

**FAKTORISASI GRAF SIKEL (C_n) BERDASARKAN
PEMETAAN TITIK**

SKRIPSI

Oleh
ELLY NUR FARIDA
NIM. 16610034



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

**FAKTORISASI GRAF SIKEL (C_n) BERDASARKAN
PEMETAAN TITIK**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)**

**Oleh
Elly Nur Farida
NIM. 16610034**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

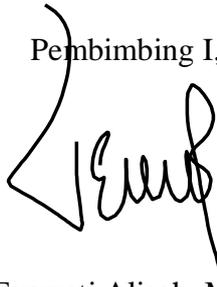
**FAKTORISASI GRAF SIKEL (C_n) BERDASARKAN
PEMETAAN TITIK**

SKRIPSI

Oleh
Elly Nur Farida
NIM. 16610034

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal 03 Mei 2021

Pembimbing I,



Evawati Alisah, M.Pd
NIP.19720604 199903 2 001

Pembimbing II,



Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd
NIP. 19630502 198703 1 005

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika



Dr. Usman Pagalay, M.Si
NIP. 19650414200312 1 001

**FAKTORISASI GRAF SIKEL (C_n) BERDASARKAN
PEMETAAN TITIK**

SKRIPSI

Oleh
Elly Nur Farida
NIM. 16610034

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)
Tanggal 02 Juni 2021

Penguji Utama : Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D



Ketua Penguji : Dewi Ismiarti, M.Si



Sekretaris Penguji : Evawati Alisah, M.Pd



Anggota Penguji : Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd



Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika



Dr. Usman Pagalay, M.Si
NIP. 19650414200312 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elly Nur Farida

NIM : 16610034

Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Faktorisasi Graf Sikel (C_n) Berdasarkan Pemetaan Titik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, sebagai rujukan yang tercantum dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti skripsi ini hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 18 Juni 2021
Yang membuat pernyataan,



Elly Nur Farida
NIM. 16610034

MOTTO

خَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمُ لِلنَّاسِ

“Sebaik-baik manusia yang bisa bermanfaat bagi manusia yang lain”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk
Kedua orangtua penulis, adik penulis, dan keluarga penulis
yang telah memberikan do'a dan semangat kepada penulis.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT atas rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai syarat untuk memperoleh gelar pada bidang matematika di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan arahan terutama kepada:

1. Prof. Dr. H. Abd. Haris, M.Ag, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Usman Pagalay, M.Si, selaku ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Evawati Alisah, M.Pd, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan nasihat, motivasi, arahan dan pengalaman yang berharga bagi penulis.
5. Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd, selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan dan ilmunya kepada penulis.
6. Segenap civitas akademika Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang terutama seluruh dosen untuk bimbingan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis.

7. Bapak, ibu, adik serta keluarga yang telah memberikan do'a, nasihat, dan kasih sayang nya kepada penulis.
8. Sahabat-sahabat penulis, yang telah menemani, membantu dan memberikan dukungan hingga terselesaikannya skripsi ini.
9. Seluruh teman di Program Studi Matematika angkatan 2016 yang telah memberikan dukungan dan menemani hingga sekarang.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini baik moril maupun materiil.

Semoga Allah SWT melimpahkan seluruh rahmat-Nya kepada kita semua skripsi ini bermanfaat bagi peniliti dan pagi pembaca dan mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat bagi peniliti dan pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, 18 Juni 2021

Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGAJUAN	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
HALAMAN MOTTO	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT	xiv
ملخص.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Teori Graf	6
2.1.1 Pengertian Graf.....	6
2.1.2 Derajat Titik	8
2.1.3 Graf Terhubung	8
2.1.4 Graf Bagian	9
2.1.5 Pasangan (Matching)	10
2.1.7 Faktorisasi	11
2.2 Kajian Agama tentang fungsi dan 1- factor.....	13
BAB III PEMBAHASAN	
3.1 Faktorisasi Graf C_3 yang Dihasilkan dari $f: V(C_3) \rightarrow \{1,2\}$	16
3.2 Faktorisasi Graf C_4 yang Dihasilkan dari $f: V(C_3) \rightarrow \{1,2\}$	19
3.3 Faktorisasi Graf C_5 yang Dihasilkan dari $f: V(C_3) \rightarrow \{1,2\}$	22

3.4 Faktorisasi Graf C_6 yang Dihasilkan dari $f: V(C_3) \rightarrow \{1,2\}$	25
3.5 Faktorisasi Graf Sikel (C_n).....	28

BAB IV PENUTUP

4.1 Kesimpulan.....	35
4.2 Saran.....	35

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Graf $G(4,5)$	6
Gambar 2.2	Graf G	8
Gambar 2.3	Graf C_3, C_4, C_5, C_6	9
Gambar 2.4	$H_1 \subseteq G, H_2 \subseteq G$ dan $F \not\subseteq G$	9
Gambar 2.5	Graf Bagian Merentang G_1 dari Graf G	10
Gambar 2.6	Graf G dan Faktor-faktornya	11
Gambar 2.7	Graf K_4	12
Gambar 2.8	Salah Satu Kemungkinan Fungsi $f: V(K_4) \rightarrow Z^+$	12
Gambar 3.1	Graf Sikel (C_3)	16
Gambar 3.2	Semua Kemungkinan Fungsi $f: V(C_3) \rightarrow \{1,2\}$	17
Gambar 3.3	Salah Satu Kemungkinan Fungsi $f: V(C_3) \rightarrow \{1,2\}$	17
Gambar 3.4	Kemungkinan Fungsi $f: V(C_3) \rightarrow \{1,2\}$ memiliki 1-faktor ...	18
Gambar 3.5	Graf Sikel C_4	19
Gambar 3.6	Kemungkinan Fungsi $f: V(C_4) \rightarrow \{1,2\}$ memiliki 1-faktor ...	20
Gambar 3.7	Graf Sikel C_5	22
Gambar 3.8	Kemungkinan Fungsi $f: V(C_5) \rightarrow \{1,2\}$ memiliki 1-faktor ...	22
Gambar 3.9	Graf Sikel C_6	25
Gambar 3.10	Kemungkinan Fungsi $f: V(C_6) \rightarrow \{1,2\}$ memiliki 1-faktor ...	26

ABSTRAK

Farida, Elly Nur. 2021. **Faktorisasi Graf Sikel (C_n) Berdasarkan Pemetaan Titik.** Skripsi, Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing (I) Evawati Alisah, M.Pd. (II) Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd.

Kata Kunci: *Faktorisasi, Graf Sikel (C_n), Pemetaan Titik*

Subgraf merentang dari suatu graf disebut dengan *faktor*, sedangkan banyaknya sisi – sisi yang tidak terhubung dari faktor-faktor suatu graf disebut faktorisasi. Karena faktor- faktor graf yang beraturan satu selalu dihasilkan dari faktorisasi suatu graf, maka graf tersebut dapat dinyatakan memiliki *1-faktor*. Ketika himpunan titik dari graf sikel (C_n) dipetakan pada bilangan bulat positif yang dibatasi oleh derajatnya maka akan menghasilkan pemetaan titik dari fungsi yang memiliki 1-faktor dengan ciri-ciri fungsi tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bentuk umum dari faktorisasi graf sikel (C_n) berdasarkan pemetaan titik. Langkah-langkah yang digunakan untuk memperoleh hasil dari penelitian ini adalah: (a) Menggambar graf sikel, (b) Menentukan kemungkinan-kemungkinan dari fungsi yang memetakan himpunan titik di graf sikel (C_n) terhadap 1 dan 2, (c) Menentukan sisi yang berkaitan langsung dengan x , (d) Menentukan $s(x)$ dan $S(x)$, (f) Faktorisasi dari graf C_n .

Hasil dari penelitian ini adalah bentuk umum yang dihasilkan dari pemetaan titik pada fungsi yang memetakan himpunan titik di graf sikel (C_n) terhadap 1 dan 2 yang memiliki 1-faktor dengan membandingkan banyak titik ganjil dan banyak titik genap sebagai berikut: (1) Fungsi yang memetakan banyak satu atau n titik ke 2 untuk n ganjil (2) Fungsi yang memetakan banyak n titik ke 1 atau 2 untuk n genap.

ABSTRACT

Farida, Elly Nur. 2021. **Factorizing a Cycle Graph (C_n) Based on Vertex Mapping.**
Thesis Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Maulana
Malik Ibrahim State Islamic University . Advisor : (I) Evawati Alisah, M.Pd. (II)
Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd.

Kata Kunci: *Factorization, Cycle Graph (C_n), Vertex Mapping*

A spanning subgraph of a graph is called a *factor*, while the number of unconnected edges of the factors of a graph is called factorization. Since the factors of a graph that are regular in one are always generated from the factorization of a graph, the graph can be said to have 1-factor. When the set of vertices of the cycle graph C_n mapped to a positive integer bounded by degrees it will result in a point mapping of the function $f: V(C_n) \rightarrow \{1,2\}$ which has a 1-factor with certain functional characteristics. This study aims to determine the general form of the factorization of the cycle graph C_n based on point mapping. The steps used to obtain the results of this research are: (a) Draw a cycle graph C_n , (b) Determine the possibilities of the function $f; V(C_n) \rightarrow \{1,2\}$, (c) Determine $D(x)$, (d) Determine $s(x)$ dan $S(x)$, (e) Factorization of graph C_n .

The result of this research is the general form resulting from the mapping of vertices $f: V(C_n) \rightarrow \{1,2\}$ which has 1-factor by comparing the number of odd points and many even points as follows: (1) The functions that mapping of many n or one vertex to 2 for n odd (2) The functions that mapping of many n vertex to 1 or 2 for even n .

مستخلص البحث

آلي، نور فريدة. ٢٠٢١. التحليل إلى الرسم للدورة C_n تعيين نقطة. بحث جامعي، قسم الرياضيات، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج.

المشرفة: الأولى (١)، إيفاواتي أليسة، المشرف الثاني (٢)، إمام سوجاروو، الماجستير

الكلمة المفتاحية: التحليل إلى عوامل، الرسم للدورة C_n ، تعيين نقطة

العامل هو رسم بياني ممتد للرسم البياني. يتكون الرسم البياني من المجموعة أزواج الرؤوس غير متصلة ببعضها بعضا ويكون الرسم البياني في شكل واحد منتظم أو يسمى بالرسم البياني بعامل واحد. عندما يتم تعيين مجموعة رأس الرسم البياني لدورة C_n إلى عدد صحيح موجب مقيد بدرجة، فإنه سينتج تعيين رأس للدالة $f: VC_n(1,2)$ التي لها عامل واحد مع خصائصه المعينة. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد الشكل العام لعوامل الرسم البياني للدورة C_n بناءً على تعيين النقاط. الخطوات المتبعة للحصول على نتائج هذا البحث هي: أ. ارسم رسم لدورة C_n ، ب. حدد إمكانات الدالة $f: VC_n(1,2)$ ، ج. حدد D ، (x)

د. حدد $S(x)$ و $S(x)$ ، هـ. تحليل الرسم البياني C_n إلى عوامل

النتائج المهمة من هذا البحث هي التعليم العام للنقاط $f: VC_n(1,2)$ الذي يحتوي على عامل واحد من خلال مقارنة عدد النقاط الفردية والعديد من النقاط الزوجية النحو التالي التالي: (١) يتم تعيين الدالة إلى 2 من أجل n فردي مع العديد من n أو رأس واحد، (٢) يتم تعيين الوظيفة إلى 2 أو 1 حتى n مع n من النقاط

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Graf merupakan himpunan titik $V(G)$ yang tak kosong dan himpunan sisi $E(G)$ yang mungkin kosong (Chartrand & Lesniak, 1986). Hubungan titik – titik pada graf membentuk sisi dan dapat direpresentasikan pada gambar sehingga membentuk pola graf tertentu. Pola – pola yang terbentuk didefinisikan dan juga dikelompokkan menjadi kelas – kelas graf. Graf sikel adalah graf sederhana yang setiap titiknya berderajat dua. Graf sikel dengan n titik dinotasikan dengan C_n . Jika titik pada C_n adalah $v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$ maka sisinya adalah $(v_1v_2), (v_2, v_3), \dots, (v_{n-1}, v_n)$, dan (v_nv_1) . Dengan kata lain, terdapat sisi dari titik terakhir v_n ke titik pertama v_1 (Munir, 2005).

