BILANGAN DOMINASI GANDA PADA GRAF KABUR DARI GRAF *COMMUTING* DAN *NON COMMUTING* DARI GRUP DIHEDRAL

SKRIPSI

OLEH

KUSNIA NUR HADIYAH
NIM. 13610051

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

BILANGAN DOMINASI GANDA PADA GRAF KABUR DARI GRAF *COMMUTING* DAN *NON COMMUTING* 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
Kusnia Nur Hadiyah
NIM. 13610051

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

BILANGAN DOMINASI GANDA PADA GRAF KABUR DARI GRAF *COMMUTING* DAN *NON COMMUTING* DARI GRUP DIHEDRAL

SKRIPSI

Oleh
Kusnia Nur Hadiyah
NIM. 13610051

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal 29 Agustus 2017

Pembimbing I,	Pembimbing II,
H. Wahyu H. Irawan, M.Pd	Mohammad Jamhuri, M.Si
NIP. 19710420 200003 1 003	NIP. 19810502 200501 1 004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika

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

BILANGAN DOMINASI GANDA PADA GRAF KABUR DARI GRAF *COMMUTING* DAN *NON COMMUTING* DARI GRUP DIHEDRAL

SKRIPSI

Oleh
Kusnia Nur Hadiyah
NIM. 13610051

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal 13 September 2017

Penguji Utama	:	Dr. Abdussakir, M.Pd	....
Ketua Penguji	:	Dr. H. Turmudi, M.Si., Ph.D	....
Sekretaris Penguji	:	H. Wahyu H. Irawan, M.Pd	....
Anggota Penguji	:	Mohammad Jamhuri, M.Si	....

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika

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

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Kusnia Nur Hadiyah
NIM	: 13610051
Jurusan	: Matematika
Fakultas	: Sains dan Teknologi
Judul Skripsi	: Bilangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur dari Graf *Commuting* dan *Non Commuting* 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 dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya tersebut.

Malang, 28 Agustus 2017
Yang membuat pernyataan,

Kusnia Nur Hadiyah
NIM. 13610051

MOTO

"إذاصدق العزم وضح السبيل"

"Jika ada kemauan yang sungguh-sungguh, pasti terbukalah jalan"

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Kedua orang tua tercinta

Ayahanda Kusno dan Ibunda Nur Yeni serta nenek tersayang Rami atas limpahan kasih sayang, doa, dan perjuangan menjaga dan membesarkan penulis selama ini demi keberhasilan dan kesuksesan penulis

Adik tersayang Firda Shofwatul Fuadiyah yang selalu menyayangi dan mendoakan penulis

Guru-guru Qira'ati yang selalu mendoakan dan memberi nasihat kepada penulis

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul "Bilangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur dari Graf *Commuting* dan *Non Commuting* dari Grup Dihedral". Shalawat serta salam selalu terlimpahkan kepada nabi Muhammad Saw. yang telah menuntun manusia ke jalan keselamatan.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu penyelesaian dalam penulisan skripsi ini, terutama kepada:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Usman Pagalay, M.Si, selaku ketua 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 telah memberikan arahan, nasihat, motivasi, dan berbagi pengalaman kepada penulis.
5. Mohammad Jamhuri, M.Si, selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan motivasi kepada penulis.
6. Kedua orang tua dan seluruh keluarga penulis, yang selalu mendoakan keberhasilan penulis.

7. Seluruh teman-teman mahasiswa Jurusan Matematika angkatan 2013, terutama Ismi Rizqa Lina, Siti Choiriyah, Mustabirotun Nikmah, Ifatul Farichah, dan Mustika Ana Kurfia yang telah banyak memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.
8. Guru-guru Qira'ati yang memberikan motivasi dan nasihat kepada penulis.
9. Semua pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah Swt. melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

BAB III PEMBAHASAN

BAB IV PENUTUP

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

ABSTRAK

Hadiyah, Kusnia Nur. 2017. **Bilangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur dari Graf *Commuting* dan *Non Commuting* 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) Mohammad Jamhuri, M.Si

Kata kunci: grup dihedral, graf *commuting* dan *non commuting*, bilangan dominasi ganda kabur

Beberapa penelitian tentang penerapan graf pada grup dihedral telah banyak dilakukan. Perlu adanya penelitian secara berkelanjutan mengenai graf *commuting* dan *non commuting* dari grup dihedral. Pada penulisan skripsi ini dibahas mengenai bilangan dominasi ganda pada graf kabur dari graf *commuting* dan *non commuting* dari grup dihedral.

Metode yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah kajian pustaka, dengan menggunakan rujukan beberapa buku. Sedangkan analisis yang dilakukan adalah dengan mengamati pola berdasarkan beberapa contoh. Dari pola yang dihasilkan dicari rumus umumnya yang selanjutnya dinyatakan sebagai teorema.

Berdasarkan hasil pembahasan dalam penelitian ini diperoleh suatu teorema. Teorema yang dihasilkan adalah bilangan dominasi ganda pada graf kabur dari graf *commuting* dan *non commuting* dari grup dihedral.

1. Bilangan dominasi ganda pada graf kabur dari graf *commuting* dari grup dihedral D_{2n} dengan fungsi $\sigma(v_x) = \frac{|x|}{n}$ dan $\mu(v_x, v_y) = \sigma(v_x) \wedge \sigma(v_y)$ adalah 4 untuk n ganjil dan $\frac{3}{n}$ untuk n genap.
2. Bilangan dominasi ganda pada graf kabur dari graf *non commuting* dari grup dihedral D_{2n} dengan fungsi $\sigma(v_x) = \frac{|x|}{n}$ dan $\mu(v_x, v_y) = \sigma(v_x) \wedge \sigma(v_y)$ adalah $\frac{4}{n}$ dengan $n \geq 3$.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis hanya memfokuskan pada pembahasan bilangan dominasi ganda pada graf kabur dari graf *commuting* dan *non commuting* dari graf dihedral. Dengan demikian untuk penelitian selanjutnya, penulis menyarankan kepada pembaca untuk meneliti bilangan dominasi ganda pada graf lainnya.

ABSTRACT

Hadiyah, Kusnia Nur. 2017. **Double Domination Numbers on Fuzzy Graph of Commuting and Non Commuting Graph of Dihedral Group**. Thesis. Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Advisor: (I) H. Wahyu H. Irawan, M.Pd (II) Mohammad Jamhuri, M.Si

Keywords: dihedral group, commuting and non commuting graph, fuzzy double domination numbers

Several researches have been done to investigate the application of dihedral group. Thus the research on the commuting and non commuting graph of dihedral group is necessary. Accordingly, double domination number that this thesis will examine the fuzzy graph of the commuting and non commuting graph of dihedral group.

The method used in this thesis is library research using some references such as books and journals. As for the analysis, the pattern based on some examples will be observed. From the obtained pattern, the general formula will be obtained and will be stated as lemma or theorem.

Based on the results of this thesis, a theorem about double domination number on fuzzy graph of the commuting and non commuting graph of the dihedral group can be stated as follows :

1. The double domination number on the fuzzy graph of the commuting graph of the dihedral group D_{2n} with function $\sigma(v_x) = \frac{|x|}{n}$ and $\mu(v_x, v_y) = \sigma(v_x) \wedge \sigma(v_y)$ is 4 for odd n and $\frac{3}{n}$ for even n.
2. The double domination number on the fuzzy graph of the non commuting graph of the dihedral group D_{2n} with function $\sigma(v_x) = \frac{|x|}{n}$ and $\mu(v_x, v_y) = \sigma(v_x) \wedge \sigma(v_y)$ is $\frac{4}{n}$ for $n \geq 3$.

The focus of this thesis is only on double domination number of the fuzzy graph of commuting and non commuting graph of dihedral group. Thus for the further research, the author suggests to the reader to examine other double domination number on fuzzy graphs.

ملخص

هادية، كوسنيا نور. 2017. **أرقام الهيمنة المزدوجة على مخطط ضبابي من مخطط تبادلية وغير تبادلية من زوجية. بحث جامعي.** شعبة الرياضيات كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الإسلاميةالحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المستشار: (1) وحيو هينكي إيراوان الماجستير.(2) محمد جامهوري الماجستير

كلمات الرئيسية: الزوجية، المخطط تبادليةوغيرتبادلية، أرقام الهيمنة المزدوجة الضبابية

وقد تم ممارسة العديد من الدراسات حول تطبيق مخطط لزوجية على نطاق واسع. في كتابة هذه الأطروحة ناقش حول عدد من الهيمنة المزدوجة على مخطط ضبابي مخطط تبادليةوغيرتبادلية من زوجية.

الطريقة المستخدمة في كتابة هذه الأطروحة هي مراجعة الأدب، وذلك باستخدام مراجع عدة كتب. في حين يتم التحليل من خلال مراقبة هذا النمط على أساس عدة أمثلة. من النمط الناتج سعى الصيغة العامة التي يشار إليها كذلك باعتبارها نظرية.

استنادا إلى نتائج المناقشة في هذه الدراسة الحصول على نظرية. والنظرية الناتجة هي عدد هيمنة مزدوجة على مخطط ضبابي من مخطط تبادليةوغيرتبادلية من زوجية.

1. الرقم الهيمنة المزدوجة على مخطط تبادلية من زوجية D_{2n} مع الدالات $\sigma(v_x) = \frac{|x|}{n}$ و $\mu(v_x, v_y) = \sigma(v_x) \wedge \sigma(v_y)$ هذا 4 إلى n وتركي و $\frac{3}{n}$ و n مثني.
2. الرقم الهيمنة المزدوجة على مخطط غيرتبادلية من زوجية D_{2n} مع الدالات $\sigma(v_x) = \frac{|x|}{n}$ و $\mu(v_x, v_y) = \sigma(v_x) \wedge \sigma(v_y)$ هذا $\frac{4}{n}$ و n مثني.

في كتابة هذه الأطروحة، يركز المؤلفون فقط على مناقشة الأرقام الهيمنة متعددة على مخطط ضبابي مخطط تبادليةوغيرتبادلية من زوجية. وهكذا، لمزيد من البحث، يقترح المؤلفون للقراء أن يفحصوا أعداد هيمنة متعددة على مخطط أخرى.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan memajukan daya pikir manusia. Perkembangan pesat di bidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dilandasi oleh perkembangan matematika di bidang teori bilangan, aljabar, analisis, teori peluang, dan diskrit. Teori graf dalam perkembangannya dapat disejajarkan dengan aljabar yang terlebih dahulu berkembang. 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 yang berbeda di $V(G)$ yang disebut sisi. Banyaknya unsur di $V(G)$ disebut order dari G dan dilambangkan dengan $p(G)$ dan banyaknya unsur di $E(G)$ disebut ukuran dari G dan dilambangkan dengan $q(G)$. Jika graf yang dibicarakan hanya graf G maka order dan ukuran dari G masing-masing cukup ditulis p dan q (Abdussakir, dkk, 2009:4).

Berkaitan dengan aplikasi teori graf pada cabang ilmu matematika yang lain, terdapat beberapa penelitian yang membahas tentang graf yang dibangun dari grup. Misal G grup berhingga dan X adalah himpunan bagian dari G. Graf *commuting* $C(G, X)$ adalah graf yang memiliki himpunan titik X dan dua titik berbeda akan terhubung langsung jika saling komutatif di G. Jadi, titik x dan y akan terhubung langsung di $C(G, X)$ jika dan hanya jika $xy = yx$ di G (Vahidi dan Talebi, 2010).

Misal G grup *non abelian* dan $Z(G)$ adalah *center* dari G. Graf *non commuting* Γ_G adalah suatu graf yang titik-titiknya merupakan himpunan $G \setminus Z(G)$ dan dua titik x dan y terhubung langsung di Γ_G jika dan hanya jika $xy \neq yx$ di G (Abdollahi, dkk, 2006).

Seiring perkembangannya, banyak teori yang berkaitan dengan graf diperkenalkan sebagai penemuan baru. Salah satu yang menjadi perhatian baru dewasa ini adalah tentang teori graf kabur yang merupakan pengembangan dari konsep himpunan kabur dan graf klasik. Sejarah perkembangan himpunan kabur dimulai pada tahun 1965 oleh Lotfi A. Zadeh yang mengangkat tentang fenomena ketidakpastian pada situasi kehidupan nyata yang dijelaskan dalam kerangka matematis. Teori ini lahir akibat banyaknya permasalahan yang tidak dapat diselesaikan hanya dengan himpunan tegas, karena tidak semua himpunan yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari terdefinisi secara jelas, misalnya himpunan orang kaya, himpunan orang pandai, dan himpunan orang tinggi (Siti, dkk, 2014).

Logika kabur adalah salah satu cabang ilmu matematika yang menginterpretasikan suatu keadaan yang tidak hanya benar dan salah namun ada keadaan yang belum jelas atau samar. Al-Quran juga memuat ayat yang berkaitan dengan logika kabur sebagai berikut.

هُوَ ٱلَّذِىٓ أَنزَلَ عَلَيۡكَ ٱلۡكِتَٰبَ مِنۡهُ ءَايَٰتٌ مُّحۡكَمَٰتٌ هُنَّ أُمُّ ٱلۡكِتَٰبِ
وَأُخَرُ مُتَشَٰبِهَٰتٌۖ فَأَمَّا ٱلَّذِينَ فِي قُلُوبِهِمۡ زَيۡغٌ فَيَتَّبِعُونَ مَا تَشَٰبَهَ مِنۡهُ
ٱبۡتِغَآءَ ٱلۡفِتۡنَةِ وَٱبۡتِغَآءَ تَأۡوِيلِهِۦۖ وَمَا يَعۡلَمُ تَأۡوِيلَهُۥٓ إِلَّا ٱللَّهُۗ وَٱلرَّٰسِخُونَ فِي

ٱلۡعِلۡمِ يَقُولُونَ ءَامَنَّا بِهِۦ كُلّٞ مِّنۡ عِندِ رَبِّنَاۗ وَمَا يَذَّكَّرُ إِلَّآ أُوْلُواْ ٱلۡأَلۡبَٰبِ ۝٧

Artinya: *"Dia-lah yang menurunkan al Kitab (al-Quran) kepada Muhammad. Di antara isinya ada ayat-ayat muhkamat, itulah Umm Al-Quran (yang dikembalikan dan disesuaikan pemaknaan ayat-ayat al-Quran dengannya) dan yang lain ayat-ayat mutasyabihat. Adapun orang-orang yang dalam hatinya condong kepada kesesatan, maka mereka mengikuti ayat-ayat yang mutasyabihat untuk menimbulkan fitnah dan untuk mencari-cari ta'wilnya sesuai dengan hawa nafsunya, padahal tidak ada yang mengetahui ta'wilnya (seperti saat tibanya kiamat) melainkan Allah serta orang-orang yang mendalam ilmunya mengatakan: "kami beriman kepada ayat-ayat yang mutasyabihat, semua itu berasal dari Tuhan kami". Dan tidak dapat mengambil pelajaran darinya kecuali orang-orang yang berakal."(QS. Ali-Imran/3:7).*

Ayat tersebut menyatakan bahwa di dalam al-Quran terdapat ayat-ayat *muhkamat* yaitu ayat yang maknanya jelas dan ayat-ayat *mutasyabihat* yaitu ayat yang maknanya samar dan perlu dikaji lebih mendalam. Hal ini berkaitan dengan logika kabur yang memungkinkan sesuatu bernilai antara benar dan salah atau dalam logika kabur disebut derajat keanggotaan antara 0 dan 1.

Selanjutnya, banyak yang dapat dipelajari dari suatu graf, salah satunya adalah himpunan dominasi. Pada graf tegas, misalkan $G(V,E)$, merupakan pasangan himpunan titik-titik V dan himpunan sisi E. Misalkan D merupakan himpunan bagian dari V. Jika setiap titik dari $V-D$ terhubung langsung dengan paling sedikit satu titik di D, maka D dikatakan himpunan dominasi dalam G. Menurut Somasundaram dan Somasundaram (1998), misalkan $\tilde{G}=(V,\sigma,\mu)$ adalah graf kabur dan misalkan $x,y\in V$. Dikatakan bahwa x mendominasi y jika $\mu(xy)=\sigma(x)\wedge\sigma(y)$. Suatu himpunan bagian S dari V dikatakan himpunan dominasi kabur di $\tilde{G}$ jika untuk setiap $y\in V-S$, terdapat $x\in S$ sedemikian sehingga x mendominasi y.

Himpunan dominasi D dikatakan himpunan dominasi ganda kabur jika setiap titik $V - D$ terhubung langsung dengan paling sedikit dua titik di D. Bilangan dominasi ganda kabur dari suatu graf G dinotasikan $\gamma_{fdd}(G)$ merupakan kardinalitas terkecil dari suatu himpunan dominasi ganda dalam G (Mahadevan, dkk, 2011).

Penelitian tentang bilangan dominasi ganda pada graf kabur masih jarang dilakukan. Namun penelitian tentang bilangan dominasi ganda pada graf kabur pernah dilakukan oleh Mahioub dan Soner (2012) yang menghasilkan beberapa teorema dan pembuktian yang membuat tema ini menarik untuk diteliti dan dibahas lebih lanjut. Sehingga berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk mengembangkan tema tersebut dan meneliti tentang "Bilangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur dari Graf *Commuting* dan *Non Commuting* dari Grup Dihedral".

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini dengan berdasarkan latar belakang di atas antara lain:

1. Bagaimana pola umum bilangan dominasi ganda pada graf kabur dari graf *commuting* dari grup dihedral?
2. Bagaimana pola umum bilangan dominasi ganda pada graf kabur dari graf *non commuting* dari grup dihedral?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas maka tutjuan penelitian ini antara lain:

1. Mendeskripsikan pola umum bilangan dominasi ganda pada graf kabur dari graf *commuting* dari grup dihedral.
2. Mendeskripsikan pola umum bilangan dominasi ganda pada graf kabur dari graf *non commuting* dari grup dihedral.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Penulis

   Penelitian ini dapat memperkaya informasi tentang pengembangan teori graf yakni bilangan dominasi ganda pada graf kabur dari graf *commuting* dan *non commuting* dari grup dihedral serta sebagai sarana eksplorasi kemampuan penulis yang telah didapat selama masa studi di Jurusan Matematika.

2. Bagi Lembaga

   Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan kepustakaan baru di Jurusan Matematika khususnya pada bidang ilmu aljabar yakni teori graf.

3. Bagi Pembaca

   Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan rujukan dan pengembangan pembelajaran aljabar tentang bilangan dominasi ganda pada suatu graf kabur yang dibangun dari grup.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penulisan penelitian ini menggunakan studi literatur yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data dan informasi dengan bantuan materi yang terdapat di perpustakaan. Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menentukan elemen-elemen dari grup dihedral dari $D_6, D_8, D_{10}, D_{12}, D_{14}$, dan D_{16}.
2. Menggambarkan tabel Cayley dari grup dihedral $D_6, D_8, D_{10}, D_{12}, D_{14}$, dan D_{16}.
3. Menggambarkan graf *commuting* dan *non commuting* dari grup dihedral $D_6, D_8, D_{10}, D_{12}, D_{14}$, dan D_{16}.
4. Melakukan pelabelan kabur titik dan sisi dari graf *commuting* dan *non commuting* dengan menggunakan suatu pendefinisian.
5. Menentukan bilangan dominasi ganda pada graf *commuting* dan *non commuting* kabur dari grup dihedral $D_6, D_8, D_{10}, D_{12}, D_{14}$, dan D_{16}.
6. Menentukan pola bilangan dominasi ganda pada graf kabur dari graf *commuting* dan *non commuting* dari grup dihedral $D_6, D_8, D_{10}, D_{12}, D_{14}$, dan D_{16} serta dinyatakan sebagai teorema.
7. Membuktikan teorema yang diperoleh.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dimaksudkan untuk mempermudah dalam memahami intisari dari penulisan penelitian ini. Sistematika pada penelitian sebagai berikut.

Bab I Pendahuluan

Meliputi latar belakang masalah yang diteliti, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Kajian Pustaka

Berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan pembahasan antara lain teori grup, grup dihedral, teori graf, graf kabur, dan bilangan dominasi ganda serta kajian agama yang berkaitan dengan logika kabur.

Bab III Pembahasan

Dalam bab ini akan dipaparkan hasil penelitian dan pembahasan yang berisi tentang bilangan dominasi ganda pada graf kabur dari graf *commuting* dan *non commuting* dari grup dihedral serta kajian agama yang berkaitan dengan logika kabur.

Bab IV Penutup

Berisi kesimpulan dari hasil analisis dan pembahasan serta saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Himpunan

Himpunan merupakan suatu koleksi objek-objek tentang sesuatu yang mungkin untuk menentukan apakah benar atau tidak suatu objek tertentu adalah anggota dari himpunan (Gilbert dan Gilbert, 2015:1).

Definisi 2.1

Misalkan A dan B adalah himpunan. A disebut himpunan bagian dari B jika dan hanya jika setiap anggota himpunan A adalah anggota dari himpunan B. Salah satu notasi $A \subseteq B$ atau notasi $B \supseteq A$ mengindikasikan bahwa A adalah himpunan bagian dari B (Gilbert dan Gilbert, 2015:2).

Contoh 2.1

Diketahui himpunan $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ dan $B = \{1, 3, 5\}$. Maka dapat dikatakan bahwa B merupakan himpunan bagian dari A atau dinotasikan $B \subseteq A$ karena semua anggota B juga ada di A. Namun A bukan himpunan bagian dari B atau $A \nsubseteq B$ karena ada sebagian anggota A yang tidak ada di B.

2.2 Operasi Biner

Definisi 2.2

Suatu operasi biner pada himpunan tak kosong A merupakan pemetaan f dari $A \times A$ ke A (Gilbert dan Gilbert, 2015:30).

Contoh 2.2

Diberikan $\mathbb{N}$ yaitu himpunan semua bilangan asli dan $*$ adalah operasi pada $\mathbb{N}$ dengan syarat $a, b \in \mathbb{N}, a * b = a + b$. Karena $a \in \mathbb{N}$ dan $b \in \mathbb{N}$, maka penjumlahan dari kedua bilangan asli akan menghasilkan bilangan asli, dinotasikan $a + b \in \mathbb{N}$. Jadi operasi $*$ merupakan operasi biner pada $\mathbb{N}$.

2.3 Grup

Grup adalah suatu struktur aljabar yang dinyatakan sebagai $(G,*)$ dengan G adalah himpunan tidak kosong dan $*$ adalah operasi biner di G yang memenuhi sifat-sifat berikut:

1. $(a * b) * c = a * (b * c), \forall\, a, b, c \in G$ (yaitu G asosiatif).
2. Ada suatu elemen e di G sehingga $a * e = e * a = a, \forall\, a \in G$ (e disebut identitas di G).
3. Untuk setiap $a \in G$ ada suatu elemen a^{-1} di G sehingga $a * a^{-1} = a^{-1} * a = e$ (a^{-1} disebut invers dari a).

Sebagai tambahan, grup $(G,*)$ disebut *abelian* (grup komutatif) jika $a * b = b * a, \forall\, a, b \in G$ (Dummit dan Foote, 1991:13-14).

Grup dihedral adalah grup dari himpunan simetri-simetri dari segi-n beraturan, dinotasikan D_{2n}, untuk setiap n bilangan bulat positif dan $n \geq 3$. Dalam buku lain ada yang menuliskan grup dihedral dengan D_n (Dummit dan Foote, 1991:24-25).

Misalkan D_{2n} suatu grup yang didefinisikan oleh st untuk $s, t \in D_{2n}$ yang diperoleh dari simetri (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}) (Dummit dan Foote, 1991:24-25).

Karena grup dihedral akan digunakan secara luas, maka perlu beberapa notasi dan beberapa hitungan yang dapat menyederhanakan perhitungan selanjutnya dan membantu mengamati D_{2n}, yaitu:

1. $1, r, r^2, \dots, r^{n-1}$ adalah berbeda dan $r^n = 1$, jadi $|r| = n$.
2. $|s| = 2$,
3. $s \neq r^i$,$\forall i$,
4. $sr^i \neq sr^j$,$\forall\ 0 \leq i, j \leq n-1$ dengan $i \neq j$. Jadi

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

   yaitu setiap anggota dapat dituliskan secara tunggal dalam bentuk $s^k r^i$ untuk $k = 0$ atau 1 dan $0 \leq i \leq n-1$,
5. $sr = r^{-1}s$,
6. $sr^i = r^{-i}s$ untuk semua $0 \leq i \leq n$ (Dummit dan Foote, 1991:25).

Sebagai contoh D_6 adalah grup dihedral yang memuat semua simetri (rotasi dan refleksi) pada bangun segitiga sehingga $D_6 = \{1, r, r^2, s, sr, sr^2\}$.

2.4 Graf

2.4.1 Definisi Graf

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 yang berbeda di $V(G)$ yang disebut sisi. Banyaknya unsur di $V(G)$ disebut order dari G dan dilambangkan dengan $p(G)$ dan banyaknya unsur di $E(G)$ disebut ukuran dari G dan dilambangkan dengan $q(G)$. Jika graf yang dibicarakan hanya graf G maka order dan ukuran dari G masing-masing cukup ditulis p dan q (Abdussakir, dkk, 2009:4).

2.4.2 Terhubung Langsung, Terkait Langsung, dan Graf Terhubung

Sisi $e = (u, v)$ dikatakan menghubungkan titik u dan v. Jika $e = (u, v)$ adalah sisi graf G, maka u dan v disebut terhubung langsung (*adjacent*), v dan e serta u dan e disebut terkait langsung (*incident*), dan titik u dan v disebut ujung dari e. Dua sisi berbeda e_1 dan e_2 disebut terhubung langsung (*adjacent*), jika terkait langsung pada satu titik yang sama (Abdussakir, dkk, 2009:6).

Untuk dua titik u dan v pada suatu graf G, suatu jalan u-v dinotasikan W di G adalah barisan titik di G, dimulai dengan u dan berakhir pada v sedemikian sehingga titik berurutan di W terhubung langsung di G. Jalan W dapat dituliskan sebagai

$$W = (u = v_0, v_1, \ldots, v_k = v),$$

dengan $v_i v_{i+1} \in E(G)$ untuk $0 \leq i \leq k-1$. Titik tak berurutan di W tidak perlu berbeda. Jalan W dikatakan memuat setiap titik $v_i (0 \leq i \leq k)$ dan setiap sisi $v_i v_{i+1} (0 \leq i \leq k)$. Banyaknya sisi berurutan di W disebut panjang dari W. Suatu jalan yang titik awal dan titik akhirnya berbeda adalah jalan terbuka, sebaliknya merupakan jalan tertutup. Suatu jalan terbuka pada graf G yang tidak ada titik yang diulang disebut lintasan (Chartrand, dkk, 2016:37-38).

