SKRIPSI

Oleh

SUHENDRA ANDRIANATA

NIM 080210191019

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

2012



**NILAI KETAKTERATURAN TOTAL SISI
DARI GRAF BUKU SEGITIGA**

SKRIPSI

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

Oleh

SUHENDRA ANDRIANATA

NIM 080210191019

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

2012

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Kisnawati dan Ayahanda Abd. Maryono yang tercinta;
2. Papa dan Mama, serta Keluarga Besarku yang tersayang;
3. Guru-guruku sejak Taman Kanak-Kanak sampai dengan Perguruan Tinggi;
4. Teman-teman FKIP Matematika khususnya angkatan 2008;
5. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

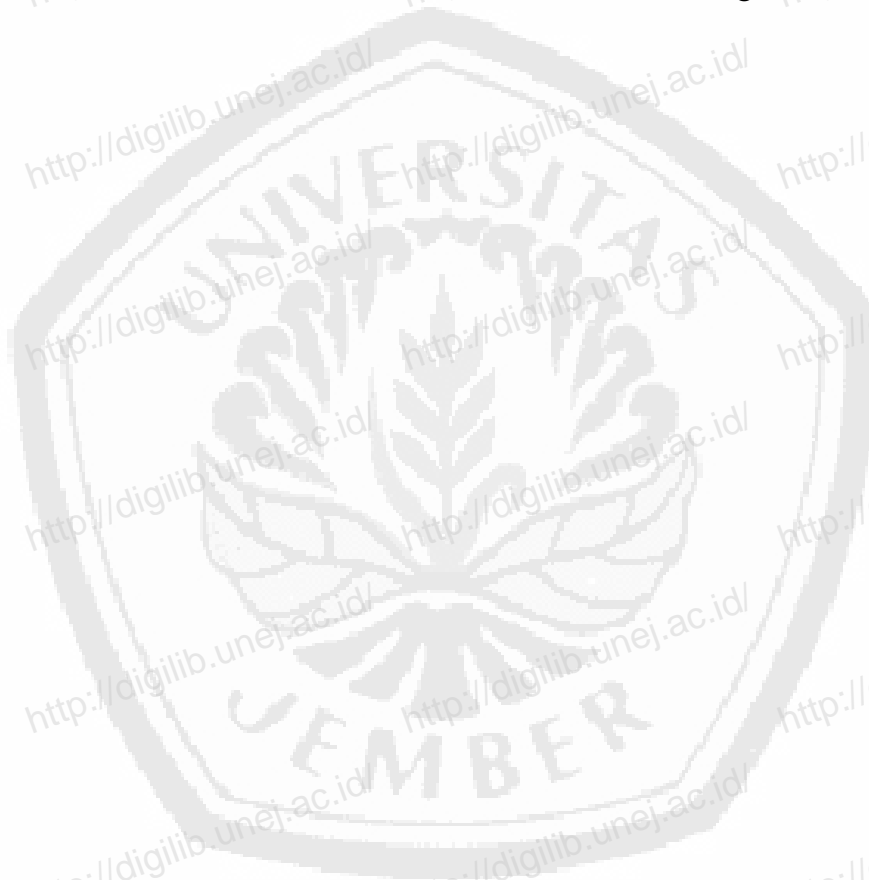


MOTO

"If destiny is a point and effort is a line, then life is a graph.
So, learn graph theory to have wonderful life... (Slamin)"

"Keajaiban itu hanya terjadi pada orang-orang yang berani"
(Mario Teguh)

"Kesuksesan kita di masa yang akan datang ditentukan oleh apa yang
kita lakukan hari ini" (Mario Teguh)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Suhendra Andrianata

NIM : 080210191019

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul "Nilai Ke-takteraturan Total Sisi Dari Graf Buku Segitiga" 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, 31 Juli 2012

Yang menyatakan,

Suhendra Andrianata

NIM. 080210191019

SKRIPSI

**NILAI KETAKTERATURAN TOTAL SISI
DARI GRAF BUKU SEGITIGA**



Oleh:
SUHENDRA ANDRIANATA
NIM 080210191019

Dosen Pembimbing I

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

Dosen Pembimbing II

: Drs. Slamir, M.Comp.Sc., Ph.D

PENGESAHAN

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

Hari : Selasa

Tanggal : 31 Juli 2012

Tempat : Gedung 3 FKIP UNEJ

Tim Penguji :

