

**BILANGAN TITIK PENUTUP DAN SISI PENUTUP
PADA GRAF KOMPLEMEN DARI GRAF KONJUGASI DARI GRUP
DIHEDRAL**

SKRIPSI

**OLEH
MIFTAKHUL JANAH
NIM. 13610108**



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2017**

**BILANGAN TITIK PENUTUP DAN SISI PENUTUP
PADA GRAF KOMPLEMEN DARI GRAF KONJUGASI DARI GRUP
DIHEDRAL**

SKRIPSI

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

**Oleh
Miftakhul Janah
NIM. 13610108**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2017**

**BILANGAN TITIK PENUTUP DAN SISI PENUTUP
PADA GRAF KOMPLEMEN DARI GRAF KONJUGASI DARI GRUP
DIHEDRAL**

SKRIPSI

Oleh
Miftakhul Janah
NIM. 13610108

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal 14 Juni 2017

Pembimbing I,



H. Wahyu H. Irawan, M.Pd
NIP. 19710420 20003 1 003

Pembimbing II,



Ach. Nashichuddin, M.A
NIP. 19730705 200003 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika


Dr. Abdussakir, M.Pd
NIP. 19751006 200312 1 001

**BILANGAN TITIK PENUTUP DAN SISI PENUTUP
PADA GRAF KOMPLEMEN DARI GRAF KONJUGASI DARI GRUP
DIHEDRAL**

SKRIPSI

Oleh
Miftakhul Janah
NIM. 13610108

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal 10 Juli 2017

Penguji Utama : Evawati Alisah, M.Pd

Ketua Penguji : Dr. Abdussakir, M.Pd

Sekretaris Penguji : H. Wahyu H. Irawan, M.Pd

Anggota Penguji : Ach. Nashichuddin, M.A

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika

Dr. Abdussakir, M.Pd
NIP. 19751006 200312 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Miftakhul Janah
NIM : 13610108
Jurusan : Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Bilangan Titik Penutup dan Sisi Penutup pada Graf

Komplemen dari Graf Konjugasi dari Grup Dihedral

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar rujukan. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 14 Juni 2017
Yang Membuat Pernyataan,



Miftakhul Janah
NIM. 13610108

MOTO

خَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain”



PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Ibu Rokhmah, bapak Ya'um, kakak Umi Henik, dan keluarga yang selalu memberikan doa, semangat, dan motivasi bagi penulis. Serta teman-teman yang selalu mendukung penulisan skripsi ini.



KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kehadiran Allah Swt. yang telah menganugerahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan dan menyusun penelitian dengan baik dan lancar. Shalawat dan salam senantiasa penulis haturkan kepada nabi Muhammad Saw., yang telah memberikan inspirasi kepada seluruh umat manusia tidak terkecuali penulis, untuk berkarya dengan penuh semangat berlandaskan keagungan moral dan spiritual. Ucapan terima kasihpun tidak luput dihaturkan kepada semua pihak yang telah mendukung lancarnya penyusunan penelitian ini, dengan hormat penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo, M.Si, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Abdussakir, M.Pd, selaku ketua Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. H. Wahyu H. Irawan, M.Pd, selaku dosen pembimbing I yang senantiasa mengarahkan penulis dalam melakukan penelitian.
5. Ach. Nashichuddin, M.A, selaku dosen pembimbing II yang senantiasa mengarahkan penulis dalam melakukan penelitian.
6. Ibu Rokhmah dan bapak Ya'um yang selalu memberikan doa dan semangat dalam menyelesaikan penelitian ini.

7. Kakak, adik, dan keluarga yang selalu memberi motivasi dalam menyelesaikan penelitian ini.
8. Seluruh sahabat dan teman yang selalu ada dikala senang dan sedih dalam rangka proses menyelesaikan penelitian ini.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang turut membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

Akhirnya penulis berharap, dibalik penelitian ini dapat ditemukan sesuatu yang dapat memberikan manfaat dan wawasan yang lebih luas atau bahkan hikmah bagi penulis dan bagi pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, Juni 2017

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL | |
| HALAMAN PENGAJUAN | |
| HALAMAN PERSETUJUAN | |
| HALAMAN PENGESAHAN | |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN | |
| HALAMAN MOTO | |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | |
| KATA PENGANTAR | 1 |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| ABSTRAK | xiv |
| ABSTRACT | xv |
| ملخص | xvi |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 4 |
| 1.5 Metode Penelitian..... | 5 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 5 |
| | |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA | |
| 2.1 Operasi Biner..... | 7 |
| 2.2 Grup..... | 7 |
| 2.2.1 Grup Dihedral..... | 8 |
| 2.3 Graf..... | 9 |
| 2.3.1 Definisi Graf..... | 9 |
| 2.3.2 Terhubung Langsung (<i>Adjacent</i>) dan Terkait Langsung (<i>Incident</i>)..... | 10 |
| 2.3.3 Derajat Titik..... | 11 |
| 2.3.4 Graf Komplemen..... | 11 |
| 2.3.5 Konjugasi Elemen..... | 12 |
| 2.3.6 Graf Konjugasi..... | 14 |

| | |
|---|----|
| 2.3.7 Titik Penutup, Sisi Penutup, Bilangan Titik Penutup, dan Bilangan Sisi Penutup Graf..... | 16 |
| 2.4 Konsep Waris dalam Al-Quran | 17 |

BAB III PEMBAHASAN

| | |
|---|----|
| 3.1 Bilangan Titik Penutup dan Sisi Penutup pada Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari Grup Dihedral | 22 |
| 3.1.1 Bilangan Titik Penutup dan Sisi Penutup pada Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari Grup Dihedral-6..... | 22 |
| 3.1.2 Bilangan Titik Penutup dan Sisi Penutup pada Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari Grup Dihedral-8..... | 23 |
| 3.1.3 Bilangan Titik Penutup dan Sisi Penutup pada Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari Grup Dihedral-10..... | 25 |
| 3.1.4 Bilangan Titik Penutup dan Sisi Penutup pada Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari Grup Dihedral-12..... | 27 |
| 3.1.5 Bilangan Titik Penutup dan Sisi Penutup pada Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari Grup Dihedral-14..... | 29 |
| 3.1.6 Bilangan Titik Penutup dan Sisi Penutup pada Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari Grup Dihedral-16..... | 31 |
| 3.2 Hasil Pola..... | 33 |
| 3.3 Konsep Matematika dalam Waris..... | 38 |

BAB IV PENUTUP

| | |
|---------------------|----|
| 4.1 Kesimpulan..... | 41 |
| 4.2 Saran..... | 41 |

| | |
|-----------------------------|----|
| DAFTAR RUJUKAN | 42 |
|-----------------------------|----|

LAMPIRAN-LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 2.1 | Graf G | 10 |
| Gambar 2.2 | Graf P | 11 |
| Gambar 2.3 | Graf B dan Graf \overline{B} | 12 |
| Gambar 2.4 | Contoh Graf Konjugasi dari D_6 | 15 |
| Gambar 2.5 | Graf dengan Titik Penutup dan Sisi Penutup | 16 |
| Gambar 3.1 | Graf Konjugasi dari D_6 | 22 |
| Gambar 3.2 | Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari D_6 | 23 |
| Gambar 3.3 | Graf Konjugasidari D_8 | 24 |
| Gambar 3.4 | Graf Komplemen dari Graf Konjugasidari D_8 | 24 |
| Gambar 3.5 | Graf Konjugasidari D_{10} | 25 |
| Gambar 3.6 | Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari D_{10} | 26 |
| Gambar 3.7 | Graf Konjugasidari D_{12} | 27 |
| Gambar 3.8 | Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari D_{12} | 28 |
| Gambar 3.9 | Graf Konjugasi dari D_{14} | 29 |
| Gambar 3.10 | Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari D_{14} | 30 |
| Gambar 3.11 | Graf Konjugasi dari D_{16} | 31 |
| Gambar 3.12 | Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari D_{16} | 32 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3.1 Bilangan Titik Penutup dan Sisi Penutup | 33 |
|---|----|



ABSTRAK

Janah, Miftakhul. 2017. **Bilangan Titik Penutup dan Sisi Penutup pada Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari Grup Dihedral**. Skripsi. Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) H. Wahyu H. Irawan, M.Pd (II) Ach. Nashichuddin, M.A.

Kata Kunci: Grup Dihedral, Graf Konjugasi, Graf Komplemen, Bilangan Titik Penutup dan Sisi Penutup

Suatu titik dan sisi dikatakan saling menutup satu sama lain pada graf G jika mereka terkait langsung di G . Titik penutup di G adalah himpunan titik-titik yang menutup semua sisi di G . Sisi penutup di graf G tanpa titik terisolasi adalah himpunan sisi-sisi yang menutup semua titik di G . Kardinalitas minimum pada titik penutup di graf G disebut bilangan titik penutup pada G . Bilangan sisi penutup pada graf G adalah kardinalitas minimum pada sisi penutup di G .

Penelitian ini dilakukan untuk mencari pola bilangan titik dan sisi penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bilangan titik penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral adalah n untuk n ganjil, dan $\frac{3n}{2}$ untuk n genap. Bilangan sisi penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral adalah n , untuk n ganjil dan genap.

ABSTRACT

Janah, Miftakhul. 2017. **Vertex and Edge Covering Number of Complement Graph of Conjugate Graph of Dihedral Group**. Thesis. Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Advisors: (I) H. Wahyu H. Irawan, M.Pd (II) Ach. Nashichuddin, M.A.

Keywords: Dihedral Group, Conjugate Graph, Complement Graph, Vertex Covering Number and Edge Covering Number.

A vertex and edge are said to cover each other in a graph G if they are incident in G . A vertex cover in G is a set of vertices that covers all edges of G . An edge cover in a graph G without isolated vertices is a set of edges that covers all the vertices of G . The minimum cardinality of a vertex cover in a graph G is called the vertex covering number and edge covering number of a graph G is the minimum cardinality of an edge cover in G .

This research is done to find the pattern of vertex covering number and edge covering number of complement graph of conjugate graph of dihedral group. The result of the study showed that vertex covering number of complement graph of conjugate graph of dihedral group is n for n is odd, and $\frac{3n}{2}$ for n even. Edge covering number of complement graph of conjugate graph of dihedral group is n , for n is odd and even.

ملخص

الجنة،مفتاح. ٢٠١٧. رقم غطاء الرأس ورقم غطاء الضلعي لمكاملة المخطط من ترافق المخطط من زمرة زوجية. بحث جامعي. شعبة الرياضيات كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الحكومية الإسلامية مولانا مالك إبراهيم مالانج.المشرف: (١) الحج وحيو هنجكي ايراوان الماجستير (٢) احمد نصح الدين الماجستير.

كلمات الرئيسية: زمرة زوجية، ترافق بمخطط، مخطط المكاملة، رقم غطاء الرأس ورقم غطاء الضلعي.

وقالت متحدثة رأس وأضلع غطاء بعضها البعض على مخطط G إذا ترتبط بشكل مباشر G . غطاء الرأس G هي مجموعة من رؤوس التي تغطي جميع مضلع G . الضلع المغطى لمخطط G دون رأس معزولة هي مجموعة من مضلع التي تغطي جميع رؤوس G . الحد الأدنى أصل عند الرأس المغطى على المخطط G يسمرقم غطاء الرأس G . و كان رقم غطاء الضلعي G هو الحد الأدنى للأصل على الرأس المغطى G .

البحث فعلت للبحث عن أنماطرقم غطاء الرأس ورقم غطاء الضلعي لمكاملة المخطط من ترافق المخطط من زمرة زوجية. نتائج الدراسة هو رقم غطاء الرأس على مكاملة مخطط لمخطط ترافق من زمرة زوجية n, n وتر. و رقم غطاء الرأس على مكاملة مخطط لمخطط ترافق من زمرة زوجية $\frac{3n}{2}$ ، حتى لمرقمة n . و رقم غطاء الضلعي على مكاملة مخطط لمخطط ترافق من زمرة زوجية n ، لالفردية والزوجية n .

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang banyak dikaji dan berkembang pesat saat ini. Seiring berkembangnya zaman, maka banyak penelitian-penelitian dengan penerapan matematika untuk mengembangkan ilmu yang sudah dikaji sebelumnya. Berbagai bidang matematika dapat dikaji oleh peneliti, misalnya aljabar, graf, dan grup. Maiyasari (2013) menyebutkan bentuk aljabar adalah suatu bentuk matematika yang dalam penyajiannya memuat huruf-huruf untuk mewakili bilangan yang belum diketahui. Bentuk aljabar dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Konsep Aljabar biasa digunakan oleh para matematikawan di dalam proses pencarian pola dari suatu bilangan.

Teori graf merupakan salah satu bidang matematika yang banyak dikaji dan memiliki banyak kegunaan saat ini. Abdussakir, dkk (2009) menyebutkan bahwa untuk menjelaskan kegunaan graf, maka cara terbaik yang dapat ditempuh adalah dengan menyajikan contoh-contoh permasalahan yang dapat disajikan dan diselesaikan dengan teori graf. Teori graf mempunyai banyak aplikasi praktis dalam berbagai disiplin, misalnya dalam biologi, ilmu komputer, ekonomi, teknik, informatika, linguistik, matematika, kesehatan, dan ilmu-ilmu sosial. Dalam berbagai hal, graf menjadi alat pemodelan yang sangat baik untuk menjelaskan dan menyelesaikan suatu permasalahan. Contoh penggunaan graf adalah memilih jalur terpendek untuk menuju suatu tempat. Suatu graf dapat dibangun dari grup

dihedral, misalnya graf konjugasi. Graf konjugasi dibangun dari kelas-kelas konjugasi grup dihedral. Graf konjugasi juga dapat dibangun menjadi graf lain yaitu graf komplemen. Suatu graf yang terdiri dari dua titik atau lebih dan satu sisi atau lebih dapat dicari titik penutup dan sisi penutup.

Misalkan, ada suatu graf dengan titik u dan v serta sisi uv , maka titik u dan sisi uv dikatakan terkait langsung. Sedangkan titik u dan v dikatakan terhubung langsung. Titik penutup dan sisi penutup memiliki kardinalitas minimum yang disebut bilangan titik penutup dan sisi penutup. Chartrand, dkk (2016) menyebutkan suatu titik dan sisi dikatakan saling menutup satu sama lain pada graf G jika mereka saling terkait langsung di G .

Keterhubungan dan keterkaitan langsung adalah konsep dasar dari titik penutup dan sisi penutup. Keterhubungan dan keterkaitan langsung juga merupakan sebab munculnya hak waris. Basyir (2006) menyatakan bahwa Jumlahnya adalah tiga, pernikahan, hubungan nasab, kemudian *walaa*, selain itu tak ada sebab lainnya. Hubungan pernikahan menyebabkan berlakunya hak waris jika pernikahan itu sah dan pasangan masih terikat dalam tali pernikahan saat salah satu pihak meninggal. Hubungan nasab adalah hubungan kekerabatan, misalnya anak laki-laki, anak perempuan, ayah, ibu, dan lain sebagainya. Sedangkan hubungan *walaa* merupakan karena seseorang memerdekakan budaknya.

Hubungan yang dimaksud sebagai sebab munculnya hak waris salah satunya telah dijelaskan dalam al-Quran surat al-Anfal/8:75, seperti berikut

وَالَّذِينَ آمَنُوا مِنْ بَعْدُ وَهَاجَرُوا وَجَاهَدُوا مَعَكُمْ فَأُولَئِكَ مِنْكُمْ وَأُولُوا الْأَرْحَامِ بَعْضُهُمْ أَوْلَى
بِبَعْضٍ فِي كِتَابِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴿٧٥﴾

“Dan orang-orang yang beriman sesudah itu kemudian berhijrah serta berjihad bersamamu maka orang-orang itu termasuk golonganmu (juga). Orang-orang yang mempunyai hubungan kerabat itu sebagiannya lebih berhak terhadap sesamanya (daripada yang bukan kerabat) di dalam kitab Allah. Sesungguhnya Allah Maha Mengetahui segala sesuatu” (QS. al-Anfal/8:75).

Penelitian tentang titik penutup dan sisi penutup pada graf sebelumnya telah dilakukan oleh beberapa peneliti, yaitu Pirzada, dkk (2016) meneliti tentang beberapa penutup graf pada sebuah graf, Sa’adati (2012) meneliti tentang titik dan sisi penutup minimal pada graf lintasan beranting dan graf sikel berambut, dan Hijriyah (2012) meneliti tentang titik dan sisi penutup minimal pada graf bintang $(m)_c S_n^k$ dan graf roda $(m)_c W_n^k$.

Berdasarkan uraiandi atas, penulis mengkaji titik dan sisi penutup yang diberi judul tentang “Bilangan Titik Penutup dan Sisi Penutup pada Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari Grup Dihedral”. Penelitian ini dilakukan karena belum pernah dilakukan sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian adalah

1. Bagaimanapola bilangantitik penutup padagraf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral?
2. Bagaimana pola bilangan sisi penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah disebutkan, maka tujuan dalam penelitian adalah

1. Mengetahui pola bilangan titik penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral.
2. Mengetahui pola bilangan sisi penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian adalah

1. Bagi Penulis
 - a. Mengembangkan dan mengaplikasikan ilmu matematika, khususnya tentang teori graf.
 - b. Menambah pengalaman dan wawasan serta penguasaan penulis dalam mengkaji titik dan sisi penutup pada graf.
2. Bagi Lembaga
 - a. Meningkatkan kuantitas dalam segi pengembangan penelitian.
 - b. Sebagai tambahan bahan kepustakaan.
3. Bagi Mahasiswa
 - a. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai rujukan penelitian selanjutnya ataupun dalam perkuliahan.
 - b. Menambah wawasan pembaca tentang penutup pada graf.

1.5 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode kajian pustaka (*library research*). Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. Analisis data yang meliputi:
 - a. Menentukan elemen-elemen dari grup dihedral D_6 .
 - b. Menentukan konjugasi elemen dan kelas konjugasi dari grup dihedral D_6 .
 - c. Menentukan graf konjugasi dari grup dihedral D_6 .
 - d. Menentukan graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral D_6 .
 - e. Mencari titik penutup dan bilangan titik penutup padagraf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral D_6 .
 - f. Mencarisisi penutup dan bilangan sisi penutup padagraf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral D_6 .
 - g. Mengulang langkah a sampai f untuk grup dihedral $D_8, D_{10}, D_{12}, D_{14}$, dan D_{16} .
 - h. Menemukan pola bilangan titik penutup dan sisi penutup padagraf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral $D_6, D_8, D_{10}, D_{12}, D_{14}$, dan D_{16} .
2. Menyimpulkan hasil penelitian.
3. Melaporkan hasil penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk lebih mudah memahami penelitian ini secara keseluruhan, maka penulis memberikan gambaran umum sistematika penulisan sebagai berikut

Bab I Pendahuluan

Dalam bab ini diuraikan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Kajian Pustaka

Dalam bab ini diuraikan kajian pustaka yang dipakai dasar pembahasan penelitian ini, seperti definisi-definisidari operasi biner, grup, grup dihedral, graf, derajat titik, terhubung langsung dan terkait langsung, graf komplemen, konjugasi elemen, graf konjugasi, titik penutup, sisi penutup, bilangan titik penutup dan bilangan sisi penutup graf, serta konsep waris dalam al-Quran.