Dua titik u dan v pada suatu graf G adalah terhubung jika G memuat suatu lintasan u-v. Suatu graf G itu sendiri dikatakan terhubung jika setiap dua titik dari

G adalah terhubung. Suatu graf G yang tidak terhubung disebut graf tak terhubung (Chartrand, dkk, 2016:42).

2.4.3 Graf *Commuting*

Misal G adalah grup berhingga dan X adalah himpunan bagian dari G, graf *commuting* $C(G,X)$ adalah graf dengan X sebagai himpunan titik dan dua elemen berbeda di X terhubung langsung jika keduanya adalah elemen yang saling komutatif di G (Nawawi, dkk, 2012).

Sebagai contoh pada grup dihedral order 6 yaitu $D_6 = \{1, r, r^2, s, sr, sr^2\}$ terhadap operasi fungsi komposisi. Diambil $X = D_6$ maka akan ditentukan unsur yang saling komutatif melalui tabel berikut.

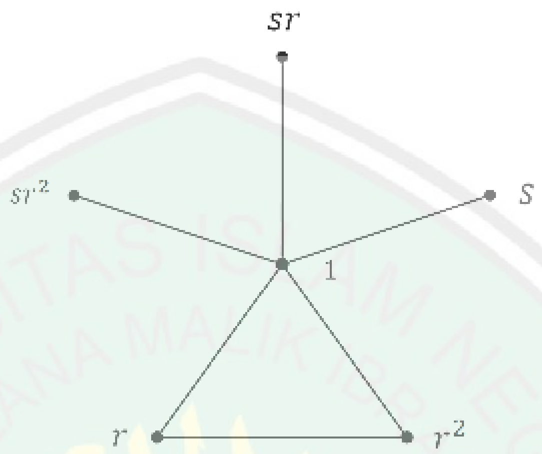
Tabel 2.1 Tabel Cayley Grup Dihedral D_6

$\circ$	1	r	r^2	s	sr	sr^2
1	1	r	r^2	s	sr	sr^2
r	r	r^2	1	sr^2	s	sr
r^2	r^2	1	r	sr	sr^2	s
s	s	sr	sr^2	1	r	r^2
sr	sr	sr^2	s	r^2	1	r
sr^2	sr^2	s	sr	r	r^2	1

Dari Tabel 2.1 terlihat bahwa:

1. 1 komutatif dengan setiap elemen D_6 (sifat elemen identitas) sehingga 1 terhubung langsung dengan setiap elemen di $C(D_6, X)$.
2. $r \circ r^2 = r^2 \circ r = 1$ merupakan elemen-elemen yang komutatif sehingga saling terhubung langsung di $C(D_6, X)$.

Untuk elemen-elemen yang tidak komutatif maka elemen-elemen tersebut tidak terhubung langsung di $C(D_6, X)$. Secara geometri, graf *commuting* pada D_6 dapat disajikan sebagai berikut.



Gambar 2.1 Graf *Commuting* dari Grup Dihedral D_6

Pada penelitian ini, untuk $X \subseteq D_{2n}$ yang diambil adalah $X = D_{2n}$ sehingga penulisan $C(D_{2n}, D_{2n})$ akan ditulis $C(D_{2n})$.

2.4.4 Graf *Non Commuting*

Misal G adalah suatu grup, maka himpunan Z dikatakan *center* dari grup G, dituliskan

$Z = \{z \in G: zx = xz, \forall\, x \in G\}$ (Raisinghania dan Aggarwal, 1980:229).

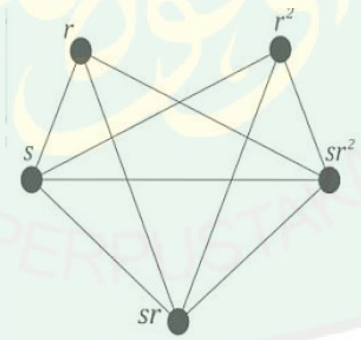
Misal G grup *non abelian* dan $Z(G)$ adalah *center* dari G. Graf *non commuting* Γ_G adalah suatu graf yang titik-titiknya merupakan himpunan dari $G - Z(G)$ dan dua titik x dan y terhubung langsung jika dan hanya jika $xy \neq yx$ (Abdollahi, dkk, 2006).

Sebagai contoh pada grup dihedral order 6 yaitu $D_6 = \{1, r, r^2, s, sr, sr^2\}$ terhadap operasi komposisi. Unsur-unsur yang tidak komutatif pada D_6 dapat dilihat melalui tabel berikut.

Tabel 2.2 Tabel Cayley Grup Dihedral D_6

$\circ$	1	r	r^2	s	sr	sr^2
1	1	r	r^2	s	sr	sr^2
r	r	r^2	1	sr^2	s	sr
r^2	r^2	1	r	sr	sr^2	s
s	s	sr	sr^2	1	r	r^2
sr	sr	sr^2	s	r^2	1	r
sr^2	sr^2	s	sr	r	r^2	1

Berdasarkan Tabel 2.2, *center* dari grup dihedral D_6 adalah $Z(D_6) = \{1\}$. Sehingga graf *non commuting* dari grup D_6 memiliki himpunan titik $V(\Gamma_{D_6}) = D_6 - Z(D_6) = \{r, r^2, s, sr, sr^2\}$. Dari hasil tersebut dapat digambarkan ke dalam bentuk graf *non commuting* sebagai berikut:



Gambar 2.2 Graf *Commuting* dari Grup Dihedral D_6

2.5 Graf Kabur

Definisi 2.3

Graf kabur $\tilde{G}(\sigma, \mu)$ adalah suatu himpunan dengan dua fungsi $\sigma: V \to [0,1]$ dan $\mu: E \to [0,1]$ sedemikian sehingga $\mu\big((x,y)\big) \leq \sigma(x) \wedge \sigma(y)$ untuk semua $x, y \in V$. Selanjutnya akan ditulis $\mu(x,y)$ untuk $\mu\big((x,y)\big)$ (Somasundaram & Somasundaram,1998).

Dari definisi di atas, graf kabur $\tilde{G}(\sigma, \mu)$ adalah graf yang terdiri dari himpunan tidak kosong V dengan pasangan fungsi himpunan titik kabur $\sigma: V \to [0,1]$ dan himpunan sisi kabur $\mu: E \to [0,1]$, sedemikian hingga untuk setiap $x, y \in V$ memenuhi syarat $\mu(x,y) \leq \sigma(x) \wedge \sigma(y)$, yang artinya derajat keanggotaan setiap sisi kurang dari atau sama dengan minimum derajat keanggotaan titik yang terkait langsung dengan sisi tersebut.

Contoh 2.3

Gambar 2.3 Graf Kabur $\tilde{G}$

Himpunan titik pada graf kabur $\tilde{G}$ di atas adalah $V = \{a, b, c, d\}$. Graf $\tilde{G}$ di atas adalah graf kabur karena memenuhi syarat-syarat graf kabur, yaitu:

$\mu(a,b) = 0{,}5 \leq 0{,}7 \wedge 0{,}5 = \sigma(a) \wedge \sigma(b)$

$\mu(b,c) = 0{,}4 \leq 0{,}5 \wedge 0{,}9 = \sigma(b) \wedge \sigma(c)$

$\mu(c,d) = 0{,}8 \leq 0{,}9 \wedge 0{,}8 = \sigma(c) \wedge \sigma(d)$

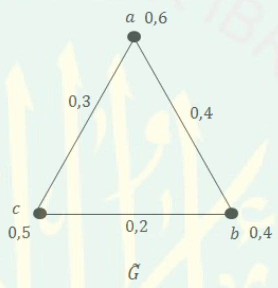
$\mu(a,d) = 0{,}6 \leq 0{,}7 \wedge 0{,}8 = \sigma(a) \wedge \sigma(d)$

Definisi 2.4

Misalkan $\tilde{G}(\sigma,\mu)$ graf kabur pada V dan $S \subseteq V$, kardinalitas kabur dari S didefinisikan sebagai $\Sigma_{v\in S}\sigma(v)$ (Somasundaram & Somasundaram, 1998).

Contoh 2.4

Diberikan graf kabur $\tilde{G}$ sebagai berikut:



Gambar 2.4 Graf Kabur $\tilde{G}$

Himpunan titik dari graf kabur $\tilde{G}$ di atas adalah $V = \{a,b,c\}$. Misalkan $S \subseteq V$ dengan $S = \{a,b\}$, kardinalitas kabur dari S adalah $|\tilde{S}| = \Sigma_{v\in S}\sigma(v) = \sigma(a) + \sigma(b) = 0{,}6 + 0{,}4 = 1{,}0$.

2.5.1 Himpunan dan Bilangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur

Definisi 2.5

Misalkan $\tilde{G}(\sigma,\mu)$ adalah graf kabur dan misalkan $x, y \in V$. Dikatakan bahwa x mendominasi y jika $\mu(x,y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$. Suatu himpunan bagian S dari V dikatakan himpunan dominasi kabur di $\tilde{G}$ jika untuk setiap

$y \in V - S$, terdapat $x \in S$ sedemikian sehingga x mendominasi y (Somasundaram & Somasundaram, 1998).

Definisi 2.6

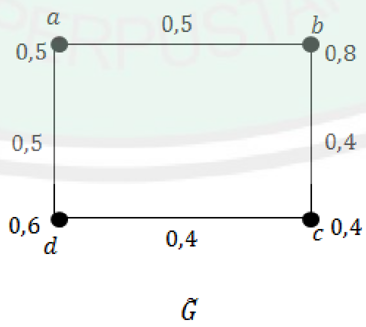
Bilangan dominasi kabur dari $\tilde{G}$ adalah kardinalitas kabur terkecil dari himpunan dominasi kabur di $\tilde{G}$ dan dinotasikan dengan $\gamma(\tilde{G})$ atau secara sederhana γ, dengan $\gamma(\tilde{G}) = |S| = \Sigma_{v \in S \subseteq V} \sigma(v)$ (Gani, 2011).

Definisi 2.7

Misalkan $\tilde{G}(\sigma, \mu)$ adalah graf kabur. Suatu himpunan bagian D dari V disebut himpunan dominasi ganda kabur dari $\tilde{G}$ jika untuk setiap titik di $V - D$ didominasi oleh sedikitnya dua titik di D. Bilangan dominasi ganda kabur dari $\tilde{G}$ adalah kardinalitas kabur terkecil dari himpunan dominasi ganda kabur di $\tilde{G}$ dan dinotasikan dengan $\gamma_{fdd}(\tilde{G})$ atau secara sederhana γ_{fdd} (Mahioub dan Soner, 2012).

Contoh 2.5

Diberikan graf kabur $\tilde{G}$ sebagai berikut:



Gambar 2.5 Graf Kabur $\tilde{G}$

Himpunan titik pada graf kabur $\tilde{G}$ di atas adalah $V = \{a, b, c, d\}$. Berdasarkan definisi, titik a dikatakan mendominasi b karena

$$\mu(a, b) = 0{,}5 = \min\{0{,}5, 0{,}8\} = \sigma(a) \wedge \sigma(b)$$

dan sebaliknya titik b mendominasi a. Titik b dikatakan mendominasi c karena

$$\mu(a, b) = 0{,}4 = \min\{0{,}8, 0{,}4\} = \sigma(a) \wedge \sigma(b)$$

dan sebaliknya titik c mendominasi b, dan seterusnya. Misalkan $D_1 \subseteq V$ dengan $D_1 = \{a, c\}$ dan $V - D_1 = \{b, d\}$. Berdasarkan definisi, D_1 dikatakan himpunan dominasi ganda kabur karena titik b di $V - D_1$ didominasi oleh dua titik di D, yaitu titik a dan c, begitu pula dengan titik d di $V - D_1$ juga didominasi oleh dua titik di D_1 yaitu titik a dan c. Sehingga $|\widetilde{D_1}| = \Sigma_{v \in D_1 \in V} \sigma(v) = 0{,}5 + 0{,}4 = 0{,}9$. Misalkan $D_2 \subseteq V$ dengan $D_2 = \{b, d\}$ dan $V - D_1 = \{a, c\}$. Berdasarkan definisi, D_2 dikatakan himpunan dominasi ganda kabur karena titik a di $V - D_2$ didominasi oleh dua titik di D_2, yaitu titik b dan d, begitu pula dengan titik c di $V - D_2$ juga didominasi oleh dua titik di D_2 yaitu titik b dan d. Sehingga $|\widetilde{D_2}| = \Sigma_{v \in D_2 \in V} \sigma(v) = 0{,}8 + 0{,}6 = 1{,}4$. Maka bilangan dominasi ganda kabur dari $\tilde{G}$ di atas adalah $\gamma_{fdd}(\tilde{G}) = \min\{0{,}9, 1{,}4\} = 0{,}9$.

2.6 Kajian Agama

Manusia sebagai makhluk yang dibekali akal dan pikiran dituntut untuk selalu berpikir dan mengembangkan potensi yang ada dalam dirinya, dalam proses ini dibutuhkan adanya ilmu pengetahuan guna mengembangkan potensi yang dimiliki.

Seiring dengan proses berpikir tersebut tentunya menemukan suatu hasil yang benar dan yang salah, namun di antara keduanya juga ada hasil yang samar/tidak jelas, antara benar dan salah. Salah satu ayat al-Quran yang menjelaskan hal tersebut terdapat di surat Ali Imran ayat 7. Ayat tersebut menjelaskan bahwa di dalam al-Quran terdapat ayat-ayat *muhkamat* dan *mutasyabihat*.

Menurut Syaikh Abu Bakar Jabir Al-Jaziri (2007) ayat-ayat *muhkamat* adalah ayat yang jelas maknanya dan maksudnya sedangkan ayat-ayat *mutasyabihat* adalah ayat yang tidak jelas maksudnya dan mengandung banyak makna. Sulit bagi mereka yang tidak mendalam ilmunya untuk menentukan pendapatnya seperti ayat-ayat pembuka pada surat-surat tertentu, tentang perkara ghaib dan seperti firman Allah Ta'ala tentang Isa Alaihissalam:

إِنَّمَا ٱلۡمَسِيحُ عِيسَى ٱبۡنُ مَرۡيَمَ رَسُولُ ٱللَّهِ وَكَلِمَتُهُۥٓ أَلۡقَىٰهَآ إِلَىٰ مَرۡيَمَ وَرُوحٞ مِّنۡهُۖ

Artinya: "*Sesungguhnya Al-Masih, Isa putera Maryam itu, adalah utusan Allah dan (yang diciptakan dengan) kalimat-Nya yang disampaikan-Nya kepada Maryam, dan (dengan tiupan) roh dari-Nya.*" (Q.S an-Nisa:21)

dan seperti firman Allah Ta'ala:

إِنِ ٱلۡحُكۡمُ إِلَّا لِلَّهِ

Artinya: "*...Menetapkan hukum itu hanyalah hak Allah...*"(Q.S al-An'am:57)

Allah berfirman, *Dia (Allah) adalah Tuhan Yang Maha Hidup lagi terus menerus mengurus makhluk-Nya. Dialah yang telah menurunkan kepada al-Quran;* yang sebagiannya berupa ayat *muhkamat*, yang tidak di*nasakh* dan tidak ada kesamaran dalam makna dan maksudnya sesuai dengan tujuan diturunkannya.

Ayat *muhkamat* ini hal yang dominan dalam al-Quran karena ia sebagai pokok dan induk bagi al-Quran. Di dalam al-Quran terdapat ayat-ayat lain yang *mutasyabihat*, namun jumlahnya sedikit. Hikmah diturunkannya ayat *mutasyabihat* adalah ini juga sebagai ujian bagi manusia, sama seperti mereka diuji dengan ayat-ayat tentang halal, haram, dan perkara ghaib agar Allah menetapkan petunjuk dan keimanan kepada siapa yang akan dikehendaki, dan menyesatkan siapa saja yang menyimpang dari jalan-Nya dan tidak mendapatkan petunjuk-Nya. Allah Ta'ala berfirman

فَأَمَّا ٱلَّذِينَ فِي قُلُوبِهِمۡ زَيۡغٌ

Artinya: *"Adapun orang-orang yang dalam hatinya condong kepada kesesatan…" (QS. Ali-Imran/3:7).*

فَيَتَّبِعُونَ مَا تَشَٰبَهَ مِنۡهُ ٱبۡتِغَآءَ ٱلۡفِتۡنَةِ وَٱبۡتِغَآءَ تَأۡوِيلِهِ

Artinya: *"Maka mereka mengikuti sebahagian ayat-ayat yang mutasyabihat untuk menimbulkan fitnah dan untuk mencari-cari ta'wilnya,…"(QS. Ali-Imran/3:7).*

Tujuan mereka adalah untuk membawa ayat-ayat itu keluar dari fungsinya sebagai petunjuk ke jalan kebenaran. Perbuatan seperti ini sama dengan yang dilakukan oleh orang-orang Nasrani yang mengklaim bahwa Allah trinitas, karena Allah Ta'ala berbicara dengan kata Kami menciptakan dan Kami menghidupkan dan mematikan, dan kata Kami adalah bentuk plural (ungkapan untuk kelompok). Menurut pendapat mereka, Isa adalah bagian dari Allah dan bersatu dengan-Nya.

Begitulah orang-orang yang menyimpang ke jalan kesesatan, mereka mengikuti (menafsir-nafsirkan) ayat *mutasyabihat* tanpa mengembalikannya kepada ayat yang *muhkamat* agar mereka mendapat kejelasan maknanya dan memahami apa yang dikehendaki oleh Allah Ta'ala tentang ayat tersebut.

Selanjutnya Allah Ta'ala memberitahukan bahwa tidak ada yang mengetahui maksud dan ta'wil dari ayat-ayat *mutasyabihat* kecuali Dia, dan sesungguhnya orang-orang yang mendalam ilmunya menyerahkan pemahaman ayat *mutasyabihat* itu kepada Allah sebagai Tuhan yang menurunkannya.

BAB III

PEMBAHASAN

3.1 Bilangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur dari Graf *Commuting* dari Grup Dihedral

Graf kabur dari graf *commuting* dari grup dihedral D_{2n} dengan fungsi $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan fungsi μ mengaitkan sisi (x, y) dengan fungsi $\mu(x, y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$. Berdasarkan definisi μ tersebut, jika x terhubung langsung dengan y otomatis x dan y saling mendominasi.

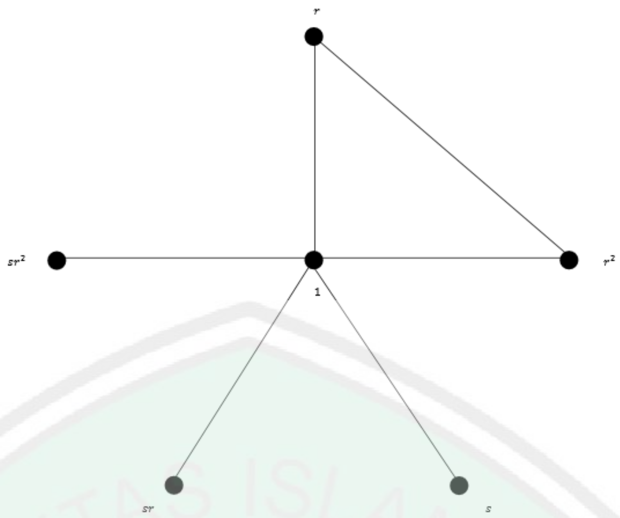
3.1.1 Bilangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur dari Graf *Commuting* dari Grup Dihedral D_6

Elemen-elemen dari grup dihedral-6 adalah $D_6 = \{1, r, r^2, s, sr, sr^2\}$. Hasil operasi " $\circ$ " pada setiap elemen-elemen ditampilkan pada tabel Cayley berikut.

Tabel 3.1 Tabel Cayley Grup Dihedral D_6

$\circ$	1	r	r^2	s	sr	sr^2
1	1	r	r^2	s	sr	sr^2
r	r	r^2	1	sr^2	s	sr
r^2	r^2	1	r	sr	sr^2	s
s	s	sr	sr^2	1	r	r^2
sr	sr	sr^2	s	r^2	1	r
sr^2	sr^2	s	sr	r	r^2	1

Elemen-elemen yang memenuhi sifat komutatif dapat dilihat pada tabel yang telah diberi warna berbeda. Sehingga didapatkan graf *commuting* sebagai berikut.



Gambar 3.1 Graf *Commuting* dari Grup Dihedral D_6

Selanjutnya didefinisikan fungsi bijektif σ yang mengaitkan setiap titik x di graf *commuting* grup dihedral-6 dengan fungsi $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan fungsi μ mengaitkan sisi (x, y) dengan fungsi $\mu(x, y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$. Sehingga dapat diperoleh hasil sebagai berikut.

$\sigma(1) = \frac{1}{3}$ $\sigma(r) = \frac{3}{3}$

$\sigma(r^2) = \frac{3}{3}$ $\sigma(s) = \frac{2}{3}$

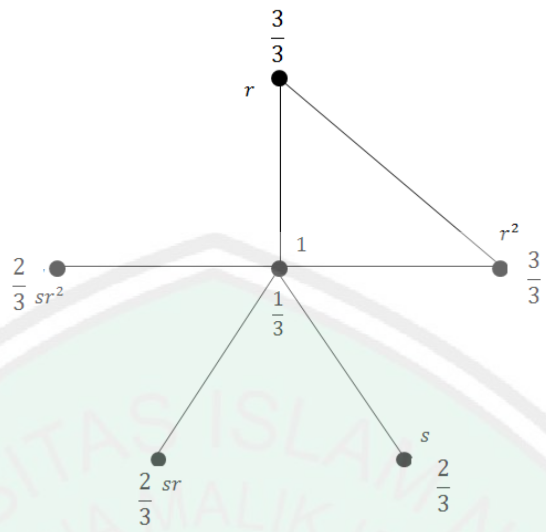
$\sigma(sr) = \frac{2}{3}$ $\sigma(sr^2) = \frac{2}{3}$

$\mu(1, r) = \min\left\{\frac{1}{3}, \frac{3}{3}\right\} = \frac{1}{3}$ $\mu(1, r^2) = \min\left\{\frac{1}{3}, \frac{3}{3}\right\} = \frac{1}{3}$

$\mu(1, s) = \min\left\{\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right\} = \frac{1}{3}$ $\mu(1, sr) = \min\left\{\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right\} = \frac{1}{3}$

$\mu(1, sr^2) = \min\left\{\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right\} = \frac{1}{3}$ $\mu(r, r^2) = \min\left\{\frac{3}{3}, \frac{3}{3}\right\} = \frac{3}{3}$

Berdasarkan hasil tersebut dapat direpresentasikan dalam gambar berikut.



Gambar 3.2 Graf *Commuting* Kabur dari Grup Dihedral D_6

Himpunan titik pada graf *commuting* kabur dari grup dihedral-6 adalah $V(\widetilde{C(D_6)}) = \{1, r, r^2, s, sr, sr^2\}$. Misalkan $D \subseteq V$, dengan $D = \{r, r^2, s, sr, sr^2\}$, maka $V - D = \{1\}$. Berdasarkan definisi dari himpunan dominasi ganda kabur, maka D merupakan himpunan dominasi ganda kabur karena titik pada himpunan $V - D$ yaitu titik 1 didominasi oleh semua titik di D. Dengan demikian kardinalitas kabur himpunan dominasi ganda kabur D yaitu $|\widetilde{D}| = \sigma(r) + \sigma(r^2) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) = \frac{3}{3} + \frac{3}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} = \frac{12}{3}$.

Karena himpunan dominasi ganda kabur pada $\widetilde{C(D_6)}(\sigma, \mu)$ hanya D, maka bilangan dominasi ganda kabur untuk graf *commuting* kabur $\gamma_{fdd}\left(\widetilde{C(D_6)}\right) = \frac{12}{3}$.

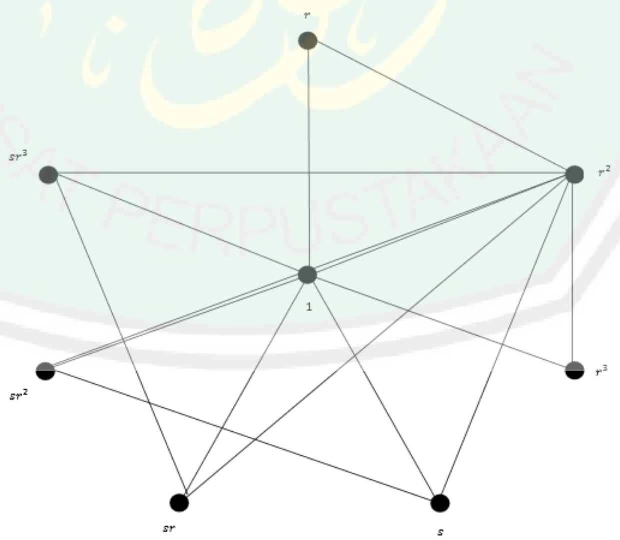
3.1.2 Bilangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur dari Graf *Commuting* dari Grup Dihedral D_8

Elemen-elemen dari grup dihedral-8 adalah $D_8 = \{1, r, r^2, r^3, s, sr, sr^2, sr^3\}$. Hasil operasi "$\circ$" pada setiap elemen-elemen ditampilkan pada tabel Cayley berikut.

Tabel 3.2 Tabel Cayley Grup Dihedral D_8

$\circ$	1	r	r^2	r^3	s	sr	sr^2	sr^3
1	1	r	r^2	r^3	s	sr	sr^2	sr^3
r	r	r^2	r^3	1	sr^3	s	sr	sr^2
r^2	r^2	r^3	1	r	sr^2	sr^3	s	sr
r^3	r^3	1	r	r^2	sr	sr^2	sr^3	s
s	s	sr	sr^2	sr^3	1	r	r^2	r^3
sr	sr	sr^2	sr^3	s	r^3	1	r	r^2
sr^2	sr^2	sr^3	s	sr	r^2	r^3	1	r
sr^3	sr^3	s	sr	sr^2	r	r^2	r^3	1

Elemen-elemen yang memenuhi sifat komutatif dapat diihat pada tabel yang telah diberi warna berbeda. Sehingga didapatkan graf *commuting* sebagai berikut.



Gambar 3.3 Graf *Commuting* dari Grup Dihedral D_8

Selanjutnya didefinisikan fungsi bijektif σ yang mengaitkan setiap titik x di graf *commuting* grup dihedral-8 dengan fungsi $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan fungsi μ mengaitkan sisi (x, y) dengan fungsi $\mu(x, y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$. Sehingga dapat diperoleh hasil sebagai berikut.