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Susanto, M.Pd

NIP. 19630616 198802 1 001

Drs. Slamir, M.Comp.Sc, Ph.D

NIP. 19670420 199201 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D

NIP. 19680802 199303 1 004

Susi Setiawani, S.Si, M.Sc

NIP. 19700307 199512 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember

Drs. H. Imam Muchtar, SH, M.Hum

NIP. 19540712 198003 1 005

RINGKASAN

Nilai Ketakteraturan Total Sisi dari Graf Buku Segitiga; Suhendra Andri-anata, 080210191019; 2012: 68 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 model matematika yang sudah lama dikaji dan memiliki banyak peran dalam kehidupan. Teori graf telah dapat memberikan kerangka dasar bagi banyak persoalan yang berhubungan dengan struktur dan hubungan antara suatu obyek diskrit dalam bentuk apapun. Salah satu topik yang menarik dalam teori graf yaitu pelabelan graf, salah satu jenis pelabelan graf adalah pelabelan total sisi irregular pada graf buku segitiga. Graf buku segitiga dinotasikan dengan Bt adalah suatu graf yang merupakan famili dari graf tripartit lengkap $K_{1,1,p}$ dengan p merupakan titik sebanyak n . Graf buku segitiga Bt_n merupakan graf yang terdiri dari sejumlah n buah segitiga ($n \geq 2$) dengan setiap segitiga memiliki 2 simpul yang sama. Penelitian ini akan meneliti pelabelan graf buku segitiga tunggal, gabungan graf buku segitiga isomorfis dan non-isomorfis serta unifikasi graf buku segitiga isomorfis. Permasalahan pada pelabelan ini, yaitu bagaimana melabeli graf buku segitiga sedemikian hingga nilai bilangan bulat positif terbesar yang dijadikan label adalah seminimum mungkin, sedangkan bobot setiap sisinya berbeda. Bilangan bulat positif terbesar yang minimum tersebut dinamakan dengan nilai ketakteraturan total sisi (*total edge irregularity strength*) dari graf G yang dinotasikan dengan $tes(G)$. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai ketakteraturan total sisi (tes) dari graf buku segitiga tunggal, gabungan graf buku segitiga isomorfis dan non-isomorfis serta unifikasi graf buku segitiga.

Penelitian ini diawali dengan menentukan nilai batas bawah dari tes graf buku segitiga tunggal dan gabungan serta unifikasinya dengan menerapkan teorema Bača, Jedroř, Miller dan Ryan (2002) yakni $\left\lceil \frac{|E|+2}{3} \right\rceil \leq tes(G) \leq |E|$. Selanjutnya menentukan batas atas dari tes graf buku segitiga tunggal dan gabungannya dengan mencari formulasi dari pelabelan total sisi irregularnya sedemikian

hingga bobot setiap sisi berbeda. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deduksi aksiomatik, yaitu dengan menurunkan teorema yang telah ada, kemudian diterapkan dalam pelabelan total sisi irregular dari nilai ketakteraturan total sisi (*tes*) pada graf buku segitiga tunggal dan gabungannya.

Sesuai dengan tujuan, hasil dalam penelitian ini ditemukan beberapa teorema baru mengenai nilai ketakteraturan total sisi (*tes*) dari pelabelan total sisi irregular pada graf buku segitiga tunggal dan gabungan graf buku segitiga yaitu:

- Teorema 4.1.1 : Nilai ketakteraturan total sisi dari graf Buku Segitiga tunggal adalah $tes(Bt_n) = \left\lceil \frac{2n+3}{3} \right\rceil$, untuk $n \geq 2$.
- Teorema 4.1.2 : Nilai ketakteraturan total sisi dari gabungan graf Buku Segitiga isomorfis adalah $tes(sBt_n) = \left\lceil \frac{s(2n+1)+2}{3} \right\rceil$, untuk $s \geq 2$, dan $n \geq 2$.
- Teorema 4.1.3 : Nilai ketakteraturan total sisi dari unifikasi graf Buku Segitiga isomorfis adalah $tes\left(\bigcup_s Bt_n\right) = \left\lceil \frac{s(2n+1)+2}{3} \right\rceil$, untuk $s \geq 2$, dan $n \geq 2$.
- Teorema 4.1.4 : Nilai ketakteraturan total sisi dari gabungan graf Buku Segitiga non-isomorfis adalah $tes(Bt_n \cup Bt_m) = tes(Bt_n) + tes(Bt_m) - 1$, untuk $n \equiv 1 \pmod{3}$ dan $2 \leq m < n$.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Nilai Ketakteraturan Total Sisi dari Graf Buku Segitiga". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