Bab III Pembahasan

Dalam bab ini diuraikan tentang hasil penelitian yang diperoleh, yaitu meliputi bilangan titik penutup dan sisi penutup serta pola yang didapatkan dari bilangan titik penutup dan sisi penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral.

Bab IV Penutup

Dalam bab ini diuraikan kesimpulan akhir yang merupakan jawaban dari rumusan masalah penelitian, dan saran dari penulis untuk pembaca.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Operasi Biner

Definisi 1

Suatu operasi biner pada himpunan tak kosong A adalah pemetaan f dari $A \times A$ ke A (Gilbert dan Gilbert, 2009).

Contoh

1. Didefinisikan operasi $*$ pada \mathbb{Z} dengan syarat $a * b = \frac{a}{b}$, $\forall a, b \in \mathbb{Z}$. Apakah operasi $*$ merupakan operasi biner pada \mathbb{Z} ?

Jawab: Misalkan $a = 1$ dan $b = 2$, maka $a * b = 1 * 2 = \frac{1}{2}$. Sedangkan $\frac{1}{2} \notin \mathbb{Z}$, berarti operasi $*$ tidak memenuhi kondisi tertutup. Jadi operasi $*$ pada \mathbb{Z} bukan operasi biner.

2. Didefinisikan operasi $\#$ pada \mathbb{N} dengan syarat $a \# b = a + b$, $\forall a, b \in \mathbb{N}$. Apakah operasi $\#$ merupakan operasi biner pada \mathbb{N} ?

Jawab: Karena untuk setiap $a, b \in \mathbb{N}$, maka $a + b \in \mathbb{N}$, maka operasi $\#$ pada \mathbb{N} merupakan operasi biner.

2.2 Grup

Definisi 2

Misalkan $*$ operasi biner pada himpunan G . Maka G adalah grup dengan operasi $*$ yang memenuhi aksioma berikut:

1. $*$ adalah asosiatif. Untuk semua $x, y, z \in G$ maka $x * (y * z) = (x * y) * z$.

2. G memiliki elemen identitas. Terdapat e di G sedemikian sehingga $x * e = e * x$ untuk semua $x \in G$.
3. G memuat invers setiap elemen. Untuk setiap $a \in G$ maka terdapat $b \in G$ sedemikian sehingga $a * b = b * a = e$ (Gilbert dan Gilbert, 2009).

Grup $(G,*)$ disebut *abelian* jika $a * b = b * a$ untuk semua $a, b \in G$ (Raisinghanian dan Aggarwal, 1980).

Contoh

1. $(\mathbb{N}, +)$ bukan grup, karena tidak memiliki elemen identitas dan invers setiap elemen.
2. $(\mathbb{Z}, +)$ adalah grup, karena memenuhi aksioma pada Definisi 2. Identitas dari grup tersebut adalah 0 dan invers dari $x \in \mathbb{Z}$ adalah $-x \in \mathbb{Z}$.
3. $(\mathbb{Z}, -)$ bukan grup, karena tidak memenuhi aksioma 1 pada Definisi 2 yaitu operasi pengurangan tidak bersifat asosiatif.
4. (\mathbb{Q}^+, \times) adalah grup, karena memenuhi aksioma pada Definisi 2. Invers dari $y \in \mathbb{Q}^+$ adalah $\frac{1}{y} \in \mathbb{Q}^+$.

2.2.1 Grup Dihedral

Grup dihedral adalah grup dari himpunan simetri-simetri dari segi- n beraturan yang dinotasikan D_{2n} , untuk setiap n bilangan bulat positif dan $n \geq 3$. Dalam buku lain ada yang menuliskan grup dihedral dengan D_n . Misalkan D_{2n} suatu grup yang didefinisikan st untuk $s, t \in D_{2n}$ yang diperoleh dari penerapan pertama t kemudian s pada segi- n (simetri sebagai fungsi pada segi- n , sehingga st adalah fungsi komposisi). Jika s, t akibat permutasi titik berturut-turut σ, τ , maka st akibat dari $\sigma \circ \tau$. Operasi biner pada D_{2n} adalah asosiatif karena fungsi komposisi adalah asosiatif. Identitas dari D_{2n} adalah identitas dari simetri (yang

meninggalkan semua titik tetap), dinotasikan dengan 1, dan invers dari $s \in D_{2n}$ adalah kebalikan semua putaran dari simetri s (jadi jika s akibat permutasi pada titik σ , s^{-1} akibat dari σ^{-1}). Karena grup dihedral akan digunakan secara ekstensif, maka perlu beberapa notasi dan beberapa hitungan yang dapat menyederhanakan perhitungan selanjutnya dan membantu mengamati D_{2n} sebagai grup abstrak, yaitu:

1. $1, r, r^2, \dots, r^{n-1}$ semuanya berbeda dan $r^n = 1$, sehingga $|r| = n$.
2. $|s| = 2$.
3. $s \neq r^i$ untuk semua i .
4. $sr^i \neq sr^j$, untuk semua $0 \leq i, j \leq n - 1$ dengan $i \neq j$, sehingga

$$D_{2n} = \{1, r, r^2, \dots, r^{n-1}, s, sr, sr^2, \dots, sr^{n-1}\}$$

yaitu setiap elemen dapat dituliskan secara tunggal dalam bentuk $s^k r^i$ untuk beberapa $k = 0$ atau 1 dan $0 \leq i \leq n - 1$.

5. $rs = sr^{-1}$. Hal ini menunjukkan secara khusus bahwa r dan s tidak komutatif sehingga D_{2n} tidak abelian.
6. $r^i s = sr^{-i}$, untuk semua $0 \leq i \leq n$ (Dummit dan Foote, 2004).

2.3 Graf

2.3.1 Definisi Graf

Definisi 3

Graf G adalah pasangan $(V(G), E(G))$ dengan $V(G)$ adalah himpunan tidak kosong dan berhingga dari objek-objek yang disebut titik, dan $E(G)$ adalah himpunan (mungkin kosong) pasangan tak berurutan dari titik-titik berbeda di $V(G)$ yang disebut sisi (Chartrand, dkk, 2016).

Banyaknya titik dalam suatu graf disebut *order*, dan banyaknya sisi disebut ukuran. Dari Definisi 3, satu titik dapat dikatakan suatu graf yaitu graf *trivial*. Sedangkan graf yang memiliki titik sebanyak dua atau lebih disebut graf *non-trivial*. Suatu graf yang berukuran nol disebut graf kosong, sedangkan yang berukuran satu atau lebih disebut graf tidak kosong (Chartrand, dkk, 2016).

Contoh



Gambar 2.1 Graf G

Gambar 2.1 merupakan suatu graf G yang memiliki *order* 3 dan berukuran

2. Graf tersebut juga disebut sebagai graf *non-trivial*.

2.3.2 Terhubung Langsung (*Adjacent*) dan Terkait Langsung (*Incident*)

Definisi 4

Jika uv adalah suatu sisi pada G , maka u dan v adalah titik-titik yang terhubung langsung (*adjacent*). Titik u dan sisi uv dikatakan terkait langsung (*incident*) dengan satu sama lain (Chartrand, dkk, 2016).

Contoh

Gambar 2.1 merupakan suatu graf dengan titik-titik $\{u, v, w\}$ dan sisi-sisi $\{i, j\}$. Dapat diketahui bahwa u dan v pada Gambar 2.1 adalah terhubung langsung karena dipasangkan oleh sisi i . Namun, u dan w tidak terhubung langsung karena tidak ada sisi yang menghubungkan u dan w . Kemudian titik u dengan sisi i adalah saling terkait langsung.

2.3.3 Derajat Titik

Definisi 5

Derajat titik v pada graf G adalah banyak sisi yang terkait langsung (*incident*) dengan v . Derajat pada suatu titik v dinotasikan dengan $\deg_G v$. Derajat terbesar diantara titik-titik pada G disebut derajat maksimum pada G dan dinotasikan $\Delta(G)$. Derajat minimum pada G dinotasikan dengan $\delta(G)$ (Chartrand, dkk, 2016).

Contoh



Gambar 2.2 Graf P

Gambar 2.2 merupakan suatu graf dengan titik-titik t, u, v, w dan sisi-sisi h, i, j, k . Berdasarkan Definisi 5, maka dapat diketahui bahwa $\deg_P u = 2$, $\deg_P v = 2$, $\deg_P w = 3$, dan $\deg_P t = 1$. Sedangkan derajat maksimumnya ($\Delta(P)$) adalah 3 yaitu pada titik w , dan derajat minimumnya ($\delta(P)$) adalah 1, yaitu pada titik t .

2.3.4 Graf Komplemen

Definisi 6

Komplemen pada graf G (dinotasikan \bar{G}) adalah graf dengan himpunan titik $V(G)$ sehingga dua titik terhubung langsung di \bar{G} jika dan hanya jika titik-titik tersebut tidak terhubung langsung di G (Chartrand, dkk, 2016).

Misalkan suatu graf dengan $e, f, g \in V(G)$, $ef \in E(G)$, dan $fg \in E(G)$.

Maka komplemen dari graf G adalah \bar{G} dengan $e, f, g \in V(\bar{G})$ dan $eg \in E(\bar{G})$.



Gambar 2.3 Graf \$B\$ dan Graf \$\bar{B}\$

2.3.5 Konjugasi Elemen

Definisi 7

Misalkan \$G\$ adalah grup tidak komutatif. Untuk \$h, g \in G\$, jika terdapat \$x \in G\$ sedemikian sehingga \$g = x h x^{-1}\$, maka dapat dikatakan \$g\$ dan \$h\$ adalah saling konjugasi (Kandasamy dan Smarandache, 2009).

Berdasarkan Definisi 7, dapat dipaparkan bahwa

$$g = x h x^{-1}$$

$$g x = x h x^{-1} x \quad \text{dioperasikan dengan } x \text{ dari sebelah kanan}$$

$$g x = x h$$

$$x^{-1} g x = x^{-1} x h \quad \text{dioperasikan dengan } x^{-1} \text{ dari sebelah kiri}$$

$$x^{-1} g x = h$$

$$x^{-1} g (x^{-1})^{-1} = h,$$

sehingga \$g = x h x^{-1}\$ berakibat \$x^{-1} g (x^{-1})^{-1} = h\$. Jadi \$g\$ adalah konjugasi dari \$h\$ dan \$h\$ juga disebut konjugasi dari \$g\$.

Contoh

Tentukan kelas konjugasi dari grup dihedral \$D_6 = \{1, r, r^2, s, sr, sr^2\}\$

Untuk mencari kelas konjugasi dari grup dihedral maka dilakukan dengan mencari elemen-elemen konjugasi dari grup dihedral \$D_6\$, yang didefinisikan:

$$x \circ 1 = 1 \circ x; \quad \forall x \in D_6$$

$$x \circ 1 \circ x^{-1} = 1; \quad \forall x \in D_6$$

$$1 \circ r \circ 1 = r$$

$$r \circ r \circ r^2 = r$$

$$r^2 \circ r \circ r = r$$

$$s \circ r \circ s = r^2$$

$$sr \circ r \circ sr = r^2$$

$$sr^2 \circ r \circ sr^2 = r^2$$

Jadi, konjugasi dari r adalah r dan r^2

$$1 \circ r^2 \circ 1 = r^2$$

$$r \circ r^2 \circ r^2 = r^2$$

$$r^2 \circ r^2 \circ r = r^2$$

$$s \circ r^2 \circ s = r$$

$$sr \circ r^2 \circ sr = r$$

$$sr^2 \circ r^2 \circ sr^2 = r$$

Jadi, konjugasi dari r^2 adalah r dan r^2

$$1 \circ s \circ 1 = s$$

$$r \circ s \circ r^2 = sr$$

$$r^2 \circ s \circ r = sr^2$$

$$s \circ s \circ s = s$$

$$sr \circ s \circ sr = sr^2$$

$$sr^2 \circ s \circ sr^2 = sr$$

Jadi, konjugasi dari s adalah s, sr, sr^2

$$1 \circ sr \circ 1 = sr$$

$$r \circ sr \circ r^2 = sr^2$$

$$r^2 \circ sr \circ r = s$$

$$s \circ sr \circ s = sr$$

$$sr \circ sr \circ sr = sr$$

$$sr^2 \circ sr \circ sr^2 = s$$

Jadi, konjugasi dari sr adalah s, sr, sr^2

$$1 \circ sr^2 \circ 1 = sr^2$$

$$r \circ sr^2 \circ r^2 = s$$

$$r^2 \circ sr^2 \circ r = sr$$

$$s \circ sr^2 \circ s = sr$$

$$sr \circ sr^2 \circ sr = s$$

$$sr^2 \circ sr^2 \circ sr^2 = sr$$

Jadi, konjugasi dari sr^2 adalah s, sr, sr^2

Sehingga diperoleh kelas konjugasi dari D_6 seperti berikut:

$$[1] = \{1\}$$

$$[r] = \{r, r^2\}$$

$$[s] = \{s, sr, sr^2\}$$

2.3.6 Graf Konjugasi

Banyak sekali macam-macam graf yang dibahas dalam teori graf, salah satunya adalah graf konjugasi. Graf konjugasi merupakan graf yang diperoleh dengan mencari kelas konjugasi pada suatu grup.

Definisi 8

Misalkan G suatu grup tidak *abelian*. Kelas konjugasi pada G dinotasikan dengan $[e], [g_1], \dots, [g_n]$. Maka elemen h_i pada suatu kelas konjugasi $[g_i]$ akan terhubung langsung dengan g_i , untuk $i = 1, 2, \dots, n$. Graf ini disebut sebagai graf konjugasi pada kelas konjugasi dari grup tidak komutatif (Kandasamy dan Smarandache, 2009).

Contoh

Tentukan graf konjugasi dari grup dihedral $D_6 = \{1, r, r^2, s, sr, sr^2\}$.

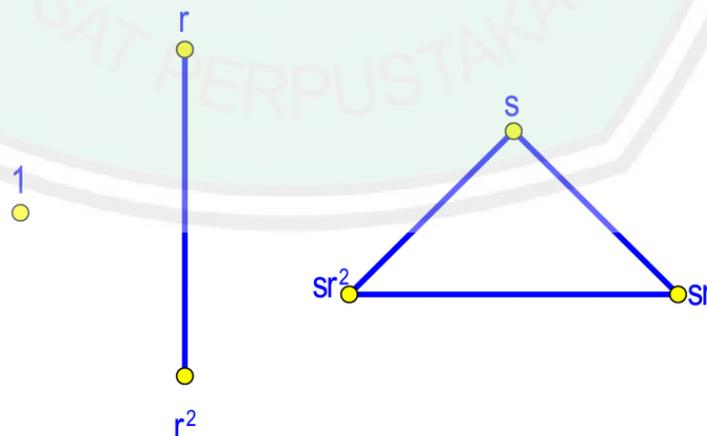
Untuk mencari graf konjugasi dari grup dihedral maka dilakukan dengan mencari kelas konjugasi dari grup dihedral D_6 . Pada catatan sebelumnya, didapatkan kelas-kelas konjugasi sebagai berikut:

$$[1] = \{1\}$$

$$[r] = \{r, r^2\}$$

$$[s] = \{s, sr, sr^2\}$$

Kemudian membuat graf konjugasi dari kelas-kelas konjugasi yang sudah diperoleh sesuai dengan Definisi 8. Sehingga diperoleh graf seperti berikut



Gambar 2.4 Contoh Graf Konjugasi dari D_6

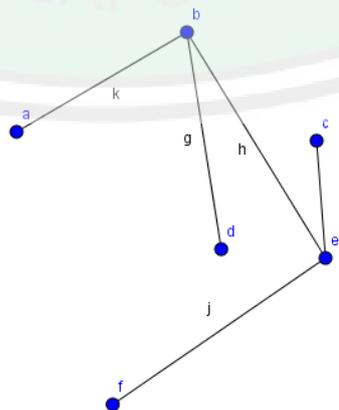
2.3.7 Titik Penutup, Sisi Penutup, Bilangan Titik Penutup, dan Bilangan Sisi Penutup Graf

Definisi 9

Suatu titik dan sisi dikatakan saling menutup satu sama lain pada suatu graf G jika titik dan sisi tersebut terkait langsung di G . Titik penutup di G adalah himpunan titik-titik yang menutup semua sisi di G . Sisi penutup di graf G tanpa titik terisolasi adalah himpunan sisi-sisi yang menutup semua titik di G . Kardinalitas minimum pada titik penutup di graf G disebut bilangan titik penutup pada G dan dinotasikan dengan $\beta(G)$. Bilangan sisi penutup $\beta'(G)$ pada graf G (tanpa titik-titik terisolasi) adalah kardinalitas minimum pada sisi penutup di G (Chartrand, dkk, 2016).

Contoh

Suatu graf G dengan titik $\{a, b, c, d, e, f\}$ dan sisi $\{g, h, i, j, k\}$ seperti pada Gambar 2.5. Maka himpunan titik penutup dari graf G adalah $\{a, b, c, d, e, f\}$, $\{a, b, c, f\}$, $\{b, e\}$, $\{a, d, e\}$, $\{b, c, f\}$, dan bilangan titik penutupnya ($\beta(G)$) = 2. Sedangkan sisi penutup graf tersebut adalah $\{g, h, i, j, k\}$, $\{g, i, j, k\}$, dan bilangan sisipenutup pada graf di atas adalah kardinalitas minimum sisi penutup, yaitu 4 atau $\beta'(G) = 4$.



Gambar 2.5 Graf dengan Titik Penutup dan Sisi Penutup.

