



**NILAI KETAKTERATURAN TOTAL SISI  
DARI GRAF JARING LABA-LABA (WEB)**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**ARDIANSYAH BAGOS SETIANGGORO**

**NIM 080210191027**

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

**2012**



**NILAI KETAKTERATURAN TOTAL SISI  
DARI GRAF JARING LABA-LABA (WEB)**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**ARDIANSYAH BAGOS SETIANGGORO**

**NIM 080210191027**

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

**2012**

## PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang, serta sholawat atas Nabi Muhammad S.A.W, kupersembahkan sebuah kebahagiaan dalam perjalanan hidupku teriring rasa terima kasihku yang terdalam kepada:

1. Ayahanda Sudarto dan Ibu Sumarmi, serta Kakakku Noviana Desiningrum yang senantiasa mengalirkan rasa cinta dan kasih sayangnnya serta cucuran keringat dan doa yang tiada pernah putus yang selalu mengiringiku dalam meraih cita-cita;
2. Bapak Drs. Slamir, M.Comp, Ph.D dan Bapak Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D selaku pembimbing skripsi yang dengan sabar telah memberikan ilmu dan bimbingan selama menyelesaikan skripsiku;
3. Para dosen program studi pendidikan matematika FKIP universitas jember yang telah mendidik selama dibangku kuliah;
4. Para bapak dan ibu guru yang telah bekerja keras mendidik pada saat masih duduk dibangku sekolah;
5. Sahabat-sahabatku The Gokill (okki, landak, arga, besek dan semuanya) terimakasih atas bantuan dan dorongan semangat;
6. Teman-teman angkatan 2008 NR FKIP Matematika: (Noval (mbah), Ilham (Hamtaro), Praja (Om praj), Rendra (Raul L), dan semuanya) yang senantiasa membantuku dan kebersamaan kita adalah kenangan yang tak terlupakan,
7. Teman - teman Kontrak'an FF 24, terimakasih atas semua bantuannya selama berada di FF24;
8. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

## MOTO

”Tidak Hanya Berharap Tetapi Jadilah Harapan”

”Pendidikan Merupakan Perlengkapan Paling Baik Untuk Hari Tua”

(Aristoteles)



## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ardiansyah Bagos Setianggoro

NIM : 080210191027

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: Nilai Ke-takteraturan Total Sisi Dari Graf Jaring Laba-Laba (Web) 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, 10 Agustus 2012

Yang menyatakan,

Ardiansyah Bagos Setianggoro

NIM. 080210191027

**PENGAJUAN**  
**NILAI KETAKTERATURAN TOTAL SISI DARI GRAF JARING**  
**LABA-LABA (WEB)**

**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 : Ardiansyah Bagos Setianggoro  
NIM : 080210191027  
Tempat dan Tanggal Lahir : Jember, 02 Agustus 1990  
Jurusan / Program : Pendidikan MIPA / P. Matematika

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

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

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

**SKRIPSI**

**NILAI KETAKTERATURAN TOTAL SISI DARI GRAF JARING  
LABA-LABA (WEB)**



Oleh:

Ardiansyah Bagos Setianggoro

NIM 080210191027

Dosen Pembimbing I

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

Dosen Pembimbing II

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

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Nilai Ketakteraturan Total Sisi dari Graf Jaring Laba-Laba (Web)" telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan pada:

hari : Selasa

tanggal : 14 Agustus 2012

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Susanto, M.Pd

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

NIP. 19630616 198802 1 001

NIP. 19680802 199303 1 004

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Slamın, M.Comp.Sc., Ph.D.

Drs. Toto Bara S., M.Si

NIP. 19670420 199201 1 001

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

**Nilai Ketakteraturan Total Sisi Dari Graf Jaring Laba-Laba (WEB);** Ardiansyah Bagos Setianggoro, 080210191027; 2012: 53 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 terpresentasi dan dipakai dalam kehidupan sehari-hari. Graf adalah bentuk representasi dari beberapa objek beserta hubungannya, dengan memisalkan objek-objek tersebut sebagai suatu titik, sedangkan hubungan antara objek dinyatakan dengan garis atau sisi. Teori graf dapat digunakan untuk menggambarkan suatu keadaan, sehingga dapat mengetahui pola dan memperhitungkan hal penting yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah. Sampai saat ini berbagai macam topik penelitian terkait graf telah banyak ditemukan. Salah Satu dari topik tersebut adalah pelabelan. 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  $tes(G)$ .