$\sigma(1) = \frac{1}{4}$ $\qquad$ $\sigma(r) = \frac{4}{4}$

$\sigma(r^2) = \frac{2}{4}$ $\qquad$ $\sigma(r^3) = \frac{4}{4}$

$\sigma(s) = \frac{2}{4}$ $\qquad$ $\sigma(sr) = \frac{2}{4}$

$\sigma(sr^2) = \frac{2}{4}$ $\qquad$ $\sigma(sr^3) = \frac{2}{4}$

$\mu(1, r) = \min\left\{\frac{1}{4}, \frac{4}{4}\right\} = \frac{1}{4}$ $\qquad$ $\mu(1, r^2) = \min\left\{\frac{1}{4}, \frac{2}{4}\right\} = \frac{1}{4}$

$\mu(1, r^3) = \min\left\{\frac{1}{4}, \frac{4}{4}\right\} = \frac{1}{4}$ $\qquad$ $\mu(1, s) = \min\left\{\frac{1}{4}, \frac{2}{4}\right\} = \frac{1}{4}$

$\mu(1, sr) = \min\left\{\frac{1}{4}, \frac{2}{4}\right\} = \frac{1}{4}$ $\qquad$ $\mu(1, sr^2) = \min\left\{\frac{1}{4}, \frac{2}{4}\right\} = \frac{1}{4}$

$\mu(1, sr^3) = \min\left\{\frac{1}{4}, \frac{2}{4}\right\} = \frac{1}{4}$ $\qquad$ $\mu(r, r^2) = \min\left\{\frac{4}{4}, \frac{2}{4}\right\} = \frac{2}{4}$

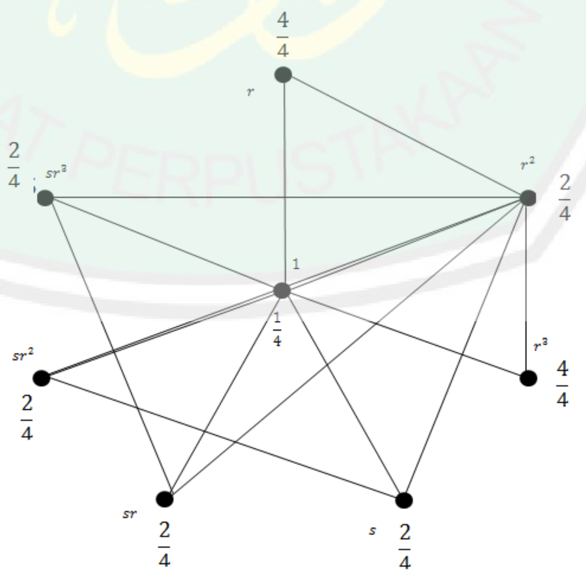
$\mu(r, r^3) = \min\left\{\frac{4}{4}, \frac{4}{4}\right\} = \frac{4}{4}$ $\qquad$ $\mu(r^2, r^3) = \min\left\{\frac{2}{4}, \frac{4}{4}\right\} = \frac{2}{4}$

$\mu(r^2, s) = \min\left\{\frac{2}{4}, \frac{2}{4}\right\} = \frac{2}{4}$ $\qquad$ $\mu(r^2, sr) = \min\left\{\frac{2}{4}, \frac{2}{4}\right\} = \frac{2}{4}$

$\mu(r^2, sr^2) = \min\left\{\frac{2}{4}, \frac{2}{4}\right\} = \frac{2}{4}$ $\qquad$ $\mu(r^2, sr^2) = \min\left\{\frac{2}{4}, \frac{2}{4}\right\} = \frac{2}{4}$

$\mu(s, sr^2) = \min\left\{\frac{2}{4}, \frac{2}{4}\right\} = \frac{2}{4}$ $\qquad$ $\mu(sr, sr^3) = \min\left\{\frac{2}{4}, \frac{2}{4}\right\} = \frac{2}{4}$

Berdasarkan hasil tersebut dapat direpresentasikan dalam gambar berikut.



Gambar 3.4 Graf *Commuting* Kabur dari Grup Dihedral D_8

Himpunan titik pada graf *commuting* kabur dari grup dihedral D_8 dimisalkan $V(\widetilde{C(D_8)}) = \{1, r, r^2, r^3, s, sr, sr^2, sr^3\}$. Berikut beberapa himpunan dominasi ganda pada graf *commuting* kabur dari grup dihedral-8 ($\widetilde{C(D_8)}$).

Tabel 3.3 Himpunan Dominasi Ganda $\widetilde{C(D_8)}$

Himpunan Dominasi Ganda	Kardinalitas Kabur
$D_1 = \{1, r^2\}$	$\lvert D_1\rvert = \sigma(1) + \sigma(r^2) = \frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{3}{4}$
$D_2 = \{r, r^3, s, sr, sr^2, sr^3\}$	$\lvert D_1\rvert = \sigma(r) + \sigma(r^3) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) = \frac{4}{4} + \frac{4}{4} + \frac{2}{4} + \frac{2}{4} + \frac{2}{4} + \frac{2}{4} = \frac{16}{4} = 4$

Berdasarkan Tabel 3.3, himpunan dominasi ganda dengan kardinalitas kabur terkecil adalah D_1 dengan kardinalitas kabur $\frac{3}{4}$. Jadi bilangan dominasi ganda kabur pada $\widetilde{C(D_8)}$ dengan definisi derajat keanggotaan untuk titik yaitu $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan derajat keanggotaan untuk sisi yaitu $\mu(x, y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$ adalah $\gamma_{fdd}\left(\widetilde{C(D_8)}\right) = 3$ oleh D_1.

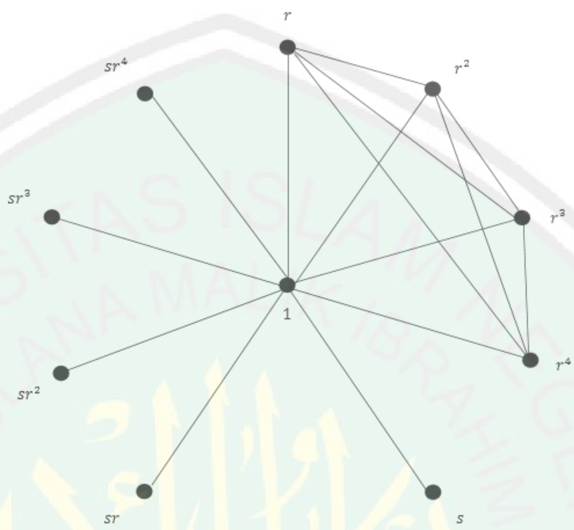
3.1.3 BIlangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur dari Graf *Commuting* dari Grup Dihedral D_{10}

Elemen-elemen dari grup dihedral-10 adalah $D_{10} = \{1, r, r^2, r^3, r^4, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$. Hasil operasi " $\circ$ " pada setiap elemen-elemen ditampilkan pada tabel Cayley berikut.

Tabel 3.4 Tabel Cayley Grup Dihedral D_{10}

$\circ$	1	r	r^2	r^3	r^4	s	sr	sr^2	sr^3	sr^4
1	1	r	r^2	r^3	r^4	s	sr	sr^2	sr^3	sr^4
r	r	r^2	r^3	r^4	1	sr^4	s	sr	sr^2	sr^3
r^2	r^2	r^3	r^4	1	r	sr^3	sr^4	s	sr	sr^2
r^3	r^3	r^4	1	r	r^2	sr^2	sr^3	sr^4	s	sr
r^4	r^4	1	r	r^2	r^3	sr	sr^2	sr^3	sr^4	s
s	s	sr	sr^2	sr^3	sr^4	1	r	r^2	r^3	r^4
sr	sr	sr^2	sr^3	sr^4	s	r^4	1	r	r^2	r^3
sr^2	sr^2	sr^3	sr^4	s	sr	r^3	r^4	1	r	r^2
sr^3	sr^3	sr^4	s	sr	sr^2	r^2	r^3	r^4	1	r
sr^4	sr^4	s	sr	sr^2	sr^3	r	r^2	r^3	r^4	1

Elemen-elemen yang memenuhi sifat komutatif dapat diihat pada tabel yang telah diberi warna berbeda. Sehingga didapatkan graf *commuting* sebagai berikut.



Gambar 3.5 Graf *Commuting* dari Grup Dihedral D_{10}

Selanjutnya didefinisikan fungsi bijektif σ yang mengaitkan setiap titik x di graf *commuting* grup dihedral-10 dengan fungsi $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan fungsi μ mengaitkan sisi x, y dengan fungsi $\mu(x,y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$. Sehingga dapat diperoleh hasil sebagai berikut.

$\sigma(1) = \frac{1}{5}$ $\quad$ $\sigma(r) = \frac{5}{5}$

$\sigma(r^2) = \frac{5}{5}$ $\quad$ $\sigma(r^3) = \frac{5}{5}$

$\sigma(r^4) = \frac{5}{5}$ $\quad$ $\sigma(s) = \frac{2}{5}$

$\sigma(sr) = \frac{2}{5}$ $\quad$ $\sigma(sr^2) = \frac{2}{5}$

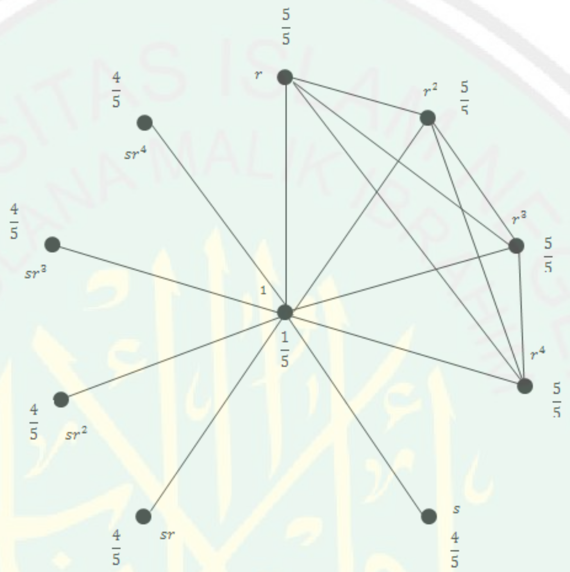
$\sigma(sr^3) = \frac{2}{5}$ $\quad$ $\sigma(sr^3) = \frac{2}{5}$

$\mu(1,r) = \min\left\{\frac{1}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{1}{5}$ $\quad$ $\mu(1,r^2) = \min\left\{\frac{1}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{1}{5}$

$\mu(1,r^3) = \min\left\{\frac{1}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{1}{5}$ $\quad$ $\mu(1,r^4) = \min\left\{\frac{1}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{1}{5}$

$\mu(1, s) = \min\left\{\frac{1}{5}, \frac{2}{5}\right\} = \frac{1}{5}$ $\mu(1, sr) = \min\left\{\frac{1}{5}, \frac{2}{5}\right\} = \frac{1}{5}$
$\mu(1, sr^2) = \min\left\{\frac{1}{5}, \frac{2}{5}\right\} = \frac{1}{5}$ $\mu(1, sr^3) = \min\left\{\frac{1}{5}, \frac{2}{5}\right\} = \frac{1}{5}$
$\mu(1, sr^4) = \min\left\{\frac{1}{5}, \frac{2}{5}\right\} = \frac{1}{5}$ $\mu(r, r^2) = \min\left\{\frac{5}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{5}{5}$
$\mu(r, r^3) = \min\left\{\frac{5}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{5}{5}$ $\mu(r, r^4) = \min\left\{\frac{5}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{5}{5}$
$\mu(r^2, r^3) = \min\left\{\frac{5}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{5}{5}$ $\mu(r^2, r^4) = \min\left\{\frac{5}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{5}{5}$
$\mu(r^3, r^4) = \min\left\{\frac{5}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{5}{5}$

Berdasarkan hasil tersebut dapat direpresentasikan dalam gambar berikut.



Gambar 3.6 Graf *Commuting* Kabur dari Grup Dihedral D_{10}

Himpunan titik pada graf *commuting* kabur dari grup dihedral D_{10} dimisalkan $V(\widetilde{C(D_{10})}) = \{1, r, r^2, r^3, r^4, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$. Berikut beberapa himpunan dominasi ganda pada graf *commuting* kabur dari grup dihedral-10 $(\widetilde{C(D_{10})})$.

Tabel 3.5 Himpunan Dominasi Ganda $\widetilde{C(D_{10})}$

Himpunan Dominasi Ganda	Kardinalitas Kabur
$D_1 = \{r, r^2, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$	$\lvert D_1 \rvert = \sigma(r) + \sigma(r^2) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) + \sigma(sr^4) = \frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{20}{5} = 4$

$D_2 = \{r, r^3, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$	$\lvert D_2\rvert = \sigma(r) + \sigma(r^3) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) + \sigma(sr^4) = \frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{20}{5} = 4$
$D_3 = \{r, r^4, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$	$\lvert D_3\rvert = \sigma(r) + \sigma(r^4) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) + \sigma(sr^4) = \frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{20}{5} = 4$
$D_4 = \{r^2, r^3, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$	$\lvert D_4\rvert = \sigma(r^2) + \sigma(r^3) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) + \sigma(sr^4) = \frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{20}{5} = 4$
$D_5 = \{r^2, r^4, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$	$\lvert D_5\rvert = \sigma(r^2) + \sigma(r^4) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) + \sigma(sr^4) = \frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{20}{5} = 4$
$D_6 = \{r^3, r^4, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$	$\lvert D_6\rvert = \sigma(r^3) + \sigma(r^4) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) + \sigma(sr^4) = \frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{20}{5} = 4$
$D_7 = \{r, r^2, r^3, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$	$\lvert D_7\rvert = \sigma(r) + \sigma(r^2) + \sigma(r^3) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) + \sigma(sr^4) = \frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{25}{5} = 5$

Berdasarkan Tabel 3.5, himpunan dominasi ganda dengan kardinalitas kabur terkecil adalah D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 dan D_6 dengan kardinalitas kabur masing-masing adalah 4. Jadi bilangan dominasi ganda kabur pada $C(\widetilde{D_{10}})$ dengan definisi derajat keanggotaan untuk titik yaitu $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan derajat keanggotaan untuk sisi yaitu $\mu(x,y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$ adalah $\gamma_{fdd}\left(C(\widetilde{D_{10}})\right) = 4$ oleh D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 dan D_6.

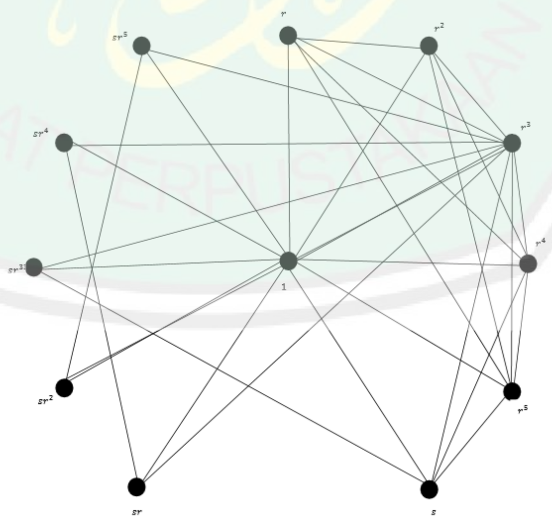
3.1.4 Bilangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur dari Graf *Commuting* dari Grup Dihedral D_{12}

Elemen-elemen dari grup dihedral-12 adalah $D_{12} = \{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5\}$. Hasil operasi " $\circ$ " pada setiap elemen-elemen ditampilkan pada tabel Cayley berikut.

Tabel 3.6 Tabel Cayley Grup Dihedral D_{12}

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

Elemen-elemen yang memenuhi sifat komutatif dapat diihat pada tabel yang telah diberi warna berbeda. Sehingga didapatkan graf *commuting* sebagai berikut.



Gambar 3.7 Graf *Commuting* dari Grup Dihedral D_{12}

Selanjutnya didefinisikan fungsi bijektif σ yang mengaitkan setiap titik x di graf *commuting* grup dihedral-12 dengan fungsi $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan fungsi μ mengaitkan sisi (x, y) dengan fungsi $\mu(x, y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$. Sehingga dapat diperoleh hasil sebagai berikut.

$\sigma(1) = \frac{1}{6}$

$\sigma(r) = \frac{6}{6}$

$\sigma(r^2) = \frac{3}{6}$

$\sigma(r^3) = \frac{2}{6}$

$\sigma(r^4) = \frac{3}{6}$

$\sigma(r^5) = \frac{6}{6}$

$\sigma(s) = \frac{2}{6}$

$\sigma(sr) = \frac{2}{6}$

$\sigma(sr^2) = \frac{2}{6}$

$\sigma(sr^3) = \frac{2}{6}$

$\sigma(sr^4) = \frac{2}{6}$

$\sigma(sr^5) = \frac{2}{6}$

$\mu(1, r) = \min\left\{\frac{1}{6}, \frac{6}{6}\right\} = \frac{1}{6}$

$\mu(1, r^2) = \min\left\{\frac{1}{6}, \frac{3}{6}\right\} = \frac{1}{6}$

$\mu(1, r^3) = \min\left\{\frac{1}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{1}{6}$

$\mu(1, r^4) = \min\left\{\frac{1}{6}, \frac{3}{6}\right\} = \frac{1}{6}$

$\mu(1, r^5) = \min\left\{\frac{1}{6}, \frac{6}{6}\right\} = \frac{1}{6}$

$\mu(1, s) = \min\left\{\frac{1}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{1}{6}$

$\mu(1, sr) = \min\left\{\frac{1}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{1}{6}$

$\mu(1, sr^2) = \min\left\{\frac{1}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{1}{6}$

$\mu(1, sr^3) = \min\left\{\frac{1}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{1}{6}$

$\mu(1, sr^4) = \min\left\{\frac{1}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{1}{6}$

$\mu(1, sr^5) = \min\left\{\frac{1}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{1}{6}$

$\mu(r, r^2) = \min\left\{\frac{6}{6}, \frac{3}{6}\right\} = \frac{3}{6}$

$\mu(r, r^4) = \min\left\{\frac{6}{6}, \frac{3}{6}\right\} = \frac{3}{6}$

$\mu(r, r^5) = \min\left\{\frac{6}{6}, \frac{6}{6}\right\} = \frac{6}{6}$

$\mu(r^2, r^5) = \min\left\{\frac{3}{6}, \frac{3}{6}\right\} = \frac{3}{6}$

$\mu(r^2, r^5) = \min\left\{\frac{3}{6}, \frac{6}{6}\right\} = \frac{3}{6}$

$\mu(r^3, r) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{6}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(r^3, r^2) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{3}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(r^3, r^4) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{3}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(r^3, r^5) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{6}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(r^3, s) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(r^3, sr) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(r^3, sr^2) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(r^3, sr^3) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

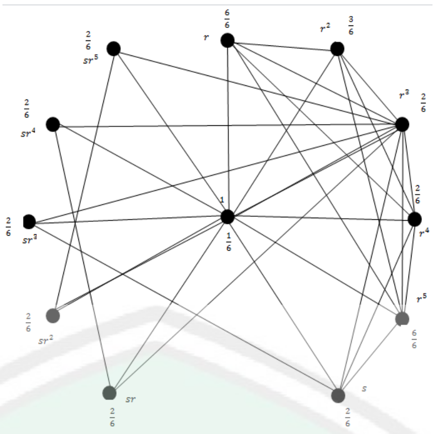
$\mu(r^3, sr^4) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(r^3, sr^5) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(s, sr^3) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(sr, sr^4) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

Berdasarkan hasil tersebut dapat direpresentasikan dalam gambar berikut.



Gambar 3.8 Graf *Commuting* Kabur dari Grup Dihedral D_{12}

Himpunan titik pada graf *commuting* kabur dari grup dihedral D_{12} dimisalkan $V(C(\widetilde{D_{12}})) = \{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5\}$. Berikut beberapa himpunan dominasi ganda pada graf *commuting* kabur dari grup dihedral-12 ($C(\widetilde{D_{10}})$).

Tabel 3.7 Himpunan Dominasi Ganda $C(\widetilde{D_{12}})$

Himpunan Dominasi Ganda	Kardinalitas Kabur
$D_1 = \{1, r^3\}$	$\lvert D_1\rvert = \sigma(1) + \sigma(r^3) = \frac{1}{6} + \frac{2}{6} = \frac{3}{6}$
$D_2 = \{r^2, r^4, r^5, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5\}$	$\lvert D_2\rvert = \sigma(r^2) + \sigma(r^4) + \sigma(r^5) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) + \sigma(sr^4) + \sigma(sr^5) = \frac{3}{6} + \frac{3}{6} + \frac{6}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} = \frac{24}{6} = 4$
$D_3 = \{r, r^2, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5\}$	$\lvert D_3\rvert = \sigma(r) + \sigma(r^2) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) + \sigma(sr^4) + \sigma(sr^5) = \frac{6}{6} + \frac{3}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} = \frac{21}{6}$
$D_4 = \{r, r^3, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5\}$	$\lvert D_4\rvert = \sigma(r) + \sigma(r^3) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) + \sigma(sr^4) + \sigma(sr^5) = \frac{6}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} = \frac{20}{6}$
$D_5 = \{r^2, r^3, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5\}$	$\lvert D_5\rvert = \sigma(r^2) + \sigma(r^3) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) + \sigma(sr^4) + \sigma(sr^5) = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} = \frac{17}{6}$

Berdasarkan Tabel 3.7, himpunan dominasi ganda dengan kardinalitas kabur terkecil adalah D_1 dengan kardinalitas kabur $\frac{3}{6}$. Jadi bilangan dominasi ganda kabur pada $\widetilde{C(D_{12})}$ dengan definisi derajat keanggotaan untuk titik yaitu $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan derajat keanggotaan untuk sisi yaitu $\mu(x,y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$ adalah $\gamma_{fdd}\left(\widetilde{C(D_{12})}\right) = \frac{3}{6}$ oleh D_1.

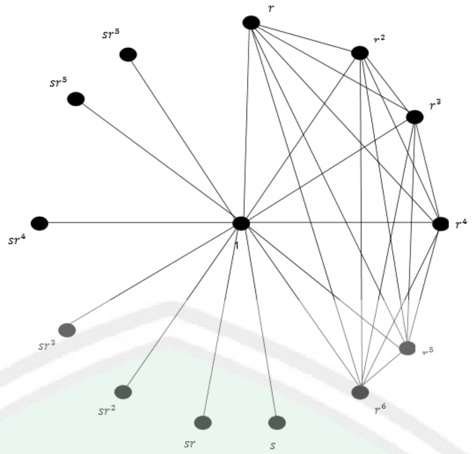
3.1.5 Bilangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur dari Graf *Commuting* dari Grup Dihedral D_{14}

Elemen-elemen dari grup dihedral-14 adalah $D_{14} = \{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$. Hasil operasi "$\circ$" pada setiap elemen-elemen ditampilkan pada tabel Cayley berikut.

Tabel 3.8 Tabel Cayley Grup Dihedral D_{14}

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

Elemen-elemen yang memenuhi sifat komutatif dapat diihat pada tabel yang telah diberi warna berbeda. Sehingga didapatkan graf *commuting* sebagai berikut.



Gambar 3.9 Graf *Commuting* dari Grup Dihedral D_{14}

Selanjutnya didefinisikan fungsi bijektif σ yang mengaitkan setiap titik x di graf *commuting* grup dihedral-14 dengan fungsi $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan fungsi μ mengaitkan sisi (x, y) dengan fungsi $\mu(x, y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$. Sehingga dapat diperoleh hasil sebagai berikut.

$\sigma(1) = \frac{1}{7}$ $\quad$ $\sigma(r) = \frac{7}{7}$

$\sigma(r^2) = \frac{7}{7}$ $\quad$ $\sigma(r^3) = \frac{7}{7}$

$\sigma(r^4) = \frac{7}{7}$ $\quad$ $\sigma(r^5) = \frac{7}{7}$

$\sigma(r^6) = \frac{7}{7}$ $\quad$ $\sigma(s) = \frac{2}{7}$

$\sigma(sr) = \frac{2}{7}$ $\quad$ $\sigma(sr^2) = \frac{2}{7}$

$\sigma(sr^3) = \frac{2}{7}$ $\quad$ $\sigma(sr^4) = \frac{2}{7}$

$\sigma(sr^5) = \frac{2}{7}$ $\quad$ $\sigma(sr^6) = \frac{2}{7}$

$\mu(1, r) = \min\left\{\frac{1}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{1}{7}$ $\quad$ $\mu(1, r^2) = \min\left\{\frac{1}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{1}{7}$

$\mu(1, r^3) = \min\left\{\frac{1}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{1}{7}$ $\quad$ $\mu(1, r^4) = \min\left\{\frac{1}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{1}{7}$

$\mu(1, r^5) = \min\left\{\frac{1}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{1}{7}$ $\quad$ $\mu(1, r^6) = \min\left\{\frac{1}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{1}{7}$

$\mu(1, s) = \min\left\{\frac{1}{7}, \frac{2}{7}\right\} = \frac{1}{7}$ $\quad$ $\mu(1, sr) = \min\left\{\frac{1}{7}, \frac{2}{7}\right\} = \frac{1}{7}$

$\mu(1, sr^2) = \min\left\{\frac{1}{7}, \frac{2}{7}\right\} = \frac{1}{7}$ $\quad$ $\mu(1, sr^3) = \min\left\{\frac{1}{7}, \frac{2}{7}\right\} = \frac{1}{7}$

$\mu(1, sr^4) = \min\left\{\frac{1}{7}, \frac{2}{7}\right\} = \frac{1}{7}$ $\quad$ $\mu(1, sr^5) = \min\left\{\frac{1}{7}, \frac{2}{7}\right\} = \frac{1}{7}$

$\mu(1, sr^6) = \min\left\{\frac{1}{7}, \frac{2}{7}\right\} = \frac{1}{7}$ $\quad$ $\mu(r, r^2) = \min\left\{\frac{7}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{7}{7}$

$\mu(r, r^3) = \min\left\{\frac{7}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{7}{7}$ $\quad$ $\mu(r, r^4) = \min\left\{\frac{7}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{7}{7}$

$\mu(r, r^5) = \min\left\{\frac{7}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{7}{7}$ $\mu(r, r^6) = \min\left\{\frac{7}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{7}{7}$

$\mu(r^2, r^3) = \min\left\{\frac{7}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{7}{7}$ $\mu(r^2, r^4) = \min\left\{\frac{7}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{7}{7}$

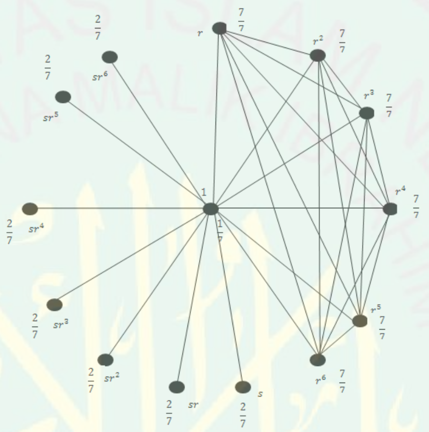
$\mu(r^2, r^5) = \min\left\{\frac{7}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{7}{7}$ $\mu(r^2, r^6) = \min\left\{\frac{7}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{7}{7}$

$\mu(r^3, r^4) = \min\left\{\frac{7}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{7}{7}$ $\mu(r^3, r^5) = \min\left\{\frac{7}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{7}{7}$

$\mu(r^3, r^6) = \min\left\{\frac{7}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{7}{7}$ $\mu(r^4, r^5) = \min\left\{\frac{7}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{7}{7}$

$\mu(r^4, r^6) = \min\left\{\frac{7}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{7}{7}$ $\mu(r^5, r^6) = \min\left\{\frac{7}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{7}{7}$

Berdasarkan hasil tersebut dapat direpresentasikan dalam gambar berikut.