2.4 Konsep Waris dalam Al-Quran

Secara umum konsep dari disiplin ilmu telah dijelaskan dalam al-Quran, salah satunya matematika. Sebab-sebab munculnya waris ada tiga yaitu pernikahan, hubungan nasab, dan *walaa*. Salah satu pokok pembahasan dalam waris adalah ahli waris yang memiliki *Furudhul Muqaddarah* (bagian-bagian yang sudah ditentukan). Seperti dalam al-Quran surat an-Nisaa’/4:11-12 yang berbunyi

يُوصِيكُمُ اللَّهُ فِي أَوْلَادِكُمْ لِلذَّكَرِ مِثْلُ حَظِّ الْأُنثِيَيْنِ فَإِن كُنَّ نِسَاءً فَوْقَ اثْنَتَيْنِ فَلَهُنَّ ثُلُثَا مَا تَرَكَ وَإِن كَانَتْ وَاحِدَةً فَلَهَا النِّصْفُ وَلِأَبَوَيْهِ لِكُلِّ وَاحِدٍ مِّنْهُمَا السُّدُسُ مِمَّا تَرَكَ إِن كَانَ لَهُ وَلَدٌ فَإِن لَّمْ يَكُنْ لَهُ وَلَدٌ وَوَرِثَهُ أَبَوَاهُ فَلِأُمِّهِ الثُّلُثُ فَإِن كَانَ لَهُ إِخْوَةٌ فَلِأُمِّهِ السُّدُسُ مِنْ بَعْدِ وَصِيَّةٍ يُوصِي بِهَا أَوْ دَيْنٍ آبَاؤُكُمْ وَأَبْنَاؤُكُمْ لَا تَدْرُونَ أَيُّهُمْ أَقْرَبُ لَكُمْ نَفَعًا فَرِيضَةٌ مِنَ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ كَانَ عَلِيمًا حَكِيمًا (١١)

وَلَكُمْ نِصْفُ مَا تَرَكَ أَزْوَاجُكُمْ إِن لَّمْ يَكُنْ لَهُنَّ وَلَدٌ فَإِن كَانَ لَهُنَّ وَلَدٌ فَلِكُمُ الرُّبْعُ مِمَّا تَرَكَنَّ مِنْ بَعْدِ وَصِيَّةٍ يُوصِيَنَّ بِهَا أَوْ دَيْنٍ وَهُنَّ الرُّبْعُ مِمَّا تَرَكَتُمْ إِن لَّمْ يَكُنْ لَكُمْ وَلَدٌ فَإِن كَانَ لَكُمْ وَلَدٌ فَلَهُنَّ الثُّمُنُ مِمَّا تَرَكَتُمْ مِنْ بَعْدِ وَصِيَّةٍ تُوصُونَ بِهَا أَوْ دَيْنٍ وَإِن كَانَ رَجُلٌ يُورِثُ كِلَاءَهُ أَوْ امْرَأَةٌ وَهِيَ آخٌ أَوْ أُخْتُ فَلِكُلِّ وَاحِدٍ مِّنْهُمَا السُّدُسُ فَإِن كَانُوا أَكْثَرَ مِنْ ذَلِكَ فَهُمْ شُرَكَاءُ فِي الثُّلُثِ مِنْ بَعْدِ وَصِيَّةٍ يُوصَى بِهَا أَوْ دَيْنٍ غَيْرِ مُضَارٍّ وَصِيَّةً مِنَ اللَّهِ وَاللَّهُ عَلِيمٌ حَلِيمٌ (١٢)

“(11) Allah mensyariatkan bagimu tentang (pembagian pusaka untuk) anak-anakmu. Yaitu: bahagian seorang anak lelaki sama dengan bagahian dua orang anak perempuan, dan jika anak itu semuanya perempuan lebih dari dua, maka bagi mereka dua pertiga dari harta yang ditinggalkan, jika anak perempuan itu seorang saja, maka ia memperoleh separo harta. Dan untuk dua orang ibu-bapak, bagi masing-masingnya seperenam dari harta yang ditinggalkan, jika yang meninggal itu mempunyai anak, jika orang yang meninggal tidak mempunyai anak dan ia diwarisi oleh ibu-bapanya (saja), maka ibunya mendapat sepertiga, jika yang meninggal itu mempunyai beberapa saudara, maka ibunya mendapat seperenam. (Pembagian-pembagian tersebut di atas) sesudah dipenuhi wasiat yang ia buat atau (dan) sesudah dibayar hutangnya. (Tentang) orang tuamu dan anak-anakmu, kamu tidak mengetahui siapa di antara mereka yang lebih dekat (banyak) manfaatnya bagimu. Ini adalah ketetapan dari Allah. Sesungguhnya Allah Maha Mengetahui lagi Maha Bijaksana. (12) Dan bagimu (suami-suami) seperdua dari harta yang ditinggalkan oleh isteri-isterimu, jika mereka tidak mempunyai anak. Jika isteri-isterimu itu mempunyai anak, maka kamu mendapat seperempat dari harta yang ditinggalkannya sesudah dipenuhi wasiat yang

mereka buat atau (dan) seduah dibayar hutangnya. Para isteri memperoleh seperempat harta yang kamu tinggalkan jika kamu tidak mempunyai anak. Jika kamu mempunyai anak, maka para isteri memperoleh seperdelapan dari harta yang kamu tinggalkan sesudah dipenuhi wasiat yang kamu buat atau (dan) sesudah dibayar hutang-hutangmu. Jika seseorang mati, baik laki-laki maupun perempuan yang tidak meninggalkan ayah dan tidak meninggalkan anak, tetapi mempunyai seorang saudara laki-laki (seibu saja) atau seorang saudara perempuan (seibu saja), maka bagi masing-masing dari kedua jenis saudara itu seperenam harta. Tetapi jika saudara-saudara seibu itu lebih dari seorang, maka mereka bersekutu dalam yang sepertiga itu, sesudah dipenuhi wasiat yang dibuat olehnya atau sesudah dibayar hutangnya dengan tidak memberi mudharat (kepada ahli waris). (Allah menetapkan yang demikian itu sebagai) syari'at yang benar-benar dari Allah, dan Allah Maha Mengetahui lagi Maha Penyantun" (QS. an-Nisaa'/4:11-12)

Muhibbin dan Wahid (2009:85-89) menyebutkan bahwa Ahli waris yang memiliki *Furudhul Muqaddarah* berdasarkan surat an-Nisaa' ayat 11-12 ada tujuh macam, yaitu

1. Ahli waris yang mendapat $\frac{2}{3}$ (dua pertiga) bagian ada 4 orang, yaitu
 - a. Dua anak perempuan atau lebih, dengan ketentuan apabila si mayit tidak meninggalkan anak laki-laki.
 - b. Dua cucu perempuan pancar laki-laki lebih, dengan ketentuan apabila si mayit tidak meninggalkan anak dan cucu laki-laki.
 - c. Dua orang saudari kandung atau lebih, dengan ketentuan apabila si mayit tidak meninggalkan anak, cucu, bapak, kakek, dan saudara laki-laki kandung.
 - d. Dua orang saudari seayah atau lebih, dengan ketentuan apabila si mayit tidak meninggalkan anak perempuan kandung, cucu perempuan pancar laki-laki, saudari kandung, bapak, kakek, dan saudara seayah.
2. Ahli waris yang mendapat $\frac{1}{3}$ (satu pertiga) bagian ada 2 orang, yaitu

- a. Ibu, dengan ketentuan apabila si mayit tidak meninggalkan anak, cucu, dan saudara-saudari lebih dari satu orang, sekandung atau seayah atau seibu saja.
 - b. Anak laki-laki atau perempuan ibu (saudara seibu/saudara tiri bagi si mayit), dua orang atau lebih, dengan ketentuan apabila si mayit tidak meninggalkan anak, cucu, bapak, dan kakek.
3. Ahli waris yang mendapat $\frac{1}{6}$ (satu perenam) bagian ada 7 orang, yaitu
- a. Ayah, dengan ketentuan apabila si mayit meninggalkan anak dan cucu.
 - b. Ibu, dengan ketentuan apabila si mayit meninggalkan anak, cucu, dan saudara lebih dari satu orang.
 - c. Kakek shahih, dengan ketentuan apabila si mayit meninggalkan anak dan cucu.
 - d. Nenek, dengan ketentuan apabila si mayit tidak meninggalkan (tidak bersama-sama) dengan ibu.
 - e. Seorang saudara seibu, dengan ketentuan apabila si mayit tidak meninggalkan anak, cucu, bapak, dan kakek.
 - f. Cucu perempuan pancar laki-laki seorang atau lebih, dengan ketentuan apabila si mayit meninggalkan (bersama-sama) dengan seorang anak perempuan kandung.
 - g. Seorang saudara seayah atau lebih, apabila si mayit meninggalkan seorang saudara perempuan sekandung, tidak lebih, dengan ketentuan apabila si mayit tidak meninggalkan anak laki-laki, cucu laki-laki, bapak, saudara laki-laki kandung, dan saudara laki-laki seayah.
4. Ahli waris yang mendapat $\frac{1}{2}$ (setengah) bagian ada 5 orang, yaitu

- a. Seorang anak perempuan, dengan ketentuan tidak ada anak laki-laki.
 - b. Seorang cucu perempuan pancar laki-laki, dengan ketentuan apabila si mayit tidak bersama-sama dengan anak perempuan atau cucu laki-laki yang menjadi *mu'ashshibnya*.
 - c. Suami, dengan ketentuan apabila si mayit tidak meninggalkan anak dan cucu.
 - d. Seorang saudari kandung, dengan ketentuan apabila si mayit tidak meninggalkan anak laki-laki, cucu laki-laki, anak perempuan, cucu perempuan, saudara laki-laki kandung, bapak, dan kakek.
 - e. Seorang saudari seayah, dengan ketentuan apabila si mayit tidak meninggalkan anak laki-laki, cucu laki-laki, anak perempuan, cucu perempuan, bapak, kakek, saudara laki-laki kandung, saudara perempuan kandung, saudara laki-laki seayah.
5. Ahli waris yang mendapat $\frac{1}{4}$ (satu perempat) bagian ada 2 orang, yaitu
- a. Suami, dengan ketentuan apabila si mayit tidak meninggalkan anak dan cucu.
 - b. Istri, dengan ketentuan apabila si mayit tidak meninggalkan anak dan cucu.
6. Ahli waris yang mendapat $\frac{1}{8}$ (satu perdelapan) bagian ada 1 orang, yaitu istri dengan ketentuan si mayit meninggalkan anak dan cucu.
7. Ahli waris yang mendapat $\frac{1}{3}$ (satu pertiga) bagian ada 2 orang, yaitu
- a. Ibu, dengan ketentuan si mayit tidak meninggalkan anak, cucu, dan saudara lebih dari satu orang.

- b. Saudara seibu (saudara tiri) lebih dari seorang, dengan ketentuan si mayit tidak meninggalkan anak, cucu, bapak, dan kakek.

Berdasarkan pemaparan tentang ahli waris, maka dapat dilihat bahwa ada beberapa penghalang ahli waris, sehingga ahli waris tersebut mendapat bagian yang berbeda dari pada ketika tidak ada penghalang.

Contoh

Fulan meninggal dunia dan meninggalkan harta sebanyak 5 juta. Fulan memiliki suami, dua anak perempuan dan seorang anak laki-laki. Maka:

1. Suami akan mendapatkan bagian $\frac{1}{2}$ karena adanya anak, baik laki-laki maupun perempuan
2. Anak laki-laki mendapat bagian $\frac{1}{2}$ dari *ashabah*. Sedangkan masing-masing anak perempuan mendapat $\frac{1}{4}$ dari *ashabah*.

BAB III

PEMBAHASAN

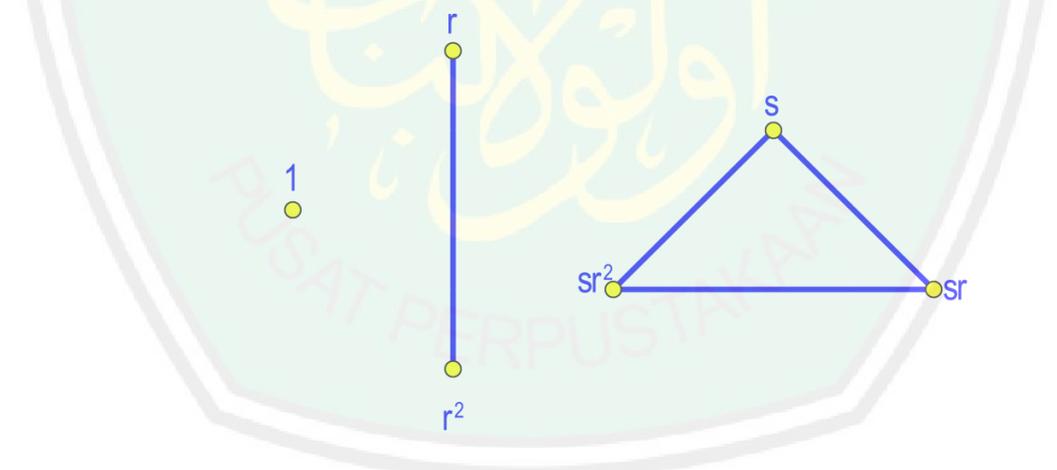
3.1 Bilangan Titik Penutup dan Sisi Penutup pada Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari Grup Dihedral

3.1.1 Bilangan Titik Penutup dan Sisi Penutup pada Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari Grup Dihedral-6

Grup dihedral-6 memiliki elemen-elemen $1, r, r^2, s, sr, sr^2$. Berdasarkan Definisi 7 dan perhitungan konjugasi elemen pada subsubbab 2.3.5, maka diperoleh kelas konjugasi dari grup dihedral-6 sebagai berikut

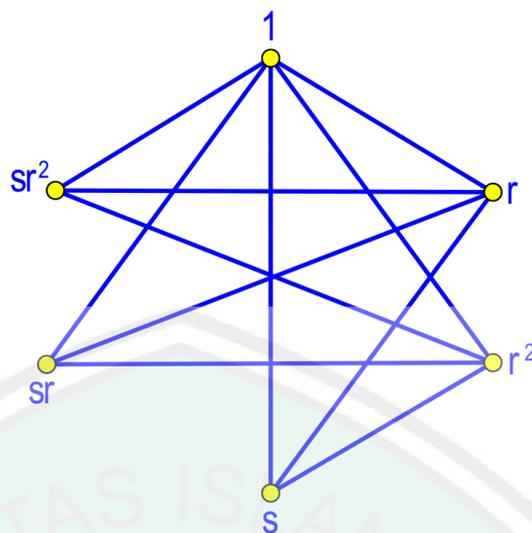
$$[1] = \{1\}, [r] = \{r, r^2\}, [s] = \{s, sr, sr^2\}.$$

Setelah mendapatkan kelas konjugasinya, maka dapat digambarkan ke dalam bentuk graf, yaitu kelas konjugasi sebagai titik yang terhubung dan setiap elemen grup dihedral-6 sebagai titik graf. Sehingga didapatkan graf seperti berikut



Gambar 3.1 Graf Konjugasi dari D_6

Berdasarkan Definisi 6, maka dapat digambarkan graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral-6 seperti berikut



Gambar 3.2 Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari D_6

Kemudian menentukan titik penutup dan bilangan titik penutup, serta sisi penutup dan bilangan sisi penutup. Titik penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral-6 pada Gambar 3.2 diantaranya adalah $\{1, r, r^2, s, sr, sr^2\}$, $\{1, r, r^2\}$, $\{1, r, r^2, s\}$, $\{1, s, sr, sr^2\}$, $\{r, s, sr, sr^2\}$. Sedangkan bilangan titik penutup adalah kardinalitas minimum, yaitu 3. Kemudian sisi penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral-6 pada Gambar 3.2 di antaranya adalah $\{1r, 1sr^2, r^2s, rsr\}$, $\{rsr^2, r^2sr, 1s\}$, $\{1sr^2, rsr, r^2s\}$, $\{1r, r^2sr^2, r^2s, rsr\}$. Sedangkan bilangan sisi penutup adalah kardinalitas minimum, yaitu 3.

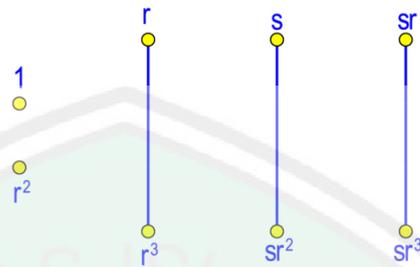
3.1.2 Bilangan Titik Penutup dan Sisi Penutup pada Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari Grup Dihedral-8

Grup dihedral-8 memiliki elemen-elemen $1, r, r^2, r^3, s, sr, sr^2, sr^3$.

Berdasarkan Definisi 7 dan perhitungan konjugasi elemen pada Lampiran 1, maka diperoleh kelas konjugasi dari grup dihedral-8 sebagai berikut

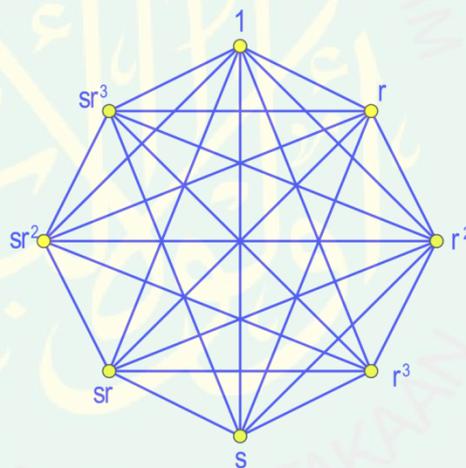
$$[1] = \{1\}, [r] = \{r, r^3\}, [r^2] = \{r^2\}, [s] = \{s, sr^2\}, [sr] = \{sr, sr^3\}.$$

Setelah mendapatkan kelas konjugasinya, maka dapat digambarkan ke dalam bentuk graf, yaitu kelas konjugasi sebagai titik yang terhubung dan setiap elemen grup dihedral-8 sebagai titik graf. Sehingga didapatkan graf seperti berikut



Gambar 3.3 Graf Konjugasi dari D_8

Berdasarkan Definisi 6, maka dapat digambarkan graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral-8 seperti berikut



Gambar 3.4 Graf Komplemen dari Graf konjugasi dari D_8

Kemudian menentukan titik penutup dan bilangan titik penutup, serta sisi penutup dan bilangan sisi penutup. Titik penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral-8 pada Gambar 3.4 di antaranya adalah $\{1, r, r^2, r^3, s, sr, sr^2, sr^3\}$, $\{1, r, r^2, r^3, s, sr^2\}$, $\{1, r, r^2, r^3, sr, sr^3\}$, $\{1, r^2, s, sr, sr^2, sr^3\}$, $\{1, r, r^2, s, sr, sr^2, sr^3\}$. Sedangkan bilangan titik penutup adalah kardinalitas minimum, yaitu 6. Kemudian sisi penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari

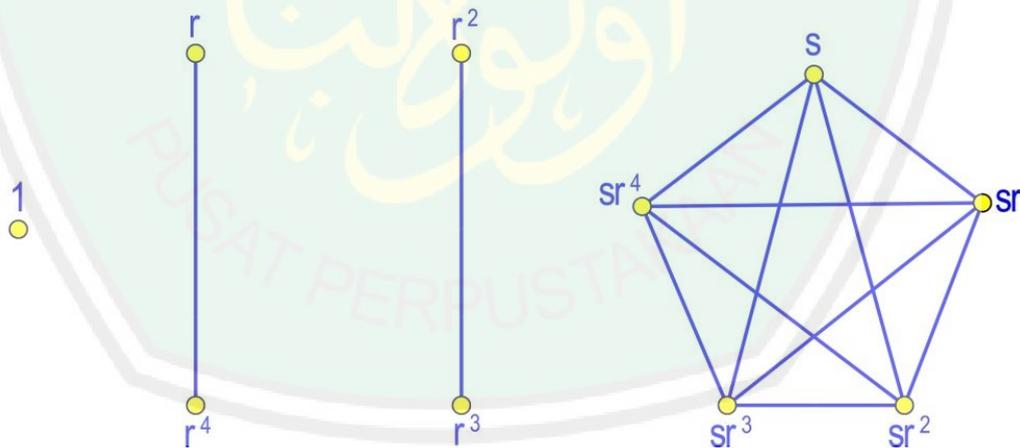
grup dihedral-8 pada Gambar 3.4 di antaranya adalah $\{1r, rr^2, r^2r^3, r^3s, SSR, srsr^2, sr^2sr^3\}$, $\{1r, r^2sr^3, r^3sr^2, SSR\}$, $\{1s, rsr^3, r^2sr^2, r^3sr\}$. Sedangkan bilangan sisi penutup adalah kardinalitas minimum, yaitu 4.