Salah satu topik bahasan yang menarik dalam teori graf adalah faktorisasi graf. Menurut (Chartrand & Lesniak, 1986), subgraf merentang dari suatu graf disebut dengan faktor, sedangkan banyaknya sisi – sisi yang tidak terhubung dari faktor-faktor suatu graf disebut faktorisasi. *1-regular* faktor disebut juga dengan *1-faktor*. Karena faktor- faktor graf yang beraturan satu selalu dihasilkan dari faktorisasi suatu graf, maka graf tersebut dapat dinyatakan memiliki *1-faktor*. Sedangkan himpunan pasangan titik yang membentuk sisi pada suatu graf yang tidak saling terhubung langsung disebut dengan pasangan sempurna (*Perfect Matching*). Definisi di atas dapat dinyatakan bahwa jika dan hanya jika suatu graf memiliki *1-faktor* maka graf itu mempunyai pasangan sempurna (*perfect matching*). Hal ini dapat direpresentasikan dengan ciptaan Allah yang selalu diciptakan berpasang- pasangan. Seperti yang telah dijelaskan dalam al-Quran surat Yasin ayat 36.

وَمِنْ كُلِّ شَيْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ

“Dan segala sesuatu Kami ciptakan berpasang-pasangan supaya kamu mengingat kebesaran Allah.” (QS. Adz Dzariyat: 49)

Ibnu Katsir rahimahullah menyatakan,

جميع المخلوقات أزواج: سماء وأرض، ليل ونهار، وشمس وقمر، وبر وبحر، وضياء وظلام، وإيمان وكفر، وموت وحياة، وشقاء وسعادة، وجنة ونار، حتى الحيوانات [جن وإنس، ذكور وإناث] والنباتات

“Setiap makhluk itu berpasang-pasangan. Ada matahari dan bumi. Ada malam dan ada siang. Ada matahari dan ada rembulan. Ada daratan dan ada lautan. Ada terang dan ada gelap. Ada iman dan ada kafir. Ada kematian dan ada kehidupan. Ada kesengsaraan dan ada kebahagiaan. Ada surga dan ada neraka. Sampai pada hewan pun terdapat demikian. Ada juga jin dan ada manusia. Ada laki-laki dan ada perempuan. Ada pula berpasang-pasangan pada tanaman.”

Ibnu Katsir melanjutkan,

ولهذا قال: { لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ } أي: لتعلموا أن الخالق واحد لا شريك له

“Oleh karena itu Allah menyatakan ‘supaya Kami mengingat kebesaran Allah’, yaitu supaya kalian mengetahui bahwa Pencipta itu semua hanya satu, Dia tidak bersekutu dalam hal itu.”

Dari ayat dan hadits di atas dapat dijelaskan bahwa Semua makhluk yang diciptakaan Allah itu memiliki pasangan. Seperti contoh diciptakannya manusia dan hewan yang saling berpasang-pasangan agar manusia mau mensyukuri nikmat Allah yang telah diberikan kepadanya. Contoh lainnya seperti diciptakannya langit dan bumi, siang dan malam, panas dan dingin, kemudahan dan kesulitan, cahaya dan kegelapan, dan semuanya yang menciptakan adalah Allah. Penjelasan ini sesuai dengan pernyataan bahwa suatu graf yang didalamnya terdapat pasangan sempurna akan memiliki 1-faktor, maksudnya ketika Allah menciptakan sesuatu yang berpasang-pasangan maka mereka akan saling melengkapi (Quraish Shihab, 2002).

Sejauh ini, bahasan faktorisasi graf yang sudah dikaji diantaranya adalah “*Faktorisasi pada Graf Komplit*” oleh Vera Mandailina pada tahun 2009, kemudian “*Faktorisasi Graf Beraturan-r dengan Orde Genap*” oleh Asna Bariroh

pada tahun 2010. Selanjutnya “*Faktorisasi Graf Baru yang dihasilkan dari Pemetaan Titik Graf Sikel pada Bilangan Bulat Positif*” oleh Nova Nevisa Auliatul faizah pada tahun 2015 dan “*Faktorisasi pada Graf Reguler*” oleh Joko Prastio pada tahun 2020. Beberapa penelitian tentang faktorisasi graf hanya membahas tentang faktorisasi pada graf yang menghasilkan berapa banyak faktor pada suatu graf. Untuk itu, peneliti ingin mengembangkan lebih lanjut lagi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas yang dapat ditanyakan pada rumusan masalah yaitu, bagaimana bentuk umum faktorisasi graf sikel (C_n) berdasarkan pemetaan titik.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tujuan yang didapatkan yaitu mendiskripsikan bentuk umum faktorisasi graf sikel (C_n) berdasarkan pemetaan titik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari peneleitian ini sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan tentang bentuk umum dari faktorisasi graf sikel berdasarkan pemetaan titik.
2. Penelitian ini dapat digunakan untuk bahan pengembangan dan rujukan pembelajaran tentang teori graf.
3. Meningkatkan peran serta Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dalam pengembangan pengetahuan keilmuan matematika.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini hanya terbatas pada graf sikel C_n yang diawali dengan $n = 3$, dengan $n \in N$.

1.6 Metode Penelitian

Pada penelitian ini metode yang digunakan yaitu metode kepustakaan, karena bertujuan untuk mengembangkan permasalahan tentang faktorisasi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yaitu pendekatan yang digunakan untuk pencarian dan pengumpulan sumber datanya tidak terjun ke lapangan. Sedangkan, untuk pola pembahasannya dari induktif ke deduktif, yang artinya pembahasan ini dimulai dari hal-hal khusus menuju hal-hal umum (generelasi). Adapun langkah-langkah penelitian ini sebagai berikut:

1. Menggambar graf sikel (C_n).
2. Menentukan fungsi $f: V(C_n) \rightarrow Z^+$
3. Menentukan $D(x) = \{x_\alpha \mid \alpha \in E(C_n), \alpha \text{ adalah sisi yang terkait langsung dengan } x; \} \forall x \in V(C_n)$.
4. Menentukan $s(x) = d(x) - f(x) \forall x \in V(C_n)$, kemudian menentukan $S(x) = \{x(i) \mid 1 \leq i \leq s(x)\}$ yang berupa himpunan titik dari $s(x)$.
5. Membuat tabulasi dari perhitungan di atas.
6. Menentukan bentuk umum dari tabulasi yang telah didapatkan.
7. Menuliskan laporan penelitian.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Kajian pustaka berisi teori-teori yang mendukung pembahasan. Teori-teori ini berupa definisi dan teorema yang meliputi pengertian graf, derajat titik, graf terhubung, operasi graf, subgraf, pasangan dan faktorisasi.

BAB III PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi pembahasan tentang faktorisasi graf sikel C_n berdasarkan pemetaan titik sesuai dengan langkah-langkah yang ditentukan pada metode penelitian.

BAB IV PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari pembahasan dan saran untuk peneliti selanjutnya.

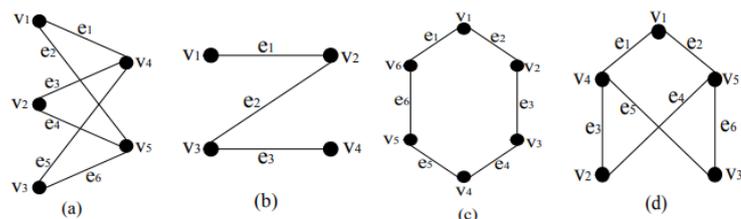
BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Graf

2.1.1 Pengertian Graf

Graf G adalah pasangan terurut dari himpunan-himpunan tak beraturan (V, E) sedemikian rupa sehingga E adalah himpunan pasangan tak beraturan dari titik yang berbeda di V yang disebut dengan sisi, sedangkan V merupakan himpunan yang tidak kosong juga berhingga yang disebut dengan titik. Himpunan V adalah himpunan titik dan E adalah himpunan sisi. Jika G adalah graf maka $V(G)$ adalah himpunan titik dari G dan $E(G)$ adalah himpunan sisi dari G . Suatu sisi $\{x, y\}$ dikatakan menghubungkan titik-titik x dan y dan dilambangkan dengan xy . Jadi xy dan yx berarti tepi yang sama persis, titik x dan y adalah titik ujung dari tepi ini. Jika $xy \in E = E(G)$, maka x dan y adalah *adjacent* (terhubung langsung) dari G dan titik x dan y adalah *incident* (terkait langsung) dengan sisi $\{x, y\}$. Dua sisi disebut *adjacent* jika mereka memiliki tepat satu titik ujung yang sama. Seperti yang disarankan oleh terminologi, kita biasanya tidak menganggap graf sebagai pasangan terurut, tetapi sebagai kumpulan titik yang beberapa di antaranya bergabung dengan 1 (Bollobas, 1979).

Dari definisi di atas maka diberikan contoh graf G sebagai berikut:



Gambar 2.1 Graf $G(5,6)$, $G(4,3)$, $G(6,6)$, $G(5,6)$

Dari Gambar 2.1 terdapat 4 graf dimana (a) graf $G(5,6)$ yaitu graf yang memuat 5 titik dan 6 sisi, yang dapat dinyatakan dengan $G = (V(G), E(G))$ dengan $V(G) = v_1, v_2, v_3, v_4, v_5$ dan $E(G) = e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6$, titik yang *adjacent* (terhubung langsung) pada graf G yaitu:

$(v_1, v_4), (v_2, v_4), (v_3, v_4), (v_1, v_5), (v_2, v_5),$ dan (v_3, v_5) .

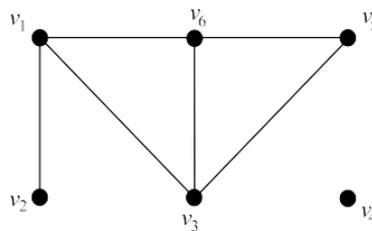
Sedangkan sisi yang *adjacent* yaitu:

$(e_1, e_2), (e_3, e_4), (e_5, e_6), (e_1, e_3), (e_2, e_4), (e_3, e_5), (e_1, e_5), (e_2, e_6), (e_4, e_6)$.

Titik v_1 dan v_4 dengan sisi e_1 disebut *incident* (terkait langsung). (b) graf $G(4,3)$ yang memuat 4 titik dan 3 sisi, yang dapat dinyatakan dengan $G = (V(G), E(G))$ dengan $V(G) = v_1, v_2, v_3, v_4$ dan $E(G) = e_1, e_2, e_3$, titik yang *adjacent* (terhubung langsung) pada graf G yaitu: $(v_1, v_2), (v_2, v_3)$ dan (v_3, v_4) . Sedangkan sisi yang *adjacent* yaitu: (e_1, e_2) dan (e_2, e_3) . Titik v_1 dan v_2 dengan sisi e_1 disebut *incident* (terkait langsung). (c) graf $G(6,6)$ yang memuat 6 titik dan 6 sisi, yang dapat dinyatakan dengan $G = (V(G), E(G))$ dengan $V(G) = v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6$ dan $E(G) = e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6$, titik yang *adjacent* (terhubung langsung) pada graf G yaitu: $(v_1, v_2), (v_2, v_3), (v_3, v_4), (v_4, v_5)$, dan (v_5, v_6) . Sedangkan sisi yang *adjacent* yaitu: $(e_1, e_2), (e_2, e_3), (e_3, e_4), (e_4, e_5)$, dan (e_5, e_6) . Titik v_1 dan v_2 dengan sisi e_1 disebut *incident* (terkait langsung). (d) graf $G(5,6)$ yang memuat 5 titik dan 6 sisi, yang dapat dinyatakan dengan $G = (V(G), E(G))$ dengan $V(G) = v_1, v_2, v_3, v_4, v_5$, dan $E(G) = e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6$, titik yang *adjacent* (terhubung langsung) pada graf G yaitu: $(v_1, v_5), (v_5, v_3), (v_1, v_4), (v_4, v_2), (v_5, v_2)$ dan (v_4, v_3) . Sedangkan sisi yang *adjacent* yaitu: $(e_1, e_2), (e_2, e_3), (e_3, e_4), (e_4, e_5)$, dan (e_5, e_6) . Titik v_1 dan v_5 dengan sisi e_1 disebut *incident* (terkait langsung).