Gambar 3.10 Graf *Commuting* Kabur dari Grup Dihedral D_{14}

Himpunan titik pada graf *commuting* kabur dari grup dihedral D_{14} dimisalkan $V(\widetilde{C(D_{14})}) = \{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$. Berikut beberapa himpunan dominasi ganda pada graf *commuting* kabur dari grup dihedral-14 ($\widetilde{C(D_{14})}$).

Tabel 3.9 Himpunan Dominasi Ganda $\widetilde{C(D_{14})}$

Himpunan Dominasi Ganda	Kardinalitas Kabur
$D_1 = \{r, r^2, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$	$\lvert D_1 \rvert = \sigma(r) + \sigma(r^2) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) + \sigma(sr^4) + \sigma(sr^5) + \sigma(sr^6) = \frac{7}{7} + \frac{7}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{28}{7} = 4$
$D_2 = \{r, r^3, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$	$\lvert D_2 \rvert = \sigma(r) + \sigma(r^3) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) + \sigma(sr^4) + \sigma(sr^5) +$

	$\sigma(sr^6)=\frac{7}{7}+\frac{7}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}=\frac{28}{7}=4$
$D_3=\{r,r^4,s,sr,sr^2,sr^3,sr^4,sr^5,sr^6\}$	$\lvert D_3\rvert=\sigma(r)+\sigma(r^4)+\sigma(s)+\sigma(sr)+\sigma(sr^2)+\sigma(sr^3)+\sigma(sr^4)+\sigma(sr^5)+\sigma(sr^6)=\frac{7}{7}+\frac{7}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}=\frac{28}{7}=4$
$D_4=\{r,r^5,s,sr,sr^2,sr^3,sr^4,sr^5,sr^6\}$	$\lvert D_4\rvert=\sigma(r)+\sigma(r^5)+\sigma(s)+\sigma(sr)+\sigma(sr^2)+\sigma(sr^3)+\sigma(sr^4)+\sigma(sr^5)+\sigma(sr^6)=\frac{7}{7}+\frac{7}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}=\frac{28}{7}=4$
$D_5=\{r,r^6,s,sr,sr^2,sr^3,sr^4,sr^5,sr^6\}$	$\lvert D_5\rvert=\sigma(r)+\sigma(r^6)+\sigma(s)+\sigma(sr)+\sigma(sr^2)+\sigma(sr^3)+\sigma(sr^4)+\sigma(sr^5)+\sigma(sr^6)=\frac{7}{7}+\frac{7}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}=\frac{28}{7}=4$
$D_6=\{r^2,r^3,s,sr,sr^2,sr^3,sr^4,sr^5,sr^6\}$	$\lvert D_6\rvert=\sigma(r^2)+\sigma(r^3)+\sigma(s)+\sigma(sr)+\sigma(sr^2)+\sigma(sr^3)+\sigma(sr^4)+\sigma(sr^5)+\sigma(sr^6)=\frac{7}{7}+\frac{7}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}=\frac{28}{7}=4$
$D_7=\{r^2,r^4,s,sr,sr^2,sr^3,sr^4,sr^5,sr^6\}$	$\lvert D_7\rvert=\sigma(r^2)+\sigma(r^4)+\sigma(s)+\sigma(sr)+\sigma(sr^2)+\sigma(sr^3)+\sigma(sr^4)+\sigma(sr^5)+\sigma(sr^6)=\frac{7}{7}+\frac{7}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}=\frac{28}{7}=4$
$D_8=\{r^2,r^5,s,sr,sr^2,sr^3,sr^4,sr^5,sr^6\}$	$\lvert D_8\rvert=\sigma(r^2)+\sigma(r^5)+\sigma(s)+\sigma(sr)+\sigma(sr^2)+\sigma(sr^3)+\sigma(sr^4)+\sigma(sr^5)+\sigma(sr^6)=\frac{7}{7}+\frac{7}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}=\frac{28}{7}=4$
$D_9=\{r^2,r^6,s,sr,sr^2,sr^3,sr^4,sr^5,sr^6\}$	$\lvert D_9\rvert=\sigma(r^2)+\sigma(r^6)+\sigma(s)+\sigma(sr)+\sigma(sr^2)+\sigma(sr^3)+\sigma(sr^4)+\sigma(sr^5)+\sigma(sr^6)=\frac{7}{7}+\frac{7}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}=\frac{28}{7}=4$
$D_{10}=\{r^3,r^4,s,sr,sr^2,sr^3,sr^4,sr^5,sr^6\}$	$\lvert D_{10}\rvert=\sigma(r^3)+\sigma(r^4)+\sigma(s)+\sigma(sr)+\sigma(sr^2)+\sigma(sr^3)+\sigma(sr^4)+\sigma(sr^5)+\sigma(sr^6)=\frac{7}{7}+\frac{7}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}=\frac{28}{7}=4$
$D_{11}=\{r^3,r^5,s,sr,sr^2,sr^3,sr^4,sr^5,sr^6\}$	$\lvert D_{11}\rvert=\sigma(r^3)+\sigma(r^5)+\sigma(s)+\sigma(sr)+\sigma(sr^2)+\sigma(sr^3)+\sigma(sr^4)+\sigma(sr^5)+\sigma(sr^6)=\frac{7}{7}+\frac{7}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+$

	$\frac{2}{7} = \frac{28}{7} = 4$
$D_{12} = \{r^3, r^6, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$	$\lvert D_{12}\rvert = \sigma(r^3) + \sigma(r^6) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) + \sigma(sr^4) + \sigma(sr^5) + \sigma(sr^6) = \frac{7}{7} + \frac{7}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{28}{7} = 4$
$D_{13} = \{r^4, r^5, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$	$\lvert D_{13}\rvert = \sigma(r^4) + \sigma(r^5) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) + \sigma(sr^4) + \sigma(sr^5) + \sigma(sr^6) = \frac{7}{7} + \frac{7}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{28}{7} = 4$
$D_{14} = \{r^4, r^6, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$	$\lvert D_{14}\rvert = \sigma(r^4) + \sigma(r^6) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) + \sigma(sr^4) + \sigma(sr^5) + \sigma(sr^6) = \frac{7}{7} + \frac{7}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{28}{7} = 4$
$D_{15} = \{r^5, r^6, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$	$\lvert D_{15}\rvert = \sigma(r^5) + \sigma(r^6) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) + \sigma(sr^4) + \sigma(sr^5) + \sigma(sr^6) = \frac{7}{7} + \frac{7}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{28}{7} = 4$

Berdasarkan Tabel 3.9, himpunan dominasi ganda dengan kardinalitas kabur terkecil adalah $D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6, D_7$, D_8, D_9 , $D_{10}, D_{11}, D_{12}, D_{13}, D_{14}$ dan D_{15} dengan masing-masing kardinalitas kabur adalah 4. Jadi bilangan dominasi ganda kabur pada $\widetilde{C(D_{14})}$ dengan definisi derajat keanggotaan untuk titik yaitu $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan derajat keanggotaan untuk sisi yaitu $\mu(x, y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$ adalah $\gamma_{fdd}\left(\widetilde{C(D_{14})}\right) = 4$ oleh $D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6, D_7, D_8, D_9, D_{10}, D_{11}, D_{12}, D_{13}$, D_{14} dan D_{15}.

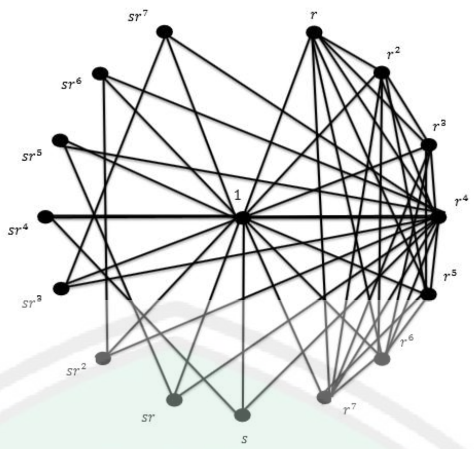
3.1.6 Bilangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur dari Graf *Commuting* dari Grup Dihedral D_{16}

Elemen-elemen dari grup dihedral-16 adalah $D_{16} = \{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, r^7, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6, sr^7\}$. Hasil operasi " $\circ$ " pada setiap elemen-elemen ditampilkan pada tabel Cayley berikut.

Tabel 3.10 Tabel Cayley Grup Dihedral D_{16}

$\circ$	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	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
r	r	r^2	r^3	r^4	r^5	r^6	r^7	1	sr^7	s	sr	sr^2	sr^3	sr^4	sr^5	sr^6
r^2	r^2	r^3	r^4	r^5	r^6	r^7	1	r	sr^6	sr^7	s	sr	sr^2	sr^3	sr^4	sr^5
r^3	r^3	r^4	r^5	r^6	r^7	1	r	r^2	sr^5	sr^6	sr^7	s	sr	sr^2	sr^3	sr^4
r^4	r^4	r^5	r^6	r^7	1	r	r^2	r^3	sr^4	sr^5	sr^6	sr^7	s	sr	sr^2	sr^3
r^5	r^5	r^6	r^7	1	r	r^2	r^3	r^4	sr^3	sr^4	sr^5	sr^6	sr^7	s	sr	sr^2
r^6	r^6	r^7	1	r	r^2	r^3	r^4	r^5	sr^2	sr^3	sr^4	sr^5	sr^6	sr^7	s	sr
r^7	r^7	1	r	r^2	r^3	r^4	r^5	r^6	sr	sr^2	sr^3	sr^4	sr^5	sr^6	sr^7	s
s	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
sr	sr	sr^2	sr^3	sr^4	sr^5	sr^6	sr^7	s	r^7	1	r	r^2	r^3	r^4	r^5	r^6
sr^2	sr^2	sr^3	sr^4	sr^5	sr^6	sr^7	s	sr	r^6	r^7	1	r	r^2	r^3	r^4	r^5
sr^3	sr^3	sr^4	sr^5	sr^6	sr^7	s	sr	sr^2	r^5	r^6	r^7	1	r	r^2	r^3	r^4
sr^4	sr^4	sr^5	sr^6	sr^7	s	sr	sr^2	sr^3	r^4	r^5	r^6	r^7	1	r	r^2	r^3
sr^5	sr^5	sr^6	sr^7	s	sr	sr^2	sr^3	sr^4	r^3	r^4	r^5	r^6	r^7	1	r	r^2
sr^6	sr^6	sr^7	s	sr	sr^2	sr^3	sr^4	sr^5	r^2	r^3	r^4	r^5	r^6	r^7	1	r
sr^7	sr^7	s	sr	sr^2	sr^3	sr^4	sr^5	sr^6	r	r^2	r^3	r^4	r^5	r^6	r^7	1

Elemen-elemen yang memenuhi sifat komutatif dapat diihat pada tabel yang telah diberi warna berbeda. Sehingga didapatkan graf *commuting* sebagai berikut.



Gambar 3.11 Graf *Commuting* dari Grup Dihedral D_{16}

Selanjutnya didefinisikan fungsi bijektif σ yang mengaitkan setiap titik x di graf *commuting* grup dihedral-16 dengan fungsi $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan fungsi μ mengaitkan sisi (x, y) dengan fungsi $\mu(x, y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$. Sehingga dapat diperoleh hasil sebagai berikut.

$\sigma(1) = \frac{1}{8}$ $\qquad$ $\sigma(r) = \frac{8}{8}$

$\sigma(r^2) = \frac{4}{8}$ $\qquad$ $\sigma(r^3) = \frac{8}{8}$

$\sigma(r^4) = \frac{2}{8}$ $\qquad$ $\sigma(r^5) = \frac{8}{8}$

$\sigma(r^6) = \frac{4}{8}$ $\qquad$ $\sigma(r^7) = \frac{8}{8}$

$\sigma(s) = \frac{2}{8}$ $\qquad$ $\sigma(sr) = \frac{2}{8}$

$\sigma(sr^2) = \frac{2}{8}$ $\qquad$ $\sigma(sr^3) = \frac{2}{8}$

$\sigma(sr^4) = \frac{2}{8}$ $\qquad$ $\sigma(sr^5) = \frac{2}{8}$

$\sigma(sr^6) = \frac{2}{8}$ $\qquad$ $\sigma(sr^7) = \frac{2}{8}$

$\mu(1, r) = \min\left\{\frac{1}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{1}{8}$ $\qquad$ $\mu(1, r^2) = \min\left\{\frac{1}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{1}{8}$

$\mu(1, r^3) = \min\left\{\frac{1}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{1}{8}$ $\qquad$ $\mu(1, r^4) = \min\left\{\frac{1}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{1}{8}$

$\mu(1, r^5) = \min\left\{\frac{1}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{1}{8}$ $\qquad$ $\mu(1, r^6) = \min\left\{\frac{1}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{1}{8}$

$\mu(1, r^7) = \min\left\{\frac{1}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{1}{8}$ $\qquad$ $\mu(1, s) = \min\left\{\frac{1}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{1}{8}$

$\mu(1, sr) = \min\left\{\frac{1}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{1}{8}$ $\qquad$ $\mu(1, sr^2) = \min\left\{\frac{1}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{1}{8}$

$\mu(1, sr^3) = \min\left\{\frac{1}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{1}{8}$ $\qquad$ $\mu(1, sr^4) = \min\left\{\frac{1}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{1}{8}$

$\mu(1, sr^5) = \min\left\{\frac{1}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{1}{8}$ $\mu(1, sr^6) = \min\left\{\frac{1}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{1}{8}$

$\mu(1, sr^7) = \min\left\{\frac{1}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{1}{8}$ $\mu(r, r^2) = \min\left\{\frac{8}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{4}{8}$

$\mu(r, r^3) = \min\left\{\frac{8}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{8}{8}$ $\mu(r, r^5) = \min\left\{\frac{8}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{8}{8}$

$\mu(r, r^6) = \min\left\{\frac{8}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{4}{8}$ $\mu(r, r^7) = \min\left\{\frac{8}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{8}{8}$

$\mu(r^2, r^3) = \min\left\{\frac{4}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{4}{8}$ $\mu(r^2, r^6) = \min\left\{\frac{4}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{4}{8}$

$\mu(r^2, r^7) = \min\left\{\frac{4}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{4}{8}$ $\mu(r^3, r^5) = \min\left\{\frac{8}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{8}{8}$

$\mu(r^3, r^6) = \min\left\{\frac{8}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{4}{8}$ $\mu(r^3, r^7) = \min\left\{\frac{8}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{8}{8}$

$\mu(r^4, r) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(r^4, r^2) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(r^4, r^3) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(r^4, r^5) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(r^4, r^6) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(r^4, r^7) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(r^4, s) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(r^4, sr) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(r^4, sr^2) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(r^4, sr^3) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(r^4, sr^4) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(r^4, sr^5) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(r^4, sr^6) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(r^4, sr^7) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

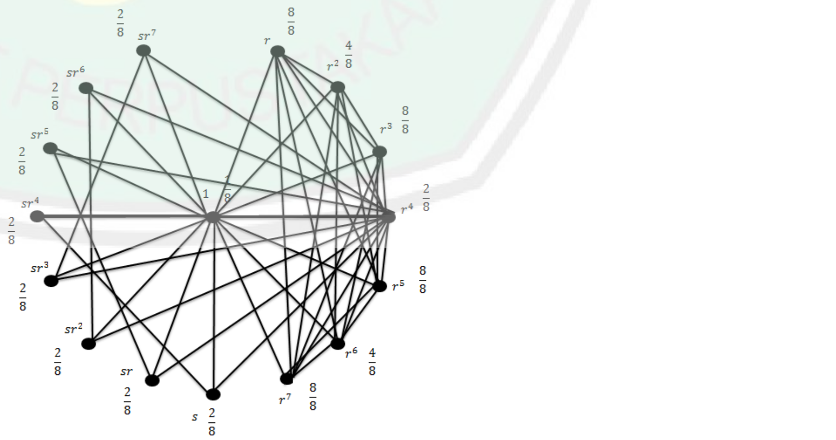
$\mu(r^5, r^6) = \min\left\{\frac{8}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{4}{8}$ $\mu(r^5, r^7) = \min\left\{\frac{8}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{8}{8}$

$\mu(r^6, r^7) = \min\left\{\frac{4}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{4}{8}$ $\mu(s, sr^4) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(sr, sr^5) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(sr^2, sr^6) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(sr^3, sr^7) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

Berdasarkan hasil tersebut dapat direpresentasikan dalam gambar berikut.



Gambar 3.12 Graf *Commuting* Kabur dari Grup Dihedral D_{16}

Himpunan titik pada graf *commuting* kabur dari grup dihedral D_{16} dimisalkan $V(\widetilde{C(D_{16})}) = \{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, r^7, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6, sr^7\}$. Berikut beberapa himpunan dominasi ganda pada graf *commuting* kabur dari grup dihedral-16 ($\widetilde{C(D_{16})}$).

Tabel 3.11 Himpunan Dominasi Ganda $\widetilde{C(D_{16})}$

Himpunan Dominasi Ganda	Kardinalitas Kabur
$D_1 = \{1, r^4\}$	$\lvert D_1 \rvert = \sigma(1) + \sigma(r^4) = \frac{1}{8} + \frac{2}{8} = \frac{3}{8}$
$D_2 = \{r^2, r^3, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6, sr^7\}$	$\lvert D_2 \rvert = \sigma(r^2) + \sigma(r^3) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) + \sigma(sr^4) + \sigma(sr^5) + \sigma(sr^6) + \sigma(sr^7) = \frac{4}{8} + \frac{8}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{8} = \frac{28}{8}$
$D_3 = \{r^2, r^4, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6, sr^7\}$	$\lvert D_3 \rvert = \sigma(r^2) + \sigma(r^4) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) + \sigma(sr^4) + \sigma(sr^5) + \sigma(sr^6) + \sigma(sr^7) = \frac{4}{8} + \frac{4}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{8} = \frac{24}{8}$
$D_4 = \{r, r^4, s, sr, sr^2, sr^3\}$	$\lvert D_4 \rvert = \sigma(r) + \sigma(r^4) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) = \frac{8}{8} + \frac{4}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{8} = \frac{20}{8}$
$D_5 = \{r^2, r^4, s, sr, sr^2, sr^3\}$	$\lvert D_5 \rvert = \sigma(r^2) + \sigma(r^4) + \sigma(s) + \sigma(sr) + \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) = \frac{4}{8} + \frac{4}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{8} += \frac{16}{8}$

Berdasarkan Tabel 3.11, himpunan dominasi ganda dengan kardinalitas kabur terkecil adalah D_1 dengan kardinalitas kabur $\frac{3}{8}$. Jadi bilangan dominasi ganda kabur pada $\widetilde{C(D_{16})}$ dengan definisi derajat keanggotaan untuk titik yaitu $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan derajat keanggotaan untuk sisi yaitu $\mu(x, y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$ adalah $\gamma_{fdd}\left(\widetilde{C(D_{16})}\right) = \frac{3}{8}$ oleh D_1.

3.1.7 Pola Bilangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur dari Graf *Commuting* dari Grup Dihedral D_{2n}

Berdasarkan pengamatan bilangan dominasi ganda pada graf kabur dari graf *commuting* dari grup dihedral $D_6, D_8, D_{10}, D_{12}, D_{14}, D_{16}, D_{18}$ diperoleh pola yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 3.12 Pola Bilangan Dominasi Ganda Kabur dari Graf *Commuting*

n	D_{2n}	Himpunan Dominasi Ganda	Banyaknya Anggota Himpunan Dominasi Ganda	$\sigma(x) = \frac{\lvert x \rvert}{n}$	Kardinalitas Kabur	Bilangan Dominasi Ganda
3	D_6	$\{r, r^2, s, sr, sr^2\}$	5	$\sigma(r) = \frac{3}{3}$, $\sigma(r^2) = \frac{3}{3}$, $\sigma(s) = \frac{2}{3}$, $\sigma(sr) = \frac{2}{3}$, $\sigma(sr^2) = \frac{2}{3}$	$\frac{3}{3} + \frac{3}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} = \frac{12}{3} = 4$	$\gamma_{fdd}(\widetilde{C(D_6)}) = 4$
4	D_8	$\{1, r^2\}$	2	$\sigma(1) = \frac{1}{4}$, $\sigma(r^2) = \frac{2}{4}$	$\frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{3}{4}$	$\gamma_{fdd}(\widetilde{C(D_8)}) = \frac{3}{4}$
5	D_{10}	$\{r, r^2, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$	7	$\sigma(r) = \frac{5}{5}$, $\sigma(r^2) = \frac{5}{5}$, $\sigma(s) = \frac{2}{5}$, $\sigma(sr) = \frac{2}{5}$, $\sigma(sr^2) = \frac{2}{5}$, $\sigma(sr^3) = \frac{2}{5}$, $\sigma(sr^4) = \frac{2}{5}$	$\frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{20}{5} = 4$	$\gamma_{fdd}(\widetilde{C(D_{10})}) = \min\{4,4,4,4,4,4,4,4,4,4\} = 4$
		$\{r, r^3, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$	7	$\sigma(r) = \frac{5}{5}$, $\sigma(r^3) = \frac{5}{5}$, $\sigma(s) = \frac{2}{5}$, $\sigma(sr) = \frac{2}{5}$, $\sigma(sr^2) = \frac{2}{5}$, $\sigma(sr^3) = \frac{2}{5}$, $\sigma(sr^4) = \frac{2}{5}$	$\frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{20}{5} = 4$	
		$\{r, r^4, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$	7	$\sigma(r) = \frac{5}{5}$, $\sigma(r^4) = \frac{5}{5}$, $\sigma(s) = \frac{2}{5}$, $\sigma(sr) = \frac{2}{5}$, $\sigma(sr^2) = \frac{2}{5}$, $\sigma(sr^3) = \frac{2}{5}$, $\sigma(sr^4) = \frac{2}{5}$	$\frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{20}{5} = 4$	
		$\{r^2, r^3, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$	7	$\sigma(r^2) = \frac{5}{5}$, $\sigma(r^3) = \frac{5}{5}$, $\sigma(s) = \frac{2}{5}$, $\sigma(sr) = \frac{2}{5}$, $\sigma(sr^2) = \frac{2}{5}$, $\sigma(sr^3) = \frac{2}{5}$, $\sigma(sr^4) = \frac{2}{5}$	$\frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{20}{5} = 4$	
		$\{r^2, r^4, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$	7	$\sigma(r^2) = \frac{5}{5}$, $\sigma(r^4) = \frac{5}{5}$, $\sigma(s) = \frac{2}{5}$, $\sigma(sr) = \frac{2}{5}$, $\sigma(sr^2) = \frac{2}{5}$, $\sigma(sr^3) = \frac{2}{5}$, $\sigma(sr^4) = \frac{2}{5}$	$\frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{20}{5} = 4$	

		$\{r^3, r^4, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$	7	$\sigma(r^3) = \frac{5}{5},\ \sigma(r^4) = \frac{5}{5},\ \sigma(s) = \frac{2}{5},\ \sigma(sr) = \frac{2}{5},\ \sigma(sr^2) = \frac{2}{5},\ \sigma(sr^3) = \frac{2}{5},\ \sigma(sr^4) = \frac{2}{5}$	$\frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{20}{5} = 4$	
6	D_{12}	$\{1, r^3\}$	2	$\sigma(1) = \frac{1}{6}, \sigma(r^2) = \frac{2}{6}$	$\frac{1}{6} + \frac{2}{6} = \frac{3}{6}$	$\gamma_{fdd}\left(\widehat{C(D_{12})}\right) = \frac{3}{6}$
7	D_{14}	$\{r, r^2, s, sr, sr$ $sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$	9	$\sigma(r) = \frac{7}{7}, \sigma(r^2) = \frac{7}{7}, \sigma(s) = \frac{2}{7}, \sigma(sr) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^2) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^3) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^4) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^5) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^6) = \frac{2}{7}$	$\frac{7}{7} + \frac{7}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{28}{7} = 4$	$\gamma_{fdd}\left(\widehat{C(D_{14})}\right) =$ min{4,4,4,4, 4,4,4,4,4,4,4,4,4, 4,4,4,4,4,4,4,4,4, 4,4,4,4,4,4} = 4
		$\{r, r^3, s, sr, sr$ $sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$	9	$\sigma(r) = \frac{7}{7}, \sigma(r^3) = \frac{7}{7}, \sigma(s) = \frac{2}{7}, \sigma(sr) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^2) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^3) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^4) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^5) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^6) = \frac{2}{7}$	$\frac{7}{7} + \frac{7}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{28}{7} = 4$	
		$\{r, r^4, s, sr, sr$ $sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$	9	$\sigma(r) = \frac{7}{7}, \sigma(r^4) = \frac{7}{7}, \sigma(s) = \frac{2}{7}, \sigma(sr) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^2) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^3) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^4) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^5) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^6) = \frac{2}{7}$	$\frac{7}{7} + \frac{7}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{28}{7} = 4$	
		$\{r, r^5, s, sr, sr$ $sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$	9	$\sigma(r) = \frac{7}{7}, \sigma(r^5) = \frac{7}{7}, \sigma(s) = \frac{2}{7}, \sigma(sr) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^2) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^3) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^4) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^5) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^6) = \frac{2}{7}$	$\frac{7}{7} + \frac{7}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{28}{7} = 4$	
		$\{r, r^6, s, sr, sr$ $sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$	9	$\sigma(r) = \frac{7}{7}, \sigma(r^6) = \frac{7}{7}, \sigma(s) = \frac{2}{7}, \sigma(sr) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^2) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^3) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^4) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^5) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^6) = \frac{2}{7}$	$\frac{7}{7} + \frac{7}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{28}{7} = 4$	
		$\{r^2, r^3, s, sr, s$ $sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$	9	$\sigma(r^2) = \frac{7}{7}, \sigma(r^3) = \frac{7}{7},\ \sigma(s) = \frac{2}{7},$	$\frac{7}{7} + \frac{7}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} +$	