3.1.3 Bilangan Titik Penutup dan Sisi Penutup pada Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari Grup Dihedral-10

Grup dihedral-10 memiliki elemen-elemen $1, r, r^2, r^3, r^4, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4$.

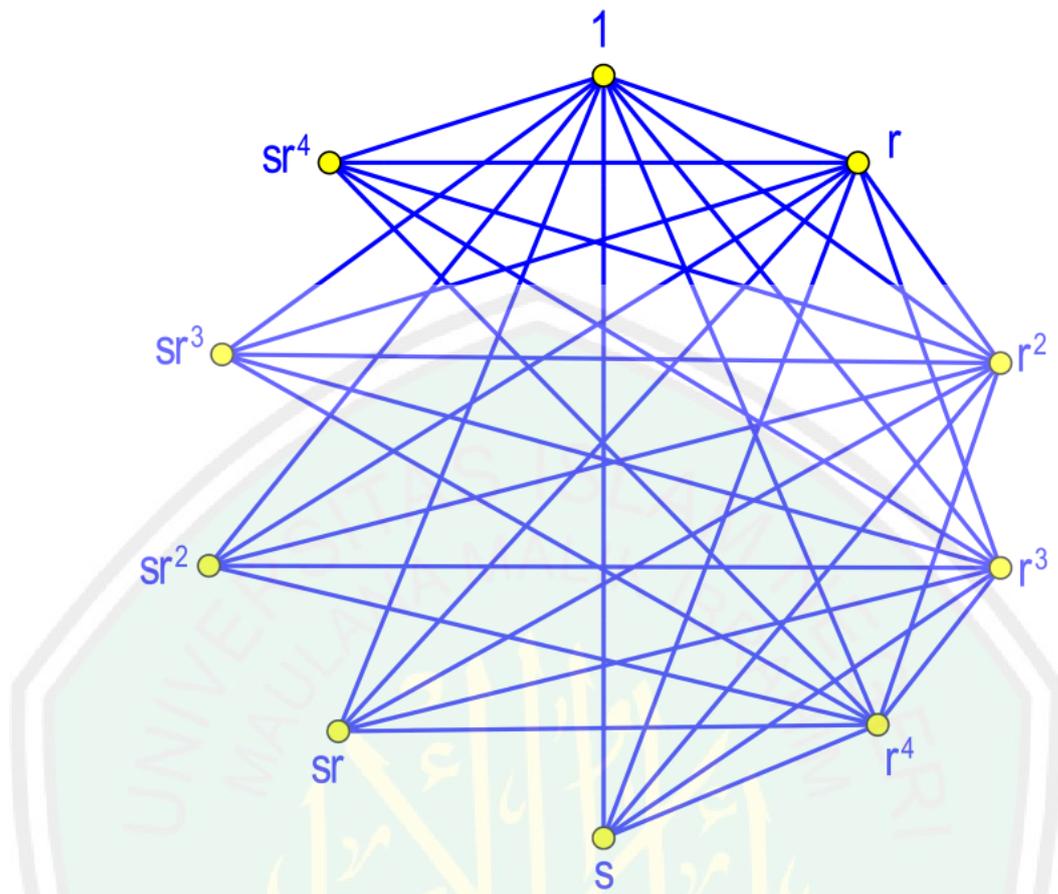
Berdasarkan Definisi 7 dan perhitungan konjugasi elemen pada Lampiran 2, maka diperoleh kelas konjugasi dari grup dihedral-10 sebagai berikut $[1] = \{1\}$, $[r] = \{r, r^4\}$, $[r^2] = \{r^2, r^3\}$, $[s] = \{s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$.

Setelah mendapatkan kelas konjugasinya, maka dapat digambarkan ke dalam bentuk graf, yaitu kelas konjugasi sebagai titik yang terhubung dan setiap elemen grup dihedral-10 sebagai titik graf. Sehingga didapatkan graf seperti berikut



Gambar 3.5 Graf Konjugasi dari D_{10}

Berdasarkan Definisi 6, maka dapat digambarkan graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral-10 seperti berikut



Gambar 3.6 Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari D_{10}

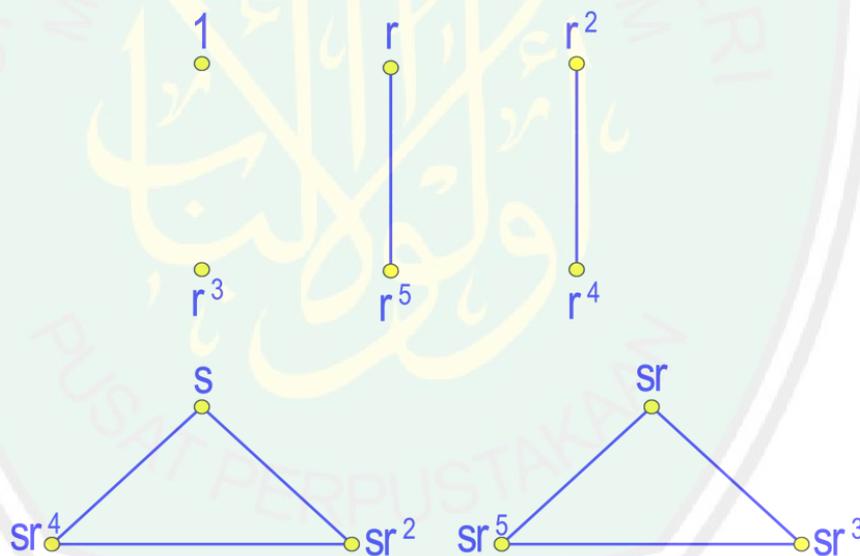
Kemudian menentukan titik penutup dan bilangan titik penutup, serta sisi penutup dan bilangan sisi penutup. Titik penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral-10 pada Gambar 3.6 di antaranya adalah $\{1, r, r^2, r^3, r^4, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$, $\{1, r, r^2, r^3, r^4, sr^2, sr^3\}$, $\{1, r, r^2, r^3, r^4\}$, $\{1, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$, $\{1, r^2, r^3, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$. Sedangkan bilangan titik penutup adalah kardinalitas minimum, yaitu 5. Kemudian sisi penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral-10 pada Gambar 3.6 di antaranya adalah $\{1r, rr^2, r^3r^4, r^4s, r^3sr, r^2sr^2, rsr^3, 1sr^4\}$, $\{1sr^4, rsr^3, r^2sr^2, rsr, r^5s\}$. Sedangkan bilangan sisi penutup adalah kardinalitas minimum, yaitu 5.

3.1.4 Bilangan Titik Penutup dan Sisi Penutup pada Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari Grup Dihedral-12

Grup dihedral-12 memiliki elemen-elemen $1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5$. Berdasarkan Definisi 7 dan perhitungan konjugasi elemen pada Lampiran 3, maka diperoleh kelas konjugasi dari grup dihedral-12 sebagai berikut

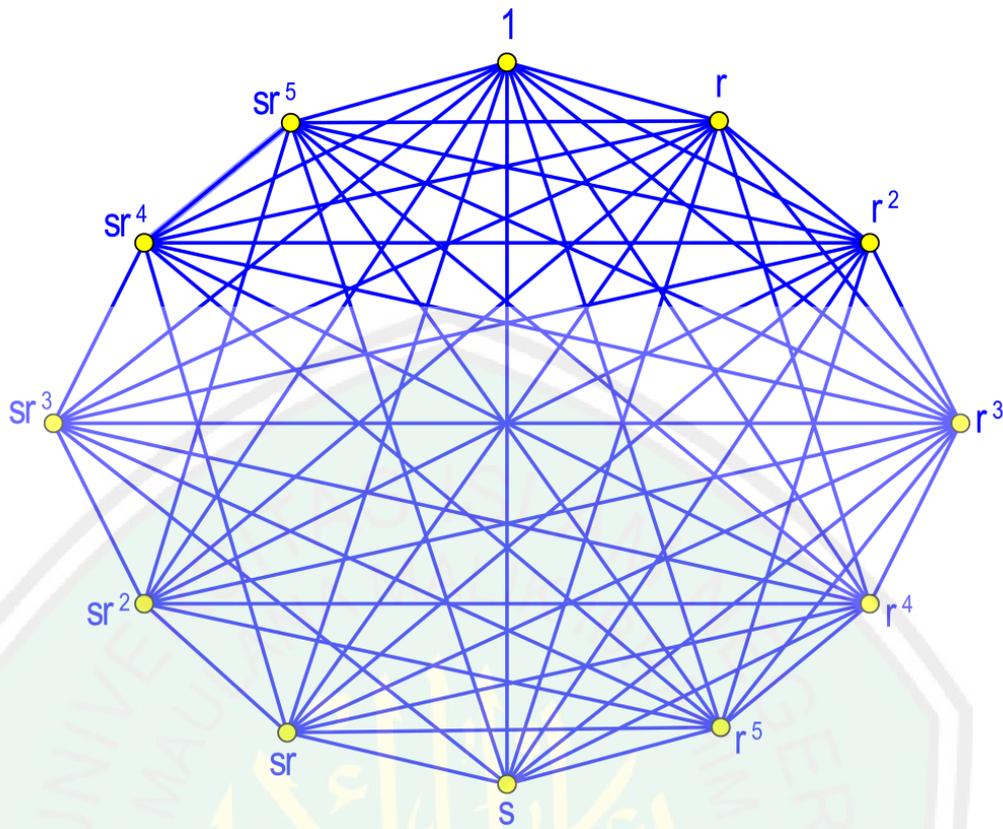
$$[1] = \{1\}, [r] = \{r, r^5\}, [r^2] = \{r^2, r^4\}, [r^3] = \{r^3\}, [s] = \{s, sr^2, sr^4\}, [sr] = \{sr, sr^3, sr^5\}$$

Setelah mendapatkan kelas konjugasinya, maka dapat digambarkan ke dalam bentuk graf, yaitu kelas konjugasi sebagai titik yang terhubung dan setiap elemen grup dihedral-12 sebagai titik graf. Sehingga didapatkan graf seperti berikut



Gambar 3.7 Graf Konjugasi dari D_{12}

Berdasarkan Definisi 6, maka dapat digambarkan graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral-12 seperti berikut



Gambar 3.8 Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari D_{12}

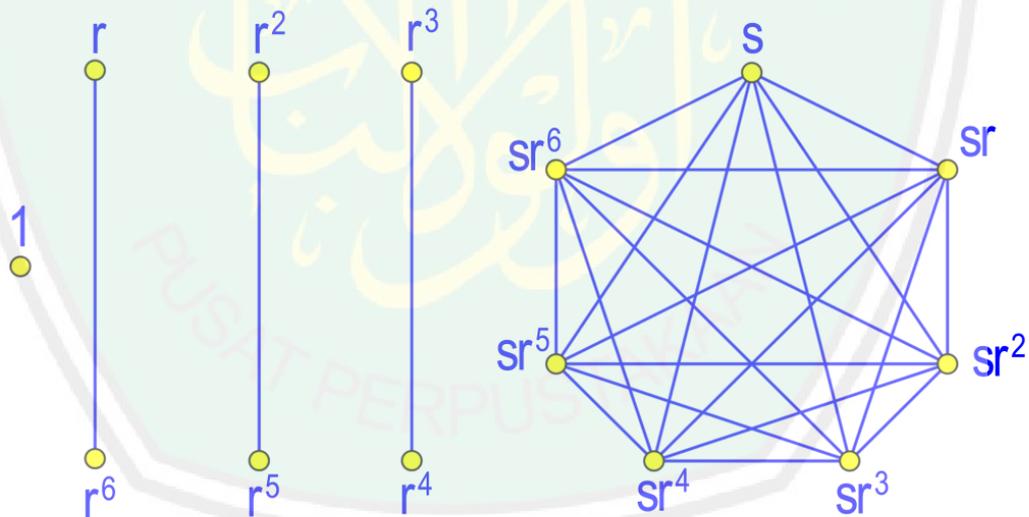
Kemudian menentukan titik penutup dan bilangan titik penutup, serta sisi penutup dan bilangan sisi penutup. Titik penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral-12 pada Gambar 3.8 di antaranya adalah $\{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5\}, \{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, s, sr^2, sr^4\}, \{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, sr, sr^3, sr^5\}, \{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, s, sr, sr^2, sr^4, sr^5\}, \{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5\}, \{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$. Sedangkan bilangan titik penutup adalah kardinalitas minimum, yaitu 9. Kemudian sisi penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral-12 pada Gambar 3.8 di antaranya adalah $\{1r, rr^2, r^2r^3, r^3r^4, r^4r^5, r^5s, ssr, srsr^2, sr^2sr^3, sr^3sr^4, sr^4sr^5\}, \{1sr^5, rsr^4, r^2sr^3, r^3sr^2, r^4sr^1, r^5s\}$. Sedangkan bilangan sisi penutup adalah kardinalitas minimum, yaitu 6.

3.1.5 Bilangan Titik Penutup dan Sisi Penutup pada Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari Grup Dihedral-14

Grup dihedral-14 memiliki elemen-elemen $1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6$. Berdasarkan Definisi 7 dan perhitungan konjugasi elemen pada Lampiran 4, maka diperoleh kelas konjugasi dari grup dihedral-14 sebagai berikut

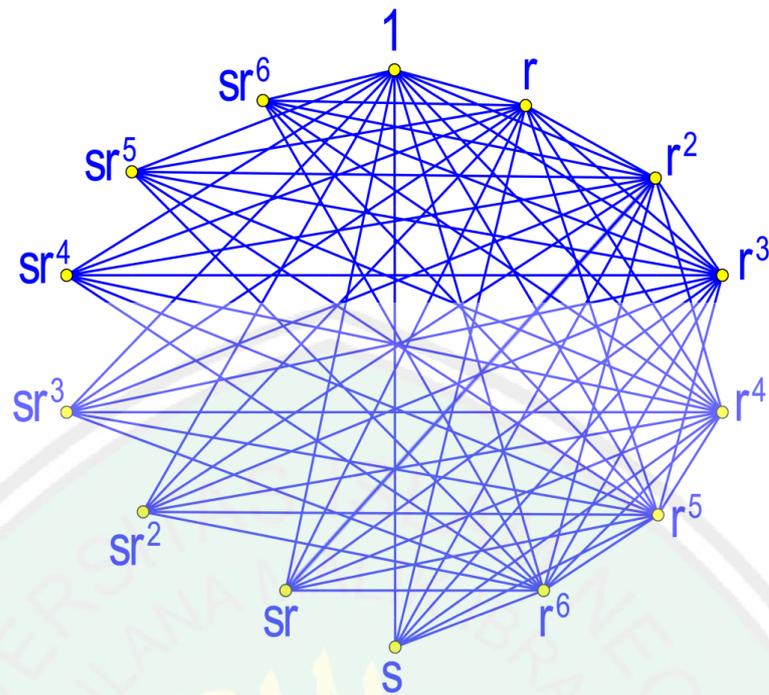
$$[1] = \{1\}, [r] = \{r, r^6\}, [r^2] = \{r^2, r^5\}, [r^3] = \{r^3, r^4\}, [s] = \{s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$$

Setelah mendapatkan kelas konjugasinya, maka dapat digambarkan ke dalam bentuk graf, yaitu kelas konjugasi sebagai titik yang terhubung dan setiap elemen grup dihedral-14 sebagai titik graf. Sehingga didapatkan graf seperti berikut



Gambar 3.9 Graf Konjugasi dari D_{14}

Berdasarkan Definisi 6, maka dapat digambarkan graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral -14 seperti berikut



Gambar 3.10 Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari D_{14}

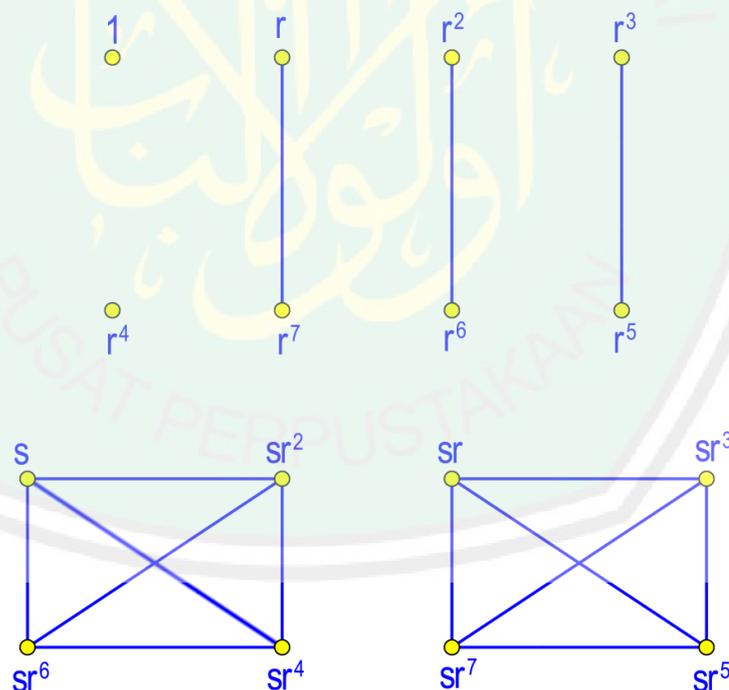
Kemudian menentukan titik penutup dan bilangan titik penutup, serta sisi penutup dan bilangan sisi penutup. Titik penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral-14 pada Gambar 3.10 di antaranya adalah $\{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$, $\{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, sr^2, sr^4, sr^6\}$, $\{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, sr, sr^3, sr^5\}$, $\{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6\}$, $\{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, s, sr^6\}$. Sedangkan bilangan titik penutup adalah kardinalitas minimum, yaitu 7. Kemudian sisi penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral-14 pada Gambar 3.10 di antaranya adalah $\{1sr^6, rsr^5, r^2sr^4, r^3sr^3, r^4sr^2, r^5sr, r^6s\}$, $\{1s, rsr, r^2sr^2, r^3sr^3, r^4sr^4, r^5sr^5, r^6sr^6\}$. Sedangkan bilangan sisi penutup adalah kardinalitas minimum, yaitu 7.