2.1.2 Derajat Titik

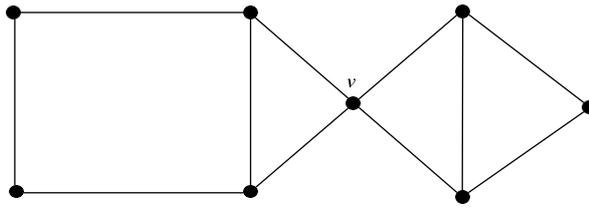
Pada graf G , derajat suatu titik v adalah jumlah sisi dari G yang bersinggungan dengan v dan dilambangkan dengan $d(v)$ atau $d(v|G)$. Kami memiliki $d(v) = |\{e \in E : e = uv, \text{ untuk } u \in V\}|$. Derajat Minimal dan derajat maksimum dari suatu graf G dinotasikan dengan $\delta(G)$ dan $\Delta(G)$ berturut-turut. Pada Gambar 2.2, $d(v_1) = d(v_3) = d(v_6) = 3$, $d(v_2) = 1$, $d(v_4) = 0$ dan $d(v_5) = 2$.



Gambar 2.2 Graf G

2.1.3 Graf Terhubung

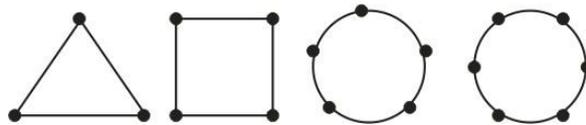
Pada graf terhubung setidaknya ada satu jalur antara setiap pasangan titiknya. Jika dalam graf, terjadi penghapusan titik atau sisi, atau melakukan keduanya maka graf menjadi terputus, kita dapat mengatakan bahwa titik atau sisi seperti itu menahan keseluruhan graf, atau dengan kata lain memiliki sifat merusak keterhubungan suatu graf. Untuk contoh, pertimbangkan jaringan komunikasi yang dimodelkan sebagai graf G yang ditunjukkan pada Gambar 2.3, di mana titik sesuai dengan pusat komunikasi dan sisi mewakili saluran komunikasi. Jelas, penghapusan titik v menghasilkan gangguan komunikasi. Ini menyiratkan bahwa dalam jaringan komunikasi di atas, pusat diwakili oleh vertex v yang memiliki sifat merusak sistem komunikasi dengan demikian jaringan komunikasi bergantung pada konektivitas.



Gambar 2.3 Graf Terhubung

Sikel dengan tiga atau lebih titik adalah suatu graf sederhana yang titik-titiknya tersusun mengikuti putaran seperti suatu jalan dengan dua titik yang terhubung langsung jika keduanya berturut-turut dan tidak terhubung langsung dengan lainnya. Sebuah sikel dengan satu titik disebut loop, dan sikel dengan dua titik yang dihubungkan oleh dua sisi disebut sisi rangkap (Bondy & Murty, 2008).

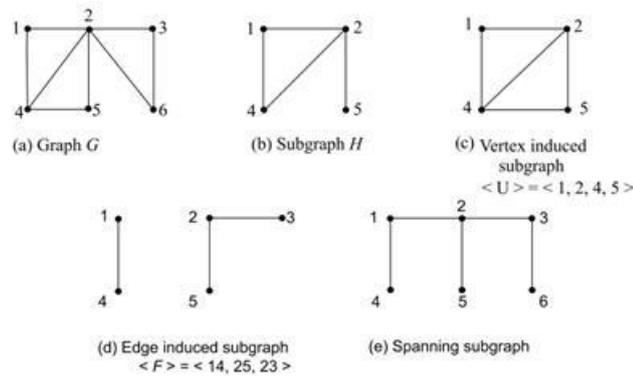
Diberikan Graf sikel C_n dengan $n = 3,4,5,6$

Gambar 2.3 Graf C_3, C_4, C_5, C_6

2.1.4 Graf bagian

Subgraf dari graf $G(V, E)$ adalah graf $H(U, F)$ dengan $U \subseteq V$ dan $F \subseteq E$, dapat dinyatakan dengan $H < G$ (G juga disebut *super graph* dari H). Jika $U = V$ maka H disebut subgraf merentang dari G , dan dilambangkan dengan $H \leq G$. Di sini G disebut *spanning super graph* dari H dan dilambangkan dengan $G \geq H$.

Jika F terdiri dari semua sisi G yang menghubungkan pasangan titik dari U , maka H disebut *subgraf induksi titik* dari G dan dilambangkan dengan $H = \langle U \rangle$. Jika $F \subseteq E$, dan U adalah himpunan titik ujung dari sisi F , maka $H(U, F)$ disebut *subgraf induksi sisi* dari G dan dilambangkan dengan $H = \langle F \rangle$. Definisi ini diilustrasikan pada Gambar 2.4.

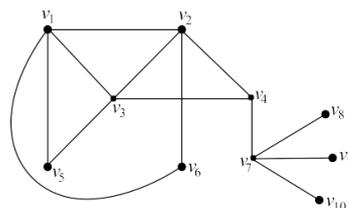


Gambar 2.4 Subgraf G

2.1.5 Pasangan (Matching)

Pasangan (Matching) dalam suatu graf adalah himpunan sisi-sisi yang bebas. Artinya, subset M himpunan sisi E dari suatu graf $G(V, E)$ adalah suatu kecocokan jika tidak ada dua sisi dari M yang memiliki persamaan puncak. M yang cocok dikatakan maksimal jika tidak ada M_0 yang cocok secara ketat mengandung M , yaitu M maksimal jika tidak dapat diperbesar. Sebuah M yang cocok dikatakan maksimum jika memiliki kardinalitas terbesar yang mungkin. Artinya, M maksimum jika tidak ada M_0 yang cocok seperti itu $|M_0| > |M|$.

Perhatikan graf G yang ditunjukkan pada Gambar 2.5. Contoh pasangan (Matching) di G adalah $M_1 = \{v_1v_5, v_2v_6, v_3v_4, v_7v_8\}$, $M_2 = \{v_1v_5, v_2v_6, v_3v_4, v_7v_9\}$, $M_3 = \{v_1v_5, v_2v_6, v_3v_4, v_7v_{10}\}$, $M_4 = \{v_1v_5, v_2v_6, v_3v_4\}$ dan $M_5 = \{v_4v_7, v_1v_6, v_2v_3\}$. Dapat diketahui bahwa, M_1 adalah pasangan maksimum, sedangkan M_5 pasangan maksimal tapi tidak maksimum.



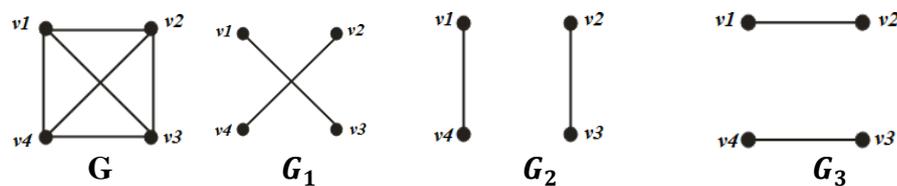
Gambar 2.5 Contoh Matching pada graf G

2.1.6 Faktorisasi

Faktor dari graf G merupakan suatu graf bagian merentang dari graf G (Chartrand dan Lesniak, 1996). Jika G_1, G_2, \dots, G_n merupakan faktor yang disjoint sisi pada graf G sedemikian hingga $\bigcup_{i=1}^n E(G_i) = E(G)$ dimana $G = G_1 \oplus G_2 \oplus \dots \oplus G_n$ disebut sebagai penjumlahan sisi dari faktor-faktor G_1, G_2, \dots, G_n .

Faktorisasi dari suatu graf G sedemikian hingga untuk setiap faktor adalah k -faktor (subgraf merentang beraturan- k), maka G dikatakan k -faktor. Jika $k=r$, maka G adalah graf beraturan- r untuk bilangan bulat r yang merupakan kelipatan k . Jika graf G dapat difaktorkan ke dalam G_1, G_2, \dots, G_n dimana $G_i = H$ untuk sebuah graf H pada bilangan bulat $i(1 \leq i \leq n)$, maka dapat dikatakan bahwa G terfaktorasi - H dan G memiliki faktor yang isomorfik dengan H (Rahmawati, 2014).

Dari definisi-definisi faktorisasi, dapat diberikan contoh faktorisasi dari graf G sebagai berikut:



Gambar 2.6 Graf G dan Faktor-faktornya

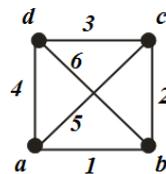
Pada Gambar 2.6 diberikan sebuah graf G , dapat dilihat bahwa G_1, G_2 dan G_3 merupakan faktor-faktor dari graf G karena ketiga faktor itu merupakan subgraf merentang dari graf G . Dikarenakan faktor-faktornya menunjukkan bahwa graf G mengandung pasangan sempurna, maka graf G dapat difaktorkan

menggunakan *1-faktor*. Dari penjelasan sebelumnya maka diperoleh faktorisasi dari graf G yaitu $G = G_1 \oplus G_2 \oplus G_3$.

Berdasarkan buku Extremal Graph Theory oleh Bella Bollobas, dapat disimpulkan bahwa untuk mencari faktorisasi dari graf G dengan langkah-langkah sebagai berikut:

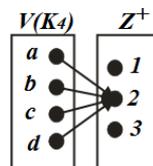
1. Menentukan fungsi $f: V(G) \rightarrow Z^+$ dengan ketentuan $f(x) \leq d(x) \forall x \in V(G)$.
2. Menentukan $D = \{x_\alpha \mid \alpha \in E(G), \alpha \text{ adalah sisi yang terkait langsung dengan } x; \} \forall x \in V(G)$.
3. Menentukan $s(x) = d(x) - f(x) \forall x \in V(G)$, kemudian menentukan $S(x) = \{x(i) \mid 1 \leq i \leq s(x)\}$.

Diberikan graf komplit K_4



Gambar 2.7 Graf K_4

1. Menentukan fungsi $f: V(K_4) \rightarrow Z^+$ dengan ketentuan $f(x) \leq d(x) \forall x \in V(K_4)$.



Gambar 2.8 Salah Satu Kemungkinan Fungsi $f: V(K_4) \rightarrow Z^+$

2. Menentukan $D(x) = \{x_\alpha \mid \alpha \in E(K_4), \alpha \text{ adalah sisi yang terkait langsung dengan } x; \} \forall x \in V(K_4)$.

$D(a) = \{a_\alpha \mid \alpha \in E(K_4) \text{ dengan } \alpha = 1, \alpha = 4, \alpha = 5\}$ maka didapatkan

$$D(a) = \{a_1, a_4, a_5\}$$

$D(b) = \{b_\alpha \mid \alpha \in E(K_4) \text{ dengan } \alpha = 1, \alpha = 2, \alpha = 5\}$ maka didapatkan

$$D(b) = \{b_1, b_2, b_5\}$$

$D(c) = \{c_\alpha \mid \alpha \in E(K_4) \text{ dengan } \alpha = 2, \alpha = 3, \alpha = 5\}$ maka didapatkan

$$D(c) = \{c_2, c_3, c_5\}$$

$D(d) = \{d_\alpha \mid \alpha \in E(K_4) \text{ dengan } \alpha = 3, \alpha = 4, \alpha = 6\}$ maka didapatkan

$$D(d) = \{d_3, d_4, d_6\}$$

3. Menentukan $s(x) = d(x) - f(x) \forall x \in V(K_4)$, kemudian menentukan

$$S(x) = \{x(i) \mid \leq i \leq s(x)\}.$$

$s(a) = d(a) - f(a) = 3 - 2 = 1$, maka didapatkan

$$S(a) = \{a(i) \mid \leq i \leq 1\} = \{a(1)\}$$

$s(b) = d(b) - f(b) = 3 - 2 = 1$, maka didapatkan

$$S(b) = \{b(i) \mid \leq i \leq 1\} = \{b(1)\}$$

$s(c) = d(c) - f(c) = 3 - 2 = 1$, maka didapatkan

$$S(c) = \{c(i) \mid \leq i \leq 1\} = \{c(1)\}$$

$s(d) = d(d) - f(d) = 3 - 2 = 1$, maka didapatkan

$$S(d) = \{d(i) \mid \leq i \leq 1\} = \{d(1)\}$$

2.2 Kajian Agama tentang Fungsi dan 1-Faktor

Fungsi adalah topik penting dalam konsep Matematika yang mengkaji tentang keterhubungan suatu himpunan dengan syarat tertentu. Pembahasan tentang fungsi yang berkaitan dengan relasi dapat dijumpai dalam aljabar.

