

**Pelabelan Total Titik Ajaib pada Graf Lengkap dan Implementasi
Algoritmanya Menggunakan *Python***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Matematika



Oleh :

Isni Wanoja Prihaswara

1606742

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN MATEMATIKA FAKULTAS
PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2021**

LEMBAR HAK CIPTA

PELABELAN TOTAL TITIK AJAIB PADA GRAF LENGKAP DAN IMPLEMENTASI ALGORITMANYA MENGGUNAKAN *PYTHON*

Oleh

Isni Wanoja Prihaswara

NIM. 1606742

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Matematika pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Isni Wanoja Prihaswara

Universitas Pendidikan Indonesia

Maret 2021

© Hak Cipta dilindungi undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis

Isni Wanoja Prihaswara, 2021

PELABELAN TOTAL TITIK AJAIB PADA GRAF LENGKAP DAN IMPLEMENTASI ALGORITMANYA MENGGUNAKAN PYTHON

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LEMBAR PENGESAHAN

ISNI WANOJA PRIHASWARA

Pelabelan Total titik Ajaib pada Graf Lengkap dan Implementasi Algoritmanya
Menggunakan *Python*

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I

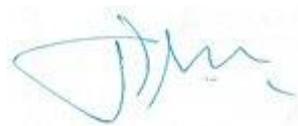
**Dr. Kartika Yulianti, S.Pd., M.Si.****NIP. 198207282005012001**

Pembimbing II

**Ririn Sispiyati, S.Si., M.Si.****NIP. 198106282005012001**

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Matematika,

**Dr. H. Dadang Juandi, M.Si****NIP. 196401171992021001**

ABSTRAK

Pelabelan suatu graf adalah pemetaan atau fungsi yang memasangkan unsur-unsur graf dengan bilangan bulat positif. Misal G adalah graf lengkap dengan himpunan titik V dan himpunan sisi E . Banyaknya titik di G adalah p dan banyaknya sisi di G adalah q dan h merupakan banyak titik dan sisi pada graf G atau $h = p + q$. Pelabelan total titik ajaib adalah pemetaan bijektif λ dari $V \cup E$ pada himpunan $\{1, 2, \dots, h\}$ sehingga untuk sebarang titik x di G berlaku $\lambda(x) + \sum \lambda(xy) = k$, untuk suatu konstanta k . k disebut konstanta ajaib pada G . Untuk algoritma pelabelan total titik ajaib pada graf lengkap memanfaatkan konstruksi dari algoritma persegi ajaib. Penelitian ini bertujuan untuk memaparkan algoritma pelabelan total titik ajaib pada graf lengkap dengan masing-masing kasus, yaitu kasus untuk n ganjil, dan kasus untuk m genap dengan menggunakan *Python*. Hasil dari implementasi programnya yaitu berupa matriks pelabelan. Dibuatnya program ini adalah untuk mempersingkat waktu dalam mendapatkan hasil dari pelabelan total titik ajaibnya.

Kata Kunci: Pelabelan Graf, Pelabelan Total Titik Ajaib, Graf Lengkap, Persegi Ajaib

ABSTRACT

Labeling of a graph is a mapping or function that pairs the elements of the graph with positive integers. Let G be a complete graph with a set of vertex V and a set of sides E . The number of vertex in G is p and the number of edges in G is q and h is the number of vertex and sides on the graph G or $h = p + q$. Vertex magic total labeling is the λ -wise mapping of $V \cup E$ to the set $\{1, 2, \dots, H\}$ so that for any vertex x in G , $\lambda(x) + \sum \lambda(xy) = k$, for a constant k . k is called the magic constant on G . For vertex magic total labeling algorithm on the complete graph, it uses the construction of the magic square algorithm. This study aims to describe vertex magic total labeling algorithm on a complete graph with each case, namely the case for n odd, and the case for m even using Python. The result of implementing the program is a labeling matrix. This program was created to shorten the time it takes to get the result of vertex magic total labeling.

Keywords: *Graph Labeling, Vertex Total Magic Labelling, Complete Graph, Magic Square*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Konsep Dasar Teori Graf.....	4
2.1.1 Definisi Graf	4
2.1.2 Terminologi Graf.....	4
2.2 Klasifikasi Graf	5
2.2.1 Graf Lengkap.....	5
2.2.2 Graf Bipartit	5
2.3 Representasi Graf	6
2.3.1 Matriks Ketetanggaan (<i>adjacency matrix</i>)	6
2.3.2 Matriks Bersisian (<i>incidency matrix</i>)	7
2.4 Pelabelan Graf	7
2.4.1 Definisi Pelabelan Graf	7
2.5 Pelabelan Ajaib (<i>Magic Labeling</i>)	8
2.6 Pelabelan Total titik Ajaib (<i>Vertex Magic Total Labeling</i>).....	8
2.7 Faktorisasi Graf	9
2.8 Teori Kongruensi.....	10