3.1.6 Bilangan Titik Penutup dan Sisi Penutup pada Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari Grup Dihedral-16

Grup dihedral-16 memiliki elemen-elemen $1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, r^7, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6, sr^7$. Berdasarkan Definisi 7 dan perhitungan konjugasi elemen pada Lampiran 6, maka diperoleh kelas konjugasi dari grup dihedral-16 sebagai berikut

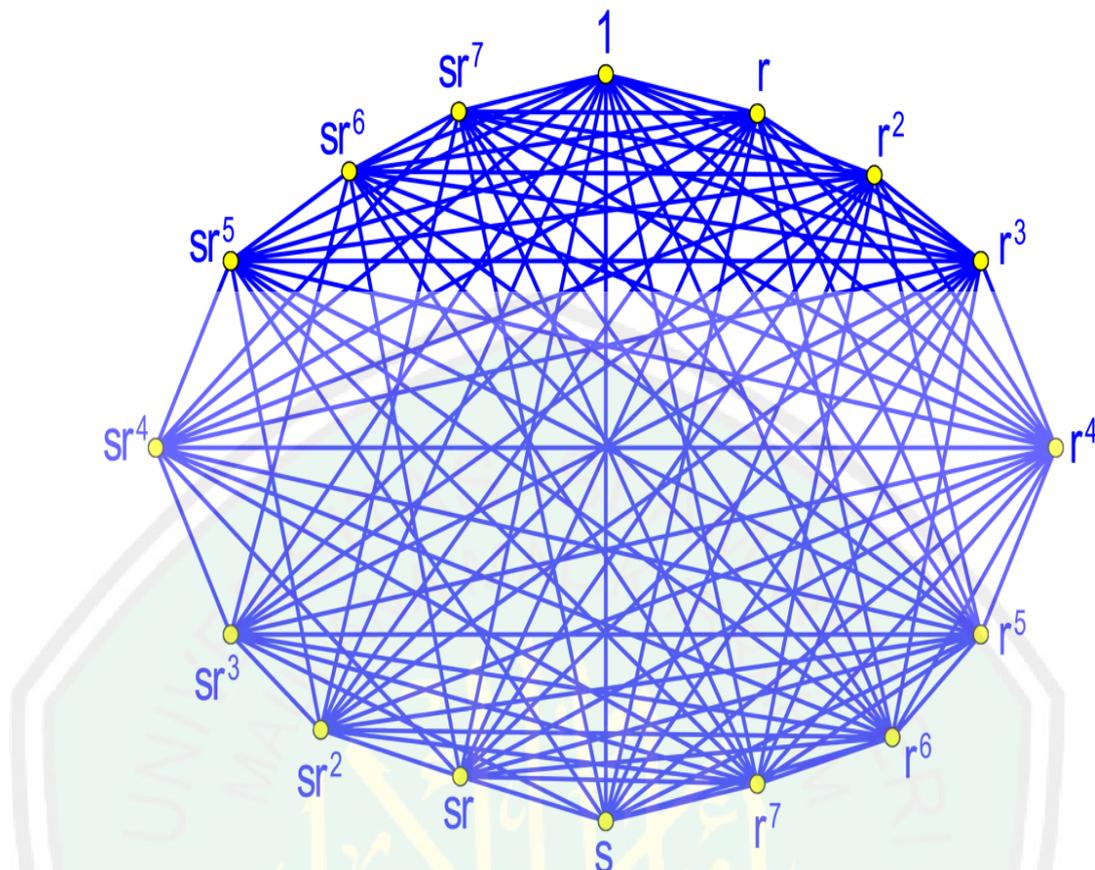
$$[1] = \{1\}, [r] = \{r, r^7\}, [r^2] = \{r^2, r^6\}, [r^3] = \{r^3, r^5\}, [r^4] = \{r^4\}, [s] = \{s, sr^2, sr^4, sr^6\}, [sr] = \{sr, sr^3, sr^5, sr^7\}$$

Setelah mendapatkan kelas konjugasinya, maka dapat digambarkan ke dalam bentuk graf, yaitu kelas konjugasi sebagai titik yang terhubung dan setiap elemen grup dihedral-16 sebagai titik graf. Sehingga didapatkan graf seperti berikut



Gambar 3.11 Graf Konjugasi dari D_{16}

Berdasarkan Definisi 6, maka dapat digambarkan graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral-16 seperti berikut



Gambar 3.12 Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari D_{16}

Kemudian menentukan titik penutup dan bilangan titik penutup, serta sisi penutup dan bilangan sisi penutup. Titik penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral-16 pada Gambar 3.12 di antaranya adalah $\{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, r^7, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6, sr^7\}$, $\{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, r^7, s, sr^2, sr^4, sr^6\}$, $\{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, r^7, sr, sr^3, sr^5, sr^7\}$, $\{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, r^7, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6, sr^7\}$, $\{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, r^7, s, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6, sr^7\}$, $\{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, r^7, s, sr, sr^2, sr^4, sr^5, sr^6, sr^7\}$, $\{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, r^7, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^6, sr^7\}$, $\{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, r^7, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^6, sr^7\}$, $\{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, r^7, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$. Sedangkan bilangan titik penutup adalah kardinalitas minimum, yaitu 12. Kemudian sisi penutup pada graf

komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral-16 pada Gambar 3.12 di antaranya adalah $\{1r, rr^2, r^2r^3, r^3r^4, r^4r^5, r^5s, ssr, srsr^2, sr^2sr^3, sr^3sr^4, sr^4sr^5, sr^5sr^6, sr^6sr^7\}, \{1sr^7, rsr^6, r^2sr^5, r^3sr^4, r^4sr^3, r^5sr^2, r^6sr, r^7s\}$. Sedangkan bilangan sisi penutup adalah kardinalitas minimum, yaitu 8.

3.2 Hasil Pola

Dari pemaparan pada subsubbab 3.1.1 sampai 3.1.6, diperoleh bilangan titik penutup dan sisi penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral $D_6, D_8, D_{10}, D_{12}, D_{14}$, dan D_{16} .

Tabel 3.1 Bilangan Titik Penutup dan Sisi Penutup

| n | Grup Dihedral (D_{2n}) | Bilangan Titik Penutup | Bilangan Sisi Penutup |
|-----|----------------------------|------------------------|-----------------------|
| 3 | D_6 | 3 | 3 |
| 4 | D_8 | 6 | 4 |
| 5 | D_{10} | 5 | 5 |
| 6 | D_{12} | 9 | 6 |
| 7 | D_{14} | 7 | 7 |
| 8 | D_{16} | 12 | 8 |

Sehingga diperoleh pola berdasarkan Tabel 3.1 yaitu bilangan titik penutup

$$\text{atau } \beta(G) = \begin{cases} n, & \text{jika } n \text{ ganjil} \\ \frac{3n}{2}, & \text{jika } n \text{ genap} \end{cases}$$

dan bilangan sisi penutup $\beta'(G) = n$, untuk setiap n .

Teorema 1

Bilangan titik penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral (D_{2n}) dengan n ganjil adalah n .

Bukti

Pada graf konjugasi D_{2n} dengan n ganjil, dapat diketahui bahwa

1. Titik 1 tidak terhubung langsung dengan semua titik pada graf konjugasi.
2. Titik r^i terhubung langsung dengan titik r^{n-i} , $\forall i = 1, 2, \dots, n - 1$.
3. Titik sr^i terhubung langsung dengan titik sr^j untuk $\forall i \neq j$, maka terdapat graf komplit- n .

Sehingga pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral D_{2n} dan n ganjil, penulis menjelaskan bahwa

1. Titik 1 terhubung langsung dengan semua titik lainnya. Artinya titik 1 dapat dijadikan sebagai titik penutup, maka titik 1 menutup sisi $1r^i$ dan sisi $1sr^j$ untuk $\forall i = 1, 2, \dots, n - 1$ dan $\forall j = 1, 2, \dots, n$
2. Titik r^i terhubung langsung dengan titik r^k dan sr^j untuk $\forall k \neq n - i$, artinya r^i dapat dijadikan sebagai titik penutup, maka titik r^i menutup sisi $r^i r^k$ dan sisi $r^i sr^j$.

Jadi, titik 1 dan r^1, r^2, \dots, r^{n-1} sudah cukup untuk menutup semua sisi graf.

Sehingga bilangan titik penutupnya adalah $1 + (n - 1) = n$.

Andaikan penulis mengambil titik $\{1, r^1, r^2, \dots, r^{n-1}\}$ kecuali satu titik r^m untuk $m = 1, 2, \dots, n - 1$ sebagai titik penutup, berarti ada $1 + (n - 2) = n - 1$ titik penutup. Maka ada sisi $r^m sr^j$ yang tidak terkait langsung dengan titik-titik yang telah diambil sebelumnya sebagai titik penutup, berarti pengandaian salah.

Sehingga titik penutup yang harus diambil adalah $\{1, r, r^2, \dots, r^{n-1}\}$. Jadi bilangan titik penutupnya tidak mungkin $n - 1$ atau kurang dari n .

Teorema 2

Bilangan titik penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral (D_{2n}) dengan n genap adalah $\frac{3n}{2}$.

Bukti

Pada graf konjugasi D_{2n} dengan n genap, dapat diketahui bahwa

1. Titik 1 tidak terhubung dengan semua titik pada graf konjugasi.
2. Titik r^i terhubung langsung dengan titik r^{n-i} , $\forall i = 1, 2, \dots, n - 1$.
3. Titik sr^{2k} terhubung langsung dengan titik sr^{2j} untuk $\forall k \neq j$, maka terdapat graf komplet- $\frac{n}{2}$. Sedangkan titik sr^{2k-1} terhubung langsung dengan titik sr^{2j-1} untuk $\forall k \neq j$, maka terdapat graf komplet- $\frac{n}{2}$. Sehingga terdapat dua graf komplet- $\frac{n}{2}$.

Sehingga pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral D_{2n} dan n genap, penulis menjelaskan bahwa

1. Titik 1 terhubung langsung dengan semua titik lainnya. Artinya titik 1 dapat dijadikan sebagai titik penutup, maka titik 1 menutup sisi $1r^i$ dan sisi $1sr^j$ untuk $\forall i = 1, 2, \dots, n - 1$ dan $\forall j = 1, 2, \dots, n$
2. Titik r^i terhubung langsung dengan sr^j , artinya r^i dapat dijadikan sebagai titik penutup, maka titik r^i menutup sisi $r^i sr^j$.
3. Titik r^i terhubung langsung dengan titik r^k untuk $\forall i = 1, 2, \dots, n - 1$, $\forall i \neq k$, dan $k \neq n - i$. Artinya r^i dapat dijadikan sebagai titik penutup, maka titik r^i menutup sisi $r^i r^k$.

4. Titik sr^{2k} terhubung langsung dengan semua titik sr^{2j-1} . Artinya sr^{2k} dapat dijadikan sebagai titik penutup, maka titik sr^{2k} menutup semua sisi $sr^{2k}sr^{2j-1}$ untuk $\forall k \neq j$.
5. Titik sr^{2j} terhubung langsung dengan semua titik sr^{2k-1} . Artinya sr^{2j} dapat dijadikan sebagai titik penutup, maka titik sr^{2j} menutup semua sisi $sr^{2j}sr^{2k-1}$ untuk $\forall k \neq j$.

Kemudian jika penulis mengambil titik 1, maka titik 1 menutup sisi $1r^i$ dan sisi $1sr^j$. Ada sisi $r^i r^k$ yang tidak terkait langsung dengan titik 1, maka penulis mengambil lagi titik r^1, r^2, \dots, r^{n-1} sebagai titik penutup, sehingga titik r^1, r^2, \dots, r^{n-1} menutup sisi $r^i r^k$ untuk $\forall k \neq n - i$. Sementara itu ada sisi $sr^i sr^j$ untuk $i \neq j$, yang belum terkait langsung dengan titik 1 dan r^1, r^2, \dots, r^{n-1} yang telah diambil. Misalkan penulis menggambarkan seperti berikut

$$\begin{array}{l}
 s \text{ terhubung langsung dengan } sr \\
 sr^2 \text{ terhubung langsung dengan } sr^3 \\
 \vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \\
 sr^{n-2} \text{ terhubung langsung dengan } sr^{n-1}
 \end{array}$$

Artinya, jika penulis mengambil titik sr^j sebagai penutup untuk $\forall j$ adalah ganjil atau genap sebanyak $\frac{n}{2}$ titik, maka titik tersebut dapat menutup sisi $sr^i sr^j$. Jadi, titik $\{1, r, r^2, \dots, r^{n-1}, s, sr^2, \dots, sr^{n-2}\}$ atau $\{1, r, r^2, \dots, r^{n-1}, sr, sr^3, \dots, sr^{n-1}\}$ sudah cukup untuk menutup semua sisi graf. Sehingga bilangan titik penutupnya adalah $1 + (n - 1) + \frac{n}{2} = \frac{3n}{2}$.

Andaikan penulis mengambil titik $\{1, r, r^2, \dots, r^{n-1}, s, sr^2, \dots, sr^{n-2}\}$ atau $\{1, r, r^2, \dots, r^{n-1}, sr, sr^3, \dots, sr^{n-1}\}$ kecuali satu titik sr^i atau sr^j untuk $i = 2, 4, \dots, n$

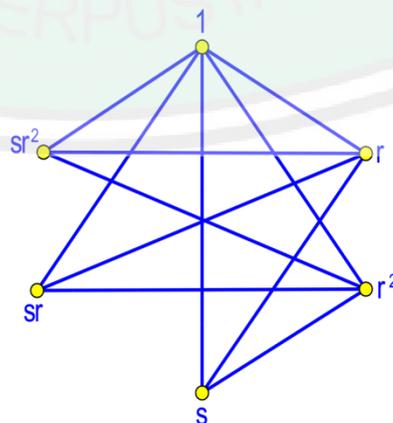
konjugasi dari grup dihedral. Karena banyak sisi $r^i sr^j$ adalah n , maka bilangan sisi penutupnya adalah n .

Andaikan penulis mengambil sisi $\{r^i sr^j\}$ kecuali satu sisi $r^p sr^q$ untuk $p, q = 1, 2, \dots, n$ sebagai sisi penutup, berarti ada $n - 1$ sisi penutup. Maka ada titik r^p dan sr^q yang tidak terkait langsung dengan sisi-sisi yang telah diambil sebelumnya sebagai sisi penutup, berarti pengandaian salah. Sehingga sisi penutup yang harus diambil adalah $\{r^i sr^j\}$. Jadi bilangan sisi penutupnya tidak mungkin $n - 1$ atau kurang dari n .

3.3 Konsep Matematika dalam Waris

Konsep matematika memiliki integrasi dalam ilmu waris, salah satunya yaitu dengan titik penutup. Titik penutup dan waris memiliki konsep dasar yang sama, yaitu keterhubungan langsung. Jika dalam titik penutup disebabkan karena adanya keterhubungan langsung antara titik penutup dengan sisi suatu graf, maka dalam waris juga disebabkan karena adanya keterhubungan langsung antara orang yang meninggal dengan orang yang mendapatkan hak waris, seperti yang telah dijelaskan pada latar belakang. Berikut adalah contoh ilustrasi:

1. Berikut adalah gambar graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral



Gambar 3.1 Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari D_6 sebagai contoh ilustrasi

Pada Gambar 3.1, semua titik merupakan titik penutup sisi yang terkait langsung dengan titik-titik tersebut. Misalkan titik 1 terhubung dan terkait langsung dengan sisi $1r, 1r^2, 1s, 1sr,$ dan $1sr^2$, maka titik 1 merupakan titik penutup sisi-sisi $1r, 1r^2, 1s, 1sr,$ dan $1sr^2$. Begitu juga dengan titik s yang terhubung dan terkait langsung dengan sisi $1s, rs,$ dan r^2s , maka titik s merupakan titik penutup sisi $1s, rs,$ dan r^2s . Titik s terhubung dengan titik sr , namun tidak terhubung langsung, sehingga tidak ada sisi ssr .

2. Dalam konsep waris, setiap orang yang memiliki keterhubungan langsung dengan si mayit akan mendapatkan hak waris. Misalnya seorang wanita meninggal, maka anak dari wanita tersebut dapat menjadi ahli waris karena ada hubungan nasab. Begitu juga dengan suami dari wanita tersebut, si suami dapat menjadi ahli waris karena ada hubungan pernikahan. Berikut adalah sedikit ilustrasi untuk memahami konsep waris dengan suatu graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral $D_{2,3}$. Berdasarkan Gambar 3.1, penulis memisalkan

Titik 1 adalah seorang wanita yang meninggal.

Titik sr^2 adalah ibu si mayit

Titik sr adalah suami si mayit

Titik s adalah bapak si mayit

Titik r adalah anak perempuan si mayit

Titik r^2 adalah cucu perempuan dari anak laki-laki si mayit.

Maka dapat digambarkan keterhubungan antara si mayit dengan ahli waris seperti berikut

- 1) Titik 1 terhubung langsung dengan titik sr^2 , artinya si mayit memiliki keterhubungan langsung dengan ibunya, yaitu hubungan nasab.
- 2) Titik 1 terhubung langsung dengan titik sr , artinya si mayit memiliki keterhubungan langsung dengan suami, yaitu hubungan pernikahan.
- 3) Titik 1 terhubung langsung dengan titik s , artinya si mayit memiliki keterhubungan langsung dengan bapaknya, yaitu hubungan nasab.
- 4) Titik 1 terhubung langsung dengan titik r , artinya si mayit memiliki keterhubungan langsung dengan anak perempuan, yaitu hubungan nasab.
- 5) Titik 1 terhubung langsung dengan titik r^2 , artinya si mayit memiliki keterhubungan langsung dengan cucu perempuan dari anak laki-laki, yaitu hubungan nasab.

Misalkan si mayit memiliki harta warisan berupa uang sebesar 12 juta. Jika pembagian dilakukan secara benar, maka pembagiannya adalah suami mendapat $\left(\frac{1}{4}\right)$ bagian atau tiga juta, cucu perempuan keturunan anak laki-laki mendapat $\left(\frac{1}{6}\right)$ bagian atau dua juta, anak perempuan mendapat $\left(\frac{1}{2}\right)$ bagian atau enam juta, berarti sisanya atau *ashabahnya* ada satu juta. Kemudian ada ibu yang mendapatkan $\left(\frac{1}{3}\right)$ bagian dari *ashabah*, yaitu $\frac{1}{3}$ dari satu juta atau Rp. 333,33. Sedangkan bapak mendapat *ashabah* dari satu juta dikurangi bagian dari ibu.

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan pada bab sebelumnya, maka diperoleh beberapa kesimpulan mengenai bilangan titik penutup dan sisi penutup, yaitu:

1. Pola bilangan titik penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral (D_{2n}) adalah n untuk n ganjil, dan $\frac{3n}{2}$ untuk n genap.
2. Pola bilangan sisi penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral (D_{2n}) dengan n ganjil atau genap adalah n .

