

***ECCENTRIC-DISTANCE SUM* PADA GRAF DARI LATIS HIMPUNAN
KUASA**

SKRIPSI

**OLEH
EKA RESTU SAFITRI
NIM. 13610058**



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2018**

***ECCENTRIC-DISTANCE SUM* PADA GRAF DARI LATIS HIMPUNAN
KUASA**

SKRIPSI

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

**Oleh
Eka Restu Safitri
NIM. 13610058**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2018**

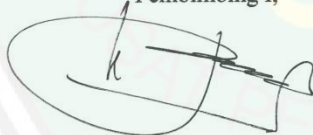
**ECCENTRIC-DISTANCE SUM PADA GRAF DARI LATIS HIMPUNAN
KUASA**

SKRIPSI

Oleh
Eka Restu Safitri
NIM. 13610058

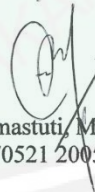
Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal 24 Januari 2018

Pembimbing I,



Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
NIP. 19571005 198203 1 006

Pembimbing II,



Ari Kusumastuti, M.Pd, M.Si
NIP. 19770521 200501 2 004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika



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

**ECCENTRIC-DISTANCE SUM PADA GRAF DARI LATIS HIMPUNAN
KUASA**

SKRIPSI

Oleh
Eka Restu Safitri
NIM. 13610058

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)

Tanggal 22 Februari 2018

Penguji Utama : Dr. Abdussakir, M.Pd
Ketua Penguji : Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd
Sekretaris Penguji : Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
Anggota Penguji : Ari Kusumastuti, M.Pd, 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 : Eka Restu Safitri
NIM : 13610058
Jurusa : Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : *Eccentric-Distance Sum* pada Graf dari Latis Himpunan Kuasa

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

Malang, 24 Januari 2018
Yang membuat pernyataan



Eka Restu Safitri
NIM. 13610058

MOTO

“Memayu Hayuning Bawana, Ambrasta dur Hangkara”

(Manusia hidup di dunia harus mengusahakan keselamatan, kebahagiaan dan kesejahteraan, serta memberantas sifat angkara murka, serakah dan tamak)

“Aja Gumunan, Aja Getunan, Aja Kagetan, Aja Aleman”

(Jangan mudah terheran-heran, jangan mudah menyesal, jangan mudah terkejut, jangan mudah kolokan atau manja)



PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Ayahanda tercinta Bambang Setiono dan ibunda tersayang Winarni yang senantiasa membesarkan hati, mendoakan, dan sabar menanti kelulusan penulis. Keluarga besar H. Mulyo HS. (Alm.) dan keluarga besar H. Muslan (Alm.) yang senantiasa mendoakan dan memberikan motivasi kepada penulis

Adik tersayang M. Hilmi Aninul Fikri yang sampai pada saat ini masih merajut asa di MAN Insan Cendekia Gorontalo, yang selalu mendoakan dan memberikan semangat kepada penulis.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “*Eccentric-Distance Sum* pada Graf dari Latis Himpunan Kuasa”. Shalawat serta salam selalu terlimpahkan kepada nabi Muhammad Saw. yang telah menuntun manusia ke jalan keselamatan.

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

1. Prof. Dr. H. 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. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan dan motivasi kepada penulis.
5. Ari Kusumastuti, M.Pd, 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. Teman-teman mahasiswa di Jurusan Matematika angkatan 2013, “Konco Mesra”, dan sahabat terbaik Rico Dian Arinda, terima kasih atas pengalaman berharga yang dirajut bersama.
8. Semua pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik moril maupun materiil.

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

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGANTAR	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
HALAMAN MOTO	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
ملخص	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Metode Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Himpunan Kuasa	8
2.2 Latis	11
2.3 Graf.....	15
2.3.1 Terhubung Langsung dan Terkait Langsung	16
2.3.2 Derajat Titik	17
2.3.3 Graf Beraturan.....	18
2.3.4 Graf Komplit	18
2.3.5 Graf Isomorfik dan Graf Identik	19
2.3.6 Jalan dan Lintasan	20

