

SKRIPSI

**BILANGAN DOMINASI *VERTEX- EDGE* GRAF *FUZZY BIPOLAR*
BERDASARKAN SISI KUAT**

*NUMBER OF DOMINATION VERTEX-EDGE BIPOLAR FUZZY GRAPH
BASED ON STRONG EDGE*



NADIA CIPTA ANGGRAINI

24010120140152

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2024**

SKRIPSI

**BILANGAN DOMINASI *VERTEX-EDGE* GRAF *FUZZY BIPOLAR*
BERDASARKAN SISI KUAT**

*NUMBER OF DOMINATION VERTEX-EDGE BIPOLAR FUZZY GRAPH
BASED ON STRONG EDGE*

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat
Sarjana Matematika (S.Mat.)



NADIA CIPTA ANGGRAINI

24010120140152

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**BILANGAN DOMINASI VERTEX- EDGE GRAF FUZZY BIPOLAR
BERDASARKAN SISI KUAT**

*NUMBER OF DOMINATION VERTEX-EDGE BIPOLAR FUZZY GRAPH
BASED ON STRONG EDGE*

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

NADIA CIPTA ANGGRAINI

24010120140152


Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

pada tanggal 8 Maret 2024

Susunan Tim Penguji

Pembimbing II/Penguji,

Penguji,



Farikhin S. Si., M.Si., Ph.D.

NIP. 197312202000121001



Dr. Lucia Ratnasari, S.Si., M.Si

NIP. 197106271998022001

Mengetahui,

Ketua Departemen Matematika,

Pembimbing I/Penguji



Dr. Susilo Hariyanto, S.Si, M.Si

NIP. 197410142000121001



Drs. Bayu Surarso, M.Sc. Ph.D

NIP. 196311051988031001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 8 Maret 2024

Nadia Cipta Anggraini

Kupersembahkan karya ini untuk :

*Keluarga besar
dan teman teman yang telah
membersamai masa perkuliahan*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah yang Mahaesa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan judul “Bilangan Dominasi Vetex-edge Graf Fuzzy Bipolar Berdasarkan Sisi Kuat”. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Susilo Hariyanto, S.Si., M.Si., selaku Ketua Departemen Matematika Universitas Diponegoro yang telah memberikan izin penulis untuk menyusun skripsi ini,
2. Bapak Drs. Bayu Surarso, M.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan bersedia memberikan saran serta motivasi selama penyusunan skripsi ini sehingga dapat selesai dengan lancar,
3. Bapak Farikhin S.Si., M.Si., Ph.D. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan bersedia memberikan saran serta motivasi selama penyusunan skripsi ini sehingga dapat selesai dengan lancar
4. Semua pihak yang ikut membantu penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu .

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, baik dalam penulisan maupun isi. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca dan Departemen Matematika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan.....	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Himpunan	7
2.3 Himpunan <i>Fuzzy</i>	8

2.4 Operasi Himpunan <i>Fuzzy</i>	9
2.5 Graf.....	11
2.5.1 Himpunan Dominasi Graf.....	15
2.6 Graf <i>Fuzzy</i>	17
2.6.1 Kekuatan <i>Path</i> Kuat Graf <i>Fuzzy</i>	18
BAB III PEMBAHASAN.....	22
3.1 Himpunan <i>Fuzzy</i> Bipolar.....	22
3.2 Graf <i>Fuzzy</i> Bipolar	23
3.2.1 Cardinalitas Graf <i>Fuzzy</i> Bipolar	36
3.3 Sisi Kuat Graf <i>Fuzzy</i> Bipolar.....	38
3.4 Dominasi Graf <i>Fuzzy</i> Bipolar	42
3.5 Dominasi <i>Vertex-Edge</i> Graf <i>Fuzzy</i> Bipolar	57
BAB IV PENUTUP	78
4.1 Kesimpulan.....	78
4.2 Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA.....	79