4.2 Saran

Dalam penelitian ini, penulis hanya membahas tentang titik penutup dan sisi penutup pada graf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral D_{2n} . Untuk penelitian selanjutnya dapat mengkaji lebih banyak lagi padagraf komplemen dari graf konjugasi dari grup dihedral D_{2n} , misalnya mengkaji specturm detour atau bilangan dominasi.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdussakir, Azizah, N.N., dan Nofandika, F.F. 2009. *Teori Graf*. Malang: UIN-Malang Press.
- Basyir, A.U. 2006. *Warisan*. Solo: Rumah Dzikir.
- Chartrand, G., Lesniak, L. dan Zhang, P. 2016. *Graph and Digraph 6th Edition*. New York: CRC Press.
- Dummit, D.S. dan Foote, R.M. 2004. *Abstract Algebra 3rd Edition*. New Jersey: JohnWiley & Sons, Inc.
- Gilbert, L. dan Gilbert, J. 2009. *Element of Modern Algebra 7th Edition*. California: Brooks/Cole.
- Hijriyah, N. 2012. *Minimal Vertex and Edge of Star Graph $(m)_c S_n^k$ and Wheel Graph $(m)_c W_n^k$* . Skripsi tidak dipublikasikan. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Kandasamy, W.B.V. dan Smarandache, F. 2009. *Group as Graphs*. Romania: Editura CuArt.
- Maiyasari, D. 2013. *Rumus ALJABAR-MATEMATIKA Kelas VII*. (<http://devi-maiyasari.blogspot.co.id/2013/01/rumus-aljabar-matematika-kelas-vii.html>). Diakses 13 Maret 2017
- Muhibbin, H. dan Wahid, A. 2009. *Hukum Kewarisan Islam Sebagai Pembaruan Hukum Positif di Indonesia*. Jakarta: Sinar Grafika.
- Pirzada, S., Ganie, H.A. dan Siddique, M. 2016. On Some Covering Graphs of a Graph. *Electronic Journal of Graph Theory and Applications*, 4 (2): 132-147.
- Raisinghania, M.D. dan Aggarwal, R.S. 1980. *Modern Algebra 2nd Edition*. New Delhi: S. Chand & Company Ltd.
- Sa'adati, H. 2012. *Titik dan Sisi Penutup Minimal pada Graf Lintasan Beranting dan Graf Sikel Berambut*. Skripsi tidak dipublikasikan. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1: Konjugasi Elemen dari Grup Dihedral D_8

Grup dihedral D_8 memiliki elemen-elemen $1, r, r^2, r^3, s, sr, sr^2, sr^3$

$$1 \circ r \circ 1 = r$$

$$r \circ r \circ r^3 = r$$

$$r^2 \circ r \circ r^2 = r$$

$$r^3 \circ r \circ r = r$$

$$s \circ r \circ s = r^3$$

$$sr \circ r \circ sr = r^3$$

$$sr^2 \circ r \circ sr^2 = r^3$$

$$sr^3 \circ r \circ sr^3 = r^3$$

Jadi, konjugasi dari r adalah r dan r^3

$$1 \circ r^2 \circ 1 = r^2$$

$$r \circ r^2 \circ r^3 = r^2$$

$$r^2 \circ r^2 \circ r^2 = r^2$$

$$r^3 \circ r^2 \circ r = r^2$$

$$s \circ r^2 \circ s = r^2$$

$$sr \circ r^2 \circ sr = r^2$$

$$sr^2 \circ r^2 \circ sr^2 = r^2$$

$$sr^3 \circ r^2 \circ sr^3 = r^2$$

Jadi, konjugasi dari r^2 adalah r^2

$$1 \circ r^3 \circ 1 = r^3$$

$$r \circ r^3 \circ r^3 = r^3$$

$$r^2 \circ r^3 \circ r^2 = r^3$$

$$r^3 \circ r^3 \circ r = r^3$$

$$s \circ r^3 \circ s = r$$

$$sr \circ r^3 \circ sr = r$$

$$sr^2 \circ r^3 \circ sr^2 = r$$

$$sr^3 \circ r^3 \circ sr^3 = r$$

Jadi, konjugasi dari r^3 adalah r dan r^3

$$1 \circ s \circ 1 = s$$

$$r \circ s \circ r^3 = sr^2$$

$$r^2 \circ s \circ r^2 = s$$

$$r^3 \circ s \circ r = sr^2$$

$$s \circ s \circ s = s$$

$$sr \circ s \circ sr = sr^2$$

$$sr^2 \circ s \circ sr^2 = s$$

$$sr^3 \circ s \circ sr^3 = sr^2$$

Jadi, konjugasi dari s adalah s dan sr^2

$$1 \circ sr \circ 1 = sr$$

$$r \circ sr \circ r^3 = sr^3$$

$$r^2 \circ sr \circ r^2 = sr$$

$$r^3 \circ sr \circ r = sr^3$$

$$s \circ sr \circ s = sr^3$$

$$sr \circ sr \circ sr = sr$$

$$sr^2 \circ sr \circ sr^2 = sr^3$$

$$sr^3 \circ sr \circ sr^3 = sr$$

Jadi, konjugasi dari sr adalah sr dan sr^3

$$1 \circ sr^2 \circ 1 = sr^2$$

$$r \circ sr^2 \circ r^3 = s$$

$$r^2 \circ sr^2 \circ r^2 = sr^2$$

$$r^3 \circ sr^2 \circ r = s$$

$$s \circ sr^2 \circ s = sr^2$$

$$sr \circ sr^2 \circ sr = s$$

$$sr^2 \circ sr^2 \circ sr^2 = sr^2$$

$$sr^3 \circ sr^2 \circ sr^3 = s$$

Jadi, konjugasi dari sr^2 adalah s dan sr^2

$$1 \circ sr^3 \circ 1 = sr^3$$

$$r \circ sr^3 \circ r^3 = sr$$

$$r^2 \circ sr^3 \circ r^2 = sr^3$$

$$r^3 \circ sr^3 \circ r = sr$$

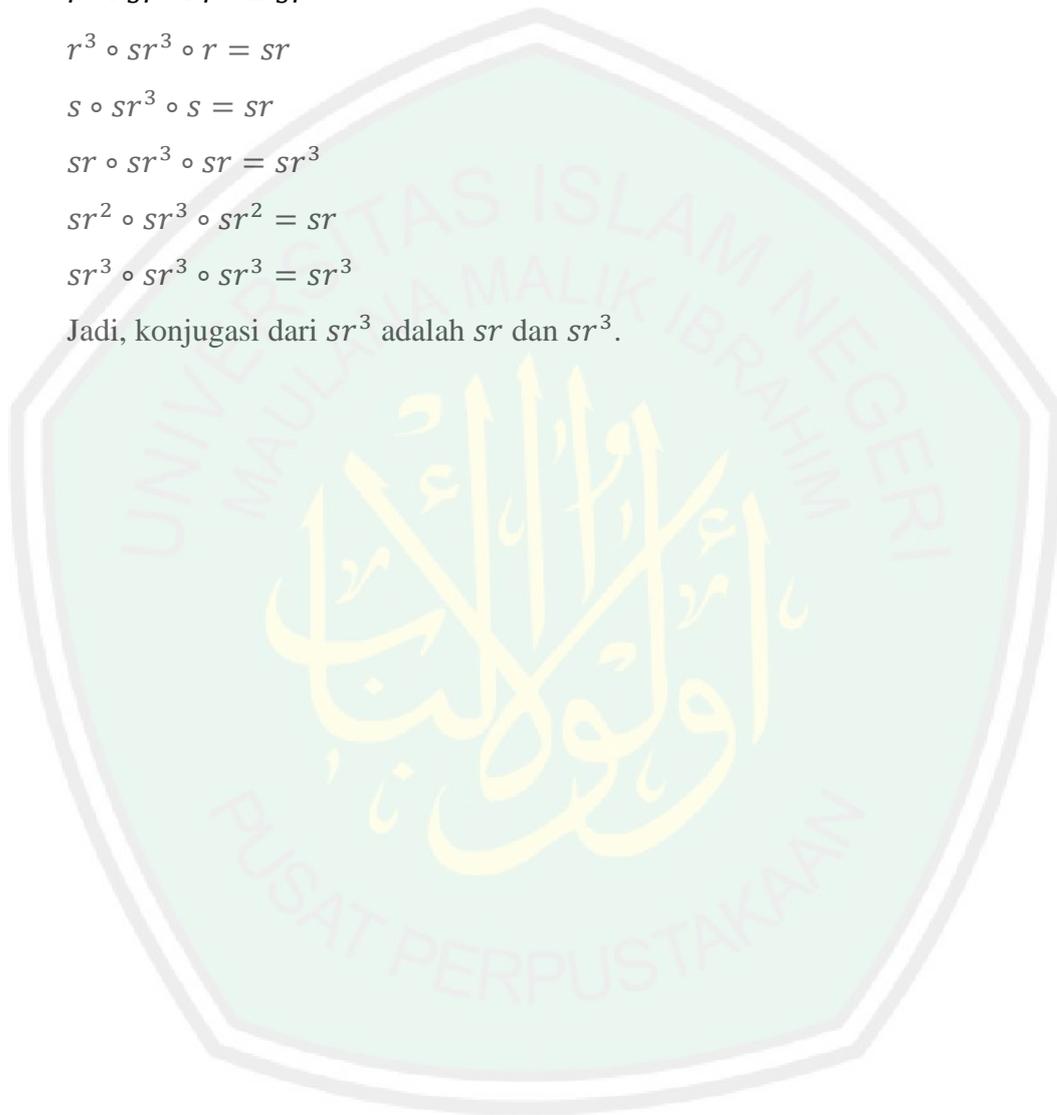
$$s \circ sr^3 \circ s = sr$$

$$sr \circ sr^3 \circ sr = sr^3$$

$$sr^2 \circ sr^3 \circ sr^2 = sr$$

$$sr^3 \circ sr^3 \circ sr^3 = sr^3$$

Jadi, konjugasi dari sr^3 adalah sr dan sr^3 .



Lampiran 2: Konjugasi Elemen dari Grup Dihedral D_{10}

Grup dihedral D_{10} memiliki elemen-elemen $1, r, r^2, r^3, r^4, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4$

$$1 \circ r \circ 1 = r$$

$$r \circ r \circ r^4 = r$$

$$r^2 \circ r \circ r^3 = r$$

$$r^3 \circ r \circ r^2 = r$$

$$r^4 \circ r \circ r = r$$

$$s \circ r \circ s = r^4$$

$$sr \circ r \circ sr = r^4$$

$$sr^2 \circ r \circ sr^2 = r^4$$

$$sr^3 \circ r \circ sr^3 = r^4$$

$$sr^4 \circ r \circ sr^4 = r^4$$

Jadi, konjugasi dari r adalah r dan r^4

$$1 \circ r^2 \circ 1 = r^2$$

$$r \circ r^2 \circ r^4 = r^2$$

$$r^2 \circ r^2 \circ r^3 = r^2$$

$$r^3 \circ r^2 \circ r^2 = r^2$$

$$r^4 \circ r^2 \circ r = r^2$$

$$s \circ r^2 \circ s = r^3$$

$$sr \circ r^2 \circ sr = r^3$$

$$sr^2 \circ r^2 \circ sr^2 = r^3$$

$$sr^3 \circ r^2 \circ sr^3 = r^3$$

$$sr^4 \circ r^2 \circ sr^4 = r^3$$

Jadi, konjugasi dari r^2 adalah r^2 dan r^3

$$1 \circ r^3 \circ 1 = r^3$$

$$r \circ r^3 \circ r^4 = r^3$$

$$r^2 \circ r^3 \circ r^3 = r^3$$

$$r^3 \circ r^3 \circ r^2 = r^3$$

$$r^4 \circ r^3 \circ r = r^3$$

$$s \circ r^3 \circ s = r^2$$

$$sr \circ r^3 \circ sr = r^2$$

$$sr^2 \circ r^3 \circ sr^2 = r^2$$

$$sr^3 \circ r^3 \circ sr^3 = r^2$$

$$sr^4 \circ r^3 \circ sr^4 = r^2$$

Jadi, konjugasi dari r^3 adalah r^2 dan r^3

$$1 \circ r^4 \circ 1 = r^4$$

$$r \circ r^4 \circ r^4 = r^4$$

$$r^2 \circ r^4 \circ r^3 = r^4$$

$$r^3 \circ r^4 \circ r^2 = r^4$$

$$r^4 \circ r^4 \circ r = r^4$$

$$s \circ r^4 \circ s = r$$

$$sr \circ r^4 \circ sr = r$$

$$sr^2 \circ r^4 \circ sr^2 = r$$

$$sr^3 \circ r^4 \circ sr^3 = r$$

$$sr^4 \circ r^4 \circ sr^4 = r$$

Jadi, konjugasi dari r^4 adalah r dan r^4

$$1 \circ s \circ 1 = s$$

$$r \circ s \circ r^4 = sr^3$$

$$r^2 \circ s \circ r^3 = sr$$

$$r^3 \circ s \circ r^2 = sr^4$$

$$r^4 \circ s \circ r = sr^2$$

$$s \circ s \circ s = s$$

$$sr \circ s \circ sr = sr^2$$

$$sr^2 \circ s \circ sr^2 = sr^4$$

$$sr^3 \circ s \circ sr^3 = sr$$

$$sr^4 \circ s \circ sr^4 = sr^3$$

Jadi, konjugasi dari s adalah s, sr, sr^2, sr^3 dan sr^4

$$1 \circ sr \circ 1 = sr$$

$$r \circ sr \circ r^4 = sr^4$$

$$r^2 \circ sr \circ r^3 = sr^2$$

$$r^3 \circ sr \circ r^2 = s$$

$$r^4 \circ sr \circ r = sr^3$$

$$s \circ sr \circ s = sr^4$$

$$sr \circ sr \circ sr = sr$$

$$sr^2 \circ sr \circ sr^2 = sr^3$$

$$sr^3 \circ sr \circ sr^3 = s$$

$$sr^4 \circ sr \circ sr^4 = sr^2$$

Jadi, konjugasi dari sr adalah s, sr, sr^2, sr^3 dan sr^4

$$1 \circ sr^2 \circ 1 = sr^2$$

$$r \circ sr^2 \circ r^4 = s$$

$$r^2 \circ sr^2 \circ r^3 = sr^3$$

$$r^3 \circ sr^2 \circ r^2 = sr$$

$$r^4 \circ sr^2 \circ r = sr^4$$

$$s \circ sr^2 \circ s = sr^3$$

$$sr \circ sr^2 \circ sr = s$$

$$sr^2 \circ sr^2 \circ sr^2 = sr^2$$

$$sr^3 \circ sr^2 \circ sr^3 = sr^4$$

$$sr^4 \circ sr^2 \circ sr^4 = sr$$

Jadi, konjugasi dari sr^2 adalah s, sr, sr^2, sr^3 dan sr^4

$$1 \circ sr^3 \circ 1 = sr^3$$

$$r \circ sr^3 \circ r^4 = sr$$

$$r^2 \circ sr^3 \circ r^3 = sr^4$$

$$r^3 \circ sr^3 \circ r^2 = sr^2$$

$$r^4 \circ sr^3 \circ r = s$$

$$s \circ sr^3 \circ s = sr^2$$

$$sr \circ sr^3 \circ sr = sr^4$$

$$sr^2 \circ sr^3 \circ sr^2 = sr$$

$$sr^3 \circ sr^3 \circ sr^3 = sr^3$$

$$sr^4 \circ sr^3 \circ sr^4 = s$$

Jadi, konjugasi dari sr^3 adalah s, sr, sr^2, sr^3 dan sr^4

$$1 \circ sr^4 \circ 1 = sr^4$$

$$r \circ sr^4 \circ r^4 = sr^2$$

$$r^2 \circ sr^4 \circ r^3 = s$$

$$r^3 \circ sr^4 \circ r^2 = sr^3$$

$$r^4 \circ sr^4 \circ r = sr$$

$$s \circ sr^4 \circ s = sr$$

$$sr \circ sr^4 \circ sr = sr^3$$

$$sr^2 \circ sr^4 \circ sr^2 = s$$

$$sr^3 \circ sr^4 \circ sr^3 = sr^2$$

$$sr^4 \circ sr^4 \circ sr^4 = sr^4$$

Jadi, konjugasi dari sr^4 adalah s, sr, sr^2, sr^3 dan sr^4

Lampiran 3: Konjugasi Elemen dari Grup Dihedral D_{12}

Grup dihedral D_{12} memiliki elemen-elemen $1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5$