2.3.7 Graf Terhubung.....	22
2.3.8 Perkalian Cartesius.....	22
2.3.9 Graf Kubus.....	23
2.3.10 Jarak pada Graf.....	24
2.3.11 Eksentrisitas Suatu Titik.....	25
2.4 <i>Eccentric-Distance Sum</i>	26
2.5 Konsep Berpasang-Pasangan dalam Perspektif Islam.....	26
BAB III PEMBAHASAN	
3.1 <i>Eccentric-Distance Sum</i> pada Graf dari Latis $\mathcal{P}(H_2)$	30
3.2 <i>Eccentric-Distance Sum</i> pada Graf dari Latis $\mathcal{P}(H_3)$	33
3.3 <i>Eccentric-Distance Sum</i> pada Graf dari Latis $\mathcal{P}(H_4)$	34
3.4 <i>Eccentric-Distance Sum</i> pada Graf dari Latis $\mathcal{P}(H_5)$	36
3.5 Pola <i>Eccentric-Distance Sum</i> pada $G_L(\mathcal{P}(H_n))$	38
3.6 Konsep Berpasang-Pasangan pada Graf $G_L(\mathcal{P}(H_n))$	47
BAB IV PENUTUP	
4.1 Kesimpulan.....	49
4.2 Saran.....	49
DARTAR RUJUKAN	50
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Latis $\mathcal{P}(V)$	13
Gambar 2.2	Graf G	16
Gambar 2.3	Graf F	17
Gambar 2.4	Graf Beraturan	18
Gambar 2.5	Graf Komplit.....	19
Gambar 2.6	Graf Isomorfik	19
Gambar 2.7	Graf L	21
Gambar 2.8	Graf Terhubung F dan Graf Tidak Terhubung H	22
Gambar 2.9	Graf Hasil Perkalian Cartesius	23
Gambar 2.10	Graf Kubus	24
Gambar 2.11	Graf M	25
Gambar 2.12	Eksentrisitas Titik di Graf N	25
Gambar 3.1	Diagram Latis $(\mathcal{P}(H_2), \subseteq)$	31
Gambar 3.2	Diagram Latis $(\mathcal{P}(H_3), \subseteq)$	33
Gambar 3.3	Diagram Latis $(\mathcal{P}(H_4), \subseteq)$	35
Gambar 3.4	Diagram Latis $(\mathcal{P}(H_5), \subseteq)$	37
Gambar 3.5	Graf $G_L(\mathcal{P}(H_2))$ dan Graf $Q_1 \times K_2 = Q_2$	38
Gambar 3.6	Graf $G_L(\mathcal{P}(H_3))$ dan Graf $Q_2 \times K_2 = Q_3$	39
Gambar 3.7	Graf $G_L(\mathcal{P}(H_4))$ dan Graf $Q_3 \times K_2 = Q_4$	39
Gambar 3.8	Graf $G_L(\mathcal{P}(H_5))$ dan Graf $Q_4 \times K_2 = Q_5$	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Segitiga Pascal	14
Tabel 3.1	Eksentrisitas Titik pada graf $G_L(\mathcal{P}(H_n))$	41
Tabel 3.2	Jumlah Jarak pada graf $G_L(\mathcal{P}(H_n))$	44



ABSTRAK

Safitri, Eka Restu. 2018. ***Eccentric-Distance Sum*** pada Graf dari Latis Himpunan Kuasa. Skripsi. Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D. (II) Ari Kusumastuti, M.Pd, M.Si.

Kata kunci: *Eccentric-Distance Sum*, Graf, Latis Himpunan Kuasa

Misal $(\mathcal{P}(H_n), \subseteq)$ adalah latis himpunan kuasa. Diagram latis $(\mathcal{P}(H_n), \subseteq)$ dapat dipandang sebagai graf karena memenuhi definisi dari graf dan dinotasikan dengan $G_L(\mathcal{P}(H_n))$. Sehingga himpunan titik pada $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ adalah semua anggota himpunan bagian dari H_n sedemikian sehingga setiap titik yang berbeda U dan V adalah terhubung langsung jika dan hanya jika $(\forall U, V \in \mathcal{P}(H_n)), U \subseteq V \Leftrightarrow ((\forall x)x \in U \Rightarrow x \in V)$.

Misal G adalah graf terhubung, *eccentric-distance sum* pada graf G didefinisikan $\xi^{ds}(G) = \sum_{u \in V(G)} e(u)D(u)$, $e(u)$ merupakan eksentrisitas titik u di G dan $D(u)$ merupakan jumlah jarak titik u di G . $D(u)$ di G didefinisikan $D(u) = \sum_{v \in V(G)} d(u, v)$. Penelitian ini bertujuan untuk mencari bentuk umum atau pola *eccentric-distance sum* pada graf dari latis himpunan kuasa yang kemudian menjadi teorema. Graf $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ merupakan graf yang identik dengan graf kubus Q_n atau dapat dituliskan $G_L(\mathcal{P}(H_n)) = Q_n$. Dengan kata lain $V(G_L(\mathcal{P}(H_n))) = V(Q_n)$ dan $E(G_L(\mathcal{P}(H_n))) = E(Q_n)$.