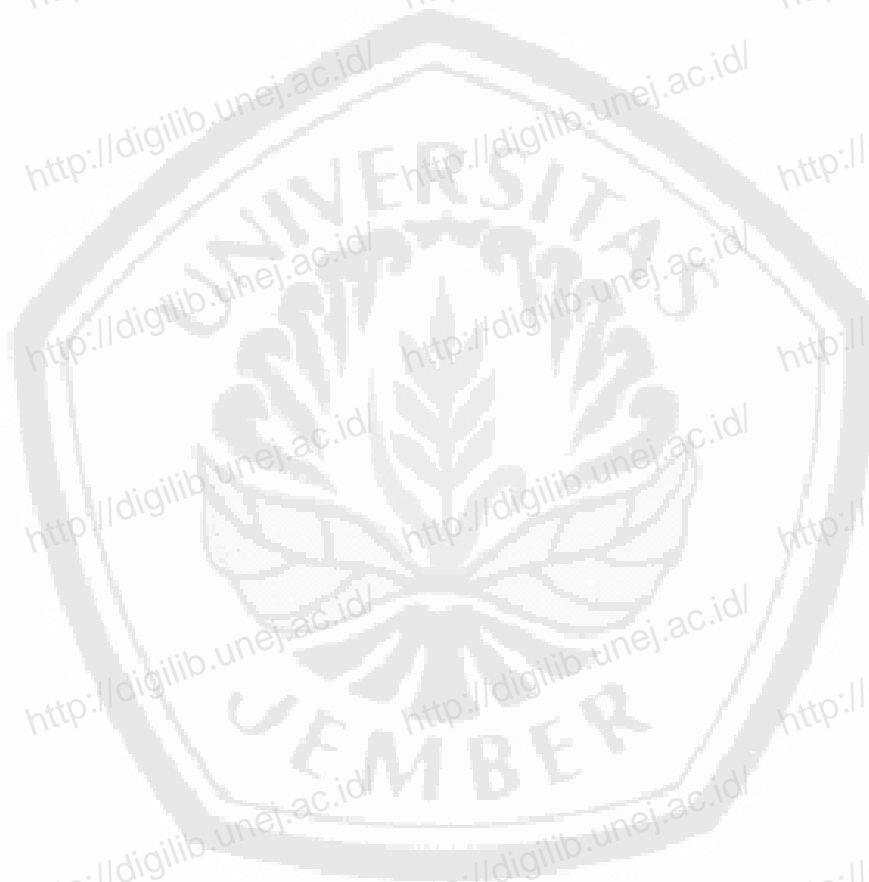
1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Ketua Laboratorium Komputer Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA FKIP;
5. Drs. Slamir, M.Comp.Sc, Ph.D selaku Dosen Pembimbing II sekaligus Dosen Pembimbing Akademik dan Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
6. Bapak/Ibu Mariyono dan Bapak/Ibu Taufan serta Keluarga besarku yang telah memberikan dorongan dan doanya demi terselesainya skripsi ini;
7. Dosen dan Karyawan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
8. Teman seperjuanganku : Yunika, Tanti, Atoen, Rendra, Bagus, Kunti, Devi dan pecinta graf lainnya yang telah membagi ilmu dan pengalaman berharga;

9. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juli 2012

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
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	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Aplikasi Graf	6
2.2 Himpunan, Himpunan Bagian dan Operasi Gabungan	17
2.3 Fungsi	18
2.4 Konsep Dasar Graf	18
2.5 Keisomorfisan Graf	25
2.6 Gabungan Graf	26
2.7 Graf Khusus	27
2.8 Graf Buku Segitiga	31
2.9 Gabungan Graf Buku Segitiga	32