Dalam kehidupan nyata visi dan misi yang diemban oleh umat manusia sebagai *khalifah filardhi* adalah analogi relasi dan fungsi. Fungsi yang ditimbulkan dari visi misi manusia yaitu untuk menyembah Allah SWT, bertahan dan memperbaiki nasib kehidupan di dunia. Dari visi misi tersebut maka

muncullah fungsi ibadah, fungsi usaha atau bekerja, dan seterusnya termasuk fungsi mengajar, fungsi keamanan dan lain-lain (Muniri 2011).

Diawali dengan pengertian fungsi yang merupakan keterhubungan suatu himpunan dalam dua sistem atau lebih dengan syarat tertentu, maka fungsi dapat direpresentasikan sebagai keterhubungan tanggung jawab manusia terhadap pasangannya. Kemudian dari fungsi tersebut terbentuklah pasangan sempurna dari suatu graf yang memiliki 1-faktor, dimana pengertian dari graf yang memiliki 1-faktor itu sendiri adalah graf yang memiliki himpunan pasangan titik yang membentuk sisi-sisi yang tidak saling terhubung. Himpunan pasangan ini sesuai dengan ketentuan Allah yaitu menciptakan manusia berpasang- pasangan yang mempunyai visi dan misi yang berkaitan dengan tanggung jawab terhadap pasangannya, maka timbullah fungsi usaha untuk saling melengkapi antar pasangannya. Ketika fungsi tersebut dilakukan dengan baik maka pasangan tersebut dapat disebut sebagai pasangan yang sempurna karena telah menunaikan perintah Allah, seperti yang telah dijelaskan dalam Al-Qur'an surat Al Hujuraat ayat 13:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا ۗ إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللَّهِ
أَتْقَىٰكُمْ ۗ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ

“Hai manusia, sesungguhnya Kami menciptakan kamu dari seorang laki-laki dan seorang perempuan dan menjadikan kamu berbangsa – bangsa dan bersuku-suku supaya kamu saling kenal-mengenal. Sesungguhnya orang yang paling mulia diantara kamu disisi Allah ialah orang yang paling taqwa diantara kamu. Sesungguhnya Allah Maha Mengetahui lagi Maha Mengenal.” [QS. Al Hujuraat (49):13]

Berdasarkan ayat di atas telah dijelaskan bahwa segala sesuatu yang Allah ciptakan di muka bumi ini beraneka ragam dan berpasang-pasangan termasuk didalamnya adalah manusia dijadikan laki-laki dan perempuan supaya mereka dapat berpasangan dan saling melengkapi antar keduanya, dan dari keragaman itu dimaksudkan agar antar kelompok dapat menjalin kesatuan dalam tujuan yang sama sebagai hamba dan khalifah-Nya.

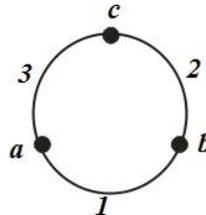
BAB III PEMBAHASAN

Pada bab ini, akan dibahas faktorisasi graf $C_n \forall n \in N$ yang dihasilkan dari fungsi $f: V(C_n) \rightarrow Z^+$ dengan ketentuan $f x \leq d x \forall x \in V(C_n)$. Karena derajat pada graf sikel selalu dua maka himpunan $Z^+ = \{1,2\}$, sehingga fungsi tersebut dapat ditulis dengan $f: V(C_n) \rightarrow \{1,2\}$. Pada pembahasan ini penulis hanya akan membahas pada salah satu kemungkinan fungsi yang dapat dijadikan acuan untuk kemungkinan-kemungkinan fungsi yang lainnya.

3.1 Faktorisasi Graf C_3 yang Dihasilkan dari Fungsi $f: V(C_3) \rightarrow \{1,2\}$

Faktorisasi graf sikel (C_3) yang dihasilkan dari fungsi $f: V(C_3) \rightarrow \{1,2\}$ dilakukan penelitian mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

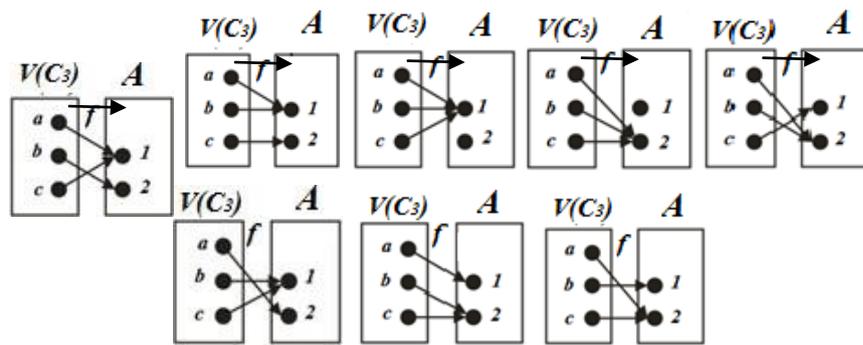
1. Menggambar graf sikel (C_3) dengan $ab = 1, bc = 2, ca = 3$



Gambar 3.1 Graf Sikel C_3

2. Menentukan semua kemungkinan fungsi $f: V(C_3) \rightarrow \{1,2\}$

Kemungkinan-kemungkinan yang dapat dibuat dari fungsi $f: V(C_3) \rightarrow \{1,2\}$ yaitu:



Gambar 3.2 Semua Kemungkinan Fungsi $f: V(C_3) \rightarrow \{1,2\}$

Dari kemungkinan-kemungkinan fungsi di atas maka akan diambil salah satu kemungkinan sebagai acuan untuk mengerjakan kemungkinan-kemungkinan fungsi yang lainnya. Salah satu kemungkinannya yaitu:



Gambar 3.3 Salah Satu Kemungkinan Fungsi $f: V(C_3) \rightarrow \{1,2\}$

3. Menentukan $D(x)$

Langkah selanjutnya menentukan $D(x) = \{x_\alpha \mid \alpha \in E(C_n), \alpha \text{ adalah sisi yang terkait langsung dengan } x; \} \forall x \in V(C_n)$.

$D(x)$ dari C_3 yaitu:

$D(a) = \{a_\alpha \mid \alpha \in E(C_3) \text{ dengan } \alpha = 1, \text{ dan } \alpha = 3, \text{ maka diperoleh}$

$$D(a) = \{a_1, a_3\}$$

$D(b) = \{b_\alpha \mid \alpha \in E(C_3) \text{ dengan } \alpha = 1, \text{ dan } \alpha = 2, \text{ maka diperoleh}$

$$D(b) = \{b_1, b_2\}$$

$D(c) = \{c_\alpha \mid \alpha \in E(C_3) \text{ dengan } \alpha = 2, \text{ dan } \alpha = 3, \text{ maka diperoleh}$

$$D(c) = \{c_2, c_3\}$$

4. Menentukan $s(x)$ dan $S(x)$ dari C_3

Langkah selanjutnya yaitu menentukan $s(x) = d(x) - f(x) \forall x \in (C_n)$ yang didefinisikan sebagai selisih dari bilangan yang dihasilkan antara derajat titik di graf sikel (C_n) dan bilangan bulat positif dari fungsi $f: V(C_n) \rightarrow Z^+$, kemudian menentukan $S(x) = \{x(i) \mid 1 \leq i \leq s(x)\}$

$s(x)$ dan $S(x)$ dari C_3 yaitu:

$$s(a) = d(a) - f(a) = 2 - 1 = 1, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(a) = \{a(i) \mid 1 \leq 1\} = \{a(1)\}$$

$$s(b) = d(b) - f(b) = 2 - 2 = 0, \text{ maka diperoleh}$$

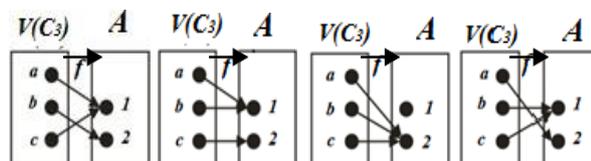
$$S(b) = \{b(i) \mid 1 \leq 0\} = \{\}$$

$$s(c) = d(c) - f(c) = 2 - 1 = 1, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(c) = \{c(i) \mid 1 \leq 1\} = \{c(1)\}$$

5. Faktorisasi Graph C_3

Pembahasan kemungkinan-kemungkinan dari fungsi $f: V(C_3) \rightarrow \{1,2\}$ yang lainnya dapat dilihat di Lampiran A. Pada lampiran A tersebut dapat disimpulkan bahwa kemungkinan-kemungkinan fungsi yang memiliki 1-faktor yaitu:



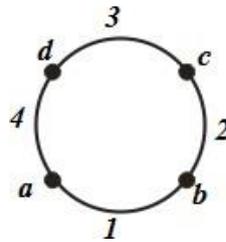
Gambar 3.4 Kemungkinan Fungsi $f: V(C_3) \rightarrow \{1,2\}$ yang memiliki 1-Faktor

Karena pada Gambar 3.4 merupakan kemungkinan-kemungkinan fungsi yang terbukti memiliki 1-faktor, maka dapat dibuat dugaan mengenai bentuk umum fungsi yang dihasilkan dari $f:V(C_3) \rightarrow \{1,2\}$ dengan melihat banyaknya titik yang dipetakan yang akan memiliki 1-faktor, yaitu fungsi dengan banyak n titik atau hanya satu titik yang dipetakan ke 2.

3.2 Faktorisasi Graf C_4 yang Dihasilkan dari Fungsi $f:V(C_4) \rightarrow \{1,2\}$

Faktorisasi Graf C_4 yang Dihasilkan dari Fungsi $f:V(C_4) \rightarrow \{1,2\}$ yaitu sebagai berikut:

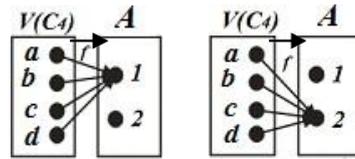
1. Menggambar graf sikel (C_4) dengan $ab = 1, bc = 2, cd = 3, da = 4$



Gambar 3.5 Graf Sikel C_4

2. Menentukan semua kemungkinan fungsi $f:V(C_4) \rightarrow \{1,2\}$

Pembahasan kemungkinan-kemungkinan dari fungsi $f:V(C_4) \rightarrow \{1,2\}$ yang lainnya dapat dilihat di Lampiran B. Pada lampiran B tersebut dapat disimpulkan bahwa kemungkinan-kemungkinan fungsi yang memiliki 1-faktor yaitu:



Gambar 3.6 Kemungkinan Fungsi $f: V(C_4) \rightarrow \{1,2\}$ yang Memiliki 1-Faktor

3. Menentukan $D(x)$

Langkah selanjutnya menentukan $D(x) = \{x_\alpha \mid \alpha \in E(C_n), \alpha$ adalah sisi yang terkait langsung dengan $x; \forall x \in V(C_n)\}$.