Hasil penelitian ini adalah:

Lemma:

1. Eksentrisitas setiap titik u pada $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ adalah $e(u) = n$.
2. Jumlah jarak setiap titik u pada $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ adalah $D(u) = n \cdot 2^{n-1}$.

Teorema:

1. *Eccentric-distance sum* dari graf $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ adalah $\xi^{ds} = n^2 \cdot 2^{2n-1}$.

Bagi penelitian selanjutnya diharapkan untuk dapat menemukan pola dari *eccentric-distance sum* pada graf dari latis lain.

ABSTRACT

Safitri, Eka Restu. 2018. **Eccentric-Distance Sum of Graph of Power Set Lattice**. Thesis. Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Advisor: (I) Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D. (II) Ari Kusumastuti, M.Pd, M.Si.

Keyword: *Eccentric-Distance Sum*, Graph, Power Set Lattice

Let $(\mathcal{P}(H_n), \subseteq)$ be a power set lattice. The lattice diagram $(\mathcal{P}(H_n), \subseteq)$ can be considered as a graph because it corresponds to the definition of the graph and is denoted by $G_L(\mathcal{P}(H_n))$. So the points of $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ are elements of subset of H_n such that setiap two distinct vertices U and V are adjacent if and only if $(\forall U, V \in \mathcal{P}(H_n)), U \subseteq V \Leftrightarrow ((\forall x)x \in U \Rightarrow x \in V)$.

Let G be a connected graph, eccentric-distance sum of graph G is defined as $\xi^{ds}(G) = \sum_{u \in V(G)} e(u)D(u)$, where $e(u)$ is the eccentricity of the vertex u in G and $D(u)$ is the distance sum of vertex u in G . The purpose of this research is to find a formula of eccentric-distance sum of graph of power set lattice which will be stated as theorem. Graph $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ is a graph identical to the graph Q_n and it can be written $G_L(\mathcal{P}(H_n)) = Q_n$. In other words $V(G_L(\mathcal{P}(H_n))) = V(Q_n)$ and $E(G_L(\mathcal{P}(H_n))) = E(Q_n)$.

The results of this research are:

Lemma:

1. The eccentricity for every vertex u of $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ is $e(u) = n$.
2. The distance sum for every vertex u of $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ is $D(u) = n \cdot 2^{n-1}$.

Theorem:

1. Eccentric-distance sum of $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ is $\xi^{ds} = n^2 \cdot 2^{2n-1}$.

For further research, it is suggested to find the formula of eccentric-distance sum of another graph.

ملخص

سافيتري, إكا ريسيت. 2018. *Eccentric-Distance Sum* في مخطط لمجموعة الطاقة شعيرية .
شعبة الرياضيات, كلية العلوم والتكنولوجيا, الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك
إبراهيم مالانج. المشرف: (I) الدكتور تمدي الماجستير (II) اري كسومستوتى الماجستير

الكلمات الدالة: *Eccentric-Distance Sum*, مخطط, مجموعة شعيرية مجموعة

اسمحو $(\mathcal{P}(H_n), \subseteq)$ تكون مجموعة الطاقة شعيرية. ويمكن اعتبار مخطط الشبكي
 $(\mathcal{P}(H_n), \subseteq)$ مخطط لأنه يتوافق مع تعريف مخطط ويشار إليه بالرمز $G_L(\mathcal{P}(H_n))$, وبالتالي فإن
رؤوس $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ هي أعضاء في مجموعة فرعية من H_n بحيث تكون كل رؤوس مختلفة
 U و V متصلة مباشرة إذا وفقط إذا كانت،

$$(\forall U, V \in \mathcal{P}(H_n)), U \subseteq V \Leftrightarrow ((\forall x) x \in U \Rightarrow x \in V)$$

المثال G عبارة عن مخطط متصل، ويعرف *eccentric-distance sum* لمخطط G تعريف

$\xi^{ds}(G) = \sum_{u \in V(G)} e(u)D(u)$ حيث $e(u)$ هو الانحراف من رؤوس u في G و $D(u)$ يمثل
عدد رؤوس المسافة u في G . والغرض من هذا البحث هو إيجاد صيغة لمقياس غريب الأطوار
المسافة من مخطط للشبكة مجموعة شعيرية التي سيتم ذكرها كما نظرية. مخطط $G_L(\mathcal{P}(H_n))$
عبارة عن مخطط مطابق للمكعب Q_n أو يمكن كتابة $G_L(\mathcal{P}(H_n)) = Q_n$. وعبارة
أخرى $V(G_L(\mathcal{P}(H_n))) = V(Q_n)$ و $E(G_L(\mathcal{P}(H_n))) = E(Q_n)$.
نتائج هذا البحث هي:

المأخوذ:

١. الانحراف لكل قمة من $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ ذلك $e(u) = n$

٢. مبلغ المسافة لكل قمة في $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ ذلك $D(u) = n \cdot 2^{n-1}$
نظرية:

١. *Eccentric-distance sum* في $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ هو $\xi^{ds} = n^2 \cdot 2^{2n-1}$

وللمزيد من البحث، يقترح إيجاد صيغة لمقياس المفة الغريبة الأطوار مخطط آخر.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia matematika lahir dari rahim kesadaran bahwa alam semesta itu diatur oleh hukum-hukum yang teratur. Hal ini menyiratkan arti bahwa untuk memasuki rahasia pemahaman dari dunia matematika maka pertama-tama harus melakukan lompatan kualitatif dalam alam kesadaran. Alam harus dipandang sebagai sesuatu yang tunduk pada hukum-hukum keteraturan (Alisah dan Dharmawan, 2007:17).

Alam semesta memuat bentuk-bentuk dan konsep matematika, meskipun alam semesta tercipta sebelum matematika itu ada. Alam semesta serta segala isinya diciptakan Allah Swt dengan ukuran-ukuran yang cermat dan teliti, dengan perhitungan-perhitungan yang mapan, dan dengan rumus-rumus serta persamaan yang seimbang dan rapi (Abdussakir, 2007:79). Maka sebagai seorang muslim harus mempunyai keyakinan bahwa hukum-hukum keteraturan tersebut datangnya dari Allah Swt. Allah Swt menetapkan hukum sesuai dengan apa yang dikehendakiNya, sebagaimana firmanNya dalam al-Quran surat al-Qamar ayat 49:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ (٤٩)

“*Sesungguhnya kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran*”(QS Al-Qamar, 54:49)

Dari segi bahasa kata *qadar* dapat berarti kadar tertentu yang tidak bertambah atau berkurang, atau berarti kuasa. Tetapi karena ayat tersebut berbicara tentang segala sesuatu yang berada dalam kuasa Allah Swt, maka adalah

lebih tepat memahaminya dalam arti ketentuan dan sistem yang telah ditetapkan terhadap segala sesuatu. Tidak hanya terbatas pada salah satu aspek saja (Shihab, 2003:482).

Teori latis merupakan cabang ilmu matematika yang mempelajari tentang suatu himpunan tak kosong yang dilengkapi dengan dua operasi biner yang memenuhi sifat asosiatif, komutatif, absorpsi, dan setiap elemennya merupakan elemen idempoten serta dilengkapi dengan relasi urutan parsial (Grätzer, 2009:6). Sedangkan teori graf merupakan salah satu cabang ilmu matematika yang mempelajari sifat-sifat graf. Graf G adalah pasangan $(V(G), E(G))$ dengan $V(G)$ adalah himpunan tidak kosong dari objek-objek yang disebut titik, dan $E(G)$ adalah himpunan (mungkin kosong) pasangan tak berurutan dari titik-titik berbeda di $V(G)$ yang disebut sisi. Jika (u, v) merupakan sisi dari G , maka u dan v adalah titik yang terhubung langsung (Chartrand, dkk, 2016:3). Graf dapat dinamakan demikian karena dapat diwakili secara grafis, dan representasi grafis ini yang membantu dalam memahami beberapa sifat-sifatnya (Bondy dan Murty, 2008:2). Dalam teori latis juga mempelajari tentang diagram latis yang merupakan representasi dari latis itu sendiri. Jika suatu latis dipresentasikan sebagai diagram, maka diagram latis tersebut dapat dipandang sebagai graf.

Eccentric-distance sum (EDS) dari suatu graf G adalah penjumlahan dari hasil perkalian antara eksentrisitas dan jumlah jarak dari masing-masing titik pada graf G . Eksentrisitas titik u dari graf G adalah jarak maksimal atau jarak terjauh antara titik u dan sebarang titik pada graf G , sedangkan jumlah jarak suatu titik u pada graf G adalah jumlah jarak antara titik u dengan titik lain di G dengan jarak

titik u dan v dari graf G merupakan panjang lintasan terpendek yang menghubungkan titik u dan v (Padmapriya dan Mathad, 2017:52).