				$\sigma(sr) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^2) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^3) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^4) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^5) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^6) = \frac{2}{7}$	$\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7} = \frac{28}{7} = 4$	
		$\{r^2, r^4, s, sr, s$ $sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$	9	$\sigma(r^2) = \frac{7}{7}, \sigma(r^4) = \frac{7}{7}$, $\sigma(s) = \frac{2}{7}, \sigma(sr) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^2) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^3) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^4) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^5) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^6) = \frac{2}{7}$	$\frac{7}{7}+\frac{7}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7} = \frac{28}{7} = 4$	
		$\{r^2, r^5, s, sr, s$ $sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$	9	$\sigma(r^2) = \frac{7}{7}, \sigma(r^5) = \frac{7}{7}$, $\sigma(s) = \frac{2}{7}, \sigma(sr) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^2) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^3) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^4) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^5) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^6) = \frac{2}{7}$	$\frac{7}{7}+\frac{7}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7} = \frac{28}{7} = 4$	
		$\{r^2, r^6, s, sr, s$ $sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$	9	$\sigma(r^2) = \frac{7}{7}, \sigma(r^6) = \frac{7}{7}$, $\sigma(s) = \frac{2}{7}, \sigma(sr) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^2) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^3) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^4) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^5) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^6) = \frac{2}{7}$	$\frac{7}{7}+\frac{7}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7} = \frac{28}{7} = 4$	
		$\{r^3, r^4, s, sr, s$ $sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$	9	$\sigma(r^3) = \frac{7}{7}, \sigma(r^4) = \frac{7}{7}$, $\sigma(s) = \frac{2}{7}, \sigma(sr) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^2) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^3) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^4) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^5) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^6) = \frac{2}{7}$	$\frac{7}{7}+\frac{7}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7} = \frac{28}{7} = 4$	
		$\{r^3, r^5, s, sr, s$ $sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$	9	$\sigma(r^3) = \frac{7}{7}, \sigma(r^5) = \frac{7}{7}$, $\sigma(s) = \frac{2}{7}, \sigma(sr) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^2) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^3) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^4) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^5) = \frac{2}{7}$, $\sigma(sr^6) = \frac{2}{7}$	$\frac{7}{7}+\frac{7}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7}+\frac{2}{7} = \frac{28}{7} = 4$	

		$\{r^3, r^6, s, sr, s$ $sr^3, sr^4, sr^5,$ $sr^6\}$	9	$\sigma(r^3) = \frac{7}{7}, \sigma(r^6) = \frac{7}{7},\ \sigma(s) = \frac{2}{7}, \sigma(sr) = \frac{2}{7},\ \sigma(sr^2) = \frac{2}{7},$ $\sigma(sr^3) = \frac{2}{7},$ $\sigma(sr^4) = \frac{2}{7},$ $\sigma(sr^5) = \frac{2}{7},$ $\sigma(sr^6) = \frac{2}{7}$	$\frac{7}{7} + \frac{7}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{28}{7} = 4$	
		$\{r^4, r^5, s, sr, s$ $sr^3, sr^4, sr^5,$ $sr^6\}$	9	$\sigma(r^4) = \frac{7}{7}, \sigma(r^5) = \frac{7}{7},\ \sigma(s) = \frac{2}{7}, \sigma(sr) = \frac{2}{7},\ \sigma(sr^2) = \frac{2}{7},$ $\sigma(sr^3) = \frac{2}{7},$ $\sigma(sr^4) = \frac{2}{7},$ $\sigma(sr^5) = \frac{2}{7},$ $\sigma(sr^6) = \frac{2}{7}$	$\frac{7}{7} + \frac{7}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{28}{7} = 4$	
		$\{r^4, r^6, s, sr, s$ $sr^3, sr^4, sr^5,$ $sr^6\}$	9	$\sigma(r^4) = \frac{7}{7}, \sigma(r^6) = \frac{7}{7},\ \sigma(s) = \frac{2}{7}, \sigma(sr) = \frac{2}{7},\ \sigma(sr^2) = \frac{2}{7},$ $\sigma(sr^3) = \frac{2}{7},$ $\sigma(sr^4) = \frac{2}{7},$ $\sigma(sr^5) = \frac{2}{7},$ $\sigma(sr^6) = \frac{2}{7}$	$\frac{7}{7} + \frac{7}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{28}{7} = 4$	
		$\{r^5, r^6, s, sr, s$ $sr^3, sr^4, sr^5,$ $sr^6\}$	9	$\sigma(r^5) = \frac{7}{7}, \sigma(r^6) = \frac{7}{7},\ \sigma(s) = \frac{2}{7}, \sigma(sr) = \frac{2}{7},\ \sigma(sr^2) = \frac{2}{7},$ $\sigma(sr^3) = \frac{2}{7},$ $\sigma(sr^4) = \frac{2}{7},$ $\sigma(sr^5) = \frac{2}{7},$ $\sigma(sr^6) = \frac{2}{7}$	$\frac{7}{7} + \frac{7}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{28}{7} = 4$	
8	D_{16}	$\{1, r^4\}$	2	$\sigma(1) = \frac{1}{8}, \sigma(r^4) = \frac{2}{8}$	$\frac{1}{8} + \frac{2}{8} = \frac{3}{8}$	$\gamma_{fdd}(\widehat{C(D_{16})}) = \frac{3}{8}$
n ganjil		$\{r^i, r^j, sr^k\}$ dengan $i \neq j,$ $0 \leq i, j, k \leq n - 1$	$n + 2$ dengan $n \geq 3$	$\sigma(r^i) = \frac{\lvert n \rvert}{n}, \sigma(r^j) = \frac{\lvert n \rvert}{n}, \sigma(sr^k) = \frac{\lvert 2 \rvert}{n}$	$\lvert D \rvert = \sigma(r^i) + \sigma(r^j) + \sigma(sr^k) = \frac{\lvert n \rvert}{n} + \frac{\lvert n \rvert}{n} + \frac{\lvert 2 \rvert}{n} = 4$	4
n genap		$\{1, r^{\frac{n}{2}}\}$	2	$\sigma(1) = \frac{\lvert 1 \rvert}{n}, \sigma\left(r^{\frac{n}{2}}\right) = \frac{\lvert 2 \rvert}{n}$	$\lvert D \rvert = \sigma(1) + \sigma\left(r^{\frac{n}{2}}\right) = \frac{\lvert 1 \rvert}{n} + \frac{\lvert 2 \rvert}{n} = \frac{3}{n}$	$\frac{3}{n}$ dengan $n \geq 4$

Teorema 1

Misal $\widetilde{C(D_{2n})}(\sigma,\mu)$ adalah graf *commuting* kabur dari grup dihedral D_{2n} dengan n bilangan ganjil dan $n \geq 3, n \in \mathbb{N}$. Didefinisikan derajat keanggotaan titik yaitu $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan derajat keanggotaan sisi yaitu $\mu(x,y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$, maka bilangan dominasi gandanya adalah $\gamma_{fdd}\widetilde{C(D_{2n})} = 4$.

Bukti

Diketahui $V\left(\widetilde{C(D_{2n})}\right) = \{1, r, r^2, \dots, r^{n-1}, s, sr, sr^2, \dots, sr^{n-1}\}$. Misal $D \subseteq V\left(\widetilde{C(D_{2n})}\right)$ dengan $D = \{r^i, r^j, sr^k\}$ untuk suatu $i, j \in \{1, 2, \dots, n-1\}, i \neq j$ dan $k = 1, 2, n-1$. Anggota himpunan D komutatif dengan anggota himpunan $V\left(\widetilde{C(D_{2n})}\right) - D = \{1, r^p, r^q\}$ dengan $p \neq q$, $p \neq i$, $p \neq j$, $q \neq i$, $q \neq j$, dan $1 \leq p, q \leq n-1$. Dengan demikian anggota himpunan $V\left(\widetilde{C(D_{2n})}\right) - D$ terhubung langsung dengan anggota himpunan D. Sesuai definisi, anggota himpunan D mendominasi anggota himpunan $V\left(\widetilde{C(D_{2n})}\right) - D$ karena $\mu(x,y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$ untuk $x \in D$ dan $y \in V\left(\widetilde{C(D_{2n})}\right) - D$. Sehingga anggota himpunan $V\left(\widetilde{C(D_{2n})}\right) - D$ didominasi paling tidak 2 titik di D dan dapat ditentukan himpunan dominasi ganda pada $\widetilde{C(D_{2n})}$ adalah D. Dengan $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$, maka diperoleh $|D| = \sigma(r^i) + \sigma(r^j) + \sigma(sr^k) = \frac{|n|}{n} + \frac{|n|}{n} + \frac{2}{n} + \frac{2}{n} + \cdots + \frac{2}{n} = \frac{2n}{n} + \frac{2n}{n} = 4$. Sehingga $\gamma_{fdd}\left(\widetilde{C(D_{2n})}\right) \leq 4$.

Andaikan $\gamma_{fdd}\left(\widetilde{C(D_{2n})}\right) < 4$, berarti ada D' dengan $|D'| < 4$. Kemungkinannya $D' \subset D$ atau $D' \not\subseteq D$. Jika $D' \subset D$ berarti ada minimal 1 unsur di D yang bukan anggota D'. Untuk $D' = \{r^i, sr^k\}$ untuk suatu $i \in \{1, 2, \dots, n -$

$1\}$ dan $k \in \{1, 2, \dots, n-1\}$ diperoleh $|D'| = \frac{n}{n} + \frac{2}{n} + \frac{2}{n} + \cdots + \frac{2}{n} = \frac{n}{n} + \frac{2n}{n} = \frac{3n}{n} = 3$ maka $|D'| < 4$. Menurut definisi himpunan dominasi ganda kabur, anggota $V\left(C(\widetilde{D_{2n}})\right) - D'$ didominasi minimal 2 titik di D'. Namun ada titik di $V\left(C(\widetilde{D_{2n}})\right) - D'$ yang tidak didominasi oleh titik di D' yaitu $r^j \in V\left(C(\widetilde{D_{2n}})\right) - D'$ untuk suatu $j \in \{0, 1, 2, \dots, n-1\}$, $j \neq i$ tidak didominasi oleh $sr^k \in D'$ dengan $k \in \{1, 2, \dots, n-1\}$, hal tersebut kontradiksi dengan definisi. Sehingga D' bukan himpunan dominasi ganda kabur. Untuk $D' = \{r^i, r^j, s, sr, sr^2, \dots, sr^{k-1}, sr^{k+1}, \dots, sr^{n-1}\}$ dan $sr^k \notin D'$ diperoleh $|D'| = \frac{n}{n} + \frac{n}{n} + \frac{2}{n} + \frac{2}{n} + \cdots + \frac{2}{n} - \frac{2}{n} = \frac{(2n+2n)-2}{n} = \frac{4n-2}{n}$ maka $|D'| < 4$. Menurut definisi himpunan dominasi ganda kabur, anggota $V\left(C(\widetilde{D_{2n}})\right) - D'$ didominasi minimal 2 titik di D'. Namun ada titik di $V\left(C(\widetilde{D_{2n}})\right) - D'$ yang tidak didominasi oleh titik di D' yaitu $sr^k \in V\left(C(\widetilde{D_{2n}})\right) - D'$ untuk suatu $k \in \{1, 2, \dots, n-1\}$ tidak didominasi oleh $r^i, r^j \in D'$ untuk suatu $i, j \in \{1, 2, \dots, n-1\}$, hal tersebut kontradiksi dengan definisi. Sehingga D' bukan himpunan dominasi ganda kabur. Jika $D' \nsubseteq D$ berarti ada minimal 1 unsur di D' yang bukan anggota D. Untuk $D' = \{1, sr^k\}$ dengan $k \in \{1, 2, \dots, n-1\}$ diperoleh $|D'| = \frac{1}{n} + \frac{2}{n} + \frac{2}{n} + \cdots + \frac{2}{n} = \frac{1}{n} + \frac{2n}{n} = \frac{1+2n}{n}$ maka $|D'| < 4$. Menurut definisi himpunan dominasi ganda kabur, anggota $V\left(C(\widetilde{D_{2n}})\right) - D'$ didominasi minimal 2 titik di D'. Namun ada titik di $V\left(C(\widetilde{D_{2n}})\right) - D'$ yang tidak didominasi oleh titik di D' yaitu $r^i \in V\left(C(\widetilde{D_{2n}})\right) - D'$ dengan $i \in \{1, 2, \dots, n-1\}$ tidak didominasi oleh $sr^k \in D'$ dengan $k \in \{1, 2, \dots, n-1\}$, hal tersebut kontradiksi dengan definisi. Sehingga D' bukan himpunan dominasi ganda kabur. Untuk $D' = \{1, r^i\}$ untuk suatu $i \in$

$\{1,2,\dots,n-1\}$ diperoleh $|D'| = \frac{1}{n} + \frac{n}{n} = \frac{1+n}{n}$ maka $|D'| < 4$. Menurut definisi himpunan dominasi ganda kabur, anggota $V\left(C\widetilde{(D_{2n})}\right) - D'$ didominasi minimal 2 titik di D'. Namun ada titik di $V\left(C\widetilde{(D_{2n})}\right) - D'$ yang tidak didominasi oleh titik di D' yaitu $sr^k \in V\left(C\widetilde{(D_{2n})}\right) - D'$ dengan $k \in \{1,2,\dots,n-1\}$ tidak didominasi oleh $r^i \in D'$ untuk suatu $i \in \{1,2,\dots,n-1\}$, hal tersebut kontradiksi dengan definisi. Sehingga D' bukan himpunan dominasi ganda kabur. Sehingga haruslah kardinalitas kabur terkecil adalah 4. Oleh karena itu, terbukti bahwa bilangan dominasi ganda pada graf *commuting* kabur dari grup dihedral dengan n ganjil dan $n \geq 3$ adalah $\gamma_{fdd}\left(C\widetilde{(D_{2n})}\right) = 4$.

Teorema 2

Misal $C\widetilde{(D_{2n})}(\sigma,\mu)$ adalah graf *commuting* kabur dari grup dihedral D_{2n} dengan n bilangan genap dan $n \geq 4, n \in \mathbb{N}$. Didefinisikan derajat keanggotaan titik yaitu $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan derajat keanggotaan sisi yaitu $\mu(x,y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$, maka bilangan dominasi gandanya adalah $\gamma_{fdd} C\widetilde{(D_{2n})} = \frac{3}{n}$.

Bukti

Diketahui $V\left(C\widetilde{(D_{2n})}\right) = \{1, r, r^2, \dots, r^{n-1}, s, sr, sr^2, \dots, sr^{n-1}\}$. Misal $D \subseteq V\left(C\widetilde{(D_{2n})}\right)$ dengan $D = \left\{1, r^{\frac{n}{2}}\right\}$. Anggoa himpunan D komutatif dengan anggota himpunan $V\left(C\widetilde{(D_{2n})}\right) - D = \{r^i, sr^j\}$ dan $i \neq \frac{n}{2}, 1 \leq i \leq n-1$ dan $0 \leq j \leq n-1$. Dengan demikian anggota himpunan $V\left(C\widetilde{(D_{2n})}\right) - D$ terhubung langsung dengan anggota himpunan D. Sesuai definisi, anggota himpunan D mendominasi anggota himpunan $V\left(C\widetilde{(D_{2n})}\right) - D$ karena $\mu(x,y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$

untuk $x \in D$ dan $y \in V\left(C\widetilde{(D_{2n})}\right) - D$. Sehingga anggota himpunan $V\left(C\widetilde{(D_{2n})}\right) - D$ didominasi paling tidak 2 titik di D dan dapat ditentukan himpunan dominasi ganda pada $C\widetilde{(D_{2n})}$ adalah D. Dengan $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$, maka diperoleh $|D| = \sigma(1) + \sigma\left(r^{\frac{n}{2}}\right) = \frac{|1|}{n} + \frac{|2|}{n} = \frac{3}{n}$. Sehingga $\gamma_{fdd}\left(C\widetilde{(D_{2n})}\right) \leq \frac{3}{n}$.

Andaikan $\gamma_{fdd}\left(C\widetilde{(D_{2n})}\right) < \frac{3}{n}$, maka ada D' dengan $|D'| < \frac{3}{n}$. Sesuai definisi himpunan dominasi ganda kabur, maka D' minimal memuat 2 unsur. Jika $D' = \{1, r^i\}$ untuk suatu $i \neq \frac{n}{2}, i \in \{1, 2, n-1\}$ maka diperoleh $|D'| = \frac{1}{n} + \frac{n}{n} = \frac{1+n}{n}$ sehingga $|D'| > \frac{3}{n}$. Hal tersebut kontradiksi dengan pernyataan $|D'| < \frac{3}{n}$. Jika $D' = \{1, sr^i\}$ untuk suatu $i = 1, 2, .., n-1$ maka diperoleh $|D'| = \frac{1}{n} + \frac{2}{n} = \frac{3}{n}$ sehingga $|D'| = \frac{3}{n}$. Hal tersebut kontradiksi dengan pernyataan $|D'| < \frac{3}{n}$. Jika $D' = \{r^i, sr^j\}$ untuk suatu $i, j = 1, 2, .., n-1$ dan $i \neq \frac{n}{2}$ maka diperoleh $|D'| = \frac{n}{n} + \frac{2}{n} = \frac{n+2}{n}$ sehingga $|D'| > \frac{3}{n}$. Hal tersebut kontradiksi dengan pernyataan $|D'| < \frac{3}{n}$. Jadi, kardinalitas kabur terkecil haruslah $\frac{3}{n}$. Sehingga terbukti bilangan dominasi ganda pada graf *commuting* kabur dari grup dihedral dengan n genap dan $n \geq 4$ adalah $\gamma_{fdd}\left(C\widetilde{(D_{2n})}\right) = \frac{3}{n}$.

3.2 Bilangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur dari Graf *Non Commuting* dari Grup Dihedral

Graf kabur dari graf *non commuting* dari grup dihedral D_{2n} dengan fungsi $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan fungsi μ mengaitkan sisi (x, y) dengan fungsi $\mu(x, y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$. Berdasarkan definisi μ tersebut, jika x terhubung langsung dengan y otomatis x dan y saling mendominasi.

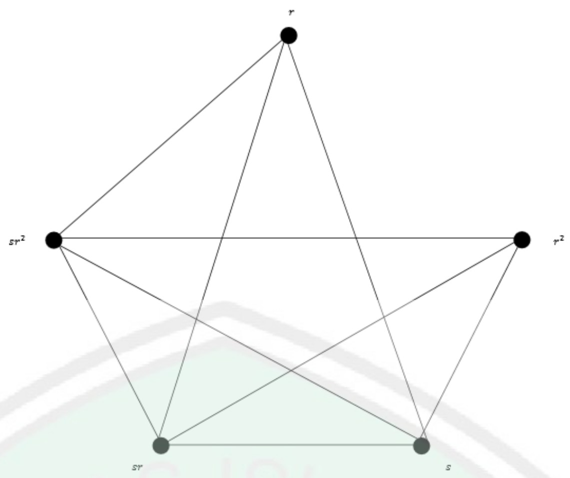
3.2.1 Bilangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur dari Graf *Non Commuting* dari Grup Dihedral D_6

Elemen-elemen dari grup dihedral-6 adalah $D_6 = \{1, r, r^2, s, sr, sr^2\}$. Hasil operasi " $\circ$ " pada setiap elemen-elemen ditampilkan pada tabel Cayley berikut.

Tabel 3.13 Tabel Cayley Grup Dihedral D_6

$\circ$	1	r	r^2	s	sr	sr^2
1	1	r	r^2	s	sr	sr^2
r	r	r^2	1	sr^2	s	sr
r^2	r^2	1	r	sr	sr^2	s
s	s	sr	sr^2	1	r	r^2
sr	sr	sr^2	s	r^2	1	r
sr^2	sr^2	s	sr	r	r^2	1

Berdasarkan Tabel 3.13, warna kuning menunjukkan *center* grup dihedral D_6 yaitu $\{1\}$, karena jika dioperasikan, 1 komutatif dengan semua elemen di D_6. Sedangkan warna biru menunjukkan unsur-unsur yang tidak komutatif pada grup dihedral D_6. Sehingga graf *non commuting* dari grup dihedral D_6 memiliki himpunan titik-titik $\Gamma_{D_6} = \{r, r^2, s, sr, sr^2\}$. Kemudian hasil di atas digambarkan dalam bentuk graf *non commuting* sebagai berikut.



Gambar 3.13 Graf *Non Commuting* dari Grup Dihedral D_6

Selanjutnya didefinisikan fungsi bijektif σ yang mengaitkan setiap titik x di graf *non commuting* grup dihedral-6 dengan fungsi $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan fungsi μ mengaitkan sisi (x, y) dengan fungsi $\mu(x, y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$. Sehingga dapat diperoleh hasil sebagai berikut.

$\sigma(r) = \frac{3}{3}$

$\sigma(r^2) = \frac{3}{3}$

$\sigma(s) = \frac{2}{3}$

$\sigma(sr) = \frac{2}{3}$

$\sigma(sr^2) = \frac{2}{3}$

$\mu(s, r) = \min\left\{\frac{2}{3}, \frac{3}{3}\right\} = \frac{2}{3}$

$\mu(s, r^2) = \min\left\{\frac{2}{3}, \frac{3}{3}\right\} = \frac{2}{3}$

$\mu(s, sr) = \min\left\{\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right\} = \frac{2}{3}$

$\mu(s, sr^2) = \min\left\{\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right\} = \frac{2}{3}$

$\mu(sr, r) = \min\left\{\frac{2}{3}, \frac{3}{3}\right\} = \frac{2}{3}$

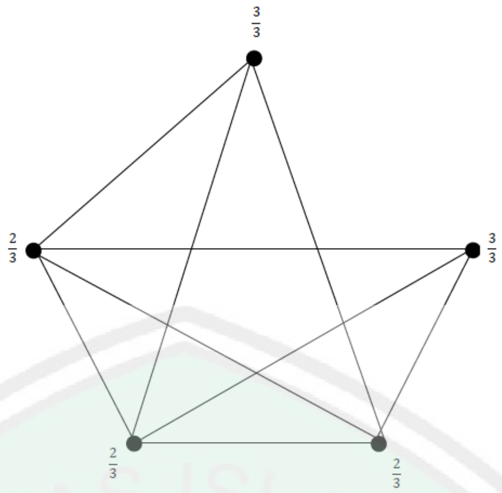
$\mu(sr, r^2) = \min\left\{\frac{2}{3}, \frac{3}{3}\right\} = \frac{2}{3}$

$\mu(sr, sr^2) = \min\left\{\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right\} = \frac{2}{3}$

$\mu(sr^2, r) = \min\left\{\frac{2}{3}, \frac{3}{3}\right\} = \frac{2}{3}$

$\mu(sr^2, r^2) = \min\left\{\frac{2}{3}, \frac{3}{3}\right\} = \frac{2}{3}$

Berdasarkan hasil tersebut dapat direpresentasikan dalam gambar berikut.



Gambar 3.14 Graf *Non Commuting* Kabur dari Grup Dihedral D_6

Himpunan titik pada graf *non commuting* kabur dari grup dihedral D_6 dimisalkan $V(\widetilde{\Gamma_{D_6}}) = \{r, r^2, s, sr, sr^2\}$. Berikut beberapa himpunan dominasi ganda pada graf *non commuting* kabur dari grup dihedral-6 ($\widetilde{\Gamma_{D_6}}$).

Tabel 3.14 Himpunan Dominasi Ganda $\widetilde{\Gamma_{D_6}}$

Himpunan Dominasi Ganda	Kardinalitas Kabur
$D_1 = \{r, r^2\}$	$\lvert D_1\rvert = \sigma(r) + \sigma(r^2) = \frac{3}{3} + \frac{3}{3} = \frac{6}{3}$
$D_2 = \{r, s\}$	$\lvert D_2\rvert = \sigma(r) + \sigma(s) = \frac{3}{3} + \frac{2}{3} = \frac{5}{3}$
$D_3 = \{s, sr\}$	$\lvert D_3\rvert = \sigma(s) + \sigma(sr) = \frac{2}{3} + \frac{2}{3} = \frac{4}{3}$
$D_4 = \{s, sr^2\}$	$\lvert D_4\rvert = \sigma(s) + \sigma(sr^2) = \frac{2}{3} + \frac{2}{3} = \frac{4}{3}$
$D_5 = \{sr, sr^2\}$	$\lvert D_5\rvert = \sigma(sr) + \sigma(sr^2) = \frac{2}{3} + \frac{2}{3} = \frac{4}{3}$

Berdasarkan Tabel 3.14, himpunan dominasi ganda dengan kardinalitas kabur terkecil adalah D_3, D_4 dan D_5 dengan kardinalitas kabur masing-masing adalah $\frac{4}{3}$. Jadi bilangan dominasi ganda kabur pada $\widetilde{\Gamma_{D_6}}$ dengan definisi derajat keanggotaan untuk titik yaitu $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan derajat keanggotaan untuk sisi yaitu $\mu(x,y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$ adalah $\gamma_{fdd}\left(\widetilde{\Gamma_{D_6}}\right) = \frac{4}{3}$ oleh D_3, D_4 dan D_5.

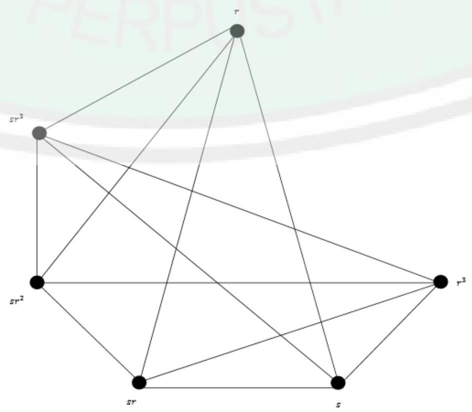
3.2.2 Bilangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur dari Graf *Non Commuting* dari Grup Dihedral D_8

Elemen-elemen dari grup dihedral-8 adalah $D_8 = \{1, r, r^2, r^3, s, sr, sr^2, sr^3\}$. Hasil operasi " $\circ$ " pada setiap elemen-elemen ditampilkan pada tabel Cayley berikut.