$$1 \circ r \circ 1 = r$$

$$r \circ r \circ r^5 = r$$

$$r^2 \circ r \circ r^4 = r$$

$$r^3 \circ r \circ r^3 = r$$

$$r^4 \circ r \circ r^2 = r$$

$$r^5 \circ r \circ r = r$$

$$s \circ r \circ s = r^5$$

$$sr \circ r \circ sr = r^5$$

$$sr^2 \circ r \circ sr^2 = r^5$$

$$sr^3 \circ r \circ sr^3 = r^5$$

$$sr^4 \circ r \circ sr^4 = r^5$$

$$sr^5 \circ r \circ sr^5 = r^5$$

Jadi, konjugasi dari r adalah r dan r^5

$$1 \circ r^2 \circ 1 = r^2$$

$$r \circ r^2 \circ r^5 = r^2$$

$$r^2 \circ r^2 \circ r^4 = r^2$$

$$r^3 \circ r^2 \circ r^3 = r^2$$

$$r^4 \circ r^2 \circ r^2 = r^2$$

$$r^5 \circ r^2 \circ r = r^2$$

$$s \circ r^2 \circ s = r^4$$

$$sr \circ r^2 \circ sr = r^4$$

$$sr^2 \circ r^2 \circ sr^2 = r^4$$

$$sr^3 \circ r^2 \circ sr^3 = r^4$$

$$sr^4 \circ r^2 \circ sr^4 = r^4$$

$$sr^5 \circ r^2 \circ sr^5 = r^4$$

Jadi, konjugasi r^2 adalah r^2 dan r^4

$$1 \circ r^3 \circ 1 = r^3$$

$$r \circ r^3 \circ r^5 = r^3$$

$$r^2 \circ r^3 \circ r^4 = r^3$$

$$r^3 \circ r^3 \circ r^3 = r^3$$

$$r^4 \circ r^3 \circ r^2 = r^3$$

$$r^5 \circ r^3 \circ r = r^3$$

$$s \circ r^3 \circ s = r^3$$

$$sr \circ r^3 \circ sr = r^3$$

$$sr^2 \circ r^3 \circ sr^2 = r^3$$

$$sr^3 \circ r^3 \circ sr^3 = r^3$$

$$sr^4 \circ r^3 \circ sr^4 = r^3$$

$$sr^5 \circ r^3 \circ sr^5 = r^3$$

Jadi, konjugasi r^3 adalah r^3

$$1 \circ r^4 \circ 1 = r^4$$

$$r \circ r^4 \circ r^5 = r^4$$

$$r^2 \circ r^4 \circ r^4 = r^4$$

$$r^3 \circ r^4 \circ r^3 = r^4$$

$$r^4 \circ r^4 \circ r^2 = r^4$$

$$r^5 \circ r^4 \circ r = r^4$$

$$s \circ r^4 \circ s = r^2$$

$$sr \circ r^4 \circ sr = r^2$$

$$sr^2 \circ r^4 \circ sr^2 = r^2$$

$$sr^3 \circ r^4 \circ sr^3 = r^2$$

$$sr^4 \circ r^4 \circ sr^4 = r^2$$

$$sr^5 \circ r^4 \circ sr^5 = r^2$$

Jadi, konjugasi dari r^4 adalah r^2 dan r^4

$$1 \circ r^5 \circ 1 = r^5$$

$$r \circ r^5 \circ r^5 = r^5$$

$$r^2 \circ r^5 \circ r^4 = r^5$$

$$r^3 \circ r^5 \circ r^3 = r^5$$

$$r^4 \circ r^5 \circ r^2 = r^5$$

$$r^5 \circ r^5 \circ r = r^5$$

$$s \circ r^5 \circ s = r$$

$$sr \circ r^5 \circ sr = r$$

$$sr^2 \circ r^5 \circ sr^2 = r$$

$$sr^3 \circ r^5 \circ sr^3 = r$$

$$sr^4 \circ r^5 \circ sr^4 = r$$

$$sr^5 \circ r^5 \circ sr^5 = r$$

Jadi, konjugasi dari r^5 adalah r dan r^5

$$1 \circ s \circ 1 = s$$

$$r \circ s \circ r^5 = sr^4$$

$$r^2 \circ s \circ r^4 = sr^2$$

$$r^3 \circ s \circ r^3 = s$$

$$r^4 \circ s \circ r^2 = sr^4$$

$$r^5 \circ s \circ r = sr^2$$

$$s \circ s \circ s = s$$

$$sr \circ s \circ sr = sr^2$$

$$sr^2 \circ s \circ sr^2 = sr^4$$

$$sr^3 \circ s \circ sr^3 = s$$

$$sr^4 \circ s \circ sr^4 = sr^2$$

$$sr^5 \circ s \circ sr^5 = sr^4$$

Jadi, konjugasi dari s adalah s, sr^2 dan sr^4

$$1 \circ sr \circ 1 = sr$$

$$r \circ sr \circ r^5 = sr^5$$

$$r^2 \circ sr \circ r^4 = sr^3$$

$$r^3 \circ sr \circ r^3 = sr$$

$$r^4 \circ sr \circ r^2 = sr^5$$

$$r^5 \circ sr \circ r = sr^3$$

$$s \circ sr \circ s = sr^5$$

$$sr \circ sr \circ sr = sr$$

$$sr^2 \circ sr \circ sr^2 = sr^3$$

$$sr^3 \circ sr \circ sr^3 = sr^5$$

$$sr^4 \circ sr \circ sr^4 = sr$$

$$sr^5 \circ sr \circ sr^5 = sr^3$$

Jadi, konjugasi dari sr adalah sr, sr^3 dan sr^5

$$1 \circ sr^2 \circ 1 = sr^2$$

$$r \circ sr^2 \circ r^5 = s$$

$$r^2 \circ sr^2 \circ r^4 = sr^4$$

$$r^3 \circ sr^2 \circ r^3 = sr^2$$

$$r^4 \circ sr^2 \circ r^2 = s$$

$$r^5 \circ sr^2 \circ r = sr^4$$

$$s \circ sr^2 \circ s = sr^4$$

$$sr \circ sr^2 \circ sr = s$$

$$sr^2 \circ sr^2 \circ sr^2 = sr^2$$

$$sr^3 \circ sr^2 \circ sr^3 = sr^4$$

$$sr^4 \circ sr^2 \circ sr^4 = s$$

$$sr^5 \circ sr^2 \circ sr^5 = sr^2$$

Jadi, konjugasi dari sr adalah s, sr^2 dan sr^4

$$1 \circ sr^3 \circ 1 = sr^3$$

$$r \circ sr^3 \circ r^5 = sr$$

$$r^2 \circ sr^3 \circ r^4 = sr^5$$

$$r^3 \circ sr^3 \circ r^3 = sr^3$$

$$r^4 \circ sr^3 \circ r^2 = sr$$

$$r^5 \circ sr^3 \circ r = sr^5$$

$$s \circ sr^3 \circ s = sr^3$$

$$sr \circ sr^3 \circ sr = sr^5$$

$$sr^2 \circ sr^3 \circ sr^2 = sr$$

$$sr^3 \circ sr^3 \circ sr^3 = sr^3$$

$$sr^4 \circ sr^3 \circ sr^4 = sr^5$$

$$sr^5 \circ sr^3 \circ sr^5 = sr$$

Jadi, konjugasi dari sr^2 adalah sr, sr^3 dan sr^5

$$1 \circ sr^4 \circ 1 = sr^4$$

$$r \circ sr^4 \circ r^5 = sr^2$$

$$r^2 \circ sr^4 \circ r^4 = s$$

$$r^3 \circ sr^4 \circ r^3 = sr^4$$

$$r^4 \circ sr^4 \circ r^2 = sr^2$$

$$r^5 \circ sr^4 \circ r = s$$

$$s \circ sr^4 \circ s = sr^2$$

$$sr \circ sr^4 \circ sr = sr^4$$

$$sr^2 \circ sr^4 \circ sr^2 = s$$

$$sr^3 \circ sr^4 \circ sr^3 = sr^2$$

$$sr^4 \circ sr^4 \circ sr^4 = sr^4$$

$$sr^5 \circ sr^4 \circ sr^5 = s$$

Jadi, konjugasi dari sr^4 adalah s, sr^2 dan sr^4

$$1 \circ sr^5 \circ 1 = sr^5$$

$$r \circ sr^5 \circ r^5 = sr^3$$

$$r^2 \circ sr^5 \circ r^4 = sr$$

$$r^3 \circ sr^5 \circ r^3 = sr^5$$

$$r^4 \circ sr^5 \circ r^2 = sr^3$$

$$r^5 \circ sr^5 \circ r = sr$$

$$s \circ sr^5 \circ s = sr$$

$$sr \circ sr^5 \circ sr = sr^3$$

$$sr^2 \circ sr^5 \circ sr^2 = sr^5$$

$$sr^3 \circ sr^5 \circ sr^3 = sr$$

$$sr^4 \circ sr^5 \circ sr^4 = sr^3$$

$$sr^5 \circ sr^5 \circ sr^5 = sr^5$$

Jadi, konjugasi dari sr^5 adalah sr, sr^3 dan sr^5 .

Lampiran 4: Konjugasi Elemen dari Grup Dihedral D_{14}

Grup dihedral D_{14} memiliki elemen-elemen $1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6$,

- $1 \circ r \circ 1 = r$
- $r \circ r \circ r^6 = r$
- $r^2 \circ r \circ r^5 = r$
- $r^3 \circ r \circ r^4 = r$
- $r^4 \circ r \circ r^3 = r$
- $r^5 \circ r \circ r^2 = r$
- $r^6 \circ r \circ r = r$
- $s \circ r \circ s = r^6$
- $sr \circ r \circ sr = r^6$
- $sr^2 \circ r \circ sr^2 = r^6$
- $sr^3 \circ r \circ sr^3 = r^6$
- $sr^4 \circ r \circ sr^4 = r^6$
- $sr^5 \circ r \circ sr^5 = r^6$
- $sr^6 \circ r \circ sr^6 = r^6$

Jadi, konjugasi dari r adalah r dan r^6

- $1 \circ r^2 \circ 1 = r^2$
- $r \circ r^2 \circ r^6 = r^2$

$$r^2 \circ r^2 \circ r^5 = r^2$$

$$r^3 \circ r^2 \circ r^4 = r^2$$

$$r^4 \circ r^2 \circ r^3 = r^2$$

$$r^5 \circ r^2 \circ r^2 = r^2$$

$$r^6 \circ r^2 \circ r = r^2$$

$$s \circ r^2 \circ s = r^5$$

$$sr \circ r^2 \circ sr = r^5$$

$$sr^2 \circ r^2 \circ sr^2 = r^5$$

$$sr^3 \circ r^2 \circ sr^3 = r^5$$

$$sr^4 \circ r^2 \circ sr^4 = r^5$$

$$sr^5 \circ r^2 \circ sr^5 = r^5$$

$$sr^6 \circ r^2 \circ sr^6 = r^5$$

Jadi, konjugasi dari r^2 adalah r^2 dan r^5

$$1 \circ r^3 \circ 1 = r^3$$

$$r \circ r^3 \circ r^6 = r^3$$

$$r^2 \circ r^3 \circ r^5 = r^3$$

$$r^3 \circ r^3 \circ r^4 = r^3$$

$$r^4 \circ r^3 \circ r^3 = r^3$$

$$r^5 \circ r^3 \circ r^2 = r^3$$

$$r^6 \circ r^3 \circ r = r^3$$

$$s \circ r^3 \circ s = r^4$$

$$sr \circ r^3 \circ sr = r^4$$

$$sr^2 \circ r^3 \circ sr^2 = r^4$$

$$sr^3 \circ r^3 \circ sr^3 = r^4$$

$$sr^4 \circ r^3 \circ sr^4 = r^4$$

$$sr^5 \circ r^3 \circ sr^5 = r^4$$

$$sr^6 \circ r^3 \circ sr^6 = r^4$$

Jadi, konjugasi dari r^3 adalah r^3 dan r^4

$$1 \circ r^4 \circ 1 = r^4$$

$$r \circ r^4 \circ r^6 = r^4$$

$$r^2 \circ r^4 \circ r^5 = r^4$$

$$r^3 \circ r^4 \circ r^4 = r^4$$

$$r^4 \circ r^4 \circ r^3 = r^4$$

$$r^5 \circ r^4 \circ r^2 = r^4$$

$$r^6 \circ r^4 \circ r = r^4$$

$$s \circ r^4 \circ s = r^3$$

$$sr \circ r^4 \circ sr = r^3$$

$$sr^2 \circ r^4 \circ sr^2 = r^3$$

$$sr^3 \circ r^4 \circ sr^3 = r^3$$

$$sr^4 \circ r^4 \circ sr^4 = r^3$$

$$sr^5 \circ r^4 \circ sr^5 = r^3$$

$$sr^6 \circ r^4 \circ sr^6 = r^3$$

Jadi, konjugasi dari r^4 adalah r^3 dan r^4

$$1 \circ r^5 \circ 1 = r^5$$

$$r \circ r^5 \circ r^6 = r^5$$

$$r^2 \circ r^5 \circ r^5 = r^5$$

$$r^3 \circ r^5 \circ r^4 = r^5$$

$$r^4 \circ r^5 \circ r^3 = r^5$$

$$r^5 \circ r^5 \circ r^2 = r^5$$

$$r^6 \circ r^5 \circ r = r^5$$

$$s \circ r^5 \circ s = r^2$$

$$sr \circ r^5 \circ sr = r^2$$

$$sr^2 \circ r^5 \circ sr^2 = r^2$$

$$sr^3 \circ r^5 \circ sr^3 = r^2$$

$$sr^4 \circ r^5 \circ sr^4 = r^2$$

$$sr^5 \circ r^5 \circ sr^5 = r^2$$

$$sr^6 \circ r^5 \circ sr^6 = r^2$$

Jadi, konjugasi dari r^5 adalah r^2 dan r^5

$$1 \circ r^6 \circ 1 = r^6$$

$$r \circ r^6 \circ r^6 = r^6$$

$$r^2 \circ r^6 \circ r^5 = r^6$$

$$r^3 \circ r^6 \circ r^4 = r^6$$

$$r^4 \circ r^6 \circ r^3 = r^6$$

$$r^5 \circ r^6 \circ r^2 = r^6$$

$$r^6 \circ r^6 \circ r = r^6$$

$$s \circ r^6 \circ s = r$$

$$sr \circ r^6 \circ sr = r$$

$$sr^2 \circ r^6 \circ sr^2 = r$$

$$sr^3 \circ r^6 \circ sr^3 = r$$

$$sr^4 \circ r^6 \circ sr^4 = r$$

$$sr^5 \circ r^6 \circ sr^5 = r$$

$$sr^6 \circ r^6 \circ sr^6 = r$$

Jadi, konjugasi dari r^6 adalah r dan r^6

$$1 \circ s \circ 1 = s$$

$$r \circ s \circ r^6 = sr^5$$

$$r^2 \circ s \circ r^5 = sr^3$$

$$r^3 \circ s \circ r^4 = sr$$

$$r^4 \circ s \circ r^3 = sr^6$$

$$r^5 \circ s \circ r^2 = sr^4$$

$$r^6 \circ s \circ r = sr^2$$

$$s \circ s \circ s = s$$

$$sr \circ s \circ sr = sr^2$$

$$sr^2 \circ s \circ sr^2 = sr^4$$

$$sr^3 \circ s \circ sr^3 = sr^6$$

$$sr^4 \circ s \circ sr^4 = sr$$

$$sr^5 \circ s \circ sr^5 = sr^3$$

$$sr^6 \circ s \circ sr^6 = sr^5$$

Jadi, konjugasi dari s adalah $s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6$

$$1 \circ sr \circ 1 = sr$$

$$r \circ sr \circ r^6 = sr^6$$

$$r^2 \circ sr \circ r^5 = sr^4$$

$$r^3 \circ sr \circ r^4 = sr^2$$

$$r^4 \circ sr \circ r^3 = s$$

$$r^5 \circ sr \circ r^2 = sr^5$$

$$r^6 \circ sr \circ r = sr^3$$

$$s \circ sr \circ s = sr^6$$

$$sr \circ sr \circ sr = sr$$

$$sr^2 \circ sr \circ sr^2 = sr^3$$

$$sr^3 \circ sr \circ sr^3 = sr^5$$

$$sr^4 \circ sr \circ sr^4 = s$$

$$sr^5 \circ sr \circ sr^5 = sr^2$$

$$sr^6 \circ sr \circ sr^6 = sr^4$$

Jadi, konjugasi dari sr adalah $s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6$

$$1 \circ sr^2 \circ 1 = sr^2$$

$$r \circ sr^2 \circ r^6 = s$$

$$r^2 \circ sr^2 \circ r^5 = sr^5$$

$$r^3 \circ sr^2 \circ r^4 = sr^3$$

$$r^4 \circ sr^2 \circ r^3 = sr$$

$$r^5 \circ sr^2 \circ r^2 = sr^6$$

$$r^6 \circ sr^2 \circ r = sr^4$$

$$s \circ sr^2 \circ s = sr^5$$

$$sr \circ sr^2 \circ sr = s$$

$$sr^2 \circ sr^2 \circ sr^2 = sr^2$$

$$sr^3 \circ sr^2 \circ sr^3 = sr^4$$

$$sr^4 \circ sr^2 \circ sr^4 = sr^6$$

$$sr^5 \circ sr^2 \circ sr^5 = sr$$

$$sr^6 \circ sr^2 \circ sr^6 = sr^3$$

Jadi, konjugasi dari sr^2 adalah $s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6$

$$1 \circ sr^3 \circ 1 = sr^3$$

$$r \circ sr^3 \circ r^6 = sr$$

$$r^2 \circ sr^3 \circ r^5 = sr^6$$

$$r^3 \circ sr^3 \circ r^4 = sr^4$$

$$r^4 \circ sr^3 \circ r^3 = sr^2$$

$$r^5 \circ sr^3 \circ r^2 = s$$

$$r^6 \circ sr^3 \circ r = sr^5$$

$$s \circ sr^3 \circ s = sr^4$$

$$sr \circ sr^3 \circ sr = sr^6$$

$$sr^2 \circ sr^3 \circ sr^2 = sr$$

$$sr^3 \circ sr^3 \circ sr^3 = sr^3$$

$$sr^4 \circ sr^3 \circ sr^4 = sr^5$$

$$sr^5 \circ sr^3 \circ sr^5 = s$$

$$sr^6 \circ sr^3 \circ sr^6 = sr^2$$

Jadi, konjugasi dari sr^3 adalah $s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6$

$$1 \circ sr^4 \circ 1 = sr^4$$

$$r \circ sr^4 \circ r^6 = sr^2$$

$$r^2 \circ sr^4 \circ r^5 = s$$

$$r^3 \circ sr^4 \circ r^4 = sr^5$$

$$r^4 \circ sr^4 \circ r^3 = sr^3$$

$$r^5 \circ sr^4 \circ r^2 = sr$$

$$r^6 \circ sr^4 \circ r = sr^6$$

$$s \circ sr^4 \circ s = sr^3$$

$$sr \circ sr^4 \circ sr = sr^5$$

$$sr^2 \circ sr^4 \circ sr^2 = s$$

$$sr^3 \circ sr^4 \circ sr^3 = sr^2$$

$$sr^4 \circ sr^4 \circ sr^4 = sr^4$$

$$sr^5 \circ sr^4 \circ sr^5 = sr^6$$

$$sr^6 \circ sr^4 \circ sr^6 = sr^3$$

Jadi, konjugasi dari sr^4 adalah $s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6$

$$1 \circ sr^5 \circ 1 = sr^5$$

$$r \circ sr^5 \circ r^6 = sr^3$$

$$r^2 \circ sr^5 \circ r^5 = sr$$

$$r^3 \circ sr^5 \circ r^4 = sr^6$$

$$r^4 \circ sr^5 \circ r^3 = sr^4$$

$$r^5 \circ sr^5 \circ r^2 = sr^2$$

$$r^6 \circ sr^5 \circ r = s$$

$$s \circ sr^5 \circ s = sr^2$$

$$sr \circ sr^5 \circ sr = sr^4$$

$$sr^2 \circ sr^5 \circ sr^2 = sr^6$$

$$sr^3 \circ sr^5 \circ sr^3 = sr$$

$$sr^4 \circ sr^5 \circ sr^4 = sr^3$$

$$sr^5 \circ sr^5 \circ sr^5 = sr^5$$

$$sr^6 \circ sr^5 \circ sr^6 = s$$

Jadi, konjugasi dari sr^5 adalah $s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6$

$$1 \circ sr^6 \circ 1 = sr^6$$

$$r \circ sr^6 \circ r^6 = sr^4$$

$$r^2 \circ sr^6 \circ r^5 = sr^2$$

$$r^3 \circ sr^6 \circ r^4 = s$$

$$r^4 \circ sr^6 \circ r^3 = sr^5$$

$$r^5 \circ sr^6 \circ r^2 = sr^3$$

$$r^6 \circ sr^6 \circ r = sr$$

$$s \circ sr^6 \circ s = sr$$

$$sr \circ sr^6 \circ sr = sr^3$$

$$sr^2 \circ sr^6 \circ sr^2 = sr^5$$

$$sr^3 \circ sr^6 \circ sr^3 = s$$

$$sr^4 \circ sr^6 \circ sr^4 = sr^2$$

$$sr^5 \circ sr^6 \circ sr^5 = sr^4$$

$$sr^6 \circ sr^6 \circ sr^6 = sr^6$$

Jadi, konjugasi dari sr^6 adalah $s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6$.