Membahas EDS pada graf dari latris tidak terlepas dari beberapa penelitian yang sudah ada. Zainal Abidin (2009) telah mengkaji graf dari latris dalam skripsinya yang berjudul “*Kajian Graf Latris Faktor Bilangan Prima Berpangkat n dan bilangan $2^n \times 10$* ”. Padmapriya dan Mathad (2017) dalam artikel mereka yang berjudul “*The Eccentric-Distance Sum of Some Graphs*” menganalisis dan membuktikan bentuk umum atau pola dari EDS pada graf roda, graf bintang, graf sapu, graf planar, dan graf lolipop. Selain itu, Mustika Ana Kurfia (2017) juga telah mengkaji EDS pada graf dalam skripsinya yang berjudul “*Eccentric-Distance Sum pada Komplemen Graf Invers Grup Dehidral*”. Merujuk pada penelitian dan dengan mempelajari ide dan pengembangan hasil penelitian sebelumnya, peneliti tertarik melakukan penelitian yang mengkaji tentang EDS pada graf dari latris himpunan kuasa.

Segala sesuatu yang ada di alam semesta ini diciptakan berpasangan, baik benda maupun sifatnya. Langit berpasangan dengan bumi, panas berpasangan dengan dingin, laki-laki berpasangan dengan perempuan, daratan berpasangan dengan lautan, baik berpasangan dengan buruk, dan kebaikan berpasangan dengan kemungkaran. Sebagaimana firman Allah Swt dalam surat Yasin ayat 36, sebagai berikut:

سُبْحَانَ الَّذِي خَلَقَ الْأَزْوَاجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنْبِتُ الْأَرْضُ وَمِنْ أَنْفُسِهِمْ وَمِمَّا لَا يَعْلَمُونَ

(يس: ٣٦)

“Maha suci Allah yang telah menciptakan berpasang-pasangan semuanya, baik dari apa yang ditumbuhkan oleh bumi dan dari diri mereka sendiri, maupun dari apa yang tidak mereka ketahui” (QS. Yasin, 36:36).

“Maha Suci Allah yang telah menciptakan berpasang-pasangan semuanya, baik dari apa yang ditumbuhkan oleh bumi,” yaitu berupa tumbuh-tumbuhan, buah-buahan, dan tanam-tanaman. “Dan dari diri mereka,” yang Dia menjadikan laki-laki dan perempuan. “Maupun dari apa yang tidak mereka ketahui,” yaitu berupa makhluk-makhluk lain yang tidak mereka ketahui (Katsir, 2007:644).

Berdasarkan firman Allah Swt di atas, maka konsep berpasangan dan keagungan Allah Swt juga dapat dilihat juga pada masalah keteraturan bilangan, bentuk, dan keharmonisan sistem kerja segala sesuatu yang ada di alam ini. Kaitannya dengan matematika yaitu jika manusia menguasai sains khususnya matematika, manusia akan mengetahui bagaimana alam akan bertingkah laku pada kondisi dan situasi tertentu dan dapat memprediksi bagaimana alam akan memberikan reaksi terhadap aksi yang dilakukan kepadanya. Manusia juga dapat merekayasa kondisi yang telah dipilih sehingga alam memberikan respon yang dapat menguntungkannya. Sederhananya, matematika yang dikuasai manusia dapat dijadikan sebagai sumber teknologi dalam memanfaatkan lingkungan yang dikelolanya dengan baik sehingga manusia pantas disebut sebagai *khalifah* di bumi.

Menurut penjelasan di atas, penulis memilih pokok bahasan EDS untuk menunjukkan pasangan, kerapian, dan ukuran alam dengan cara mencari EDS pada graf. Oleh karena itu penelitian ini dirumuskan dengan judul “*Eccentric-Distance Sum* pada Graf dari Latis Himpunan Kuasa”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan pada bagian sebelumnya, maka masalah yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah bagaimana pola EDS pada graf dari latis himpunan kuasa?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pola EDS pada graf dari latis himpunan kuasa.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah dapat memperkaya informasi dalam perkembangan teori graf tentang *eccentric-distance sum* pada graf dari latis himpunan kuasa yang nantinya juga dapat dijadikan sebagai bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan pendekatan penelitian kualitatif, dengan metode penelitian kepustakaan (*library research*) yaitu menggunakan literatur, baik berupa buku, catatan, maupun laporan hasil penelitian dari peneliti terdahulu. Data yang digunakan oleh penulis berupa data primer dan data sekunder. Data primer pada penelitian ini didapatkan dari hasil kajian penulis berupa elemen himpunan kuasa dari sebarang himpunan dengan 2 elemen sampai dengan 5 elemen. Sedangkan data sekunder yang digunakan oleh penulis berupa definisi, teorema dan sifat-sifat yang berkaitan dengan pengambilan kesimpulan