$D(x)$ dari C_4

$D(a) = \{a_\alpha \mid \alpha \in E(C_4)$ dengan $\alpha = 1, \text{ dan } \alpha = 4$, maka diperoleh

$$D(a) = \{a_1, a_3\}$$

$D(b) = \{b_\alpha \mid \alpha \in E(C_4)$ dengan $\alpha = 1, \text{ dan } \alpha = 2$, maka diperoleh

$$D(b) = \{b_1, b_2\}$$

$D(c) = \{c_\alpha \mid \alpha \in E(C_4)$ dengan $\alpha = 2, \text{ dan } \alpha = 3$, maka diperoleh

$$D(c) = \{c_2, c_3\}$$

$D(d) = \{d_\alpha \mid \alpha \in E(C_4)$ dengan $\alpha = 3, \text{ dan } \alpha = 4$, maka diperoleh

$$D(d) = \{d_3, d_4\}$$

4. Menentukan $s(x)$ dan $S(x)$ dari C_4

Kemungkinan-kemungkinan fungsi pada Gambar 3.7 dapat dihasilkan $s(x)$ dan $S(x)$ dengan fungsi $f: V(C_4) \rightarrow \{1,2\}$ yang dipetakan ke 1 atau ke 2, yaitu sebagai berikut:

a. $s(x)$ dan $S(x)$ dengan fungsi $f: V(C_4) \rightarrow \{1,2\}$ yang dipetakan ke 1

yaitu:

$$s(a) = d(a) - f(a) = 2 - 1 = 1, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(a) = \{a(i) \mid 1 \leq 1\} = \{a(1)\}$$

$$s(b) = d(b) - f(b) = 2 - 1 = 1, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(b) = \{b(i) \mid 1 \leq 1\} = \{b(1)\}$$

$$s(c) = d(c) - f(c) = 2 - 1 = 1, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(c) = \{c(i) \mid 1 \leq 1\} = \{c(1)\}$$

$$s(d) = d(d) - f(d) = 2 - 1 = 1, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(d) = \{d(i) \mid 1 \leq 1\} = \{d(1)\}$$

- b. $s(x)$ dan $S(x)$ dengan fungsi $f: V(C_4) \rightarrow \{1,2\}$ yang dipetakan ke 2 yaitu:

$$s(a) = d(a) - f(a) = 2 - 2 = 0, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(a) = \{a(i) \mid 1 \leq 0\} = \{\}$$

$$s(b) = d(b) - f(b) = 2 - 2 = 0, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(b) = \{b(i) \mid 1 \leq 0\} = \{\}$$

$$s(c) = d(c) - f(c) = 2 - 2 = 0, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(c) = \{c(i) \mid 1 \leq 0\} = \{\}$$

$$s(d) = d(d) - f(d) = 2 - 2 = 0, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(d) = \{d(i) \mid 1 \leq 0\} = \{\}$$

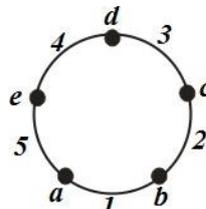
5. Faktorisasi dari Graph C_4

Pada Gambar 3.7 kemungkinan-kemungkinan fungsi yang dapat dibuat dugaan mengenai bentuk umum yang dihasilkan dari fungsi $f: V(C_4) \rightarrow \{1,2\}$ akan memiliki 1-faktor merupakan fungsi dengan banyak n titik dipetakan ke 2 atau ke 1.

3.3 Faktorisasi Graf C_5 yang Dihasilkan dari Fungsi $f: V(C_5) \rightarrow \{1,2\}$

Faktorisasi graf C_5 yang dihasilkan dari fungsi $f: V(C_5) \rightarrow \{1,2\}$, yaitu sebagai berikut:

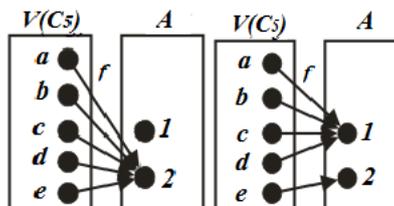
1. Menggambar graf sikel (C_5) dengan $ab = 1, bc = 2, cd = 3, de = 4, ea = 5$



Gambar 3.7 Graf Sikel C_5

2. Menentukan semua kemungkinan fungsi $f: V(C_5) \rightarrow \{1,2\}$

Menentukan fungsi $f: V(C_n) \rightarrow Z^+$ dengan ketentuan $f(x) \leq d(x) \forall x \in V(C_n)$, karena derajat pada graf sikel (C_n) selalu dua, maka himpunan $Z^+ = \{1,2\}$. Pada subbab ini akan dibahas graf sikel (C_5), maka fungsinya $f: V(C_5) \rightarrow \{1,2\}$. Pembahasan kemungkinan-kemungkinan dari fungsi $f: V(C_5) \rightarrow \{1,2\}$ yang lainnya dapat dilihat di Lampiran C. Pada lampiran C tersebut dapat disimpulkan bahwa kemungkinan-kemungkinan fungsi yang memiliki 1-faktor yaitu:



Gambar 3.8 Kemungkinan Fungsi $f: V(C_5) \rightarrow \{1,2\}$ yang Memiliki 1-Faktor

3. Menentukan $D(x)$

Langkah selanjutnya menentukan $D(x) = \{x_\alpha \mid \alpha \in E(C_n), \alpha \text{ adalah sisi yang terkait langsung dengan } x; \forall x \in V(C_n)\}$.

$D(x)$ dari C_5

$D(a) = \{a_\alpha \mid \alpha \in E(C_5) \text{ dengan } \alpha = 1, \text{ dan } \alpha = 5, \text{ maka diperoleh } D(a) = \{a_1, a_5\}$

$D(b) = \{b_\alpha \mid \alpha \in E(C_5) \text{ dengan } \alpha = 1, \text{ dan } \alpha = 2, \text{ maka diperoleh } D(b) = \{b_1, b_2\}$

$D(c) = \{c_\alpha \mid \alpha \in E(C_5) \text{ dengan } \alpha = 2, \text{ dan } \alpha = 3, \text{ maka diperoleh } D(c) = \{c_2, c_3\}$

$D(d) = \{d_\alpha \mid \alpha \in E(C_5) \text{ dengan } \alpha = 3, \text{ dan } \alpha = 4, \text{ maka diperoleh } D(d) = \{d_3, d_4\}$

$D(e) = \{e_\alpha \mid \alpha \in E(C_5) \text{ dengan } \alpha = 4, \text{ dan } \alpha = 5, \text{ maka diperoleh } D(e) = \{e_4, e_5\}$

4. Menentukan $s(x)$ dan $S(x)$ dari C_5

Beberapa kemungkinan fungsi pada Gambar 3.9 dapat dihasilkan $s(x)$ dan $S(x)$ dengan fungsi $f: V(C_4) \rightarrow \{1,2\}$ yang dipetakan ke 1 atau ke 2, yaitu sebagai berikut:

- a. $s(x)$ dan $S(x)$ dengan fungsi $f: V(C_5) \rightarrow \{1,2\}$ yang dipetakan ke 2 yaitu:

$$s(a) = d(a) - f(a) = 2 - 2 = 0, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(a) = \{a(i) \mid 1 \leq 0\} = \{\}$$

$$s(b) = d(b) - f(b) = 2 - 2 = 0, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(b) = \{b(i) \mid 1 \leq 0\} = \{\}$$

$$s(c) = d(c) - f(c) = 2 - 2 = 0, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(c) = \{c(i) \mid 1 \leq 0\} = \{\}$$

$$s(d) = d(d) - f(d) = 2 - 2 = 0, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(d) = \{a(i) \mid 1 \leq 0\} = \{\}$$

$$s(e) = d(e) - f(e) = 2 - 2 = 0, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(e) = \{e(i) \mid 1 \leq 0\} = \{\}$$

- b. $s(x)$ dan $S(x)$ dengan fungsi $f: V(C_5) \rightarrow \{1,2\}$ yang dipetakan ke 1 dan ke 2 yaitu:

$$s(a) = d(a) - f(a) = 2 - 1 = 1, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(a) = \{a(i) \mid 1 \leq 1\} = \{a(1)\}$$

$$s(b) = d(b) - f(b) = 2 - 1 = 1, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(b) = \{b(i) \mid 1 \leq 1\} = \{b(1)\}$$

$$s(c) = d(c) - f(c) = 2 - 1 = 1, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(c) = \{c(i) \mid 1 \leq 1\} = \{c(1)\}$$

$$s(d) = d(d) - f(d) = 2 - 1 = 1, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(d) = \{d(i) \mid 1 \leq 1\} = \{d(1)\}$$

$$s(e) = d(e) - f(e) = 2 - 2 = 0, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(e) = \{e(i) \mid 1 \leq 1\} = \{\}$$

5. Faktorisasi dari Graph C_5

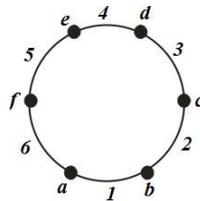
Pada Gambar 3.9 kemungkinan-kemungkinan fungsi dapat dibuat dugaan mengenai bentuk umum yang dihasilkan dari fungsi $f: V(C_5) \rightarrow$

{1,2} akan memiliki 1-faktor merupakan fungsi dengan banyak n titik dipetakan ke 2.

3.4 Faktorisasi Graf C_6 yang Dihasilkan dari Fungsi $f: V(C_6) \rightarrow \{1,2\}$

Faktorisasi Graf C_6 yang dihasilkan dari fungsi $f: V(C_6) \rightarrow \{1,2\}$, yaitu sebagai berikut:

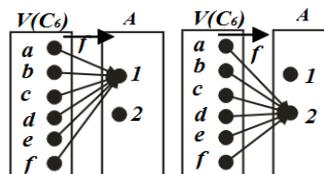
1. Menggambar graf sikel (C_6) dengan $ab = 1, bc = 2, cd = 3, de = 4, ef = 5, fa = 6$



Gambar 3.9 Graf Sikel C_6

2. Menentukan semua kemungkinan fungsi $f: V(C_6) \rightarrow \{1,2\}$

Menentukan fungsi $f: V(C_n) \rightarrow Z^+$ dengan ketentuan $f(x) \leq d(x) \forall x \in V(C_n)$, karena derajat pada graf sikel (C_n) selalu dua, maka himpunan $Z^+ = \{1,2\}$. Pada subbab ini akan dibahas graf sikel (C_6), maka fungsinya $f: V(C_6) \rightarrow \{1,2\}$. Pembahasan kemungkinan-kemungkinan dari fungsi $f: V(C_6) \rightarrow \{1,2\}$ yang lainnya dapat dilihat di Lampiran D. Pada lampiran D tersebut dapat disimpulkan bahwa kemungkinan-kemungkinan fungsi yang memiliki 1-faktor yaitu:



Gambar 3.10 Kemungkinan Fungsi $f: V(C_6) \rightarrow \{1,2\}$ yang Memiliki 1-faktor

3. Menentukan $D(x)$

Langkah selanjutnya menentukan $D(x) = \{x_\alpha \mid \alpha \in E(C_n), \alpha$ adalah sisi yang terkait langsung dengan $x; \forall x \in V(C_n)\}$.

$D(x)$ dari C_6

$D(a) = \{a_\alpha \mid \alpha \in E(C_6)$ dengan $\alpha = 1, \text{ dan } \alpha = 6$, maka diperoleh $D(a) = \{a_1, a_6\}$

$D(b) = \{b_\alpha \mid \alpha \in E(C_6)$ dengan $\alpha = 1, \text{ dan } \alpha = 2$, maka diperoleh $D(b) = \{b_1, b_2\}$

$D(c) = \{c_\alpha \mid \alpha \in E(C_6)$ dengan $\alpha = 2, \text{ dan } \alpha = 3$, maka diperoleh $D(c) = \{c_2, c_3\}$

$D(d) = \{d_\alpha \mid \alpha \in E(C_6)$ dengan $\alpha = 3, \text{ dan } \alpha = 4$, maka diperoleh $D(d) = \{d_3, d_4\}$

$D(e) = \{e_\alpha \mid \alpha \in E(C_6)$ dengan $\alpha = 4, \text{ dan } \alpha = 5$, maka diperoleh $D(e) = \{e_4, e_5\}$

$D(f) = \{f_\alpha \mid \alpha \in E(C_6)$ dengan $\alpha = 5, \text{ dan } \alpha = 6$, maka diperoleh $D(f) = \{f_5, f_6\}$

4. Menentukan $s(x)$ dan $S(x)$ dari C_6

Beberapa kemungkinan fungsi pada Gambar 3.11 dapat dihasilkan $s(x)$ dan $S(x)$ dengan fungsi $f: V(C_6) \rightarrow \{1,2\}$ yang dipetakan ke 1 atau ke 2, yaitu sebagai berikut:

- a. $s(x)$ dan $S(x)$ dengan fungsi $f: V(C_6) \rightarrow \{1,2\}$ yang dipetakan ke 1 yaitu:

$$s(a) = d(a) - f(a) = 2 - 1 = 1, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(a) = \{a(i) \mid 1 \leq 1\} = \{a(1)\}$$

$$s(b) = d(b) - f(b) = 2 - 1 = 1, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(b) = \{b(i) \mid 1 \leq 1\} = \{b(1)\}$$

$$s(c) = d(c) - f(c) = 2 - 1 = 1, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(c) = \{c(i) \mid 1 \leq 1\} = \{c(1)\}$$

$$s(d) = d(d) - f(d) = 2 - 1 = 1, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(d) = \{d(i) \mid 1 \leq 1\} = \{d(1)\}$$

$$s(e) = d(e) - f(e) = 2 - 1 = 1, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(e) = \{e(i) \mid 1 \leq 1\} = \{e(1)\}$$

$$s(f) = d(f) - f(f) = 2 - 1 = 1, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(f) = \{f(i) \mid 1 \leq 1\} = \{f(1)\}$$

- b. $s(x)$ dan $S(x)$ dengan fungsi $f: V(C_6) \rightarrow \{1,2\}$ yang dipetakan ke 2 yaitu:

$$s(a) = d(a) - f(a) = 2 - 2 = 0, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(a) = \{a(i) \mid 1 \leq 0\} = \{\}$$

$$s(b) = d(b) - f(b) = 2 - 2 = 0, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(b) = \{b(i) \mid 1 \leq 0\} = \{\}$$

$$s(c) = d(c) - f(c) = 2 - 2 = 0, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(c) = \{c(i) \mid 1 \leq 0\} = \{\}$$

$$s(d) = d(d) - f(d) = 2 - 2 = 0, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(d) = \{d(i) \mid 1 \leq 0\} = \{\}$$

$$s(e) = d(e) - f(e) = 2 - 2 = 0, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(e) = \{e(i) \mid 1 \leq 0\} = \{\}$$

$$s(f) = d(f) - f(f) = 2 - 2 = 0, \text{ maka diperoleh}$$

$$S(f) = \{f(i) \mid 1 \leq 0\} = \{\}$$

5. Faktorisasi dari Graph C_6

Pada Gambar 3.11 kemungkinan-kemungkinan fungsi dapat dibuat dugaan mengenai bentuk umum yang dihasilkan dari fungsi $f: V(C_6) \rightarrow \{1,2\}$ akan memiliki 1-faktor merupakan fungsi dengan banyak n titik dipetakan ke 2 atau ke 1.