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

σ	: derajat keanggotaan titik
μ	: derajat keanggotaan sisi
μ^p	: derajat keanggotaan positif
μ^n	: derajat keanggotaan negative
X	: Himpunan Semesta
μ_1	: Derajat keanggotaan himpunan titik
μ_2	: Derajat keanggotaan himpunan sisi
S_μ^p	: Derajat keanggotaan positif pada kekuatan path
S_μ^n	: Derajat keanggotaan negatif pada kekuatan path
$(\mu_{2ij}^p)^\infty$: Derajat keanggotaan positif pada kekuatan path kuat
$(\mu_{2ij}^n)^\infty$: Derajat keanggotaan positif pada kekuatan path kuat
$d_G(v)$: Degree pada graf fuzzy bipolar
$\delta(G)$: Degree minimum pada graf fuzzy bipolar G
$\Delta(G)$: Degree maksimum pada graf fuzzy bipolar G
$d_B(G)$: kardinalitas minimum dominasi graf fuzzy bipolar G
$D_B(G)$: kardinalitas maksimum dominasi graf fuzzy bipolar G
D	: himpunan dominasi
d	: himpunan dominasi minimum
T	: himpunan dominasi vertex-edge graf fuzzy bipolar
$N(v)$: Ketetanggaan himpunan sisi v
$\gamma_{bf}(G)$: Kardinalitas minimum dominasi graf fuzzy bipolar
$\gamma_{vebf}(G)$: Kardinalitas minimum dominasi vertex-edeg graf fuzzy bipolar
Sup	: Batas Atas

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan pustaka	6
Tabel 2. 2 Proses penentuan kekuatan path kuat Graf <i>fuzzy</i> G_4	19
Tabel 2. 3 Kekuatan path kuat Graf <i>fuzzy</i> G_4	21
Tabel 2. 4 Derajat tingkat kepuasan.....	23
Tabel 3. 1 Path Graf fuzzy bipolar G_6	32
Tabel 3. 2 Proses penentuan kekuatan path Graf <i>fuzzy</i> bipolar G_6	33
Tabel 3. 3 Proses penentuan kekuatan path kuat graf fuzzy bipolar G_6	35
Tabel 3. 4 Kekuatan Path kuat graf fuzzy bipolar G_6	35
Tabel 3. 5 Proses penentuan sisi kuat pada Graf fuzzy bipolar G_8	39
Tabel 3. 6 Proses penentuan sisi kuat Graf fuzzy bipolar G_9	43
Tabel 3. 7 Himpunan dominasi graf fuzzy bipolar G_9	48
Tabel 3. 8 Himpunan dominasi minimal graf fuzzy bipolar G_9	51
Tabel 3. 9 Kardinalitas titik pada Contoh 3. 14.....	51
Tabel 3. 10 Proses penentuan sisi kuat pada graf fuzzy bipolar G_{10}	55
Tabel 3. 11 Penentuan sisi kuat graf fuzzy bipolar G_{10}	58
Tabel 3. 12 Himpunan dominasi graf fuzzy bipolar G_9	66
Tabel 3. 13 Himpunan dominasi minimal G_9	67
Tabel 3. 14 Penentuan sisi kuat graf fuzzy bipolar G_{13}	71
Tabel 3. 15 Himpunan dominasi graf <i>fuzzy</i> bipolar G_{13}	73
Tabel 3. 16 Himpunan dominasi minimal graf fuzzy bipolar G_{13}	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Fungsi Keanggotaan Fuzzy	9
Gambar 2. 2 Grafik dari fungsi keanggotaan himpunan $A \cup B$ serta $A \cap B$	10
Gambar 2. 3 Grafik keanggotaan dari himpunan fuzzy komplemen.....	10
Gambar 2. 4 Graf $G1$	12
Gambar 2. 5 Graf $G2$	13
Gambar 2. 6 Graf $G3$	14
Gambar 2.7 Graf terhubung $G6$ dan graf tidak terhubung $G7$	15
Gambar 2. 8 Graf $G11$ dengan $D1 = \{v1, v3, v5\}$	16
Gambar 2. 9 Graf $G11$ dengan $D2 = \{v4, v7\}$	16
Gambar 2. 10 Graf $G11$ dengan $D3 = \{v6\}$	17
Gambar 2. 11 Graf <i>Fuzzy</i> $G(\sigma, \mu)$	18
Gambar 2. 12 Graf <i>fuzzy</i> $G4$	19
Gambar 3. 1 Graf Fuzzy Bipolar $G *$	24
Gambar 3. 2 Graf <i>fuzzy</i> bipolar G	26
Gambar 3. 3 Graf <i>fuzzy</i> bipolar $G1$	29
Gambar 3. 4 Graf <i>fuzzy</i> bipolar $G6$	31
Gambar 3. 5 Graf fuzzy bipolar $G7$	36
Gambar 3. 6 Graf fuzzy bipolar $G8$	39
Gambar 3. 7 Sisi kuat graf fuzzy bipolar $G8$	40
Gambar 3. 8 Sisi yang incident dengan sisi kuat	41
Gambar 3. 9 Graf fuzzy bipolar $G9$	42
Gambar 3. 10 Sisi kuat pada graf fuzzy bipolar $G9$	45
Gambar 3. 11 Graf fuzzy bipolar $G9$ dengan dominasi antara titik	52
Gambar 3. 12 Graf fuzzy bipolar $G10$	55
Gambar 3. 13 Sisi kuat pada graf fuzzy bipolar $G10$	56
Gambar 3. 14 Graf fuzzy bipolar $G10$	58
Gambar 3. 15 Sisi kuat pada graf fuzzy bipolar $G10$	59
Gambar 3. 16 Penentuan sisi kuat yang incident dengan titik (vertex).	59