2.10	Pelabelan Graf	36
2.10.1	Pelabelan Total Sisi Irregular	38
2.10.2	Pelabelan Total Sisi Irregular pada Graf Buku Segitiga	39
2.10.3	Pelabelan Total Sisi Irregular pada Graf-graf Khusus	42
3	METODE PENELITIAN	44
3.1	Metode Penelitian	44
3.2	Definisi Operasional	44
3.2.1	Pelabelan Total Sisi Irregular	45
3.2.2	Graf Buku Segitiga	45
3.2.3	Gabungan Graf Buku Segitiga	45
3.3	Rancangan Penelitian	46
4	HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1	Hasil Penelitian	49
4.1.1	Nilai Ketakteraturan Total Sisi dari Graf Buku Segitiga Tunggal	49
4.1.2	Nilai Ketakteraturan Total Sisi dari Gabungan Graf Buku Segitiga Isomorfis	52
4.1.3	Nilai Ketakteraturan Total Sisi dari Unifikasi Graf Buku Segitiga Isomorfis	57
4.1.4	Nilai Ketakteraturan Total Sisi dari Gabungan Graf Buku Segitiga Non-Isomorfis	62
4.2	Pembahasan	62
5	KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1	Kesimpulan	65
5.2	Saran	65
	DAFTAR PUSTAKA	66
	LAMPIRAN	69

DAFTAR GAMBAR

1.1	Contoh Graf Buku Segitiga Bt_7	3
2.1	Masalah Jembatan Königsberg	6
2.2	Graf yang merepresentasikan jembatan Königsberg	7
2.3	Contoh Topologi Jaringan	8
2.4	Rangkaian listrik dan Graf representasi rangkaian listrik	8
2.5	Graf Senyawa Alkana	9
2.6	Graf persoalan jadwal asistensi	10
2.7	Graf persoalan jadwal asistensi yang telah diberi warna tiap titiknya	11
2.8	Papan Catur dan 32 bidaknya	12
2.9	<i>Closed Knight's Tour</i> pada papan catur berukuran 8×8	13
2.10	<i>Open Knight's Tour</i> pada papan catur berukuran 8×8	14
2.11	Papan Catur berukuran 3×3	14
2.12	Papan Catur berukuran 5×5	15
2.13	Papan Catur berukuran 7×7	15
2.14	Papan Catur berukuran 4×4	16
2.15	Papan Catur berukuran 6×6	16
2.16	Null graf N_9	19
2.17	Graf dengan 5 titik dan 7 sisi	20
2.18	Contoh (a) Graf berarah dan (b) Graf tak berarah.	20
2.19	Contoh (a) Graf sederhana, (b) Graf ganda, (c) Graf semu	21
2.20	Contoh (a) Graf berhingga, (b) Graf tak berhingga	22
2.21	Contoh Graf regular berderajat 3	23
2.22	Graf	24
2.23	Contoh Graf dan Subgrafnya	25
2.24	Graf yang isomorfis	25
2.25	Gabungan graf	27
2.26	Graf Bintang (<i>Star</i>)	28
2.27	Graf Roda	28

2.28	Graf Siklus	29
2.29	Graf lengkap K_7	29
2.30	Graf bipartit dan Graf Bipartit lengkap $K_{3,3}$	30
2.31	Generalisasi Graf Petersen $P_{(6,2)}$	30
2.32	Graf Matahari M_5	31
2.33	Graf Lobster	31
2.34	Graf Buku Segitiga Bt_n	32
2.35	Contoh gabungan graf buku segitiga isomorfis	33
2.36	Contoh gabungan graf buku segitiga non-isomorfis	34
2.37	Contoh unifikasi graf buku segitiga isomorfis	34
2.38	Contoh unifikasi graf buku segitiga non-isomorfis	35
2.39	Contoh pelabelan total sisi irreguler	39
2.40	Pelabelan <i>tes</i> pada Bt_5 dan Bt_6	41
2.41	Pelabelan <i>tes</i> pada Bt_7 dan Bt_9	41
3.1	Diagram alir penelitian	48
4.1	Pelabelan <i>tes</i> pada Bt_{13}	52
4.2	Pelabelan <i>tes</i> pada gabungan $3Bt_5$	56
4.3	Pelabelan <i>tes</i> pada unifikasi $3Bt_5$	61
4.4	Pelabelan gabungan non-isomorfis <i>tes</i> ($Bt_4 \cup Bt_7$)	62