Pada kasus pelabelan total sisi irregular sudah pernah dilakukan pada beberapa graf, namun masih banyak famili graf yang belum pernah dilakukan pelabelan jenis ini. Diantaranya adalah graf jaring laba-laba. Graf jaring laba-laba adalah graf yang memiliki  $2n + 1$  titik yang terdiri dari  $n$  titik pada lingkaran dalam  $u_i$  dan  $n$  titik pada lingkaran luar  $v_i$  serta satu titik pusat  $c$  yang berderajat  $n$  dimana  $n \geq 3$  dan  $1 \leq i \leq n$ . Tujuan dari penelitian ini adalah untuk

mengetahui berapa nilai (*tes*) graf jaring laba-laba tunggal dan gabungannya, baik isomorfis dan non-isomorfis.

Penelitian ini diawali dengan menentukan nilai batas bawah dari *tes* graf yang akan diteliti dengan menerapkan teorema dasar pelabelan total sisi irregular yakni  $\lceil \frac{|E|+2}{3} \rceil \leq tes(G) \leq |E|$ , menggunakan teorema ini dengan tujuan untuk menentukan rentang nilai *tes*(*G*) yang memungkinkan untuk digunakan dalam melabeli teori graf. Selanjutnya melabeli dan menentukan formulasi dari pelabelan total sisi irregulernya sedemikian hingga bobot setiap sisinya berbeda. Berdasarkan rentang nilai *tes*(*G*) itulah akan didapatkan suatu teorema baru yang berlaku untuk graf jaring laba-laba.

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

1.  $tes(Wb_n) = \lceil \frac{4n+2}{3} \rceil$  untuk  $n \geq 3$ .
2.  $tes(sWb_n) = \lceil \frac{4sn+2}{3} \rceil$ , untuk  $s \geq 2$  dan  $n \geq 3$ .
3.  $tes(Wb_{3k} \cup Wb_n) = tes(Wb_{3k}) + tes(Wb_n) - 1$  dimana  $k \geq 1$  dan  $n \geq 3$ .

## KATA PENGANTAR

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 Jaring Laba-Laba (Web). 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. Drs.Slamin, M.Comp.Sc.PhD selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Dosen Pembimbing Akademik dan Drs. Dafik, M.Sc.Ph.D selaku 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.

Jember, 10 Agustus 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL . . . . .	i
PERSEMBAHAN . . . . .	ii
MOTTO . . . . .	iii
PERNYATAAN . . . . .	iv
PENGAJUAN . . . . .	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN . . . . .	vi
HALAMAN PENGESAHAN . . . . .	vii
RINGKASAN . . . . .	viii
KATA PENGANTAR . . . . .	x
DAFTAR ISI . . . . .	xii
DAFTAR GAMBAR . . . . .	xiv
DAFTAR TABEL . . . . .	xv
LAMPIRAN . . . . .	57
DAFTAR LAMBANG . . . . .	xvii
<b>1 PENDAHULUAN . . . . .</b>	<b>1</b>
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
<b>2 TINJAUAN PUSTAKA . . . . .</b>	<b>6</b>
2.1 Himpunan . . . . .	6
2.2 Fungsi . . . . .	7
2.3 Barisan Aritmetika . . . . .	7
2.4 Notasi Lantai ( <i>Floor</i> ) dan notasi Atap ( <i>Ceiling</i> ) . . . . .	8
2.5 Definisi Graf . . . . .	8
2.6 Aplikasi Graf . . . . .	9
2.7 Terminologi Dasar pada Graf . . . . .	20
2.8 Graf-Graf Khusus . . . . .	24

2.9	<b>Gabungan Dua Graf</b> . . . . .	31
2.10	<b>Gabungan Graf jaring laba-laba (Web)</b> . . . . .	31
2.11	<b>Pelabelan Graf</b> . . . . .	32
2.11.1	Pelabelan Total Titik Irregular . . . . .	34
2.11.2	Pelabelan Total Sisi Irregular . . . . .	35
2.11.3	Pelabelan Total Sisi Irregular Pada Graf Jaring Laba-laba . . . . .	37
<b>3</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> . . . . .	<b>39</b>
3.1	<b>Metode Penelitian</b> . . . . .	39
3.2	<b>Definisi Operasional</b> . . . . .	39
3.2.1	Pelabelan Total Sisi Irregular . . . . .	40
3.2.2	Graf jaring laba-laba . . . . .	40
3.2.3	Gabungan graf jaring laba-laba . . . . .	40
3.3	<b>Rancangan Penelitian</b> . . . . .	41
3.3.1	Penggabungan Graf Jaring laba-laba . . . . .	41
3.3.2	Teknik Penelitian . . . . .	41
<b>4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> . . . . .	<b>44</b>
4.1	<b>Nilai Ketakteraturan Total Sisi dari Graf Jaring Laba-Laba Tunggal</b> . . . . .	44
4.2	<b>Nilai Ketakteraturan Total Sisi dari Gabungan Graf Jaring Laba-Laba Isomorfis</b> . . . . .	47
4.3	<b>Nilai Ketakteraturan Total Sisi dari Gabungan Graf Jaring Laba-Laba Non-Isomorfis</b> . . . . .	52
4.4	<b>Pembahasan</b> . . . . .	53
<b>5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> . . . . .	<b>55</b>
5.1	<b>Kesimpulan</b> . . . . .	55
5.2	<b>Saran</b> . . . . .	55
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> . . . . .	<b>56</b>
	<b>LAMPIRAN</b> . . . . .	<b>57</b>