Tabel 3.15 Tabel Cayley Grup Dihedral D_8

$\circ$	1	r	r^2	r^3	s	sr	sr^2	sr^3
1	1	r	r^2	r^3	s	sr	sr^2	sr^3
r	r	r^2	r^3	1	sr^3	s	sr	sr^2
r^2	r^2	r^3	1	r	sr^2	sr^3	s	sr
r^3	r^3	1	r	r^2	sr	sr^2	sr^3	s
s	s	sr	sr^2	sr^3	1	r	r^2	r^3
sr	sr	sr^2	sr^3	s	r^3	1	r	r^2
sr^2	sr^2	sr^3	s	sr	r^2	r^3	1	r
sr^3	sr^3	s	sr	sr^2	r	r^2	r^3	1

Berdasarkan Tabel 3.15, warna kuning menunjukkan *center* grup dihedral D_8 yaitu $\{1, r^2\}$, karena jika dioperasikan, 1 dan r^2 komutatif dengan semua elemen di D_8. Sedangkan warna biru menunjukkan unsur-unsur yang tidak komutatif pada grup dihedral D_8. Sehingga graf *non commuting* dari grup dihedral D_8 memiliki himpunan titik-titik $\Gamma_{D_8} = \{r, r^3, s, sr, sr^2, sr^3\}$. Kemudian hasil di atas digambarkan dalam bentuk graf *non commuting* sebagai berikut.



Gambar 3.15 Graf *Non Commuting* dari Grup Dihedral D_8

Selanjutnya didefinisikan fungsi bijektif σ yang mengaitkan setiap titik x di graf *non commuting* grup dihedral-8 dengan fungsi $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan fungsi μ mengaitkan sisi (x, y) dengan fungsi $\mu(x, y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$. Sehingga dapat diperoleh hasil sebagai berikut.

$\sigma(r) = \frac{4}{4}$

$\sigma(s) = \frac{2}{4}$

$\sigma(sr^2) = \frac{2}{4}$

$\mu(s, r) = \min\left\{\frac{2}{4}, \frac{4}{4}\right\} = \frac{2}{4}$

$\mu(s, sr) = \min\left\{\frac{2}{4}, \frac{2}{4}\right\} = \frac{2}{4}$

$\mu(sr, r) = \min\left\{\frac{2}{4}, \frac{4}{4}\right\} = \frac{2}{4}$

$\mu(sr, sr^2) = \min\left\{\frac{2}{4}, \frac{2}{4}\right\} = \frac{2}{4}$

$\mu(sr^2, r^3) = \min\left\{\frac{2}{4}, \frac{4}{4}\right\} = \frac{2}{4}$

$\mu(sr^3, r) = \min\left\{\frac{2}{4}, \frac{4}{4}\right\} = \frac{2}{4}$

$\sigma(r^3) = \frac{4}{4}$

$\sigma(sr) = \frac{2}{4}$

$\sigma(sr^3) = \frac{2}{4}$

$\mu(s, r^3) = \min\left\{\frac{2}{4}, \frac{4}{4}\right\} = \frac{2}{4}$

$\mu(s, sr^3) = \min\left\{\frac{2}{4}, \frac{2}{4}\right\} = \frac{2}{4}$

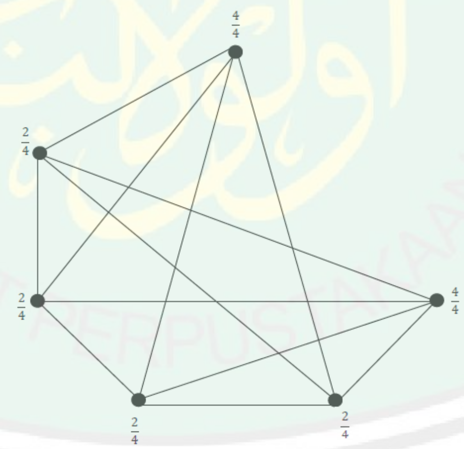
$\mu(sr, r^3) = \min\left\{\frac{2}{4}, \frac{4}{4}\right\} = \frac{2}{4}$

$\mu(sr^2, r) = \min\left\{\frac{2}{4}, \frac{4}{4}\right\} = \frac{2}{4}$

$\mu(sr^2, sr^3) = \min\left\{\frac{2}{4}, \frac{2}{4}\right\} = \frac{2}{4}$

$\mu(sr^3, r^3) = \min\left\{\frac{2}{4}, \frac{4}{4}\right\} = \frac{2}{4}$

Berdasarkan hasil tersebut dapat direpresentasikan dalam gambar berikut.



Gambar 3.16 Graf *Non Commuting* Kabur dari Grup Dihedral D_8

Himpunan titik pada graf *non commuting* kabur dari grup dihedral D_8 dimisalkan $V(\widetilde{\Gamma_{D_8}}) = \{r, r^3, s, sr, sr^2, sr^3\}$. Berikut beberapa himpunan dominasi ganda pada graf *non commuting* kabur dari grup dihedral-8 $(\widetilde{\Gamma_{D_8}})$.

Tabel 3.16 Himpunan Dominasi Ganda $\widetilde{\Gamma_{D_8}}$

Himpunan Dominasi Ganda D	Kardinalitas Kabur
$D_1 = \{r, r^3\}$	$\lvert D_1 \rvert = \sigma(r) + \sigma(r^3) = \frac{4}{4} + \frac{4}{4} = \frac{8}{4}$
$D_2 = \{r, s, sr\}$	$\lvert D_2 \rvert = \sigma(r) + \sigma(s) + \sigma(sr) = \frac{2}{4} + \frac{2}{4} + \frac{4}{4} = \frac{8}{4}$
$D_3 = \{s, sr^2\}$	$\lvert D_3 \rvert = \sigma(s) + \sigma(sr^2) = \frac{2}{4} + \frac{2}{4} = \frac{4}{4}$
$D_4 = \{s, sr^3\}$	$\lvert D_4 \rvert = \sigma(s) + \sigma(sr^3) = \frac{2}{4} + \frac{2}{4} = \frac{4}{4}$

Berdasarkan Tabel 3.16, himpunan dominasi ganda dengan kardinalitas kabur terkecil adalah D_3 dan D_4 dengan kardinalitas kabur masing-masing adalah $\frac{4}{4}$. Jadi bilangan dominasi ganda kabur pada $\widetilde{\Gamma_{D_8}}$ dengan definisi derajat keanggotaan untuk titik yaitu $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan derajat keanggotaan untuk sisi yaitu $\mu(x, y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$ adalah $\gamma_{fdd}(\widetilde{\Gamma_{D_8}}) = \frac{4}{4}$ oleh D_3 dan D_4.

3.2.3 Bilangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur dari Graf *Non Commuting* dari Grup Dihedral D_{10}

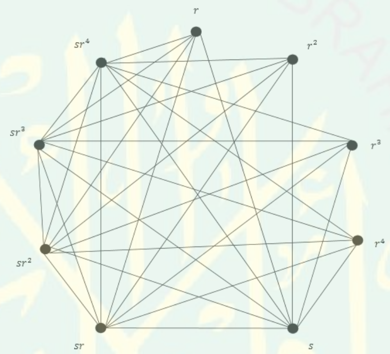
Elemen-elemen dari grup dihedral-10 adalah $D_{10} = \{1, r, r^2, r^3, r^4, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$. Hasil operasi " $\circ$ " pada setiap elemen-elemen ditampilkan pada tabel Cayley berikut.

Tabel 3.17 Tabel Cayley Grup Dihedral D_{10}

$\circ$	1	r	r^2	r^3	r^4	s	sr	sr^2	sr^3	sr^4
1	1	r	r^2	r^3	r^4	s	sr	sr^2	sr^3	sr^4
r	r	r^2	r^3	r^4	1	sr^4	s	sr	sr^2	sr^3
r^2	r^2	r^3	r^4	1	r	sr^3	sr^4	s	sr	sr^2
r^3	r^3	r^4	1	r	r^2	sr^2	sr^3	sr^4	s	sr
r^4	r^4	1	r	r^2	r^3	sr	sr^2	sr^3	sr^4	s
s	s	sr	sr^2	sr^3	sr^4	1	r	r^2	r^3	r^4
sr	sr	sr^2	sr^3	sr^4	s	r^4	1	r	r^2	r^3

sr^2	sr^2	sr^3	sr^4	s	sr	r^3	r^4	1	r	r^2
sr^3	sr^3	sr^4	s	sr	sr^2	r^2	r^3	r^4	1	r
sr^4	sr^4	s	sr	sr^2	sr^3	r	r^2	r^3	r^4	1

Berdasarkan Tabel 3.17, warna kuning menunjukkan *center* grup dihedral D_{10} yaitu $\{1\}$, karena jika dioperasikan, 1 komutatif dengan semua elemen di D_{10}. Sedangkan warna biru menunjukkan unsur-unsur yang tidak komutatif pada grup dihedral D_{10}. Sehingga graf *non commuting* dari grup dihedral D_{10} memiliki himpunan titik-titik $\Gamma_{D_{10}} = \{r, r^2, r^3, r^4, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$. Kemudian hasil di atas digambarkan dalam bentuk graf *non commuting* sebagai berikut.



Gambar 3.17 Graf *Non Commuting* dari Grup Dihedral D_{10}

Selanjutnya didefinisikan fungsi bijektif σ yang mengaitkan setiap titik x di graf *non commuting* grup dihedral-10 dengan fungsi $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan fungsi μ mengaitkan sisi (x, y) dengan fungsi $\mu(x, y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$. Sehingga dapat diperoleh hasil sebagai berikut.

$\sigma(r) = \frac{5}{5}$

$\sigma(r^2) = \frac{5}{5}$

$\sigma(r^3) = \frac{5}{5}$

$\sigma(r^4) = \frac{5}{5}$

$\sigma(s) = \frac{2}{5}$

$\sigma(sr) = \frac{2}{5}$

$\sigma(sr^2) = \frac{2}{5}$

$\sigma(sr^3) = \frac{2}{5}$

$\sigma(sr^4) = \frac{2}{5}$

$\mu(s, r) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(s, r^2) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(s, r^3) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(s, r^4) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(s, sr) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{2}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(s, sr^2) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{2}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(s, sr^3) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{2}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(s, sr^4) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{2}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(sr, r) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(sr, r^2) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(sr, r^3) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(sr, r^4) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(sr, sr^2) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{2}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(sr, sr^3) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{2}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(sr, sr^4) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{2}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(sr^2, r) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(sr^2, r^2) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(sr^2, r^3) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(sr^2, r^4) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(sr^2, sr^3) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{2}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(sr^2, r^4) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{2}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

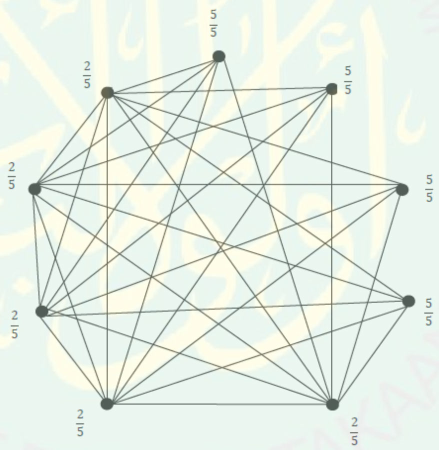
$\mu(sr^3, r) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(sr^3, r^2) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(sr^3, r^3) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

$\mu(sr^3, r^4) = \min\left\{\frac{2}{5}, \frac{5}{5}\right\} = \frac{2}{5}$

Berdasarkan hasil tersebut dapat direpresentasikan dalam gambar berikut.



Gambar 3.18 Graf *Non Commuting* Kabur dari Grup Dihedral D_{10}

Himpunan titik pada graf *non commuting* kabur dari grup dihedral D_{10} dimisalkan $V(\widetilde{\Gamma_{D_{10}}}) = \{r, r^2, r^3, r^4, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4\}$. Berikut beberapa himpunan dominasi ganda pada graf *non commuting* kabur dari grup dihedral-10 $(\widetilde{\Gamma_{D_{10}}})$.

Tabel 3.18 Himpunan Dominasi Ganda $\widetilde{\Gamma_{D_{10}}}$

Himpunan Dominasi Ganda	Kardinalitas Kabur
$D_1 = \{r, r^2, r^3, r^4\}$	$\lvert D_1 \rvert = \sigma(r) + \sigma(r^2) + \sigma(r^3) + \sigma(r^4) = \frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{5}{5} = \frac{20}{5}$
$D_2 = \{s, sr\}$	$\lvert D_2 \rvert = \sigma(s) + \sigma(sr) = \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{4}{5}$
$D_3 = \{s, sr^2\}$	$\lvert D_3 \rvert = \sigma(s) + \sigma(sr^2) = \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{4}{5}$
$D_4 = \{s, sr^3\}$	$\lvert D_4 \rvert = \sigma(s) + \sigma(sr^3) = \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{4}{5}$
$D_5 = \{s, sr^4\}$	$\lvert D_5 \rvert = \sigma(s) + \sigma(sr^4) = \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{4}{5}$
$D_6 = \{sr, sr^2\}$	$\lvert D_6 \rvert = \sigma(sr) + \sigma(sr^2) = \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{4}{5}$
$D_7 = \{sr, sr^3\}$	$\lvert D_7 \rvert = \sigma(sr) + \sigma(sr^3) = \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{4}{5}$
$D_8 = \{sr, sr^4\}$	$\lvert D_8 \rvert = \sigma(sr) + \sigma(sr^4) = \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{4}{5}$
$D_9 = \{sr^2, sr^3\}$	$\lvert D_9 \rvert = \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) = \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{4}{5}$
$D_{10} = \{sr^2, sr^4\}$	$\lvert D_{10} \rvert = \sigma(sr^2) + \sigma(sr^4) = \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{4}{5}$
$D_{11} = \{sr^3, sr^4\}$	$\lvert D_{11} \rvert = \sigma(sr^3) + \sigma(sr^4) = \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{4}{5}$

Berdasarkan Tabel 3.18, himpunan dominasi ganda dengan kardinalitas kabur terkecil adalah $D_2, D_3, D_4, D_5, D_6, D_7, D_8, D_9, D_{10}$ dan D_{11} dengan kardinalitas kabur masing-masing adalah $\frac{4}{5}$. Jadi bilangan dominasi ganda kabur pada $\widetilde{\Gamma_{D_{10}}}$ dengan definisi derajat keanggotaan untuk titik yaitu $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan derajat keanggotaan untuk sisi yaitu $\mu(x,y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$ adalah $\gamma_{fdd}(\widetilde{\Gamma_{D_{10}}}) = \frac{4}{5}$ oleh $D_2, D_3, D_4, D_5, D_6, D_7, D_8, D_9, D_{10}$ dan D_{11}.

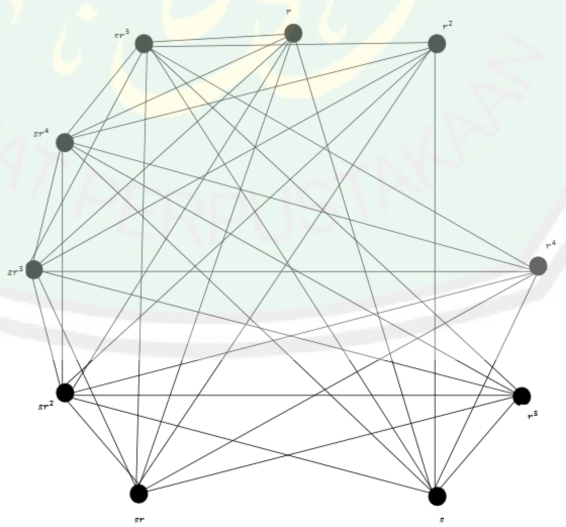
3.2.4 Bilangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur dari Graf *Non Commuting* dari Grup Dihedral D_{12}

Elemen-elemen dari grup dihedral-12 adalah $D_{12} = \{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5\}$. Hasil operasi " $\circ$ " pada setiap elemen-elemen ditampilkan pada tabel Cayley berikut.

Tabel 3.19 Tabel Cayley Grup Dihedral D_{12}

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

Berdasarkan Tabel 3.19, warna kuning menunjukkan *center* grup dihedral D_{12} yaitu $\{1, r^3\}$, karena jika dioperasikan, 1 dan r^3 komutatif dengan semua elemen di D_{12}. Sedangkan warna biru menunjukkan unsur-unsur yang tidak komutatif pada grup dihedral D_{12}. Sehingga graf *non commuting* dari grup dihedral D_{12} memiliki himpunan titik-titik $\Gamma_{D_{12}} = \{r, r^2, r^4, r^5, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5\}$. Kemudian hasil di atas digambarkan dalam bentuk graf *non commuting* sebagai berikut.



Gambar 3.19 Graf *Non Commuting* dari Grup Dihedral D_{12}

Selanjutnya didefinisikan fungsi bijektif σ yang mengaitkan setiap titik x di graf *non commuting* grup dihedral-12 dengan fungsi $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan fungsi μ mengaitkan sisi (x, y) dengan fungsi $\mu(x, y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$. Sehingga dapat diperoleh hasil sebagai berikut.

$\sigma(r) = \frac{6}{6}$ $\quad$ $\sigma(r^2) = \frac{3}{6}$

$\sigma(r^4) = \frac{3}{6}$ $\quad$ $\sigma(r^5) = \frac{6}{6}$

$\sigma(s) = \frac{2}{6}$ $\quad$ $\sigma(sr) = \frac{2}{6}$

$\sigma(sr^2) = \frac{2}{6}$ $\quad$ $\sigma(sr^3) = \frac{2}{6}$

$\sigma(sr^4) = \frac{2}{6}$ $\quad$ $\sigma(sr^5) = \frac{2}{6}$

$\mu(s, r) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{6}{6}\right\} = \frac{2}{6}$ $\quad$ $\mu(s, r^2) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{3}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(s, r^4) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{3}{6}\right\} = \frac{2}{6}$ $\quad$ $\mu(s, r^5) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{6}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(s, sr) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{2}{6}$ $\quad$ $\mu(s, sr^2) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(s, sr^4) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{2}{6}$ $\quad$ $\mu(s, sr^5) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(sr, r) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{6}{6}\right\} = \frac{2}{6}$ $\quad$ $\mu(sr, r^2) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{3}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(sr, r^4) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{3}{6}\right\} = \frac{2}{6}$ $\quad$ $\mu(sr, r^5) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{6}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(sr, sr^2) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{2}{6}$ $\quad$ $\mu(sr, sr^3) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(sr, sr^5) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{2}{6}$ $\quad$ $\mu(sr^2, r) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{6}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(sr^2, r^2) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{3}{6}\right\} = \frac{2}{6}$ $\quad$ $\mu(sr^2, r^4) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{3}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(v_{sr^2}, v_{r^5}) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{6}{6}\right\} = \frac{2}{6}$ $\quad$ $\mu(v_{sr^2}, v_{sr^3}) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(sr^2, sr^4) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{2}{6}$ $\quad$ $\mu(sr^3, r) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{6}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(sr^3, r^2) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{3}{6}\right\} = \frac{2}{6}$ $\quad$ $\mu(sr^3, r^4) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{3}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(sr^3, r^5) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{6}{6}\right\} = \frac{2}{6}$ $\quad$ $\mu(sr^3, sr^4) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(sr^3, sr^5) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{2}{6}$ $\quad$ $\mu(sr^4, r) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{6}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

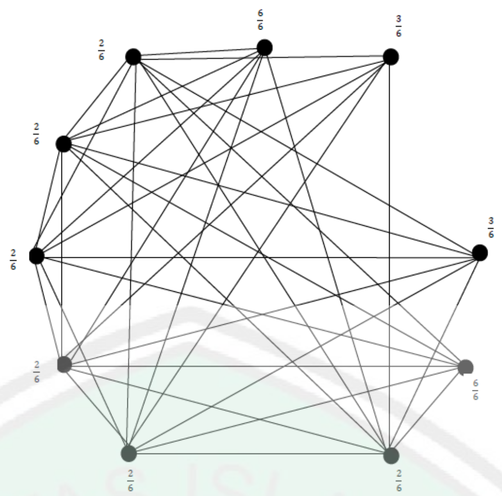
$\mu(sr^4, r^2) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{3}{6}\right\} = \frac{2}{6}$ $\quad$ $\mu(sr^4, r^4) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{3}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(sr^4, r^5) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{6}{6}\right\} = \frac{2}{6}$ $\quad$ $\mu(sr^4, sr^5) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{2}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(sr^5, r) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{6}{6}\right\} = \frac{2}{6}$ $\quad$ $\mu(sr^5, r^2) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{3}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

$\mu(sr^5, r^4) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{3}{6}\right\} = \frac{2}{6}$ $\quad$ $\mu(sr^5, r^5) = \min\left\{\frac{2}{6}, \frac{6}{6}\right\} = \frac{2}{6}$

Berdasarkan hasil tersebut dapat direpresentasikan dalam gambar berikut.



Gambar 3.20 Graf *Non Commuting* Kabur dari Grup Dihedral D_{12}

Himpunan titik pada graf *commuting* kabur dari grup dihedral D_{12} dimisalkan $V(\widetilde{\Gamma_{D_{12}}}) = \{r, r^2, r^4, r^5, r^6, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$. Berikut beberapa himpunan dominasi ganda pada graf *non commuting* kabur dari grup dihedral-12 ($\widetilde{\Gamma_{D_{12}}}$).

Tabel 3.20 Himpunan Dominasi Ganda $\widetilde{\Gamma_{D_{12}}}$

Himpunan Dominasi Ganda	Kardinalitas Kabur
$D_1 = \{r, r^2, r^4, r^5\}$	$\|D_1\| = \sigma(r) + \sigma(r^2) + \sigma(r^4) + \sigma(r^5) = \frac{6}{6} + \frac{3}{6} + \frac{3}{6} + \frac{6}{6} = \frac{18}{6}$
$D_2 = \{s, sr^3\}$	$\|D_2\| = \sigma(s) + \sigma(sr^3) = \frac{2}{6} + \frac{2}{6} = \frac{4}{6}$
$D_3 = \{sr, sr^4\}$	$\|D_3\| = \sigma(sr) + \sigma(sr^4) = \frac{2}{6} + \frac{2}{6} = \frac{4}{6}$
$D_4 = \{sr^2, sr^5\}$	$\|D_4\| = \sigma(sr^2) + \sigma(sr^5) = \frac{2}{6} + \frac{2}{6} = \frac{4}{6}$

Berdasarkan Tabel 3.20, himpunan dominasi ganda dengan kardinalitas kabur terkecil adalah D_2, D_3 dan D_4 dengan kardinalitas kabur masing-masing adalah $\frac{4}{6}$. Jadi bilangan dominasi ganda kabur pada $\widetilde{\Gamma_{D_{12}}}$ dengan definisi derajat keanggotaan untuk titik yaitu $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan derajat keanggotaan untuk sisi yaitu $\mu(x, y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$ adalah $\gamma_{fdd}(\widetilde{\Gamma_{D_{12}}}) = \frac{4}{6}$ oleh D_2, D_3 dan D_4.

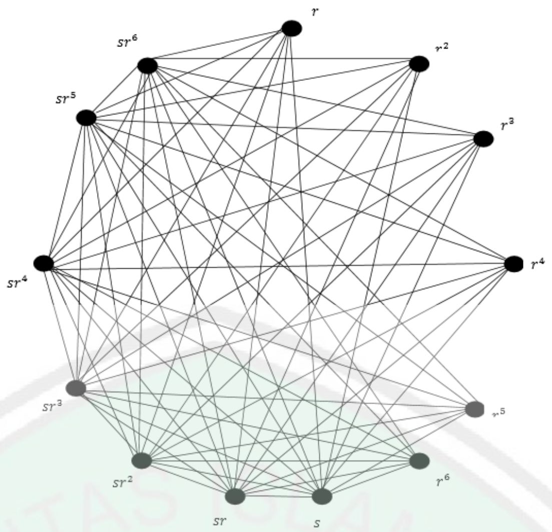
3.2.5 Bilangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur dari Graf *Non Commuting* dari Grup Dihedral D_{14}

Elemen-elemen dari grup dihedral-14 adalah $D_{14} = \{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$. Hasil operasi " $\circ$ " pada setiap elemen-elemen ditampilkan pada tabel Cayley berikut.

Tabel 3.21 Tabel Cayley Grup Dihedral D_{14}

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

Berdasarkan Tabel 3.21, warna kuning menunjukkan *center* grup dihedral D_{14} yaitu $\{1\}$, karena jika dioperasikan, 1 komutatif dengan semua elemen di D_{14}. Sedangkan warna biru menunjukkan unsur-unsur yang tidak komutatif pada grup dihedral D_{14}. Sehingga graf *non commuting* dari grup dihedral D_{14} memiliki himpunan titik-titik $\Gamma_{D_{14}} = \{r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$. Kemudian hasil di atas digambarkan dalam bentuk graf *non commuting* sebagai berikut.



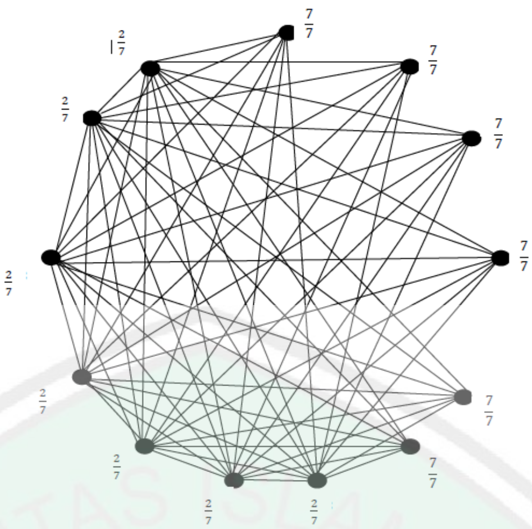
Gambar 3.21 Graf *Non Commuting* dari Grup Dihedral D_{14}

Selanjutnya didefinisikan fungsi bijektif σ yang mengaitkan setiap titik x di graf *non commuting* grup dihedral-14 dengan fungsi $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan fungsi μ mengaitkan sisi (x, y) dengan fungsi $\mu(x,y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$. Sehingga dapat diperoleh hasil sebagai berikut.