pada penelitian ini. Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menguraikan himpunan kuasa dari himpunan H_2 , H_3 , H_4 , dan H_5 .
2. Menghitung jumlah jarak dari setiap titik dengan titik lain pada graf dari lattice himpunan kuasa H_2 , H_3 , H_4 , dan H_5 .
3. Menghitung nilai eksentrisitas setiap titik pada graf dari lattice himpunan kuasa H_2 , H_3 , H_4 , dan H_5 .
4. Menghitung nilai EDS pada graf dari lattice himpunan kuasa H_2 , H_3 , H_4 , dan H_5 .
5. Merumuskan pola dari EDS pada graf dari lattice himpunan kuasa.
6. Membuktikan pola dari EDS pada graf dari lattice himpunan kuasa.
7. Menulis laporan hasil penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini dimaksudkan untuk mempermudah pemahaman inti penelitian ini yang dibagi menjadi empat bab antara lain:

Bab I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan dari penelitian ini.

Bab II Kajian Pustaka

Bab ini menjelaskan teori yang mendasari penulisan skripsi ini. Dasar teori yang digunakan meliputi definisi, teorema, dan contoh dari himpunan, operasi pada himpunan, himpunan kuasa, lattice, graf, graf terhubung langsung (*adjacent*),

graf terkait langsung (*incident*), derajat titik graf, graf beraturan, EDS, dan kajian berpasang-pasangan dalam Islam.

Bab III Pembahasan

Bab ini berisi menguraikan langkah-langkah penguraian himpunan kuasa, menghitung EDS pada graf dari latis himpunan kuasa, membuat suatu konjektur, dan pembuktian konjektur tersebut.

Bab IV Penutup

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran yang dapat dijadikan acuan bagi peneliti selanjutnya.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Himpunan Kuasa

Himpunan adalah suatu koleksi dari objek-objek, yang biasa disebut dengan elemen atau anggota dari himpunan A . Himpunan dikatakan memuat elemen-elemennya. Untuk menyatakan a adalah elemen dari A , maka dinotasikan $a \in A$. Notasi $a \notin A$ menyatakan a bukanlah elemen dari A (Rosen, 2012:116). Objek-objek yang termasuk dalam suatu himpunan disebut unsur atau anggota himpunan. Himpunan biasanya disimbolkan dengan huruf kapital, seperti A , B , C , dan D , sedangkan anggota himpunan disimbolkan dengan huruf kecil, seperti a , b , c , dan d .

Definisi 2.1 Untuk sebarang himpunan A , himpunan kuasa dari A , dinotasikan dengan $\mathcal{P}(A)$, adalah himpunan semua himpunan bagian dari A dan ditulis:

$$\mathcal{P}(A) = \{X \mid X \subseteq A\} \text{ (Gilbert dan Gilbert, 2009:4).}$$

Contoh:

Untuk $A = \{a, b, c\}$, himpunan kuasa dari A adalah:

$$\mathcal{P}(A) = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, A\}$$

Definisi 2.2 Misalkan A adalah himpunan. Jika terdapat n elemen yang berbeda pada A , dapat dikatakan bahwa A adalah himpunan berhingga dan n merupakan kardinalitas dari A . Kardinalitas dari A dinotasikan dengan $|A|$ (Rosen, 2012:121).

Contoh:

Misalkan $A = \{a, b, c\}$ maka $|A| = 3$.

Teorema 2.1 Untuk semua bilangan bulat $n \geq 0$, jika himpunan A mempunyai n elemen maka himpunan kuasa dari A yang dinotasikan $\mathcal{P}(A)$ mempunyai 2^n elemen.

Bukti:

Akan dibuktikan bahwa jika himpunan A dengan $|A| = n$, maka $|\mathcal{P}(A)| = 2^n$

Langkah I

Untuk $n = 0$

$$|A| = 0 \text{ artinya } A = \emptyset$$

$$\mathcal{P}(\emptyset) = \{\emptyset\} \text{ sehingga}$$

$$|\mathcal{P}(\emptyset)| = 1 = 2^0$$

Jadi untuk $n = 0$ benar

Untuk $n = 1$

$$|A| = 1 \text{ artinya } |A| = \{x\}$$

$$\mathcal{P}(A) = \{\emptyset, A\} \text{ sehingga}$$

$$|\mathcal{P}(A)| = 2 = 2^1$$

Jadi untuk $n = 1$ benar

Langkah II

Asumsikan benar untuk $n = k$, sehingga:

$$|\mathcal{P}(A_k)| = 2^k$$

Akan ditunjukkan bahwa untuk $n = k + 1$ juga benar, yaitu:

$$|\mathcal{P}(A_{k+1})| = 2^{k+1}$$

Misalkan A_{k+1} adalah himpunan dengan $|A_{k+1}| = k + 1$ maka,

$$A_{k+1} = \{e_1, e_2, \dots, e_k, e_{k+1}\}$$

memiliki subhimpunan A_k dengan $A_k = \{e_1, e_2, \dots, e_k\}$. $|\mathcal{P}(A_k)| = 2^k$ yang berarti A_k memiliki sejumlah 2^k subhimpunan yaitu $S = \{S_1, S_2, \dots, S_{2^k}\}$.