## DAFTAR GAMBAR

1.1	Graf jaring laba-laba $Wb_9$ . . . . .	3
2.1	(a) fungsi injektif, (b) fungsi surjektif dan (c) fungsi bijektif . . . . .	7
2.2	Contoh graf $G_1, G_2, G_3$ , dan $G_4$ . . . . .	8
2.3	Graf kosong . . . . .	9
2.4	Graf $G$ dengan <i>loop</i> ( $e_8$ ) dan sisi rangkap ( $e_5$ dan $e_6$ ) . . . . .	9
2.5	Gambar kota Königsbreg . . . . .	10
2.6	Representasi graf pada jembatan Königsbreg . . . . .	10
2.7	Penggambaran rantai makanan menggunakan graf . . . . .	11
2.8	Contoh gambar topologi bintang . . . . .	12
2.9	Contoh gambar topologi cincin . . . . .	13
2.10	Contoh gambar topologi bus . . . . .	14
2.11	Contoh gambar topologi jala atau mesh . . . . .	14
2.12	Contoh gambar topologi pohon . . . . .	15
2.13	Langkah 1 . . . . .	16
2.14	Langkah 3 . . . . .	16
2.15	Langkah 4 . . . . .	17
2.16	Semua simpul memiliki warna . . . . .	17
2.17	Terjadi interferensi ferkuensi pamancar . . . . .	19
2.18	Tidak terjadi interferensi frekuensi . . . . .	19
2.19	Contoh graf dalam penggunaan frekuensi radio . . . . .	20
2.20	Contoh sebuah graf . . . . .	21
2.21	Contoh jalan, lintasan, dan siklus . . . . .	22
2.22	Contoh graf reguler berderajat 4 . . . . .	22
2.23	Subgraf dan subgraf terinduksi . . . . .	23
2.24	Graf terhubung $G_1$ dan graf tak terhubung $G_2$ . . . . .	23
2.25	$G$ isomorfis dengan $G_1$ , tetapi tidak isomorfis dengan $G_2$ . . . . .	24
2.26	Contoh graf siklus ( <i>Cycle</i> ) . . . . .	24
2.27	Graf Petersen $P(6,2)$ . . . . .	25

2.28	Graf prisma . . . . .	26
2.29	Graf dua partisi dan graf dua partisi lengkap . . . . .	26
2.30	Graf Lengkap $K_5$ . . . . .	27
2.31	Graf Bintang $S_8$ . . . . .	28
2.32	Graf Matahari $M_4$ . . . . .	28
2.33	graf lobster . . . . .	29
2.34	Graf frienship $f_4$ . . . . .	29
2.35	graf roda $W_8$ . . . . .	30
2.36	Graf jaring laba-laba $Wb_9$ . . . . .	31
2.37	Graf $G$ merupakan gabungan dari graf $G_1$ dan $G_2$ . . . . .	31
2.38	Gabungan dua graf jaring laba-laba isomorfis . . . . .	32
2.39	Gabungan graf jaring laba-laba non-isomorfis . . . . .	32
2.40	Pelabelan titik, pelabelan sisi, dan pelabelan total . . . . .	33
2.41	Hasil observarsi $Wb_3$ , $Wb_4$ , $Wb_5$ dan $Wb_6$ . . . . .	38
3.1	Diagram Alir penelitian . . . . .	43
4.1	Pelabelan total sisi irreguler pada graf jaring laba-laba $Wb_6$ . . . . .	46
4.2	Pelabelan total sisi irreguler pada gabungan graf jaring laba-laba isomorfis $\cup_3 Wb_5$ . . . . .	50
4.3	Pelabelan total sisi irreguler pada gabungan graf jaring laba-laba isomorfis $\cup_5 Wb_3$ . . . . .	51
4.4	Pelabelan <i>tes</i> pada gabungan graf jaring laba-laba non-isomorfis $Wb_6 \cup Wb_{10}$ . . . . .	52