Lampiran 5: Konjugasi Elemen dari Grup Dihedral D_{16}

Grup dihedral D_{16} memiliki elemen-elemen $1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, r^7, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6, sr^7$

$$1 \circ r \circ 1 = r$$

$$r \circ r \circ r^7 = r$$

$$r^2 \circ r \circ r^6 = r$$

$$r^3 \circ r \circ r^5 = r$$

$$r^4 \circ r \circ r^4 = r$$

$$r^5 \circ r \circ r^3 = r$$

$$r^6 \circ r \circ r^2 = r$$

$$r^7 \circ r \circ r = r$$

$$s \circ r \circ s = r^7$$

$$sr \circ r \circ sr = r^7$$

$$sr^2 \circ r \circ sr^2 = r^7$$

$$sr^3 \circ r \circ sr^3 = r^7$$

$$sr^4 \circ r \circ sr^4 = r^7$$

$$sr^5 \circ r \circ sr^5 = r^7$$

$$sr^6 \circ r \circ sr^6 = r^7$$

$$sr^7 \circ r \circ sr^7 = r^7$$

Jadi, konjugasi dari r adalah r dan r^7

$$1 \circ r^2 \circ 1 = r^2$$

$$r \circ r^2 \circ r^7 = r^2$$

$$r^2 \circ r^2 \circ r^6 = r^2$$

$$r^3 \circ r^2 \circ r^5 = r^2$$

$$r^4 \circ r^2 \circ r^4 = r^2$$

$$r^5 \circ r^2 \circ r^3 = r^2$$

$$r^6 \circ r^2 \circ r^2 = r^2$$

$$r^7 \circ r^2 \circ r = r^2$$

$$s \circ r^2 \circ s = r^6$$

$$sr \circ r^2 \circ sr = r^6$$

$$sr^2 \circ r^2 \circ sr^2 = r^6$$

$$sr^3 \circ r^2 \circ sr^3 = r^6$$

$$sr^4 \circ r^2 \circ sr^4 = r^6$$

$$sr^5 \circ r^2 \circ sr^5 = r^6$$

$$sr^6 \circ r^2 \circ sr^6 = r^6$$

$$sr^7 \circ r^2 \circ sr^7 = r^6$$

Jadi, konjugasi dari r^2 adalah r^2 dan r^6

$$1 \circ r^3 \circ 1 = r^3$$

$$r \circ r^3 \circ r^7 = r^3$$

$$r^2 \circ r^3 \circ r^6 = r^3$$

$$r^3 \circ r^3 \circ r^5 = r^3$$

$$r^4 \circ r^3 \circ r^4 = r^3$$

$$r^5 \circ r^3 \circ r^3 = r^3$$

$$r^6 \circ r^3 \circ r^2 = r^3$$

$$r^7 \circ r^3 \circ r = r^3$$

$$s \circ r^3 \circ s = r^5$$

$$sr \circ r^3 \circ sr = r^5$$

$$sr^2 \circ r^3 \circ sr^2 = r^5$$

$$sr^3 \circ r^3 \circ sr^3 = r^5$$

$$sr^4 \circ r^3 \circ sr^4 = r^5$$

$$sr^5 \circ r^3 \circ sr^5 = r^5$$

$$sr^6 \circ r^3 \circ sr^6 = r^5$$

$$sr^7 \circ r^3 \circ sr^7 = r^5$$

Jadi, konjugasi dari r^3 adalah r^3 dan r^5

$$1 \circ r^4 \circ 1 = r^4$$

$$r \circ r^4 \circ r^7 = r^4$$

$$r^2 \circ r^4 \circ r^6 = r^4$$

$$r^3 \circ r^4 \circ r^5 = r^4$$

$$r^4 \circ r^4 \circ r^4 = r^4$$

$$r^5 \circ r^4 \circ r^3 = r^4$$

$$r^6 \circ r^4 \circ r^2 = r^4$$

$$r^7 \circ r^4 \circ r = r^4$$

$$s \circ r^4 \circ s = r^4$$

$$sr \circ r^4 \circ sr = r^4$$

$$sr^2 \circ r^4 \circ sr^2 = r^4$$

$$sr^3 \circ r^4 \circ sr^3 = r^4$$

$$sr^4 \circ r^4 \circ sr^4 = r^4$$

$$sr^5 \circ r^4 \circ sr^5 = r^4$$

$$sr^6 \circ r^4 \circ sr^6 = r^4$$

$$sr^7 \circ r^4 \circ sr^7 = r^4$$

Jadi, konjugasi dari r^4 adalah r^4

$$1 \circ r^5 \circ 1 = r^5$$

$$r \circ r^5 \circ r^7 = r^5$$

$$r^2 \circ r^5 \circ r^6 = r^5$$

$$r^3 \circ r^5 \circ r^5 = r^5$$

$$r^4 \circ r^5 \circ r^4 = r^5$$

$$r^5 \circ r^5 \circ r^3 = r^5$$

$$r^6 \circ r^5 \circ r^2 = r^5$$

$$r^7 \circ r^5 \circ r = r^5$$

$$s \circ r^5 \circ s = r^3$$

$$sr \circ r^5 \circ sr = r^3$$

$$sr^2 \circ r^5 \circ sr^2 = r^3$$

$$sr^3 \circ r^5 \circ sr^3 = r^3$$

$$sr^4 \circ r^5 \circ sr^4 = r^3$$

$$sr^5 \circ r^5 \circ sr^5 = r^3$$

$$sr^6 \circ r^5 \circ sr^6 = r^3$$

$$sr^7 \circ r^5 \circ sr^7 = r^3$$

Jadi, konjugasi dari r^5 adalah r^3 dan r^5

$$1 \circ r^6 \circ 1 = r^6$$

$$r \circ r^6 \circ r^7 = r^6$$

$$r^2 \circ r^6 \circ r^6 = r^6$$

$$r^3 \circ r^6 \circ r^5 = r^6$$

$$r^4 \circ r^6 \circ r^4 = r^6$$

$$r^5 \circ r^6 \circ r^3 = r^6$$

$$r^6 \circ r^6 \circ r^2 = r^6$$

$$r^7 \circ r^6 \circ r = r^6$$

$$s \circ r^6 \circ s = r^2$$

$$sr \circ r^6 \circ sr = r^2$$

$$sr^2 \circ r^6 \circ sr^2 = r^2$$

$$sr^3 \circ r^6 \circ sr^3 = r^2$$

$$sr^4 \circ r^6 \circ sr^4 = r^2$$

$$sr^5 \circ r^6 \circ sr^5 = r^2$$

$$sr^6 \circ r^6 \circ sr^6 = r^2$$

$$sr^7 \circ r^6 \circ sr^7 = r^2$$

Jadi, konjugasi dari r^6 adalah r^2 dan r^6

$$1 \circ r^7 \circ 1 = r^7$$

$$r \circ r^7 \circ r^7 = r^7$$

$$r^2 \circ r^7 \circ r^6 = r^7$$

$$r^3 \circ r^7 \circ r^5 = r^7$$

$$r^4 \circ r^7 \circ r^4 = r^7$$

$$r^5 \circ r^7 \circ r^3 = r^7$$

$$r^6 \circ r^7 \circ r^2 = r^7$$

$$r^7 \circ r^7 \circ r = r^7$$

$$s \circ r^7 \circ s = r$$

$$sr \circ r^7 \circ sr = r$$

$$sr^2 \circ r^7 \circ sr^2 = r$$

$$sr^3 \circ r^7 \circ sr^3 = r$$

$$sr^4 \circ r^7 \circ sr^4 = r$$

$$sr^5 \circ r^7 \circ sr^5 = r$$

$$sr^6 \circ r^7 \circ sr^6 = r$$

$$sr^7 \circ r^7 \circ sr^7 = r$$

Jadi, konjugasi dari r^7 adalah r dan r^7

$$1 \circ s \circ 1 = s$$

$$r \circ s \circ r^7 = sr^6$$

$$r^2 \circ s \circ r^6 = sr^4$$

$$r^3 \circ s \circ r^5 = sr^2$$

$$r^4 \circ s \circ r^4 = s$$

$$r^5 \circ s \circ r^3 = sr^6$$

$$r^6 \circ s \circ r^2 = sr^4$$

$$r^7 \circ s \circ r = sr^2$$

$$s \circ s \circ s = s$$

$$sr \circ s \circ sr = sr^2$$

$$sr^2 \circ s \circ sr^2 = sr^4$$

$$sr^3 \circ s \circ sr^3 = sr^6$$

$$sr^4 \circ s \circ sr^4 = s$$

$$sr^5 \circ s \circ sr^5 = sr^2$$

$$sr^6 \circ s \circ sr^6 = sr^4$$

$$sr^7 \circ s \circ sr^7 = sr^6$$

Jadi, konjugasi dari s adalah s, sr^2, sr^4 dan sr^6

$$1 \circ sr \circ 1 = sr$$

$$r \circ sr \circ r^7 = sr^7$$

$$r^2 \circ sr \circ r^6 = sr^5$$

$$r^3 \circ sr \circ r^5 = sr^3$$

$$r^4 \circ sr \circ r^4 = sr$$

$$r^5 \circ sr \circ r^3 = sr^7$$

$$r^6 \circ sr \circ r^2 = sr^5$$

$$r^7 \circ sr \circ r = sr^3$$

$$s \circ sr \circ s = sr^7$$

$$sr \circ sr \circ sr = sr$$

$$sr^2 \circ sr \circ sr^2 = sr^3$$

$$sr^3 \circ sr \circ sr^3 = sr^5$$

$$sr^4 \circ sr \circ sr^4 = sr^7$$

$$sr^5 \circ sr \circ sr^5 = sr$$

$$sr^6 \circ sr \circ sr^6 = sr^3$$

$$sr^7 \circ sr \circ sr^7 = sr^5$$

Jadi, konjugasi dari sr adalah sr, sr^3, sr^5 dan sr^7

$$1 \circ sr^2 \circ 1 = sr^2$$

$$r \circ sr^2 \circ r^7 = s$$

$$r^2 \circ sr^2 \circ r^6 = sr^6$$

$$r^3 \circ sr^2 \circ r^5 = sr^4$$

$$r^4 \circ sr^2 \circ r^4 = sr^2$$

$$r^5 \circ sr^2 \circ r^3 = s$$

$$r^6 \circ sr^2 \circ r^2 = sr^6$$

$$r^7 \circ sr^2 \circ r = sr^4$$

$$s \circ sr^2 \circ s = sr^6$$

$$sr \circ sr^2 \circ sr = s$$

$$sr^2 \circ sr^2 \circ sr^2 = sr^2$$

$$sr^3 \circ sr^2 \circ sr^3 = sr^4$$

$$sr^4 \circ sr^2 \circ sr^4 = sr^6$$

$$sr^5 \circ sr^2 \circ sr^5 = s$$

$$sr^6 \circ sr^2 \circ sr^6 = sr^2$$

$$sr^7 \circ sr^2 \circ sr^7 = sr^4$$

Jadi, konjugasi dari sr^2 adalah s, sr^2, sr^4 dan sr^6

$$1 \circ sr^3 \circ 1 = sr^3$$

$$r \circ sr^3 \circ r^7 = sr$$

$$r^2 \circ sr^3 \circ r^6 = sr^7$$

$$r^3 \circ sr^3 \circ r^5 = sr^5$$

$$r^4 \circ sr^3 \circ r^4 = sr^3$$

$$r^5 \circ sr^3 \circ r^3 = sr$$

$$r^6 \circ sr^3 \circ r^2 = sr^7$$

$$r^7 \circ sr^3 \circ r = sr^5$$

$$s \circ sr^3 \circ s = sr^5$$

$$sr \circ sr^3 \circ sr = sr^7$$

$$sr^2 \circ sr^3 \circ sr^2 = sr$$

$$sr^3 \circ sr^3 \circ sr^3 = sr^3$$

$$sr^4 \circ sr^3 \circ sr^4 = sr^5$$

$$sr^5 \circ sr^3 \circ sr^5 = sr^7$$

$$sr^6 \circ sr^3 \circ sr^6 = sr$$

$$sr^7 \circ sr^3 \circ sr^7 = sr^3$$

Jadi, konjugasi dari sr^3 adalah sr, sr^3, sr^5 dan sr^7

$$1 \circ sr^4 \circ 1 = sr^4$$

$$r \circ sr^4 \circ r^7 = sr^2$$

$$r^2 \circ sr^4 \circ r^6 = s$$

$$r^3 \circ sr^4 \circ r^5 = sr^6$$

$$r^4 \circ sr^4 \circ r^4 = sr^4$$

$$r^5 \circ sr^4 \circ r^3 = sr^2$$

$$r^6 \circ sr^4 \circ r^2 = s$$

$$r^7 \circ sr^4 \circ r = sr^6$$

$$s \circ sr^4 \circ s = sr^4$$

$$sr \circ sr^4 \circ sr = sr^6$$

$$sr^2 \circ sr^4 \circ sr^2 = s$$

$$sr^3 \circ sr^4 \circ sr^3 = sr^2$$

$$sr^4 \circ sr^4 \circ sr^4 = sr^4$$

$$sr^5 \circ sr^4 \circ sr^5 = sr^6$$

$$sr^6 \circ sr^4 \circ sr^6 = s$$

$$sr^7 \circ sr^4 \circ sr^7 = sr^2$$

Jadi, konjugasi dari sr^4 adalah s, sr^2, sr^4 dan sr^6

$$1 \circ sr^5 \circ 1 = sr^5$$

$$r \circ sr^5 \circ r^7 = sr^3$$

$$r^2 \circ sr^5 \circ r^6 = sr$$

$$r^3 \circ sr^5 \circ r^5 = sr^7$$

$$r^4 \circ sr^5 \circ r^4 = sr^5$$

$$r^5 \circ sr^5 \circ r^3 = sr^3$$

$$r^6 \circ sr^5 \circ r^2 = sr$$

$$r^7 \circ sr^5 \circ r = sr^7$$

$$s \circ sr^5 \circ s = sr^3$$

$$sr \circ sr^5 \circ sr = sr^5$$

$$sr^2 \circ sr^5 \circ sr^2 = sr^7$$

$$sr^3 \circ sr^5 \circ sr^3 = sr$$

$$sr^4 \circ sr^5 \circ sr^4 = sr^3$$

$$sr^5 \circ sr^5 \circ sr^5 = sr^5$$

$$sr^6 \circ sr^5 \circ sr^6 = sr^7$$

$$sr^7 \circ sr^5 \circ sr^7 = sr$$

Jadi, konjugasi dari sr^4 adalah sr, sr^3, sr^5 dan sr^7

$$1 \circ sr^6 \circ 1 = sr^6$$

$$r \circ sr^6 \circ r^7 = sr^4$$

$$r^2 \circ sr^6 \circ r^6 = sr^2$$

$$r^3 \circ sr^6 \circ r^5 = s$$

$$r^4 \circ sr^6 \circ r^4 = sr^6$$

$$r^5 \circ sr^6 \circ r^3 = sr^4$$

$$r^6 \circ sr^6 \circ r^2 = sr^2$$

$$r^7 \circ sr^6 \circ r = s$$

$$s \circ sr^6 \circ s = sr^2$$

$$sr \circ sr^6 \circ sr = sr^4$$

$$sr^2 \circ sr^6 \circ sr^2 = sr^6$$

$$sr^3 \circ sr^6 \circ sr^3 = s$$

$$sr^4 \circ sr^6 \circ sr^4 = sr^2$$

$$sr^5 \circ sr^6 \circ sr^5 = sr^4$$

$$sr^6 \circ sr^6 \circ sr^6 = sr^6$$

$$sr^7 \circ sr^6 \circ sr^7 = s$$

Jadi, konjugasi dari sr^6 adalah s, sr^2, sr^4 dan sr^6

$$1 \circ sr^7 \circ 1 = sr^7$$

$$r \circ sr^7 \circ r^7 = sr^5$$

$$r^2 \circ sr^7 \circ r^6 = sr^3$$

$$r^3 \circ sr^7 \circ r^5 = sr$$

$$r^4 \circ sr^7 \circ r^4 = sr^7$$

$$r^5 \circ sr^7 \circ r^3 = sr^5$$

$$r^6 \circ sr^7 \circ r^2 = sr^3$$

$$r^7 \circ sr^7 \circ r = sr$$

$$s \circ sr^7 \circ s = sr$$

$$sr \circ sr^7 \circ sr = sr^3$$

$$sr^2 \circ sr^7 \circ sr^2 = sr^5$$

$$sr^3 \circ sr^7 \circ sr^3 = sr^7$$

$$sr^4 \circ sr^7 \circ sr^4 = sr$$

$$sr^5 \circ sr^7 \circ sr^5 = sr^3$$

$$sr^6 \circ sr^7 \circ sr^6 = sr^5$$

$$sr^7 \circ sr^7 \circ sr^7 = sr^7$$

Jadi, konjugasi dari sr^7 adalah sr, sr^3, sr^5 dan sr^7



RIWAYAT HIDUP

Miftakhul Janah lahir di Lamongan pada 13 Maret 1996, dan biasa dipanggil Mifta. Dia tinggal di desa Pajangan, kec. Sukodadi, kab. Lamongan. Dia merupakan anak kedua dari pasangan Ya'um dan Rokhmah. Pendidikan dasarnya ditempuh di MI Ma'arif NU Pajangan dan lulus pada tahun 2007, kemudian melanjutkan ke MTsN Model Babat dan lulus pada tahun 2010, kemudian melanjutkan ke MAN Lamongan dan lulus pada tahun 2013. Selanjutnya menempuh kuliah di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dan mengambil Jurusan Matematika pada tahun 2013. Selama menjadi mahasiswa pernah mengikuti Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Matematika selama dua periode dan bekerja di sebuah usaha keluarga.



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

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Miftakhul Janah
Nim : 13610108
Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/ Matematika
Judul Skripsi : Bilangan Titik Penutup dan Sisi Penutup pada Graf Komplemen dari Graf Konjugasi dari Grup Dihedral
Pembimbing I : H. Wahyu H. Irawan, M.Pd
Pembimbing II : Ach. Nashichuddin, M.A

| No | Tanggal | HAL | Tanda Tangan |
|-----|---------------|---|--------------|
| 1. | 07 Maret 2017 | Konsultasi Bab I, Bab II | 1. |
| 2. | 24 Maret 2017 | Konsultasi Bab I, Bab II dan Bab III | 2. |
| 3. | 06 April 2017 | Konsultasi Bab I, Bab II dan Bab III | 3. |
| 4. | 07 April 2017 | Konsultasi Kajian Keagamaan Bab I | 4. |
| 5. | 10 April 2017 | Konsultasi Kajian Keagamaan Bab I, Bab II | 5. |
| 6. | 08 Juni 2017 | Konsultasi Bab III | 6. |
| 7. | 12 Juni 2017 | Konsultasi Bab III | 7. |
| 8. | 13 Juni 2017 | Konsultasi Bab III | 8. |
| 9. | 13 Juni 2017 | Konsultasi Kajian Keagamaan Bab I, Bab II dan Bab III | 9. |
| 10. | 14 Juni 2017 | ACC Kajian Keagamaan Bab I, Bab II dan Bab III | 10. |
| 11. | 14 Juni 2017 | ACC Bab I, Bab II, Bab III, Bab IV dan abstrak. | 11. |

Malang, 14 Juni 2017

Mengetahui,

Ketua Jurusan Matematika

Dr. Abdussakir, M.Pd

NIP.19751006 200312 1 001