- $\mathcal{P}(A_k) \subseteq A_k$ yang berarti juga $\mathcal{P}(A_k) \subseteq A_{k+1}$. Jadi, $\mathcal{P}(A_k) \in \mathcal{P}(A_{k+1})$.
- Selain memuat $\mathcal{P}(A_{k+1})$, subhimpunan dari A_{k+1} juga memuat elemen e_{k+1} .
- Sehingga e_{k+1} dapat digabungkan dengan himpunan S_i dengan $i \in \{1, 2, \dots, 2^k\}$ menjadi $S'_i = S_i \cup e_{k+1}$.
- Diperoleh:

$$\mathcal{P}(A_{k+1}) = \{S_1, S_2, \dots, S_{2^k}, S'_1, S'_2, \dots, S'_{2^k}\}$$

$$|\mathcal{P}(A_{k+1})| = 2^k + 2^k = 2^{k+1}$$

Terbukti bahwa untuk $n = k + 1$ juga benar.

Jadi terbukti bahwa jika himpunan A dengan $|A| = n$, maka $|\mathcal{P}(A)| = 2^n$ ■

Definisi 2.3 Misalkan A dan B adalah himpunan. A disebut subhimpunan 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, 2009:2).

Contoh:

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 $A \not\subseteq B$ karena ada sebagian anggota A yang tidak ada di B .

Definisi 2.4 Misal A dan B adalah sebarang himpunan, maka A adalah subset sejati dari B jika dan hanya jika $A \subseteq B$ dan $A \neq B$. A merupakan subset sejati dari B yang biasa dinotasikan dengan $A \subset B$ (Gilbert dan Gilbert, 2009:3).

Contoh:

Misalkan $A = \{a, b\}$ dan $B = \{a, b, c, d\}$, maka $A \subseteq B$ dan $A \neq B$ maka $A \subset B$.

2.2 Latis

Suatu latis dapat didefinisikan dalam dua cara yaitu berdasarkan pada adanya operasi biner yang memenuhi sifat aljabar tertentu dan berdasarkan pada adanya relasi terurut yang memenuhi sifat tertentu (Roman, 2008:51).

Definisi 2.5 Suatu latis L adalah suatu aljabar dengan dua operasi biner (dilambangkan dengan perkalian (\times) dan penjumlahan ($+$)) yang memenuhi postulat-postulat berikut:

IA	$ab \in L$	L tertutup terhadap operasi \times
IB	$a + b \in L$	L tertutup terhadap operasi $+$
IIA	$ab = ba$	operasi \times komutatif
IIB	$a + b = b + a$	operasi $+$ komutatif
IIIA	$a(bc) = (ab)c$	operasi \times asosiatif
IIIB	$a + (b + c) = (a + b) + c$	operasi $+$ asosiatif
IVA	$a(a + b) = a$	absorpsi terhadap operasi \times
IVB	$a + ab = a$	absorpsi terhadap operasi $+$

untuk semua a, b, c di L (Sukardjono, 2002:39).

Definisi 2.6 Untuk setiap $a, b, c \in \mathbb{R}$, aturan di bawah ini memenuhi sifat keterurutan:

(Refl)	Reflektif	: $a \leq a$.
(ASym)	Antisimetris	: $a \leq b$ dan $b \leq a$ berarti $a = b$.
(Trans)	Transitif	: $a \leq b$ dan $b \leq c$ berarti $a \leq c$.
(Lin)	Linier	: $a \leq b$ atau $b \leq a$.

Suatu relasi yang memenuhi sifat: reflektif, antisimetris, dan transitif (kondisi (Refl), (ASym), dan (Trans)) disebut relasi terurut parsial dan himpunan tak kosong yang memenuhi relasi terurut parsial disebut poset (*partially ordered set*) (Grätzer, 2011:1).