3.5 Faktorisasi Graf Sikel (C_n)

Fungsi yang dihasilkan dari kemungkinan – kemungkinan fungsi $f: V(C_3) \rightarrow \{1,2\}$ dapat memiliki 1- faktor untuk n ganjil $n \geq 3$ adalah fungsi dengan sebanyak n titik atau hanya satu titik dipetakan ke 2.

Misalkan f fungsi dari $V(C_n)$ ke $\{1,2\}$ dengan $f(v_i) = 2$ untuk $i = 1,2, \dots, n$. Untuk $D(x) = \{x_\alpha \mid \alpha \in E(C_n), \alpha \text{ adalah sisi yang terkait langsung dengan } x; \forall x \in V(C_n)\}$, maka diperoleh:

$$D(x) = v_{1e_n}, v_{1e_1}, v_{2e_1}, v_{2e_2}, v_{3e_2}, v_{3e_3} \dots v_{ne_{n-1}}, v_{ne_n}$$

Selanjutnya untuk $s(x) = d(x) - f(x) \forall x \in V(C_n)$, dan $S(x) = \{x(i) \mid 1 \leq i \leq s(x)\}$, maka diperoleh:

$$S(x) = \{\}$$

Selanjutnya dilakukan faktorisasi dengan menunjukkan adanya pasangan yaitu dengan melihat pengembangan titik yang terjadi dari setiap titik yang terjadi dari setiap titik di graf sikel C_n berdasarkan masing – masing pemetaannya sebagaimana berikut:

Untuk v_1 dipetakan ke 2, maka diperoleh $D(v_1) = \{v_{1e_n}, v_{1e_1}\}$ dan $S(v_1) =$

$\{\}$. Jadi titik v_2 berkembang menjadi $\{v_{2e_1}, v_{2e_2}\}$

⋮

Untuk v_n dipetakan ke 2, maka diperoleh $D(v_n) = \{v_{ne_{n-1}}, v_{ne_n}\}$.

Kemudian sisi-sisi yang terbentuk berselang-seling dengan $M = \{v_{1e_1}, v_{2e_1}, v_{2e_2}, v_{3e_2}, \dots, v_{ne_n}, v_{1e_n}\}$, maka dapat dipastikan graf (C_n) dengan fungsi sebanyak n titik dipetakan ke 2 akan selalu memiliki 1-faktor.

Misalkan f fungsi dari $V(C_n)$ ke $\{1,2\}$ dengan $f(v_i) = 1$ dan $f(v_1) = 1$ untuk $i = 2,3, \dots n$.

Untuk $D(x) = \{x_\alpha \mid \alpha \in E(C_n), \alpha \text{ adalah sisi yang terkait langsung dengan } x; \forall x \in V(C_n)\}$, maka diperoleh:

$$D(x) = v_{1e_n}, v_{1e_1}, v_{2e_1}, v_{2e_2}, v_{3e_2}, v_{3e_3} \dots v_{ne_{n-1}}, v_{ne_n}$$

Selanjutnya untuk $s(x) = d(x) - f(x) \forall x \in V(C_n)$, dan $S(x) = \{x(i) \mid 1 \leq i \leq s(x)\}$, maka diperoleh:

$$S(x) = \{v_2(1), v_3(1), \dots v_n(1)\}$$

Selanjutnya dilakukan faktorisasi dengan menunjukkan adanya pasangan yaitu dengan melihat pengembangan titik yang terjadi dari setiap titik yang terjadi dari setiap titik di graf sikel C_n berdasarkan masing – masing pemetaannya sebagaimana berikut:

Untuk v_1 dipetakan ke 2, maka diperoleh $D(v_1) = \{v_{2e_1}, v_{2e_2}\}$ dan $S(v_2) =$

$\{v_2(1)\}$. Jadi titik v_1 berkembang menjadi $\{v_{2e_1}, v_{2e_2}, v_2(1)\}$

⋮

Untuk v_n dipetakan ke 1, maka diperoleh $D(v_2) = \{v_{n_{e_{n-1}}}, v_{n_{e_n}}\}$ dan $S(v_n) = \{v_n(1)\}$. Jadi titik v_n berkembang menjadi $\{v_{n_{e_{n-1}}}, v_{n_{e_n}}, v_n(1)\}$

Kemudian sisi-sisi yang terbentuk akan berbentuk lintasan, sehingga dapat ditunjukkan himpunan pasangannya adalah $M = \{v_{1_{e_1}}, v_{2_{e_1}}, v_{2_{e_2}}, v_2(1), v_{3_{e_2}}, v_3(1) \dots, v_{n_{e_{n-1}}}, v_n(1), v_{n_{e_n}}, v_{1_{e_n}}\}$, maka dapat dipastikan graf (C_n) dengan fungsi hanya satu titik dipetakan ke 2 akan selalu memiliki 1-faktor.

Fungsi yang dihasilkan dari kemungkinan – kemungkinan fungsi $f: V(C_3) \rightarrow \{1,2\}$ dapat memiliki 1- faktor untuk n ganjil ($n \geq 4$) adalah fungsi dengan sebanyak n titik atau hanya satu titik dipetakan ke 2 atau ke 1.

Missal C_n adalah graf sikel dengan n genap ($n \geq 4$) dengan $V(C_n) = \{v_1, v_2, v_3, \dots, v_n\}$ dan $E(C_n) = \{e_1, e_2, e_3, \dots, e_n\}$ dengan $e_i = v_i v_{i+1}$ untuk $i = 1, 2, \dots, n - 1$ dan $e_n = v_n v_1$.

Selanjutnya menentukan fungsi berdasarkan cirri-ciri yang telah dtentukan, yaitu:

a. Fungsi dengan sebanyak n titik dipetakan ke-2

Misalkan f fungsi dari $V(C_n)$ ke $\{1,2\}$ dengan $f(v_i) = 2$ untuk $i = 1, 2, \dots, n$. Untuk $D(x) = \{x_\alpha \mid \alpha \in E(C_n), \alpha \text{ adalah sisi yang terkait langsung dengan } x; \forall x \in V(C_n)\}$, maka diperoleh:

$$D(x) = v_{1_{e_n}}, v_{1_{e_1}}, v_{2_{e_1}}, v_{2_{e_2}}, v_{3_{e_2}}, v_{3_{e_3}} \dots v_{n_{e_{n-1}}}, v_{n_{e_n}}$$

Selanjutnya untuk $s(x) = d(x) - f(x) \forall x \in V(C_n)$, dan $S(x) = \{x(i) \mid 1 \leq i \leq s(x)\}$, maka diperoleh:

$$S(x) = \{\}$$

Selanjutnya dilakukan faktorisasi dengan menunjukkan adanya pasangan yaitu dengan melihat pengembangan titik yang terjadi dari setiap titik yang terjadi dari setiap titik di graf sikel C_n berdasarkan masing – masing pemetaannya sebagaimana berikut:

Untuk v_1 dipetakan ke 2, maka diperoleh $D(v_1) = \{v_{1e_n}, v_{1e_1}\}$ dan $S(v_1) =$

$\{\}$. Jadi titik v_1 berkembang menjadi $\{v_{1e_n}, v_{1e_1}\}$

Untuk v_2 dipetakan ke 2, maka diperoleh $D(v_2) = \{v_{2e_1}, v_{2e_2}\}$ dan $S(v_2) =$

$\{\}$. Jadi titik v_2 berkembang menjadi $\{v_{2e_1}, v_{2e_2}\}$

⋮

Untuk v_n dipetakan ke 2, maka diperoleh $D(v_n) = \{v_{ne_{n-1}}, v_{ne_n}\}$ dan $S(v_n) =$

$\{\}$. Jadi titik v_n berkembang menjadi $\{v_{ne_{n-1}}, v_{ne_n}\}$

Kemudian sisi-sisi yang terbentuk berselang-seling dengan $M = \{v_{1e_1}, v_{2e_1}, v_{2e_2}, v_{3e_2}, \dots, v_{n+1e_{n+1}}, v_{n+2e_{n+2}}, v_{1e_{n+2}}\}$, maka dapat dipastikan graf (C_n) dengan fungsi sebanyak n titik dipetakan ke 2 akan selalu memiliki 1-faktor.

b. Fungsi dengan banyak n titik dipetakan ke 1

Misalkan f fungsi dari $V(C_n)$ ke $\{1,2\}$ dengan $f(v_i) = 1$ untuk $i = 2,3, \dots, n$.

Untuk $D(x) = \{x_\alpha \mid \alpha \in E(C_n), \alpha \text{ adalah sisi yang terkait langsung dengan } x; \forall x \in V(C_n)\}$, maka diperoleh:

$$D(x) = v_{1e_n}, v_{1e_1}, v_{2e_1}, v_{2e_2}, v_{3e_2}, v_{3e_3}, \dots, v_{ne_{n-1}}, v_{ne_n}$$

Selanjutnya untuk $s(x) = d(x) - f(x) \forall x \in V(C_n)$, dan $S(x) = \{x(i) \mid 1 \leq i \leq s(x)\}$, maka diperoleh:

$$S(x) = \{v_2(1), v_3(1), \dots, v_n(1)\}$$

Selanjutnya dilakukan faktorisasi dengan menunjukkan adanya pasangan yaitu dengan melihat pengembangan titik yang terjadi dari setiap titik yang terjadi dari setiap titik di graf sikel C_n berdasarkan masing – masing pemetaannya sebagaimana berikut:

Untuk v_1 dipetakan ke 1, maka diperoleh $D(v_1) = \{v_{1e_n}, v_{1e_1}\}$ dan $S(v_1) = \{v_1(1)\}$. Jadi titik v_1 berkembang menjadi $\{v_{1e_n}, v_{1e_1}, v_1(1)\}$

Untuk v_2 dipetakan ke 1, maka diperoleh $D(v_2) = \{v_{2e_1}, v_{2e_2}\}$ dan $S(v_2) = \{v_2(1)\}$. Jadi titik v_2 berkembang menjadi $\{v_{2e_1}, v_{2e_2}, v_2(1)\}$

⋮

Untuk v_n dipetakan ke 1, maka diperoleh $D(v_n) = \{v_{ne_{n-1}}, v_{ne_n}\}$ dan $S(v_n) = \{v_n(1)\}$. Jadi titik v_n berkembang menjadi $\{v_{ne_{n-1}}, v_{ne_n}, v_n(1)\}$

Kemudian sisi-sisi yang terbentuk akan berbentuk lintasan, sehingga dapat ditunjukkan himpunan pasangannya adalah $M = \{v_{3e_3} v_3(1), v_{3e_3}, v_{2e_2} v_2(1), v_{1e_1} v_1(1), v_{1e_n} v_{ne_n}, v_{ne_{n-1}} v_n(1), \dots\}$, maka dapat dipastikan graf (C_n) dengan fungsi hanya satu titik dipetakan ke 2 akan selalu memiliki 1-faktor.