## DAFTAR TABEL

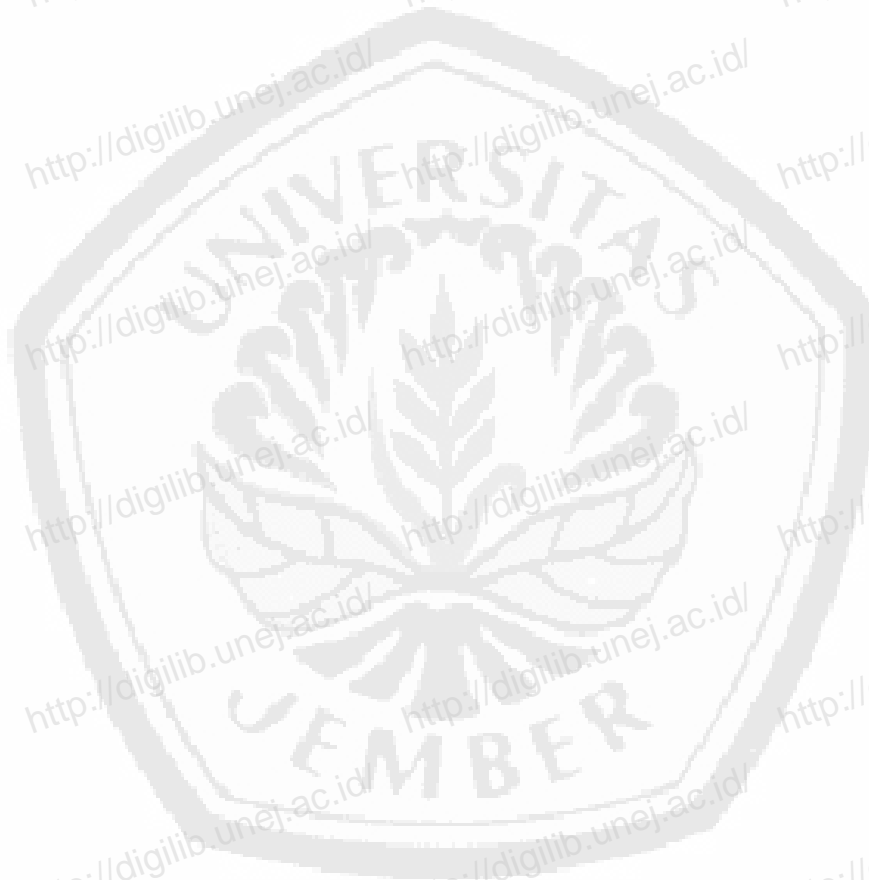
2.1	Ringkasan nilai <i>tvs</i> pada beberapa graf khusus. . . . .	35
2.2	Ringkasan nilai <i>tes</i> pada beberapa graf khusus. . . . .	36





**DAFTAR LAMPIRAN**

MATRIK PENELITIAN . . . . . 57  
LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI . . . . . 58



## DAFTAR LAMBANG

$G$	=	Graf $G$
$G(V, E)$	=	Sebarang graf tak berarah dengan $V$ adalah himpunan tak kosong dari 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>
$\Delta$	=	Derajat maksimum suatu graf
$\delta$	=	Derajat minimum suatu graf
$tes(G)$	=	<i>Total edge irregularity strength</i> atau nilai ketakteraturan total sisi-dari graf $G$
$wt$	=	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
$Wb_n$	=	Graf Jaring Laba-Laba (Web)
$\bigcup_s Wb_n$	=	Gabungan sebanyak $s$ graf Jaring Laba-Laba
$c$	=	Titik pusat pada graf $Wb_n$
$u_i$	=	Titik ke- $i$ pada siklus dalam graf $Wb_n$
$v_i$	=	Titik ke- $i$ pada siklus luar graf $Wb_n$
$cu_i$	=	Sisi yang menghubungkan titik $c$ dengan titik $u_i$ dari $Wb_n$
$u_iu_{i+1}$	=	Sisi yang menghubungkan titik $u_i$ dengan titik $u_{i+1}$ dari $Wb_n$
$u_iv_i$	=	Sisi yang menghubungkan titik $u_i$ dengan titik $v_i$ dari $Wb_n$
$v_iv_{i+1}$	=	Sisi yang menghubungkan titik $v_i$ dengan titik $v_{i+1}$ dari $Wb_n$
$\lceil x \rceil$	=	Bilangan bulat terkecil yang lebih besar atau sama dengan- dengan $x$
$\lfloor x \rfloor$	=	Bilangan bulat terbesar yang lebih kecil atau sama dengan- dengan $x$