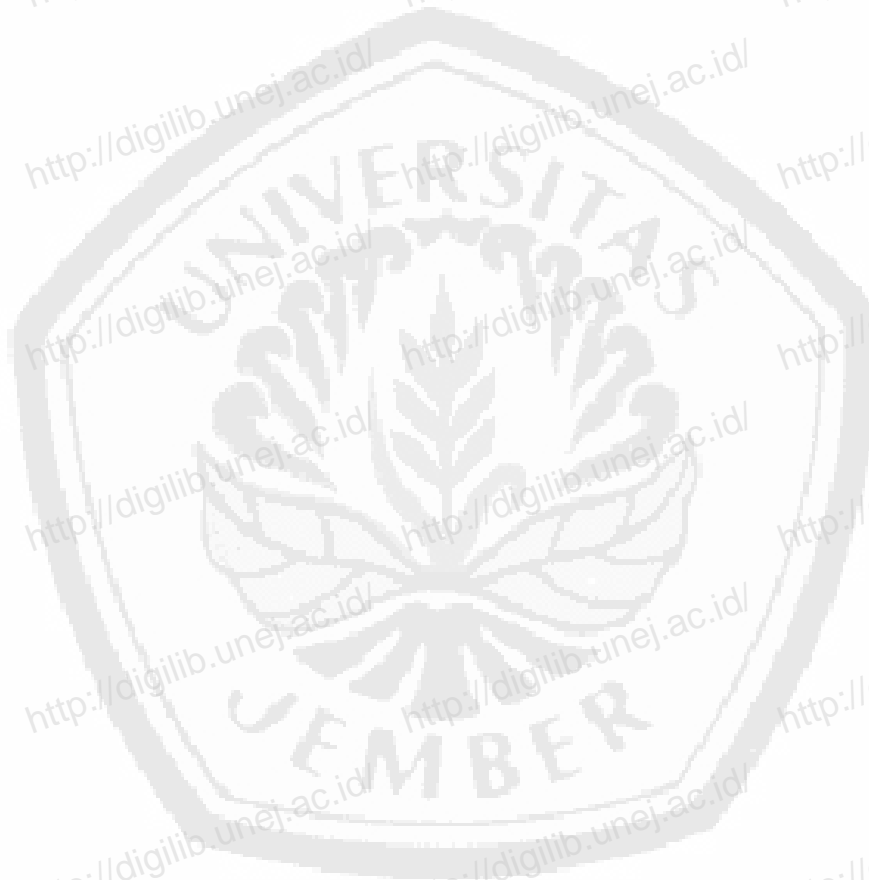
DAFTAR TABEL

2.1 Daftar rangkuman hasil penemuan pelabelan total sisi irregular pada graf-graf khusus.	43
---	----



DAFTAR LAMPIRAN

MATRIK PENELITIAN	69
LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI	70



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
$V(G)$	=	Himpunan titik pada graf G dan disebut sebagai <i>order</i>
$E(G)$	=	Himpunan sisi pada graf G dan disebut sebagai <i>size</i>
Δ	=	Derajat maksimum suatu graf
δ	=	Derajat minimum suatu graf
$tes(G)$	=	<i>Total edge irregularity strength</i> atau nilai ketakteraturan total sisi-dari graf G
ω_t	=	bobot (<i>weight</i>)
$\lambda(u)$	=	Label sebuah titik u pada suatu graf
$\lambda(v)$	=	Label sebuah titik v pada suatu graf
$\lambda(uv)$	=	Label sebuah sisi uv pada suatu graf
Bt_n	=	Graf buku segitiga
sBt_n	=	Gabungan sebanyak s graf buku segitiga
$\bigcup_s Bt_n$	=	Unifikasi sebanyak s graf buku segitiga isomorfis
x_i	=	Titik ke- i pada bagian atas graf Bt_n
y_1	=	Titik ke-1 pada bagian bawah graf Bt_n
y_2	=	Titik ke-2 pada bagian bawah graf Bt_n
y_1x_i	=	Sisi yang menghubungkan titik y_1 dengan titik x_i dari Bt_n
y_2x_i	=	Sisi yang menghubungkan titik y_2 dengan titik x_i dari Bt_n
y_1y_2	=	Sisi yang menghubungkan titik y_1 dengan titik y_2 dari Bt_n
$[x]$	=	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
\bigcup	=	Unifikasi graf buku segitiga