2.8.1 Definisi Kongruensi Modulo.....	10
2.9 Metode Persegi Ajaib	10
BAB 3 METODE PENELITIAN	15
BAB 4 PEMBAHASAN	19
4.1 Pelabelan Total titik Ajaib pada Graf Lengkap (K_n) dengan n ganjil	19
4.2 Pelabelan Total titik Ajaib pada Graf Lengkap (K_m) dengan m genap untuk $m \equiv 2 \pmod{4}$	24
4.3 Pelabelan Total titik Ajaib pada Graf Lengkap (K_m) dengan m genap untuk $m \equiv 4 \pmod{8}$	29
4.4 Hasil Implementasi.....	37
4.4.1 Perancangan Program.....	37
4.4.2 <i>Python</i>	42
4.4.3 Pengujian Program	42
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Graf Lengkap.....	5
Gambar 2.2	Graf Bipartit (V_1, V_2)	5
Gambar 2.3	Graf Bipartit G	6
Gambar 2.4	Graf Bipartit Lengkap $K_{3,3}$	6
Gambar 2.5	Topologi Bintang	6
Gambar 2.6	Graf dan Matriks Ketetanggaan	6
Gambar 2.7	Graf dan Matriks Bersisian	7
Gambar 2.8	Pelabelan Titik.....	7
Gambar 2.9	Pelabelan Sisi	7
Gambar 2.10	Pelabelan Titik dan Sisi.....	8
Gambar 2.11	Pelabelan Total titik Ajaib.....	8
Gambar 2.12	Faktorisasi K_6	10
Gambar 4.1	Pelabelan Total titik Ajaib graf lengkap K_3	23
Gambar 4.2	Pelabelan Ajaib K_2	24
Gambar 4.3	Bukan pelabelan total titik ajaib.....	24
Gambar 4.4	Pelabelan Total titik Ajaib K_4	24
Gambar 4.5	Pelabelan Total titik Ajaib graf lengkap K_{10}	29
Gambar 4.6	<i>Flowchart</i> pelabelan total titik ajaib graf lengkap n ganjil	39
Gambar 4.7	<i>Flowchart</i> pelabelan total titik ajaib graf lengkap m genap, $m \equiv 2(mod 4)$	40
Gambar 4.8	<i>Flowchart</i> pelabelan total titik ajaib graf lengkap m genap, $m \equiv 4(mod 8)$	41
Gambar 4.9	Tampilan awal program saat baru dijalankan	42
Gambar 4.10	Tampilan program jika memilih menu 1	43
Gambar 4.11	Hasil matriks pelabelan total titik ajaib graf lengkap dengan n ganjil	43
Gambar 4.12	Tampilan program jika n yang dimasukkan salah	44
Gambar 4.13	Tampilan program jika memilih menu 2.....	44
Gambar 4.14	Hasil matriks pelabelan total titik ajaib graf lengkap dengan m genap, $m \equiv 2(mod 4)$	45

Gambar 4.15 Tampilan program jika memilih menu 3.....	45
Gambar 4.16 Hasil matriks pelabelan total titik ajaib graf lengkap dengan m genap, $m \equiv 4(mod 8)$	46
Gambar 4.17 Tampilan program jika memilih menu pilihan yang salah.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Pelabelan total titik ajaib graf lengkap K_3	23
Tabel 4.2	Pelabelan total titik ajaib graf lengkap K_5	27
Tabel 4.3	Penyusunan L_1 untuk K_5	28
Tabel 4.4	Penyusunan L_2 untuk K_5	28
Tabel 4.5	Pelabelan total titik ajaib K_3	34
Tabel 4.6	Penyusunan L_1 untuk K_3	35
Tabel 4.7	Penyusunan L_2 untuk K_3	35
Tabel 4.8	Penyusunan L_3 untuk K_3	35
Tabel 4.9	Penyusunan L_4 untuk K_3	35

DAFTAR PUSTAKA

- Burton, D. M. (2011). *Elementary Number Theory* Edisi Ketujuh. New York: McGraw-Hill
- Faizasari, A., Narwen., & Efendi. (2016). *Pelabelan Total Titik Ajaib Pada Graf Lengkap Dengan Metode Modifikasi Matriks Bujur Sangkar Ajaib Dengan n Ganjil, $n \geq 3$* , Jurnal Matematika UNAND Vol. 5 No. 1 Hal. 34 - 40
- Gallian, J. A. (2018). *A Dynamic Survey of Graph Labeling*. Twenty-First edition. Electronic Journal of Combinatorics, 1(DynamicSurveys).
- Gray., J. MacDougall., & Wallis.W.D. (2003). *On Vertex-Magic Labeling of Complete Graphs*. AKCE Int. J. Graphs Comb. 6(1): 143–54.
- Hidayati, S. (2015). "*Sistem Persamaan Linear (SPL) untuk Penyelesaian Magic Square*". Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi.Matematika.Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
- Irawati, N., Heri R. (2010). "Pelabelan Total Titik Ajaib Pada Complete Graph Dengan N Ganjil." *Matematika* 13(3).
- Irawati, N., Heri R. (2011). "Pelabelan Total Titik Ajaib pada Complete Graph Kn dengan N Genap". *Semantik*, 1(1).
- Krishnappa, H.K, Kothapalli, K., and Venkaiah. V.C. (2009). *Vertex Magic Total Labeling of Complete Graphs*. AKCE Int. J. Graphs Comb. 6(1): 143–54.
- Munir, R. (2014). *Matematika Diskrit* Edisi Kelima. Bandung: Informatika Bandung
- Paryanti, R., & Thobirin, A. (2019). *Penerapan Teori Graf untuk Mencari Lintasan Tercepat Bus Trans-Jogja* (Doctoral dissertation, Universitas Ahmad Dahlan).
- Prasanna, N. L., Sravanthi, K., & Sudhakar, N. (2014). Applications of graph labeling in communication networks. *Oriental Journal of Computer Science and Technology*, 7(1), 139-145.

- Rahmawati, N. (2014). Dekomposisi graf sikel, graf roda, graf gir dan graf persahabatan. *MATHunesa (Jurnal Ilmiah Matematika)*, 3(3).
- Rosyid, A. (2010). *Pelabelan Total Titik Ajaib pada Graf Petersen yang Diperumum* (Doctoral dissertation, Faculty of Mathematics and Natural science).