Secara keseluruhan dapat diambil kesimpulan bahwa cirri-ciri fungsi yang dihasilkan dari kemungkinan-kemungkinan fungsi $f: V(C_n) \rightarrow \{1,2\}$ dapat memiliki 1-faktor adalah sebagai berikut:

1. Untuk n ganjil, jika fungsi sebanyak n titik atau hanya satu titik dipetakan ke 2.
2. Untuk n genap, jika fungsi dengan sebanyak n titik atau hanya satu titik dipetakan ke 1 atau ke 2.

Dalam konteks keagamaan, fungsi pada pembahasan ini sebagai visi misi kemanusiaan dalam kaitannya dengan tanggung jawab terhadap pasangannya, sebagai kewajiban pelengkap antara kedua belah pihak, juga berperan sebagai yang bersifat into (ada anggota pada kodomain yang tidak memiliki pasangan di domain) dapat dibandingkan dengan ungkapan bahwa semua tanggung jawab mitra umum memiliki cara mereka sendiri untuk saling melengkapi. Ketika anggota domain direpresentasikan sebagai manusia dan anggota kodomain adalah bentuk akuntabilitas, hubungan ini menghasilkan upaya orang untuk saling melengkapi dengan cara mereka sendiri. Jadi, dari fungsi ini, graf yang memiliki 1-faktor yang merupakan hasil dari keinginan untuk menyelesaikan pasangan hanya dengan satu cara. Di antara beberapa metode ini, ada metode yang tidak diinginkan atau digunakan orang, tetapi selama mereka mencoba untuk saling melengkapi dengan cara yang mereka yakini, manusia masih bisa menjadi pasangan yang sempurna di antara mereka. dari kamu. kerukunan dapat terjaga..

Dalam al-Qur an surat at Taubah ayat 71 disebutkan

وَالْمُؤْمِنُونَ وَالْمُؤْمِنَاتُ بَعْضُهُمْ أَوْلِيَاءُ بَعْضٍ يَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَيَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ
وَيُقِيمُونَ الصَّلَاةَ وَيُؤْتُونَ الزَّكَاةَ وَيُطِيعُونَ اللَّهَ وَرَسُولَهُ أُولَئِكَ سَيَرْحَمُهُمُ اللَّهُ إِنَّ اللَّهَ
عَزِيزٌ حَكِيمٌ

“Dan orang-orang yang beriman, lelaki dan perempuan, sebahagian mereka (adalah) menjadi pelindung (penolong) bagi sebahagian yang lain. Mereka menyuruh (mengerjakan) yang ma’ruf, mencegah dari yang munkar, mendirikan shalat, menunaikan zakat, dan mereka taat kepada Allah dan Rasulnya. Mereka itu akan diberi

rahmat oleh Allah ; sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana” [QS. At Taubah (9):71].

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah menciptakan seorang laki-laki dan perempuan untuk melindungi dan menolong bagi sebagian yang lainnya. Manusia diperintahkan untuk beriman dan mengerjakan amal sholih serta melarang untuk berbuat maksiat, menjalankan sholat, memberikan zakat, dan taat kepada perintah Allah SWT. Maka akan dirahmati oleh Allah, diselamatkan dari siksaNya dan dimasukkan ke dalam surge. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa, lagi Maha Bijaksana dalam menciptakan makhluk-Nya, mengatur dan menetapkan syariat-Nya.

BAB IV PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari pembahasan tentang bentuk umum yang dihasilkan dari kemungkinan-kemungkinan fungsi $f: (C_n) \rightarrow \{1,2\}$ yang memiliki 1-faktor pada banyak titik ganjil dan banyak titik genap yaitu:

1. Untuk n ganjil
 - a. Fungsi yang memetakan sebanyak n titik ke 2
 - b. Fungsi yang memetakan hanya satu titik ke 2
2. Untuk n genap
 - a. Fungsi yang memetakan sebanyak n titik ke 2
 - b. Fungsi yang memetakan sebanyak n titik ke 1

4.2 Saran

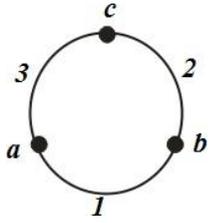
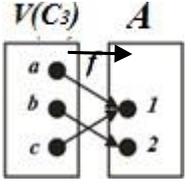
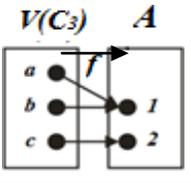
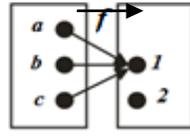
Bagi penelitian selanjutnya disarankan untuk melanjutkan penelitian pada graf lain.

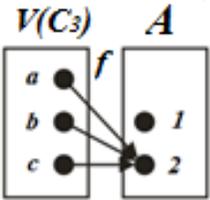
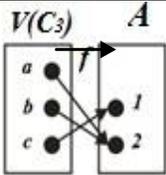
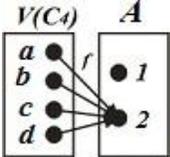
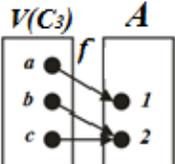
DAFTAR PUSTAKA

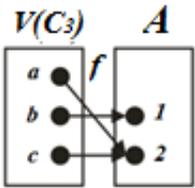
- Akiyama, J. and Kano, M., 1985. Factors and factorization of graphs, *J. Graph Theory* 9 (1–42).
- Anderson, I., 1971. Perfect matching of a graph, *J. Combin. Theory Ser. B* 10 (183–186).
- Boesch, F. T., Suffel, C. and Tindell, R., The spanning subgraphs of Eulerian graphs, *J. Graph Theory* 1 (1977) 79–84.
- Bondy, J., & Murty, U. 2008. *Graph Teory*. USA: Springer.
- Bollobas, B. 1978. *Extremal Graph Teory*. San Fransisco: Academic Press.
- Bollobas, B. 1979. *Graph Theory-an Introductory Course*. New York: Springer-Verlag
- Chartrand, G. dan Lesniak, L. 1986. *Graphs & Digraphs*. California: a Division of Wadsworth, Inc.
- Chartrand, G., & Lesniak, L. 1986. *Graph and Digraphs*. Washington: Chapman & Hall/CRC.
- Kerami, D. Sitanggang, C. 2003. *Kamus Matematika*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Munir, R. 2005. *Matematika Diskrit*. Bandung: Informatika Bandung.
- Muniri. 2011. *Relevansi Makna Fungsi Dalam Kajian Matematika Terhadap Kehidupan Sehari-hari*. (Online), (<https://cumahabib.blogspot.com/2011/04/relevansi-makna-fungsi-dalam-kajian.html>)
- Rahmawati, Nur. (2014). Dekomposisi Graf Sikel, Graf Roda, Graf Gir dan Graf Persahabatan. *Jurnal UNESA*. 3(3), 64-71.
- Shihab, M Quraish. 2002. *Tafsir al-Misbah*. Jakarta: Lentera Hati.

LAMPIRAN A

Tabel Faktorisasi Graf Sikel C_3 yang dihasilkan dari Pemetaan $f: V(C_3) \rightarrow Z^+$

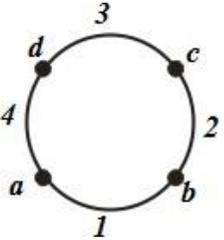
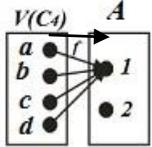
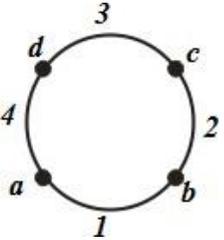
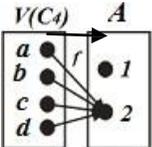
No.	Gambar Graf Sikel C_3	Fungsi $f: V(C_3) \rightarrow Z^+$	$D(x)$	$s(x)$	$S(x)$
1.			$D(a) = \{a_1, a_3\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$	$s(a) = 1$ $s(b) = 0$ $s(c) = 1$	$S(a) = \{a(1)\}$ $S(b) = \{\}$ $S(c) = \{c(1)\}$
2.			$D(a) = \{a_1, a_3\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$	$s(a) = 1$ $s(b) = 1$ $s(c) = 0$	$S(a) = \{a(1)\}$ $S(b) = \{b(1)\}$ $S(c) = \{\}$
3.			$D(a) = \{a_1, a_3\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$	$s(a) = 1$ $s(b) = 1$ $s(c) = 1$	$S(a) = \{a(1)\}$ $S(b) = \{b(1)\}$ $S(c) = \{c(1)\}$

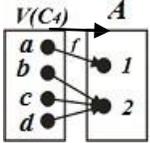
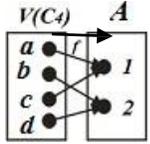
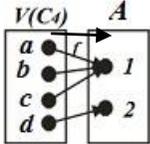
4.			$D(a) = \{a_1, a_3\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$	$s(a) = 0$ $s(b) = 0$ $s(c) = 0$	$S(a) = \{\}$ $S(b) = \{\}$ $S(c) = \{\}$
5.			$D(a) = \{a_1, a_3\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$	$s(a) = 0$ $s(b) = 0$ $s(c) = 1$	$S(a) = \{\}$ $S(b) = \{\}$ $S(c) = \{c(1)\}$
6.			$D(a) = \{a_1, a_3\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$	$s(a) = 0$ $s(b) = 1$ $s(c) = 1$	$S(a) = \{\}$ $S(b) = \{b(1)\}$ $S(c) = \{c(1)\}$
7.			$D(a) = \{a_1, a_3\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$	$s(a) = 1$ $s(b) = 0$ $s(c) = 0$	$S(a) = \{a(1)\}$ $S(b) = \{\}$ $S(c) = \{\}$

8.		 <p>The diagram shows a function f from a set $V(C_3)$ to a set A. The set $V(C_3)$ contains elements a, b, and c. The set A contains elements 1 and 2. The mapping is defined by $f(a) = 1$, $f(b) = 1$, and $f(c) = 2$.</p>	$D(a) = \{a_1, a_3\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$	$s(a) = 0$ $s(b) = 1$ $s(c) = 0$	$S(a) = \{\}$ $S(b) = \{a(1)\}$ $S(c) = \{\}$
----	--	---	---	--	---

LAMPIRAN B

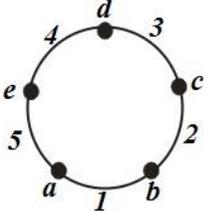
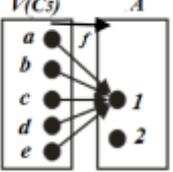
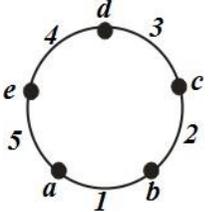
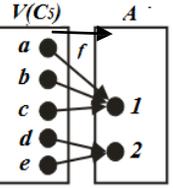
Tabel Faktorisasi Graf Sikel C_4 yang dihasilkan dari Pemetaan $f: V(C_4) \rightarrow Z^+$

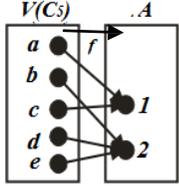
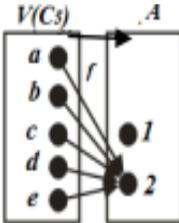
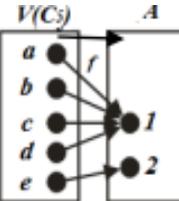
No.	Gambar Graf Sikel C_4	Fungsi $f: V(C_4) \rightarrow Z^+$	$D(x)$	$s(x)$	$S(x)$
1.			$D(a) = \{a_1, a_4\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$ $D(d) = \{d_3, d_4\}$	$s(a) = 1$ $s(b) = 1$ $s(c) = 1$ $s(d) = 1$	$S(a) = \{a(1)\}$ $S(b) = \{b(1)\}$ $S(c) = \{c(1)\}$ $S(d) = \{d(1)\}$
2.			$D(a) = \{a_1, a_4\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$ $D(d) = \{d_3, d_4\}$	$s(a) = 0$ $s(b) = 0$ $s(c) = 0$ $s(d) = 0$	$S(a) = \{\}$ $S(b) = \{\}$ $S(c) = \{\}$ $S(d) = \{\}$