Gambar 3. 17	Graf fuzzy bipolar G_{10} beserta dominasi vertex-edge	60
Gambar 3. 18	Sisi kuat graf fuzzy bipolar G_{12}	63
Gambar 3. 19	Himpunan dominasi minimal yang tidak memiliki ketetanggaan	64
Gambar 3. 20	Ketetanggaan kuat pada graf fuzzy bipolar G_9	65
Gambar 3. 21	Graf fuzzy bipolar G_{13}	70
Gambar 3. 22	Sisi kuat ab, bd, cd dan ac	71
Gambar 3. 23	Titik yang incident dengan sisi kuat	75

ABSTRAK

BILANGAN DOMINASI *VERTEX-EDGE* GRAF *FUZZY* BIPOLAR BERDASARKAN SISI KUAT

Oleh

Nadia Cipta Anggraini

24010120140152

Graf *fuzzy* bipolar merupakan perluasan dari Graf *fuzzy*, dimana derajat keanggotaannya adalah dalam $[-1,1]$. Pada graf *fuzzy* bipolar, derajat keanggotaan akan menjadi bobot pada setiap titik dan sisi pada graf, yaitu setiap titik dan sisi memiliki sepasang derajat keanggotaan positif dan negatif, derajat keanggotaan dalam $[0,1]$ mempresentasikan tingkat keterlibatan antara elemen – elemen dalam graf, sedangkan derajat keanggotaan dalam $[-1,0)$ mempresentasikan tingkat ketidakterlibatan antara elemen – elemen dalam graf. Dominasi *vertex-edge* pada graf *fuzzy* bipolar, konsep sisi kuat dijadikan sebagai acuan dalam terbentuknya himpunan dominasi *vertex-edge* pada graf *fuzzy* bipolar. Suatu titik pada graf *fuzzy* bipolar merupakan anggota himpunan dominasi *vertex-edge* jika titik tersebut bersisian dengan sisi kuat. Kardinalitas minimal dari himpunan dominasi *vertex-edge* yang terbentuk menghasilkan bilangan dominasi yang dinotasikan dengan $\gamma_{vebf}(G)$.

Kata Kunci : bipolar graf *fuzzy*, sisi kuat, dominasi *vertex-edge*

ABSTRACT

NUMBER OF DOMINATION VERTEX-EDGE BIPOLAR *FUZZY* GRAPH BASED ON STRONG EDGE

By

Nadia Cipta Anggraini

24010120140152

Bipolar fuzzy graphs are an extension of fuzzy graphs, where the degree of membership is in $[-1,1]$. In a bipolar fuzzy graph, the degree of membership will be the weight for each point and edge in the graph, that is, each point and edge has a pair of positive and negative degrees of membership, the degree of membership in $[0,1]$ represents the level of involvement between the elements in the graph, while The membership degree in $[-1,0)$ represents the level of non-involvement between the elements in the graph. Vertex-edge dominance in bipolar fuzzy graphs, the concept of strong edges is used as a reference in forming vertex-edge dominance sets in bipolar fuzzy graphs. A point in a bipolar fuzzy graph is a member of the vertex-edge dominance set if the point is adjacent to a strong edge. The minimum cardinality from vertex-edge dominance set is formed produces a dominance number which is denoted by $\gamma_{vebf}(G)$.

Keywords: bipolar *fuzzy* graph, *strong edge*, domination *vertex-edge*