$\sigma(r) = \frac{7}{7}$ $\quad$ $\sigma(r^2) = \frac{7}{7}$
$\sigma(r^3) = \frac{7}{7}$ $\quad$ $\sigma(r^4) = \frac{7}{7}$
$\sigma(r^5) = \frac{7}{7}$ $\quad$ $\sigma(r^6) = \frac{7}{7}$
$\sigma(s) = \frac{2}{7}$ $\quad$ $\sigma(sr) = \frac{2}{7}$
$\sigma(sr^2) = \frac{2}{7}$ $\quad$ $\sigma(sr^3) = \frac{2}{7}$
$\sigma(sr^4) = \frac{2}{7}$ $\quad$ $\sigma(sr^5) = \frac{2}{7}$
$\sigma(sr^6) = \frac{2}{7}$ $\quad$ $\mu(sr^6, r^6) = \min\left\{\frac{2}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(s, r) = \min\left\{\frac{2}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\quad$ $\mu(s, r^2) = \min\left\{\frac{2}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(s, r^3) = \min\left\{\frac{2}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\quad$ $\mu(s, r^4) = \min\left\{\frac{2}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(s, r^5) = \min\left\{\frac{2}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\quad$ $\mu(s, r^6) = \min\left\{\frac{2}{7}, \frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(s, sr) = \min\left\{\frac{2}{7}, \frac{2}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\quad$ $\mu(s, sr^2) = \min\left\{\frac{2}{7}, \frac{2}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(s, sr^3) = \min\left\{\frac{2}{7}, \frac{2}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\quad$ $\mu(s, sr^4) = \min\left\{\frac{2}{7}, \frac{2}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(s, sr^5) = \min\left\{\frac{2}{7}, \frac{2}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\quad$ $\mu(s, sr^6) = \min\left\{\frac{2}{7}, \frac{2}{7}\right\} = \frac{2}{7}$

$\mu(sr,r) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr,r^2) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr,r^3) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr,r^4) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr,r^5) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr,r^6) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr,sr^2) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{2}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr,sr^3) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{2}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr,sr^4) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{2}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr,sr^5) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{2}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr,sr^6) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{2}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr^2,r) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr^2,r^2) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr^2,r^3) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr^2,r^4) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr^2,r^5) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr^2,r^6) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr^2,sr^3) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{2}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr^2,sr^4) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{2}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr^2,sr^5) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{2}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr^2,sr^6) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{2}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr^3,r) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr^3,r^2) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr^3,r^3) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr^3,r^4) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr^3,r^5) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr^3,r^6) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr^3,sr^4) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{2}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr^3,sr^5) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{2}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr^3,sr^6) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{2}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr^4,r) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr^4,r^2) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr^4,r^3) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr^4,r^4) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr^4,r^5) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr^4,r^6) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr^4,sr^5) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{2}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr^4,sr^6) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{2}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr^5,r) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr^5,r^2) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr^5,r^3) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr^5,r^4) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr^5,r^5) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr^5,r^6) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr^5,sr^6) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{2}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr^6,r) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr^6,r^2) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr^6,r^3) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$
$\mu(sr^6,r^4) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$ $\mu(sr^6,r^5) = \min\left\{\frac{2}{7},\frac{7}{7}\right\} = \frac{2}{7}$

Berdasarkan hasil tersebut dapat direpresentasikan dalam gambar berikut.



Gambar 3.22 Graf *Non Commuting* Kabur dari Grup Dihedral D_{14}

Himpunan titik pada graf *non commuting* kabur dari grup dihedral D_{14} dimisalkan $V(\widetilde{\Gamma_{D_{14}}}) = \{r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6\}$. Berikut beberapa himpunan dominasi ganda pada graf *non commuting* kabur dari grup dihedral-14 $(\widetilde{\Gamma_{D_{14}}})$.

Tabel 3.22 Himpunan Dominasi Ganda $\widetilde{\Gamma_{D_{14}}}$

Himpunan Dominasi Ganda	Kardinalitas Kabur
$D_1 = \{r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6\}$	$\lvert D_1\rvert = \sigma(r) + \sigma(r^2) + \sigma(r^3) + \sigma(r^4) + \sigma(r^5) + \sigma(r^6) = \frac{7}{7} + \frac{7}{7} + \frac{7}{7} + \frac{7}{7} + \frac{7}{7} + \frac{7}{7} = \frac{42}{7}$
$D_2 = \{s, sr\}$	$\lvert D_2\rvert = \sigma(s) + \sigma(sr) = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$
$D_3 = \{s, sr^2\}$	$\lvert D_3\rvert = \sigma(s) + \sigma(sr^2) = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$
$D_4 = \{s, sr^3\}$	$\lvert D_4\rvert = \sigma(s) + \sigma(sr^3) = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$
$D_5 = \{s, sr^4\}$	$\lvert D_5\rvert = \sigma(s) + \sigma(sr^4) = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$
$D_6 = \{s, sr^5\}$	$\lvert D_6\rvert = \sigma(s) + \sigma(sr^5) = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$
$D_7 = \{s, sr^6\}$	$\lvert D_7\rvert = \sigma(s) + \sigma(sr^6) = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$
$D_8 = \{sr, sr^2\}$	$\lvert D_8\rvert = \sigma(sr) + \sigma(sr^2) = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$
$D_9 = \{sr, sr^3\}$	$\lvert D_9\rvert = \sigma(sr) + \sigma(sr^3) = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$
$D_{10} = \{sr, sr^4\}$	$\lvert D_{10}\rvert = \sigma(sr) + \sigma(sr^4) = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$
$D_{11} = \{sr, sr^5\}$	$\lvert D_{11}\rvert = \sigma(sr) + \sigma(sr^5) = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$

$D_{12} = \{sr, sr^6\}$	$\lvert D_{12}\rvert = \sigma(sr) + \sigma(sr^6) = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$
$D_{13} = \{sr^2, sr^3\}$	$\lvert D_{13}\rvert = \sigma(sr^2) + \sigma(sr^3) = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$
$D_{14} = \{sr^2, sr^4\}$	$\lvert D_{14}\rvert = \sigma(sr^2) + \sigma(sr^4) = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$
$D_{15} = \{sr^2, sr^5\}$	$\lvert D_{15}\rvert = \sigma(sr^2) + \sigma(sr^5) = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$
$D_{16} = \{sr^2, sr^6\}$	$\lvert D_{16}\rvert = \sigma(sr^2) + \sigma(sr^6) = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$
$D_{17} = \{sr^3, sr^4\}$	$\lvert D_{17}\rvert = \sigma(sr^3) + \sigma(sr^4) = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$
$D_{18} = \{sr^3, sr^5\}$	$\lvert D_{18}\rvert = \sigma(sr^3) + \sigma(sr^5) = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$
$D_{19} = \{sr^4, sr^5\}$	$\lvert D_{19}\rvert = \sigma(sr^4) + \sigma(sr^5) = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$
$D_{20} = \{sr^4, sr^6\}$	$\lvert D_{20}\rvert = \sigma(sr^4) + \sigma(sr^6) = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$
$D_{21} = \{sr^5, sr^6\}$	$\lvert D_{21}\rvert = \sigma(sr^5) + \sigma(sr^6) = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$
$D_{22} = \{sr^3, sr^6\}$	$\lvert D_{22}\rvert = \sigma(sr^3) + \sigma(sr^6) = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$

Berdasarkan Tabel 3.26, himpunan dominasi ganda dengan kardinalitas kabur terkecil adalah $D_2, D_3, D_4, D_5, D_6, D_7, D_8, D_9, D_{10}, D_{11}, D_{12}, D_{13}, D_{14}, D_{15}, D_{16}, D_{17}, D_{18}, D_{19}, D_{20}, D_{21}$, dan D_{22} dengan kardinalitas kabur masing-masing adalah $\frac{4}{7}$. Jadi bilangan dominasi ganda kabur pada $\widetilde{\Gamma_{D_{14}}}$ dengan definisi derajat keanggotaan untuk titik yaitu $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan derajat keanggotaan untuk sisi yaitu $\mu(x, y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$ adalah $\gamma_{fdd}(\widetilde{\Gamma_{D_{14}}}) = \frac{4}{7}$ oleh $D_2, D_3, D_4, D_5, D_6, D_7, D_8, D_9, D_{10}, D_{11}, D_{12}, D_{13}, D_{14}, D_{15}, D_{16}, D_{17}, D_{18}, D_{19}, D_{20}, D_{21}$, dan D_{22}.

3.2.6 Bilangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur dari Graf *Non Commuting* dari Grup Dihedral D_{16}

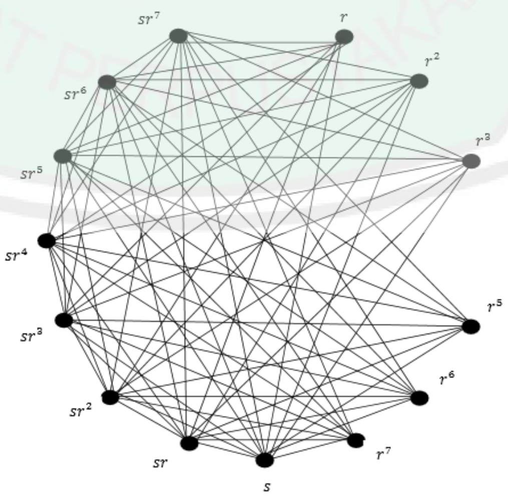
Elemen-elemen dari grup dihedral-16 adalah $D_{16} = \{1, r, r^2, r^3, r^4, r^5, r^6, r^7, s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6, sr^7\}$. Hasil operasi " $\circ$ " pada setiap elemen-elemen ditampilkan pada tabel Cayley berikut.

Tabel 3.23 Tabel Cayley Grup Dihedral D_{16}

$\circ$	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	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
r	r	r^2	r^3	r^4	r^5	r^6	r^7	1	sr^7	s	sr	sr^2	sr^3	sr^4	sr^5	sr^6
r^2	r^2	r^3	r^4	r^5	r^6	r^7	1	r	sr^6	sr^7	s	sr	sr^2	sr^3	sr^4	sr^5

r^3	r^3	r^4	r^5	r^6	r^7	1	r	r^2	sr^5	sr^6	sr^7	s	sr	sr^2	sr^3	sr^4
r^4	r^4	r^5	r^6	r^7	1	r	r^2	r^3	sr^4	sr^5	sr^6	sr^7	s	sr	sr^2	sr^3
r^5	r^5	r^6	r^7	1	r	r^2	r^3	r^4	sr^3	sr^4	sr^5	sr^6	sr^7	s	sr	sr^2
r^6	r^6	r^7	1	r	r^2	r^3	r^4	r^5	sr^2	sr^3	sr^4	sr^5	sr^6	sr^7	s	sr
r^7	r^7	1	r	r^2	r^3	r^4	r^5	r^6	sr	sr^2	sr^3	sr^4	sr^5	sr^6	sr^7	s
s	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
sr	sr	sr^2	sr^3	sr^4	sr^5	sr^6	sr^7	s	r^7	1	r	r^2	r^3	r^4	r^5	r^6
sr^2	sr^2	sr^3	sr^4	sr^5	sr^6	sr^7	s	sr	r^6	r^7	1	r	r^2	r^3	r^4	r^5
sr^3	sr^3	sr^4	sr^5	sr^6	sr^7	s	sr	sr^2	r^5	r^6	r^7	1	r	r^2	r^3	r^4
sr^4	sr^4	sr^5	sr^6	sr^7	s	sr	sr^2	sr^3	r^4	r^5	r^6	r^7	1	r	r^2	r^3
sr^5	sr^5	sr^6	sr^7	s	sr	sr^2	sr^3	sr^4	r^3	r^4	r^5	r^6	r^7	1	r	r^2
sr^6	sr^6	sr^7	s	sr	sr^2	sr^3	sr^4	sr^5	r^2	r^3	r^4	r^5	r^6	r^7	1	r
sr^7	sr^7	s	sr	sr^2	sr^3	sr^4	sr^5	sr^6	r	r^2	r^3	r^4	r^5	r^6	r^7	1

Berdasarkan Tabel 3.23, warna kuning menunjukkan *center* grup dihedral D_{16} yaitu $\{1, r^4\}$, karena jika dioperasikan, 1 dan r^4 komutatif dengan semua elemen di D_{16}. Sedangkan warna biru menunjukkan unsur-unsur yang tidak komutatif pada grup dihedral D_{16}. Sehingga graf *non commuting* dari grup dihedral D_{16} memiliki himpunan titik-titik $\Gamma_{D_{16}} = \{r, r^2, r^3, r^5, r^6, r^7, s, sr, sr^2,$ $sr^3, sr^4, sr^5, sr^6, sr^7\}$. Kemudian hasil di atas digambarkan dalam bentuk graf *non commuting* sebagai berikut.



Gambar 3.23 Graf *Non Commuting* dari Grup Dihedral D_{16}

Selanjutnya didefinisikan fungsi bijektif σ yang mengaitkan setiap titik x di graf *non commuting* grup dihedral-16 dengan fungsi $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan fungsi μ mengaitkan sisi (x, y) dengan fungsi $\mu(x, y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$. Sehingga dapat diperoleh hasil sebagai berikut.

$\sigma(r) = \frac{8}{8}$
$\sigma(r^2) = \frac{4}{8}$
$\sigma(r^3) = \frac{8}{8}$
$\sigma(r^5) = \frac{8}{8}$
$\sigma(r^6) = \frac{4}{8}$
$\sigma(r^7) = \frac{8}{8}$
$\sigma(s) = \frac{2}{8}$
$\sigma(sr) = \frac{2}{8}$
$\sigma(sr^2) = \frac{2}{8}$
$\sigma(sr^3) = \frac{2}{8}$
$\sigma(sr^4) = \frac{2}{8}$
$\sigma(sr^5) = \frac{2}{8}$
$\sigma(sr^6) = \frac{2}{8}$
$\sigma(sr^7) = \frac{2}{8}$
$\mu(s, r) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(s, r^2) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(s, r^3) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(s, r^5) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(s, r^6) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(s, r^7) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(s, sr) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(s, sr^2) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(s, sr^3) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(s, sr^5) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(s, sr^6) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(s, sr^7) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(v_{sr}, v_r) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr, r^2) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr, r^3) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr, r^5) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr, r^6) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr, r^7) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr, sr^4) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr, sr^2) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr, sr^3) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr, sr^6) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr, sr^7) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr^2, r) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr^2, r^2) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr^2, r^3) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr^2, r^5) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr^2, r^6) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr^2, r^7) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr^2, sr^4) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr^2, sr^3) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr^2, sr^5) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr^2, sr^7) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr^3, r) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr^3, r^2) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{2}{8}$
$\mu(sr^3, r^3) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(sr^3, r^5) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(sr^3, r^6) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(sr^3, r^7) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(sr^3, sr^4) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(sr^3, sr^5) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(sr^3, sr^7) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(sr^4, r) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(sr^4, r^2) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(sr^4, r^3) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(sr^4, r^5) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(sr^4, r^6) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(sr^4, r^7) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(sr^4, sr^5) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(sr^4, sr^6) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(sr^4, sr^7) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(sr^5, r) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(sr^5, r^2) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(sr^5, r^3) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(sr^5, r^6) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(sr^5, r^7) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(sr^5, sr^6) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(sr^5, sr^7) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

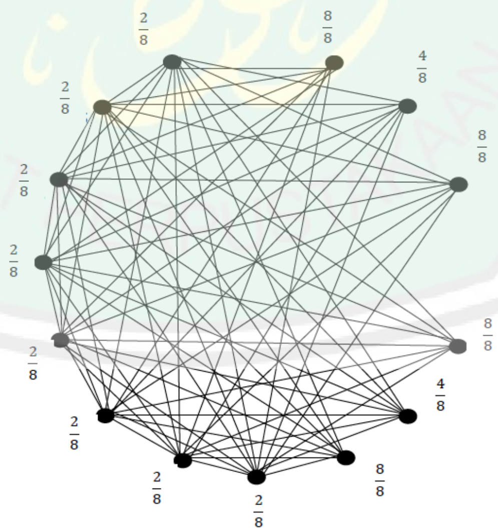
$\mu(sr^6, r^2) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(sr^6, r^2) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(sr^6, r^3) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(sr^6, r^5) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(sr^6, r^6) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(sr^6, r^7) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

$\mu(sr^6, sr^7) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{2}{8}\right\} = \frac{2}{8}$ $\mu(sr^5, r^5) = \min\left\{\frac{2}{8}, \frac{8}{8}\right\} = \frac{2}{8}$

Berdasarkan hasil tersebut dapat direpresentasikan dalam gambar berikut.



Gambar 3.24 Graf *Non Commuting* Kabur dari Grup Dihedral D_{16}

Himpunan titik pada graf *non commuting* kabur dari grup dihedral D_{16} dimisalkan $V(\widetilde{\Gamma_{D_{16}}}) = \{r, r^2, r^3, r^5, r^6, r^7 s, sr, sr^2, sr^3, sr^4, sr^5, sr^6, sr^7\}$. Berikut beberapa himpunan dominasi ganda pada graf *non commuting* kabur dari grup dihedral-16 $(\widetilde{\Gamma_{D_{16}}})$.

Tabel 3.24 Himpunan Dominasi Ganda $\widetilde{\Gamma_{D_6}}$

Himpunan Dominasi Ganda	Kardinalitas Kabur
$D_1 = \{r, r^2, r^3, r^5, r^6, r^7\}$	$\lvert D_1\rvert = \sigma(r) + \sigma(r^2) + \sigma(r^3) + \sigma(r^5) + \sigma(r^6) + \sigma(r^7) = \frac{8}{8} + \frac{4}{8} + \frac{8}{8} + \frac{8}{8} + \frac{4}{8} + \frac{8}{8} = \frac{40}{8}$
$D_2 = \{s, sr^4\}$	$\lvert D_2\rvert = \sigma(s) + \sigma(sr^4) = \frac{2}{8} + \frac{2}{8} = \frac{4}{8}$
$D_3 = \{sr, sr^5\}$	$\lvert D_3\rvert = \sigma(sr) + \sigma(sr^5) = \frac{2}{8} + \frac{2}{8} = \frac{4}{8}$
$D_4 = \{sr^2, sr^6\}$	$\lvert D_4\rvert = \sigma(sr^2) + \sigma(sr^6) = \frac{2}{8} + \frac{2}{8} = \frac{4}{8}$
$D_5 = \{sr^3, sr^7\}$	$\lvert D_5\rvert = \sigma(sr^3) + \sigma(sr^7) = \frac{2}{8} + \frac{2}{8} = \frac{4}{8}$

Berdasarkan Tabel 3.24, himpunan dominasi ganda dengan kardinalitas kabur terkecil adalah D_2, D_3, D_4 dan D_5 dengan kardinalitas kabur masing-masing adalah $\frac{4}{8}$. Jadi bilangan dominasi ganda kabur pada $\widetilde{\Gamma_{D_{16}}}$ dengan definisi derajat keanggotaan untuk titik yaitu $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan derajat keanggotaan untuk sisi yaitu $\mu(x, y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$ adalah $\gamma_{fdd}(\widetilde{\Gamma_{D_{16}}}) = \frac{4}{8}$ oleh D_2, D_3, D_4 dan D_5.

3.2.7 Pola Bilangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur *Non Commuting* dari Grup Dihedral D_{2n}

Berdasarkan pengamatan bilangan dominasi ganda pada graf kabur dari graf *non commuting* dari grup dihedral $D_6, D_8, D_{10}, D_{12}, D_{14}, D_{16}$ diperoleh pola yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 3.25 Pola Bilangan Dominasi Ganda Kabur dari Graf *Non Commuting*

n	D_{2n}	Himpunan Dominasi Ganda	Banyaknya Anggota Himpunan Dominasi Ganda	$\sigma(x)=\frac{\lvert x\rvert}{n}$	Kardinalitas Kabur	Bilangan Dominasi Ganda
3	D_6	$\{s,sr\}$	2	$\sigma(s)=\frac{2}{3},\sigma(sr)=\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}+\frac{2}{3}=\frac{4}{3}$	$\gamma_{fdd}\left(\widetilde{\Gamma(D_6)}\right)=\min\left\{\frac{4}{3},\frac{4}{3},\frac{4}{3}\right\}=\frac{4}{3}$
		$\{s,sr^2\}$	2	$\sigma(s)=\frac{2}{3},\sigma(sr^2)=\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}+\frac{2}{3}=\frac{4}{3}$	
		$\{sr,sr^2\}$	2	$\sigma(s)=\frac{2}{3},\sigma(sr^2)=\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}+\frac{2}{3}=\frac{4}{3}$	
4	D_8	$\{s,sr^2\}$	2	$\sigma(s)=\frac{2}{4},\sigma(sr^2)=\frac{2}{4}$	$\frac{2}{4}+\frac{2}{4}=\frac{4}{4}$	$\gamma_{fdd}\left(\widetilde{\Gamma(D_8)}\right)=\min\left\{\frac{4}{4},\frac{4}{4}\right\}=\frac{4}{4}$
		$\{sr,sr^3\}$	2	$\sigma(sr)=\frac{2}{4},\sigma(sr^3)=\frac{2}{4}$	$\frac{2}{4}+\frac{2}{4}=\frac{4}{4}$	
5	D_{10}	$\{s,sr\}$	2	$\sigma(s)=\frac{2}{5},\sigma(sr)=\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5}+\frac{2}{5}=\frac{4}{5}$	$\gamma_{fdd}\left(\widetilde{\Gamma(D_{10})}\right)=\min\left\{\frac{4}{5},\frac{4}{5},\frac{4}{5},\frac{4}{5},\frac{4}{5},\frac{4}{5},\frac{4}{5},\frac{4}{5},\frac{4}{5},\frac{4}{5}\right\}=\frac{4}{5}$
		$\{s,sr^2\}$	2	$\sigma(s)=\frac{2}{5},\sigma(sr^2)=\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5}+\frac{2}{5}=\frac{4}{5}$	
		$\{s,sr^3\}$	2	$\sigma(s)=\frac{2}{5},\sigma(sr^3)=\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5}+\frac{2}{5}=\frac{4}{5}$	
		$\{s,sr^4\}$	2	$\sigma(s)=\frac{2}{5},\sigma(sr^4)=\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5}+\frac{2}{5}=\frac{4}{5}$	
		$\{sr,sr^2\}$	2	$\sigma(sr)=\frac{2}{5},\sigma(sr^2)=\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5}+\frac{2}{5}=\frac{4}{5}$	
		$\{sr,sr^3\}$	2	$\sigma(sr)=\frac{2}{5},\sigma(sr^3)=\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5}+\frac{2}{5}=\frac{4}{5}$	
		$\{sr,sr^4\}$	2	$\sigma(sr)=\frac{2}{5},\sigma(sr^4)=\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5}+\frac{2}{5}=\frac{4}{5}$	
		$\{sr^2,sr^3\}$	2	$\sigma(sr^2)=\frac{2}{5},\sigma(sr^3)=\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5}+\frac{2}{5}=\frac{4}{5}$	
		$\{sr^2,sr^4\}$	2	$\sigma(sr^2)=\frac{2}{5},\sigma(sr^3)=\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5}+\frac{2}{5}=\frac{4}{5}$	
		$\{sr^3,sr^4\}$	2	$\sigma(sr^3)=\frac{2}{5},\sigma(sr^4)=\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5}+\frac{2}{5}=\frac{4}{5}$	
6	D_{12}	$\{s,sr^3\}$	2	$\sigma(s)=\frac{2}{6},\sigma(sr^3)=\frac{2}{6}$	$\frac{2}{6}+\frac{2}{6}=\frac{4}{6}$	$\gamma_{fdd}\left(\widetilde{\Gamma(D_{12})}\right)=\min\left\{\frac{4}{6},\frac{4}{6},\frac{4}{6}\right\}=\frac{4}{6}$
		$\{sr,sr^4\}$	2	$\sigma(sr)=\frac{2}{6},\sigma(sr^4)=\frac{2}{6}$	$\frac{2}{6}+\frac{2}{6}=\frac{4}{6}$	
		$\{sr^2,sr^5\}$	2	$\sigma(sr^2)=\frac{2}{6},\sigma(sr^5)=\frac{2}{6}$	$\frac{2}{6}+\frac{2}{6}=\frac{4}{6}$	
7	D_{14}	$\{s,sr\}$	2	$\sigma(s)=\frac{2}{7},\sigma(sr)=\frac{2}{7}$	$\frac{2}{7}+\frac{2}{7}=\frac{4}{7}$	$\gamma_{fdd}\left(\widetilde{\Gamma(D_{14})}\right)=\min\left\{\frac{4}{7},\frac{4}{7},\frac{4}{7},\frac{4}{7},\frac{4}{7}\ \frac{4}{7},\frac{4}{7},\frac{4}{7},\frac{4}{7},\frac{4}{7},\frac{4}{7},\frac{4}{7},\frac{4}{7},\frac{4}{7},\frac{4}{7},\frac{4}{7},\frac{4}{7},\frac{4}{7},\frac{4}{7},\frac{4}{7},\frac{4}{7}\right\}=\frac{4}{7}$
		$\{s,sr^2\}$	2	$\sigma(s)=\frac{2}{7},\sigma(sr^2)=\frac{2}{7}$	$\frac{2}{7}+\frac{2}{7}=\frac{4}{7}$	
		$\{s,sr^3\}$	2	$\sigma(s)=\frac{2}{7},\sigma(sr^3)=\frac{2}{7}$	$\frac{2}{7}+\frac{2}{7}=\frac{4}{7}$	
		$\{s,sr^4\}$	2	$\sigma(s)=\frac{2}{7},\sigma(sr^4)=\frac{2}{7}$	$\frac{2}{7}+\frac{2}{7}=\frac{4}{7}$	
		$\{s,sr^5\}$	2	$\sigma(s)=\frac{2}{7},\sigma(sr^5)=\frac{2}{7}$	$\frac{2}{7}+\frac{2}{7}=\frac{4}{7}$	
		$\{s,sr^6\}$	2	$\sigma(s)=\frac{2}{7},\sigma(sr^6)=\frac{2}{7}$	$\frac{2}{7}+\frac{2}{7}=\frac{4}{7}$	
		$\{sr,sr^2\}$	2	$\sigma(sr)=\frac{2}{7},\sigma(sr^2)=\frac{2}{7}$	$\frac{2}{7}+\frac{2}{7}=\frac{4}{7}$	
		$\{sr,sr^3\}$	2	$\sigma(sr)=\frac{2}{7},\sigma(sr^3)=\frac{2}{7}$	$\frac{2}{7}+\frac{2}{7}=\frac{4}{7}$	