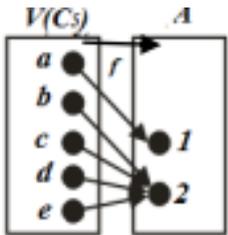
3.			$D(a) = \{a_1, a_4\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$ $D(d) = \{d_3, d_4\}$	$s(a) = 1$ $s(b) = 0$ $s(c) = 0$ $s(d) = 0$	$S(a) = \{a(1)\}$ $S(b) = \{\}$ $S(c) = \{\}$ $S(d) = \{\}$
4.			$D(a) = \{a_1, a_4\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$ $D(d) = \{d_3, d_4\}$	$s(a) = 1$ $s(b) = 0$ $s(c) = 1$ $s(d) = 0$	$S(a) = \{a(1)\}$ $S(b) = \{\}$ $S(c) = \{c(1)\}$ $S(d) = \{\}$
5.			$D(a) = \{a_1, a_4\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$ $D(d) = \{d_3, d_4\}$	$s(a) = 1$ $s(b) = 1$ $s(c) = 1$ $s(d) = 0$	$S(a) = \{a(1)\}$ $S(b) = \{b(1)\}$ $S(c) = \{c(1)\}$ $S(d) = \{\}$

LAMPIRAN C

Tabel Faktorisasi Graf Sikel C_5 yang dihasilkan dari Pemetaan $f: V(C_5) \rightarrow Z^+$

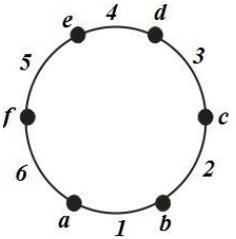
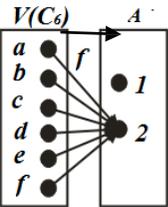
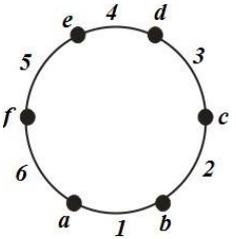
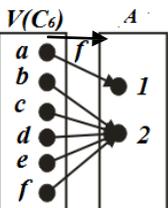
No.	Gambar Graf Sikel C_5	Fungsi $f: V(C_5) \rightarrow Z^+$	$D(x)$	$s(x)$	$S(x)$
1.			$D(a) = \{a_1, a_5\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$ $D(d) = \{d_3, d_4\}$ $D(e) = \{e_4, e_5\}$	$s(a) = 1$ $s(b) = 1$ $s(c) = 1$ $s(d) = 1$ $s(e) = 1$	$S(a) = \{a(1)\}$ $S(b) = \{b(1)\}$ $S(c) = \{c(1)\}$ $S(d) = \{d(1)\}$ $S(e) = \{e(1)\}$
2.			$D(a) = \{a_1, a_5\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$ $D(d) = \{d_3, d_4\}$ $D(e) = \{e_4, e_5\}$	$s(a) = 1$ $s(b) = 1$ $s(c) = 1$ $s(d) = 0$ $s(e) = 0$	$S(a) = \{a(1)\}$ $S(b) = \{b(1)\}$ $S(c) = \{c(1)\}$ $S(d) = \{\}$ $S(e) = \{\}$

3.			$D(a) = \{a_1, a_5\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$ $D(d) = \{d_3, d_4\}$ $D(e) = \{e_4, e_5\}$	$s(a) = 1$ $s(b) = 0$ $s(c) = 1$ $s(d) = 0$ $s(e) = 0$	$S(a) = \{a(1)\}$ $S(b) = \{\}$ $S(c) = \{c(1)\}$ $S(d) = \{\}$ $S(e) = \{\}$
4.			$D(a) = \{a_1, a_5\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$ $D(d) = \{d_3, d_4\}$ $D(e) = \{e_4, e_5\}$	$s(a) = 0$ $s(b) = 0$ $s(c) = 0$ $s(d) = 0$ $s(e) = 0$	$S(a) = \{\}$ $S(b) = \{\}$ $S(c) = \{\}$ $S(d) = \{\}$ $S(e) = \{\}$
5.			$D(a) = \{a_1, a_5\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$ $D(d) = \{d_3, d_4\}$ $D(e) = \{e_4, e_5\}$	$s(a) = 1$ $s(b) = 1$ $s(c) = 1$ $s(d) = 1$ $s(e) = 0$	$S(a) = \{a(1)\}$ $S(b) = \{b(1)\}$ $S(c) = \{c(1)\}$ $S(d) = \{d(1)\}$ $S(e) = \{\}$

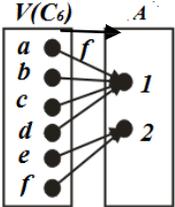
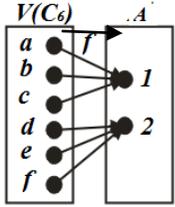
6.			$D(a) = \{a_1, a_5\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$ $D(d) = \{d_3, d_4\}$ $D(e) = \{e_4, e_5\}$	$s(a) = 1$ $s(b) = 0$ $s(c) = 0$ $s(d) = 0$ $s(e) = 0$	$S(a) = \{a(1)\}$ $S(b) = \{\}$ $S(c) = \{\}$ $S(d) = \{\}$ $S(e) = \{\}$
----	--	---	---	--	---

LAMPIRAN D

Tabel Faktorisasi Graf Sikel C_6 yang dihasilkan dari Pemetaan $f: V(C_6) \rightarrow Z^+$

No.	Gambar Graf Sikel C_6	Fungsi $f: V(C_6) \rightarrow Z^+$	$D(x)$	$s(x)$	$S(x)$
1.			$D(a) = \{a_1, a_6\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$ $D(d) = \{d_3, d_4\}$ $D(e) = \{e_4, e_5\}$ $D(f) = \{f_5, f_6\}$	$s(a) = 1$ $s(b) = 1$ $s(c) = 1$ $s(d) = 1$ $s(e) = 1$ $s(f) = 1$	$S(a) = \{\}$ $S(b) = \{\}$ $S(c) = \{\}$ $S(d) = \{\}$ $S(e) = \{\}$ $S(f) = \{\}$
2.			$D(a) = \{a_1, a_6\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$ $D(d) = \{d_3, d_4\}$ $D(e) = \{e_4, e_5\}$	$s(a) = 1$ $s(b) = 1$ $s(c) = 1$ $s(d) = 1$ $s(e) = 1$	$S(a) = \{a(1)\}$ $S(b) = \{\}$ $S(c) = \{\}$ $S(d) = \{\}$ $S(e) = \{\}$

			$D(f) = \{f_5, f_6\}$	$s(f) = 1$	$S(f) = \{\}$
3.		$D(a) = \{a_1, a_6\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$ $D(d) = \{d_3, d_4\}$ $D(e) = \{e_4, e_5\}$ $D(f) = \{f_5, f_6\}$	$s(a) = 1$ $s(b) = 1$ $s(c) = 1$ $s(d) = 1$ $s(e) = 1$ $s(f) = 1$	$S(a) = \{a(1)\}$ $S(b) = \{b(1)\}$ $S(c) = \{c(1)\}$ $S(d) = \{d(1)\}$ $S(e) = \{e(1)\}$ $S(f) = \{f(1)\}$	
4.		$D(a) = \{a_1, a_6\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$ $D(d) = \{d_3, d_4\}$ $D(e) = \{e_4, e_5\}$	$s(a) = 1$ $s(b) = 1$ $s(c) = 1$ $s(d) = 1$ $s(e) = 1$	$S(a) = \{a(1)\}$ $S(b) = \{b(1)\}$ $S(c) = \{c(1)\}$ $S(d) = \{d(1)\}$ $S(e) = \{e(1)\}$	

			$D(f) = \{f_5, f_6\}$	$s(f) = 1$	$S(f) = \{\}$
5.		$D(a) = \{a_1, a_6\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$ $D(d) = \{d_3, d_4\}$ $D(e) = \{e_4, e_5\}$ $D(f) = \{f_5, f_6\}$	$s(a) = 1$ $s(b) = 1$ $s(c) = 1$ $s(d) = 1$ $s(e) = 1$ $s(f) = 1$	$S(a) = \{a(1)\}$ $S(b) = \{b(1)\}$ $S(c) = \{c(1)\}$ $S(d) = \{d(1)\}$ $S(e) = \{\}$ $S(f) = \{\}$	
6.		$D(a) = \{a_1, a_6\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$ $D(d) = \{d_3, d_4\}$ $D(e) = \{e_4, e_5\}$	$s(a) = 1$ $s(b) = 1$ $s(c) = 1$ $s(d) = 1$ $s(e) = 1$	$S(a) = \{a(1)\}$ $S(b) = \{b(1)\}$ $S(c) = \{c(1)\}$ $S(d) = \{\}$ $S(e) = \{\}$	

			$D(f) = \{f_5, f_6\}$	$s(f) = 1$	$S(f) = \{\}$
7.			$D(a) = \{a_1, a_6\}$ $D(b) = \{b_1, b_2\}$ $D(c) = \{c_2, c_3\}$ $D(d) = \{d_3, d_4\}$ $D(e) = \{e_4, e_5\}$ $D(f) = \{f_5, f_6\}$	$s(a) = 1$ $s(b) = 1$ $s(c) = 1$ $s(d) = 1$ $s(e) = 1$ $s(f) = 1$	$S(a) = \{\}$ $S(b) = \{b(1)\}$ $S(c) = \{\}$ $S(d) = \{d(1)\}$ $S(e) = \{\}$ $S(f) = \{\}$

RIWAYAT HIDUP



Elly Nur Farida lahir di Malang pada 01 Februari 1998. Memiliki nama panggilan Elly. Alamatnya berada di Dusun Sumbergong RT/RW: 42/07 Desa Kedok Kecamatan Turen Kabupaten Malang. Merupakan anak pertama dari Bapak Mustain dan Ibu Sumiatun.

Pendidikan yang pernah ditempuh yaitu TK Miftahul Huda. Kemudian melanjutkan sekolahnya di SDI Riyadlul Mubtadiin Kedok dan lulus pada tahun 2010. Menempuh pendidikan SMP di Madrasah Tsanawiyah Al-Ittihad Poncokusumo lulus pada tahun 2013. Melanjutkan pendidikan SMA di Madrasah Aliyah Al-Ittihad Poncokusumo lulus pada tahun 2016.

Tahun 2016 melanjutkan studi ke jenjang pendidikan strata 1 di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang mengambil program studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi. Aktif mengikuti kegiatan organisasi yang ada di dalam dan di luar (intra atau ekstra) kampus, seperti menjadi Anggota PMII *Pencerahan Galileo* (2016-2017), Anggota UKM Seni Religius (2016-2017), Pengurus Divisi PMB HMJ “Integral” Matematika UIN Malang (2017-2018), Pengurus Biro Gerakan PMII *Pencerahan Galileo* (2017-2018), CO Divisi Kaligrafi UKM Seni Religius (2017-2018), CO Divisi PMB HMJ “Integral” Matematika UIN Malang (2018-2019), Sekretaris LSO TEGAL PMII

Pencerahan Galileo (2018-2019), CO Kementrian SBO DEMA Fakultas SAINTEK (2019-2020), Pengurus Biro Networking PMII Komisariat UIN Malang (2020-2021), Pengurus Kementrian Departemen Luar Negri DEMA UIN Malang (2020-2021),



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAUALANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Dinoyo Malang Telp./Fax.(0341)558933

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Elly Nur Farida
NIM : 16610034
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Matematika
Judul Skripsi : Faktorisasi Graf Sikel (C_n) Berdasarkan Pemetaan Titik
Pembimbing I : Evawati Alisah, M.Pd
Pembimbing II : Dr.H. Imam Sujarwo, M.Pd

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1	9 Maret 2021	Konsultasi Bab I, Bab II, Bab III	1.
2	11 Maret 2021	Konsultasi Kajian Keagamaan pada Bab I dan Bab II	2.
3	23 Maret 2021	Konsultasi Bab I,II,III	3.
4	20 April 2021	Simulasi Seminar Proposal	4.
5	27 April 2021	Konsultasi Bab III, Bab IV	5.
6	1 Mei 2021	Konsultasi Kajian Keagamaan & Kependulisan pada Bab II dan Bab III	6.
7	6 Mei 2021	ACC Bab I, Bab II, Bab III, Bab IV, Bab V dan Kajian Keagamaan Bab I dan Bab II	7.
8	17 Juni 2021	Konsultasi Keseluruhan	8.
9	19 Juni 2021	Revisi Keseluruhan	9.
10	21 Juni 2021	ACC Keseluruhan	10.

Malang, 18 Juni 2020
Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika

Dr. Usman Pagalay, M.Si
NIP. 19650414 200312 1 001