

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang berjudul "**PELABELAN HARMONIS PADA GRAF ULAR S_n
DAN PENERAPANNYA DALAM KRIPTOGRAFI POLIALFABETIK**"

Oleh

FAUZIA D. TAHIR
NIM. 412421022

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji

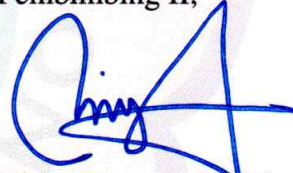
Pembimbing I



Drs. Muh. Rifai Katili, M.Kom., Ph.D

NIP. 196605261994031001

Pembimbing II,

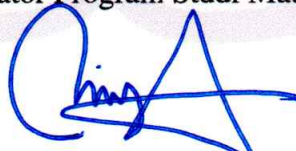


Nisky Imansyah Yahya, S.Pd., M.Si

NIP. 199107302020121008

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Matematika



Nisky Imansyah Yahya, S.Pd., M.Si

NIP.199107302020121008

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "**PELABELAN HARMONIS PADA GRAF ULAR S_n
DAN PENERAPANNYA DALAM KRIPTOGRAFI POLIALFABETIK**"

Oleh

FAUZIA D. TAHIR
NIM. 412421022

Program Studi Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Hari, tanggal : Rabu, 11 Juni 2025

Waktu : 13.00-14.30 WITA

Tempat : Ruang Kuliah 3.4

Pembimbing

Pembimbing 1 **Drs. Muh. Rifai Katili, M.Kom., Ph.D**
NIP. 196605261994031001

Pembimbing 2 **Nisky Imansyah Yahya, S.Pd., M.Si**
NIP. 199107302020121008

Penguji

Penguji 1 **Djihad Wungguli, S.Pd., M.Si**
NIP. 198906122019031018

Penguji 2 **Asriadi, S.Pd., M.Si**
NIP. 198910282020121015

Tanda Tangan

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan IPA



Prof. Dr. Fitryane Lihawa, M.Si.

NIP.196912091993032001

ABSTRAK

Fauzia D. Tahir, 2025. PELABELAN HARMONIS PADA GRAF ULAR S_n DAN PENERAPANNYA DALAM KRIPTOGRAFI POLIALFABETIK. Skripsi. Gorontalo. Program Studi Matematika. Jurusan Matematika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Gorontalo.

Pembimbing : (1) Drs. Muh. Rifai Katili, M.Kom., Ph.D (2) Nisky Imansyah Yahya, S.Pd., M.Si

Pada penelitian ini, membahas pelabelan harmonis pada graf ular S_n dan penerapannya dalam kriptografi polialfabetik. Pelabelan Harmonis merupakan fungsi injektif dari himpunan simpul ke himpunan bilangan bulat modulo E , yaitu $f : V(G) \rightarrow \mathbb{Z}_E$. Fungsi ini kemudian menginduksi fungsi pelabelan sisi $f^* : E(G) \rightarrow \mathbb{Z}_E$. Untuk setiap sisi yang menghubungkan simpul x dan y , label sisi diberikan oleh $f^*(xy) = f(x) + f(y) \pmod{|E|}$ menghasilkan label sisi berbeda. Penelitian ini membahas proses konstruksi pelabelan harmonis pada graf ular S_n , dimana $V = n + 2$ dan $E = 2n + 1$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa graf ular S_n memenuhi syarat sebagai graf harmonis karena setiap sisi memiliki label unik. Himpunan simpul dari graf ular S_n didefinisikan sebagai $V(S_n) = \bar{0} \cup \bar{1} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots\}$ dan himpunan sisi S_n adalah $E(S_n) = \bar{0} \cup \bar{1} \cup \bar{2} \cup \bar{3} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, \dots\}$. Pelabelan harmonis pada graf ular ini kemudian diterapkan dalam kriptografi, khususnya dalam membentuk tabel cipher yang digunakan sebagai kunci dalam metode enkripsi dan dekripsi polialfabetik. Pendekatan ini meningkatkan keamanan kriptografi karena satu huruf dalam *plainteks* dapat diubah menjadi berbagai kemungkinan huruf dalam *cipherteks*. Sehingga meningkatkan kekuatan sistem enkripsi dan menyulitkan upaya pemecahan pesan oleh pihak yang tidak sah.

Kata Kunci: Pelabelan harmonis, graf ular, kriptografi, cipher polialfabetik

ABSTRACT

Fauzia D. Tahir, 2025. HARMONIOUS LABELING OF SNAKE GRAPHS S_n AND ITS APPLICATION IN POLYALPHABETIC CRYPTOGRAPHY.

Undergraduate Thesis. Gorontalo. Study Program of Mathematics. Department of Mathematics. Faculty of Mathematics and Natural Sciences. Universitas Negeri Gorontalo.

The supervisors : **(1) Drs. Muh. Rifai Katili, M.Kom., Ph.D (2) Nisky Imansyah Yahya, S.Pd., M.Si**

This study discusses harmonious labeling of the snake graph S_n and its application in polyalphabetic cryptography. Harmonious labeling is an injective function from the set of vertices to the set of integers modulo E , namely: $f : V(G) \rightarrow \mathbb{Z}_E$. This function then induces an edge labeling function $f^* : E(G) \rightarrow \mathbb{Z}_E$. For each edge connecting the vertices x and y , the edge label is given by $f^*(xy) = f(x) + f(y) \pmod{|E|}$, resulting in different edge labels. As mentioned above, this study discusses the construction process of harmonious labeling of the snake graph S_n where $V = n + 2$ and $E = 2n + 1$. The results show that the snake graph S_n meets the criteria as harmonious graph because each edge has a unique label. The set of vertices of the snake graph S_n is defined as $V(S_n) = \bar{0} \cup \bar{1} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots\}$ and the set of edges of S_n is $E(S_n) = \bar{0} \cup \bar{1} \cup \bar{2} \cup \bar{3} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, \dots\}$. This harmonious labeling of the snake graph is then applied in cryptography, particularly in constructing a cipher table that is used as the key in the encryption and decryption methods of polyalphabetic cryptography. This approach enhances cryptographic security because a single letter in the plaintext can be converted into various possible letters in the ciphertext. Thus, it increases the strength of the encryption system and complicates efforts to break the message by unauthorized parties.

Keywords: *Harmonious labeling, Snake graph, Cryptography, Polyalphabetic Cipher*