		$\{sr, sr^4\}$	2	$\sigma(sr) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^4) = \frac{2}{7}$	$\frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$	
		$\{sr, sr^5\}$	2	$\sigma(sr) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^5) = \frac{2}{7}$	$\frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$	
		$\{sr, sr^6\}$	2	$\sigma(sr) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^6) = \frac{2}{7}$	$\frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$	
		$\{sr^2, sr^3\}$	2	$\sigma(sr) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^2) = \frac{2}{7}$	$\frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$	
		$\{sr^2, sr^4\}$	2	$\sigma(sr^2) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^4) = \frac{2}{7}$	$\frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$	
		$\{sr^2, sr^5\}$	2	$\sigma(sr^2) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^5) = \frac{2}{7}$	$\frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$	
		$\{sr^2, sr^6\}$	2	$\sigma(sr^2) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^6) = \frac{2}{7}$	$\frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$	
		$\{sr^3, sr^4\}$	2	$\sigma(sr^3) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^4) = \frac{2}{7}$	$\frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$	
		$\{sr^3, sr^5\}$	2	$\sigma(sr^3) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^5) = \frac{2}{7}$	$\frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$	
		$\{sr^4, sr^5\}$	2	$\sigma(sr^4) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^5) = \frac{2}{7}$	$\frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$	
		$\{sr^4, sr^6\}$	2	$\sigma(sr^4) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^4) = \frac{2}{7}$	$\frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$	
		$\{sr^5, sr^6\}$	2	$\sigma(sr^5) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^6) = \frac{2}{7}$	$\frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$	
		$\{sr^3, sr^6\}$	2	$\sigma(sr^3) = \frac{2}{7}, \sigma(sr^6) = \frac{2}{7}$	$\frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$	
8	D_{16}	$\{s, sr^4\}$	2	$\sigma(s) = \frac{2}{8}, \sigma(sr^4) = \frac{2}{8}$	$\frac{2}{8} + \frac{2}{8} = \frac{4}{8}$	$\gamma_{fdd}(\Gamma(\widetilde{D_{16}})) = \min\left\{\frac{4}{8}, \frac{4}{8}, \frac{4}{8}, \frac{4}{8}\right\} = \frac{4}{8}$
		$\{sr, sr^5\}$	2	$\sigma(sr) = \frac{2}{8}, \sigma(sr^5) = \frac{2}{8}$	$\frac{2}{8} + \frac{2}{8} = \frac{4}{8}$	
		$\{sr^2, sr^6\}$	2	$\sigma(sr^2) = \frac{2}{8}, \sigma(sr^6) = \frac{2}{8}$	$\frac{2}{8} + \frac{2}{8} = \frac{4}{8}$	
		$\{sr^3, sr^7\}$	2	$\sigma(sr^3) = \frac{2}{8}, \sigma(sr^7) = \frac{2}{8}$	$\frac{2}{8} + \frac{2}{8} = \frac{4}{8}$	
n ganjil		$\{sr^i, sr^j\}$, $i \neq j$ dan $i, j = 1, 2, \dots, n-1$	2	$\sigma(sr^i) = \frac{\lvert 2 \rvert}{n}$, $\sigma(sr^j) = \frac{\lvert 2 \rvert}{n}$	$\sigma(sr^i) + \sigma(sr^j) = \frac{\lvert 2 \rvert}{n} + \frac{\lvert 2 \rvert}{n} = \frac{4}{n}$	$\frac{4}{n}$ dengan $n \geq 3$
n genap		$\{sr^i, sr^j\}$, $i \neq j$, $sr^i \circ sr^j = r^{\frac{n}{2}}$, $i, j = 1, 2, \dots, n-1$	2	$\sigma(sr^i) = \frac{\lvert 2 \rvert}{n}$, $\sigma(sr^j) = \frac{\lvert 2 \rvert}{n}$	$\sigma(sr^i) + \sigma(sr^j) = \frac{\lvert 2 \rvert}{n} + \frac{\lvert 2 \rvert}{n} = \frac{4}{n}$	$\frac{4}{n}$ dengan $n \geq 4$

Teorema 3

Misal $\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}(\sigma,\mu)$ adalah graf *non commuting* kabur dari grup dihedral D_{2n} dengan $n \geq 3, n \in \mathbb{N}$. Didefinisikan derajat keanggotaan titik yaitu $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$ dan derajat keanggotaan sisi yaitu $\mu(x,y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$, maka bilangan dominasi gandanya adalah $\gamma_{fdd}(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}) = \frac{4}{n}$.

Bukti

Kasus 1. Jika n ganjil

Diketahui $V(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}) = \left\{r, r^2, \dots, r^{\frac{n}{2}-1}, r^{\frac{n}{2}+1}, \dots, r^{n-1}, s, sr, sr^2, \dots, sr^{n-1}\right\}$. Misal $D \subseteq V(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}})$ dengan $D = \{sr^i, sr^j\}$ untuk suatu i,j dengan $0 \leq i,j \leq n-1, i \neq j$. Anggota himpunan D tidak komutatif dengan anggota himpunan $V(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}) - D = \left\{r, r^2, \dots, r^{\frac{n}{2}-1}, r^{\frac{n}{2}+1}, \dots, r^{n-1}, s, sr, sr^{i-1}, sr^{i+1}, \dots, sr^{j-1}, sr^{j+1}, \dots, sr^{n-1}\right\}$. Dengan demikian anggota himpunan $V(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}) - D$ terhubung langsung dengan anggota himpunan D. Sesuai definisi, anggota himpunan D mendominasi anggota himpunan $V(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}) - D$ karena $\mu(x,y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$ untuk $x \in D$ dan $y \in V(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}) - D$. Sehingga anggota himpunan $V(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}) - D$ didominasi paling tidak 2 titik di D dan dapat ditentukan himpunan dominasi ganda pada $\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}$ adalah D. Dengan $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$, maka diperoleh $|D| = \sigma(sr^i) + \sigma(sr^j) = \frac{|2|}{n} + \frac{|2|}{n} = \frac{4}{n}$. Sehingga $\gamma_{fdd}(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}) \leq \frac{4}{n}$.

Andaikan $\gamma_{fdd}(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}) < \frac{4}{n}$, maka ada D' sehingga $|D'| < \frac{4}{n}$. Sesuai definisi dominasi ganda kabur, maka D' minimal beranggota 2 unsur. Misal $D' = \{x,y\}$, karena $V(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}) = \left\{r, r^2, \dots, r^{\frac{n}{2}-1}, r^{\frac{n}{2}+1}, \dots, r^{n-1}, s, sr, sr^2, \dots, sr^{n-1}\right\}$ maka diperoleh $\sigma(x) \geq \frac{2}{n}$ dan $\sigma(y) \geq \frac{2}{n}$. Sehingga $|D'| = \sigma(x) + \sigma(y) \geq \frac{4}{n}$. Hal tersebut kontradiksi dengan pernyataan $|D'| < \frac{4}{n}$. Jadi, kardinalitas kabur terkecil adalah $\frac{4}{n}$. Sehingga terbukti bilangan dominasi ganda pada graf *non commuting* kabur dari grup dihedral dengan n ganjil dan $n \geq 3$ adalah $\gamma_{fdd}\left(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}\right) = \frac{4}{n}$.

Kasus 2. Jika n genap

Diketahui $V\left(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}\right) = \left\{r, r^2, \ldots, r^{\frac{n}{2}-1}, r^{\frac{n}{2}+1}, \ldots, r^{n-1}, s, sr, sr^2, \ldots, sr^{n-1}\right\}$. Misal $D \subseteq V\left(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}\right)$ dengan $D = \left\{sr^i, sr^{i+\frac{n}{2}}\right\}$ untuk suatu i dengan $0 \leq i \leq n-1$. Anggota himpunan D tidak komutatif dengan anggota $V\left(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}\right) - D = \left\{r, r^2, \ldots, r^{\frac{n}{2}-1}, r^{\frac{n}{2}+1}, \ldots, r^{n-1}, s, sr, sr^{i-1}, sr^{i+1}, \ldots, sr^{i+\frac{n}{2}-1}, sr^{i+\frac{n}{2}+1}, \ldots, sr^{n-1}\right\}$. Dengan demikian anggota himpunan $V\left(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}\right) - D$ terhubung langsung dengan anggota himpunan D. Sesuai definisi, anggota himpunan D mendominasi anggota himpunan $V\left(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}\right) - D$ karena $\mu(x,y) = \sigma(x) \wedge \sigma(y)$ untuk $x \in D$ dan $y \in V\left(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}\right) - D$. Sehingga anggota himpunan $V\left(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}\right) - D$ didominasi paling tidak 2 titik di D dan dapat ditentukan himpunan dominasi ganda pada $\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}$ adalah D. Dengan $\sigma(x) = \frac{|x|}{n}$, maka diperoleh $|D| = \sigma(sr^i) + \sigma\left(sr^{i+\frac{n}{2}}\right) = \frac{|2|}{n} + \frac{|2|}{n} = \frac{4}{n}$. Sehingga $\gamma_{fdd}\left(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}\right) \leq \frac{4}{n}$.

Andaikan $\gamma_{fdd}\left(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}\right) < \frac{4}{n}$, maka ada D' sehingga $|D'| < \frac{4}{n}$. Sesuai definisi dominasi ganda kabur, maka D' minimal beranggota 2 unsur. Misal $D' = \{x, y\}$, karena $V\left(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}\right) = \left\{r, r^2, \ldots, r^{\frac{n}{2}-1}, r^{\frac{n}{2}+1}, \ldots, r^{n-1}, s, sr, sr^2, \ldots, sr^{n-1}\right\}$ maka diperoleh $\sigma(x) \geq \frac{2}{n}$ dan $\sigma(y) \geq \frac{2}{n}$. Sehingga $|D'| = \sigma(x) + \sigma(y) \geq \frac{4}{n}$. Hal tersebut kontradiksi dengan pernyataan $|D'| < \frac{4}{n}$. Jadi, kardinalitas kabur terkecil adalah $\frac{4}{n}$. Sehingga terbukti bilangan dominasi ganda pada graf *non commuting* kabur dari grup dihedral dengan n genap dan $n \geq 4$ adalah $\gamma_{fdd}(\widetilde{\Gamma_{D_{2n}}}) = \frac{4}{n}$.

3.3 Interpretasi Logika Kabur dalam Al-Quran

Logika kabur adalah kumpulan logika konvensional (Boolean) yang diperluas untuk menangani konsep kebenaran parsial/setengah benar yang digunakan untuk kondisi antara keadaan "benar" dan "salah". Teori ini pertama kali dikemukakan oleh Dr. Lotfi Zadeh di era 1960-an sebagai suatu cara untuk memodelkan ketidakpastian yang digunakan dalam konsep berpikir umum manusia dengan menggunakan kata-kata (bahasa) sehari-hari.

Berkaitan dengan logika kabur, Allah memberitahukan bahwa di dalam al-Quran terdapat ayat-ayat *muhkamat* (jamak dari *muhkam*) yang semuanya merupakan pokok-pokok al-Quran. Yaitu ayat-ayat yang jelas dan terang pengertiannya yang tidak ada kesamaan bagi siapapun. Ibnu Katsir (2001) menyatakan bahwa ada ayat-ayat lainnya (*mutasyabihat* – jamak dari *mutasyabih*) yaitu ayat-ayat yang di dalamnya terdapat kesamaran pengertian bagi kebanyakan atau sebagian orang. Maka barangsiapa mengembalikan yang samar itu kepada yang jelas dari al-Quran, serta menjadikan ayat yang *muhkam* sebagai penentu bagi yang *mutasyabih*, berarti dia telah mendapatkan petunjuk. Dan barangsiapa melakukan hal yang sebaliknya, maka dia pun akan memetik akibat yang sebaliknya. Oleh karena itu Allah berfirman "*Itulah pokok-pokok isi al-Quran*" yaitu pokok yang menjadi rujukan ketika menemukan kesamaran. "*Dan yang lain* *adalah (ayat-ayat) mutasyabihat*", yakni kandungan yang dimaksud oleh ayat yang *mutasyabihat* ini sesuai dengan makna yang ada pada ayat yang *muhkam*, bukan dari segi maknanya. Sesuai dengan firman Allah:

هُوَ ٱلَّذِىٓ أَنزَلَ عَلَيۡكَ ٱلۡكِتَٰبَ مِنۡهُ ءَايَٰتٞ مُّحۡكَمَٰتٌ هُنَّ أُمُّ ٱلۡكِتَٰبِ
وَأُخَرُ مُتَشَٰبِهَٰتٞۖ فَأَمَّا ٱلَّذِينَ فِي قُلُوبِهِمۡ زَيۡغٞ فَيَتَّبِعُونَ مَا تَشَٰبَهَ مِنۡهُ
ٱبۡتِغَآءَ ٱلۡفِتۡنَةِ وَٱبۡتِغَآءَ تَأۡوِيلِهِۦۖ وَمَا يَعۡلَمُ تَأۡوِيلَهُۥٓ إِلَّا ٱللَّهُۗ وَٱلرَّٰسِخُونَ فِي
ٱلۡعِلۡمِ يَقُولُونَ ءَامَنَّا بِهِۦ كُلّٞ مِّنۡ عِندِ رَبِّنَاۗ وَمَا يَذَّكَّرُ إِلَّآ أُوْلُواْ ٱلۡأَلۡبَٰبِ
٧

Artinya: *"Dia-lah yang menurunkan Al Kitab (Al-Quran) kepada Muhammad. Di antara isinya ada ayat-ayat muhkamat, itulah Umm Al-Quran (yang dikembalikan dan disesuaikan pemaknaan ayat-ayat Al-Quran dengannya) dan yang lain ayat-ayat mutasyabihat. Adapun orang-orang yang dalam hatinya condong kepada kesesatan, maka mereka mengikuti ayat-ayat yang mutasyabihat untuk menimbulkan fitnah dan untuk mencari-cari ta'wilnya sesuai dengan hawa nafsunya, padahal tidak ada yang mengetahui ta'wilnya (seperti saat tibanya kiamat) melainkan Allah serta orang-orang yang mendalam ilmunya mengatakan: "kami beriman kepada ayat-ayat yang mutasyabihat, semua itu berasal dari Tuhan kami". Dan tidak dapat mengambil pelajaran darinya kecuali orang-orang yang berakal."(QS. Ali-Imran/3:7).*

Selanjutnya firman Allah, "*Adapun orang-orang yang di dalam hatinya cenderung kepada kesesatan*", yaitu kesesatan yang keluar dari kebenaran menuju kebathilan, "*Maka mereka mengikuti sebagian dari ayat-ayat yang mutasyabihat*", yaitu mereka hanya mengambil ayat-ayat *mutasyabihat* saja yang memungkinkan bagi mereka untuk mengubahnya kepada maksud mereka yang rusak, lalu mereka menempatkan ayat-ayat tersebut sesuai dengan maksud-maksud mereka, dikarenakan lafazhnya memiliki kemungkinan (atas) kandungan tersebut (Katsir, 2001:6).

Sedangkan ayat-ayat *muhkamat* tidak ada bagian untuk mereka, karena ayatnya sendiri terlindung bagi mereka sekaligus sebagai bantahan yang mengalahkan mereka. Oleh karena itu, Allah berfirman "*Untuk menimbulkan fitnah*" yaitu usaha untuk menyesatkan para pengikut mereka dengan memberikan kesamaran kepada para pengikutnya bahwa mereka melandasi bid'ah mereka itu dengan al-Quran, padahal al-Quran itu sendiri adalah hujjah yang membatalkan, bukan sebagai pendukung. Sebagaimana orang-orang Nasrani (ketika) berhujjah, al-Quran telah menyatakan bahwa Isa itu adalah ruh dan kalimat Allah yang disampaikan kepada Maryam sekaligus bagian dari ruh Allah. Tetapi mereka tidak berhujjah dengan firman Allah, "*Isa itu tidak lain hanyalah seorang hamba yang Kami berikan kepadanya nikmat (kenabian)*" (Katsir, 2001:6). Dan juga firman-Nya:

إِنَّ مَثَلَ عِيسَىٰ عِندَ ٱللَّهِ كَمَثَلِ ءَادَمَ ۖ خَلَقَهُۥ مِن تُرَابٍ ثُمَّ قَالَ لَهُۥ كُن فَيَكُونُ ﴿٥٩﴾

"*Sesungguhnya perumpamaan (penciptaan) Isa di sisi Allah adalah seperti penciptaan Adam. Allah menciptakan Adam dari tanah, kemudian Allah berfirman kepadanya, 'Jadilah (seorang manusia)', maka jadilah ia*" (QS. Ali-'Imran:59).

Dan ayat-ayat *muhkam* lainnya yang secara jelas menyebutkan bahwa Isa bin Maryam itu merupakan salah satu makhluk Allah yang diciptakan dan sekaligus hamba dan rasul dari para rasul Allah (Katsir, 2001:6).

Selanjutnya firman Allah, "*Dan untuk mencari-cari ta'wilnya*" yaitu mengubahnya kepada apa yang menjadi kehendak mereka. Muqatil bin Hayyan dan as-Suddi berkata; "Mereka berusaha untuk mengetahui apa yang akan terjadi dan akibat dari berbagai hal melalui al-Quran". Dan firman-Nya, "*Tidak ada yang* *mengetahui ta'wilnya melainkan Allah.*" Para *qurra'* (ahli dalam bacaan al-Quran) berbeda pendapat mengenai *waqaf* (pemberhentian bacaan) di sini. Dikatakan dari Ibnu 'Abbas bahwa waqaf itu pada lafazh Allah, dia berkata: "Tafsir itu terbagi menjadi empat macam; yakni tafsir yang tidak sulit bagi seseorang untuk memahaminya, tafsir yang dimengerti oleh bangsa Arab melalui bahasanya sendiri, tafsir yang dimengerti oleh para ulama, dan tafsir yang tidak diketahui kecuali hanya oleh Allah saja". Dan orang-orang yang mendalami ilmu (*raasikhun*) mengatakan: "Kami beriman kepadanya". Kemudian mereka mengembalikan ta'wil ayat-ayat *mutasyabihat* kepada apa yang mereka ketahui dari ta'wil ayat-ayat *muhkamat* yang tidak ada seorang pun yang menta'wil kecuali ta'wil yang sama. Maka dengan pendapat mereka, serasilah seluruh isi al-Quran yang sebagian ayat membenarkan sebagian lainnya. Dengan demikian, hujjah menjadi tegak berdiri dan alas an pun tidak dapat diterima, sedang kebathilan tersingkir, dan kekufuran pun tertolak (Katsir, 2001:9).

Di antara para ulama ada yang memberikan uraian rinci mengenai hal ini. Mereka mengatakan: "Ta'wil itu mengandung pengertian umum, sedangkan di dalam al-Quran mengandung dua makna. Salah satunya ialah ta'wil yang berarti hakikat sesuatu dan apa yang permasalahannya dikembalikan kepadanya", diantaranya firman Allah, "*Wahai ayahku, inilah ta'wil mimpiku yang dahulu itu*" (QS. Yusuf:100) yaitu hakikat apa yang diberitahukan kepada mereka mengenai masalah hari akhir. Jika yang dimaksudkan dengan ta'wil adalah dalam pengertian ini, maka waqaf itu adalah pada lafazh Allah, "*Tidak ada yang mengetahui ta'wilnya melainkan Allah*" karena hakikat dan esensi segala sesuatu tidak diketahui secara detail kecuali oleh Allah semata. Tetapi jika yang dimaksud dengan ta'wil itu adalah arti lain, yaitu tafsir, keterangan, dan penjelasan mengenai sesuatu hal, seperti firman Allah: "*Berikanlah kepada kami ta'wilnya*" (QS. Yusuf:36) yakni tafsirnya, maka waqaf itu terletak pada "*serta orang-orang yang mendalam ilmunya*" karena mereka mengetahui dan memahami apa yang dikatakan kepada mereka dengan ungkapan seperti itu, meskipun mereka tidak mengetahui hakikatnya secara detail. Oleh karena itu, Dia berfirman, "*Dan tidak dapat mengambil pelajaran darinya melainkan orang-orang yang berakal*". Artinya yang dapat memahami dan merenungi maknanya hanyalah orang-orang yang berakal sehat dan mempunyai pemahaman yang benar (Katsir, 2001:9).

Berdasarkan uraian di atas dapat diambil kesimpulan bahwa adanya hubungan logika kabur dengan ayat-ayat *mutasyabihat*. Dalam ayat *mutasyabihat* terdapat kesamaran makna yang apabila tidak dipahami dengan benar akan menimbulkan makna yang sesat. Sehingga dibutuhkan ayat-ayat *muhkamat* dalam memaknai ayat *mutasyabihat* serta orang-orang yang memaknainya adalah orang-orang yang mendalam ilmunya. Sedangkan dalam logika kabur mendefinisikan suatu kejadian yang tidak pasti ke dalam interval tutup $[0, 1]$. Dalam kehidupan sehari-hari, terdapat banyak kejadian yang tidak pasti misalkan tinggi badan. Tidak ada tolak ukur ukur seseorang dikatakan pasti tinggi dan pasti rendah, sehingga dengan adanya logika kabur dapat mempermudah pendefinisian seperti agak rendah dan kurang tinggi.

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah diperoleh pada Bab III, maka dapat diambil kesimpulan bahwa pola bilangan dominasi ganda pada graf kabur dari graf *commuting* dan *non commuting* dari grup dihedral D_{2n} adalah sebagai berikut:

1. Bilangan dominasi ganda pada graf *commuting* kabur dari grup dihedral D_{2n} dengan fungsi $\sigma(v_x) = \frac{|x|}{n}$ dan $\mu(v_x, v_y) = \sigma(v_x) \wedge \sigma(v_y)$ adalah 4 untuk n ganjil dengan $n \geq 3$ dan $\frac{3}{n}$ untuk n genap dengan $n \geq 4$.
2. Bilangan dominasi ganda pada graf *non commuting* kabur dari grup dihedral D_{2n} dengan fungsi $\sigma(v_x) = \frac{|x|}{n}$ dan $\mu(v_x, v_y) = \sigma(v_x) \wedge \sigma(v_y)$ adalah $\frac{4}{n}$ dengan $n \geq 3$.

4.2 Saran

Penelitian ini hanya difokuskan pada pokok masalah mengenai bilangan dominasi ganda pada graf kabur dari graf *commuting* dan *non commuting* dari grup dihedral. Dengan demikian untuk penelitian selanjutnya, penulis menyarankan kepada pembaca untuk meneliti bilangan dominasi ganda pada graf kabur lainnya.

DAFTAR RUJUKAN

Abdussakir, Azizah, N.N., & Nofandika, F.F. 2009. *Teori Graf*. Malang: UIN Malang Press.

Abdollahi, A., Akbar, S., & Maimani, H. 2006. Non-commuting Graph of a Group. *Journal of Algebra*, 298: 468-492.

Al-Jaziri, S.A.B.. 2007. *Tafsir Al-Quran Surat Ali 'Imraan-Al An'aam.* Jakarta Timur: Darus Sunnah Press.

Chartand, G., Lesniak, L., dan Zhang, P. 2016. *Graphs and Digraphs Sixth Edition*. New York: CRC Press.

Dummit, D.S. dan Foote, R.M. 1991. *Abstract Algebra*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, Inc.

Gani, A.N.. 2011. Intensitive Arc in Domination of Fuzzy Graph. *International Journal Contemp Mathematics Sciences*, 6:1303-1309.

Gilbert, L. dan Gilbert, J. 2015. *Elements of Modern Algebra Eighth Edition*. Stamford: Nelson Education, Ltd.

Katsir, I. 2001. *Tafsir Ibnu Katsir, Jilid 2*. Terjemahan M. Ghoffar. Bogor: Pustaka Imam asy-Syafi'i.

Mahadevan, G., Shanthi, V.K. & Mydeen, A.B. 2011. Fuzzy Double Domination Number and Chromatic Number of a Fuzzy Graph. *International Journal of Information Technology and Knowledge Management*, 4: 495-499.

Mahioub, Q. M. & Soner, N.D. 2012. *The Double Domination Number of Fuzzy Graphs*. Karnataka: University of Mysore.

Nawawi, A. dan Rowley, P. 2012. On Commuting Graphs for Elements of Order 3 in Symetry Groups. *Electronic Journal of Combinatorics*, 22(1): 1-21.

Raisinghania, M.D., & Aggarwal, R.S. 1980. *Modern Algebra for (N.A & M.Sc. Students of All Indian Universities)*. New Delhi: S. Chand & Company Ltd.

Siti, R.N., Suroto, dan Fajar, H. 2014. Pelabelan Fuzzy pada Graf. *Jurnal Matematika Integratif*, 6: 1-12.

Somasundaram, A. dan Somasundaram, S. 1998. Domination in Fuzzy Graphs-I. *Pattern Recognition Letters*. 19(9): 787-791.

Vahidi, J. & Talebi, A.A. 2010. The Commuting Graphs on Groups D_{2n} and Q_n. *Journal of Mathematics and Computer Science*. 1(2): 123-127.

RIWAYAT HIDUP

Kusnia Nur Hadiyah dilahirkan di Malang pada 19 April 1996, anak pertama dari dua bersaudara, pasangan bapak Kusno dan ibu Nur Yeni. Pendidikan dasarnya ditempuh di SDN Girimoyo I yang ditamatkan pada tahun 2008.

Pada tahun yang sama dia melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri I Karangploso. Pada tahun 2011, dia menamatkan pendidikannya dan kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di SMAN I Batu di Kota Batu dan menamatkan pendidikan tersebut pada tahun 2013. Pendidikan berikutnya dia tempuh di Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Dia tercatat sebagai salah satu mahasiswa penerima beasiswa Bidikmisi angkatan 2013.

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 : Kusnia Nur Hadiyah
NIM : 13610051
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Matematika
Judul Skripsi : Bilangan Dominasi Ganda pada Graf Kabur dari Graf Commuting dan *Non* Commuting Grup Dihedral
Pembimbing I : H. Wahyu H. Irawan, M.Pd
Pembimbing II : Mohammad Jamhuri, M.Si

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	18 April 2017	Konsultasi BAB I & II	1.
2.	18 April 2017	Konsultasi BAB III	2.
3.	29 Mei 2017	ACC BAB I, II & III	3.
4.	11 April 2017	Konsultasi Agama BAB I & II	4.
5.	11 April 2017	ACC Keagamaan BAB I & II	5.
6.	23 Juli 2017	Revisi BAB III	6.
7.	15 Juni 2017	Konsultasi Agama BAB III	7.
8.	29 Agustus 2017	Revisi Agama BAB III	8.
9.	23 Agustus 2017	Revisi BAB III	9.
10.	29 Agustus 2017	ACC BAB I, II, III, & IV	10.
11.	29 Agustus 2017	ACC Keagamaan BAB I, II & III	11.

Malang, 29 Agustus 2017
Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika

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