Definisi 2.7 Misalkan T adalah himpunan bagian dari poset S

- (v-a) Jika $b \in S$ dengan sifat $b \leq t$, untuk setiap $t \in T$, b disebut batas bawah dari himpunan bagian T . Perhatikan bahwa b tidak harus anggota dari T .
- (v-b) Jika $b \in S$ dengan sifat $b \geq t$, untuk setiap $t \in T$, b disebut batas atas dari himpunan bagian T . Perhatikan bahwa b tidak harus anggota dari T .
- (vi-a) Jika g unsur batas bawah dari T dengan sifat $b \leq g$ untuk setiap batas bawah b dari T , g disebut batas bawah terbesar dari T .
- (vi-b) Jika g unsur batas atas dari T dengan sifat $b \geq g$ untuk setiap batas atas b dari T , g disebut batas atas terkecil dari T (Sukardjono, 2002:33)

Contoh:

Misalkan V adalah himpunan, relasi \subseteq (subset) merupakan relasi terurut pada $\mathcal{P}(V)$ karena,

1. $X \subseteq X$ untuk setiap $X \in \mathcal{P}(V)$, jadi relasi ' \subseteq ' bersifat refleksi
2. $X \subseteq Y$ dan $Y \subseteq X$ berarti $X = Y$ untuk setiap $X, Y \in \mathcal{P}(V)$, jadi relasi ' \subseteq ' bersifat antisimetri
3. $X \subseteq Y$ dan $Y \subseteq Z$ berarti $X \subseteq Z$ untuk setiap $X, Y, Z \in \mathcal{P}(V)$, jadi relasi ' \subseteq ' bersifat transitif

Definisi 2.8 Suatu latris adalah poset yang setiap pasang unsur a, b mempunyai suatu batas bawah terbesar dan suatu batas atas terkecil yang berada di dalam himpunan itu (Sukardjono, 2002:43).

Dengan demikian $\mathcal{P}(V)$ dengan relasi terurut ' \subseteq ' merupakan suatu poset. Selanjutnya menurut Definisi 2.8 poset $(\mathcal{P}(V), \subseteq)$ merupakan suatu latris karena $\mathcal{P}(V)$ mempunyai batas bawah terbesar yaitu himpunan kosong (\emptyset) dan batas atas terkecil yaitu himpunan V itu sendiri.

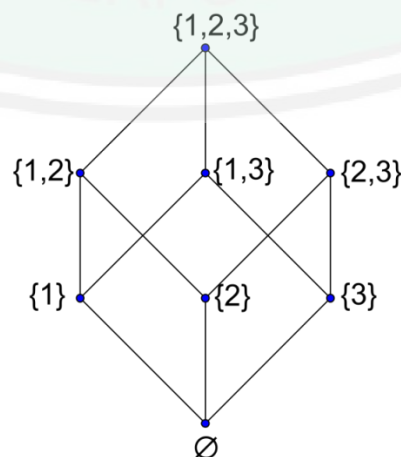
2.2.1 Diagram Latris

Secara konvensional suatu poset disajikan oleh suatu diagram yang biasa dikenal dengan diagram hasse atau diagram latris sebagai berikut: unsur-unsur disajikan oleh lingkaran kecil atau titik-titik. Jika b menutup a , lingkaran yang menyajikan a dihubungkan ke lingkaran yang menyajikan b oleh garis yang menanjak (Sukardjono, 2002:29).

Contoh:

Misal $\mathcal{P}(V) = \{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1,2\}, \{1,3\}, \{2,3\}, \{1,2,3\}\}$ adalah latris $(\mathcal{P}(V), \subseteq)$, dengan $V = \{1,2,3\}$. Perhatikan relasi himpunan bagian (\subseteq) yang didefinisikan sebagai: $(\forall S, T \in \mathcal{P}(V)), S \subseteq T \Leftrightarrow ((\forall x)x \in S \Rightarrow x \in T)$

Gambar diagram $\mathcal{P}(V)$ yang didefinisikan terurut parsial oleh relasi ' \subseteq ' adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Diagram Latris $\mathcal{P}(V)$

Dapat diperiksa dalam setiap diagram latris himpunan kuasa, banyaknya unsur yang terletak pada baris yang sama di atas unsur yang terendah selalu $C(n, r)$, dengan demikian tabel berbentuk segitiga dari $C(n, r)$ yang terkait dengan nama Pascal (Segitiga Pascal) untuk setiap diagram distribusi unsur-unsur pada berbagai tingkatan adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Segitiga Pascal

$r \backslash n$	0	1	2	3	4	5	6	7
0	1							
1	1	1						
2	1	2	1					
3	1	3	3	1				
4	1	4	6	4	1			
5	1	5	10	10	5	1		
6	1	6	15	20	15	6	1	
7	1	7	21	35	35	21	7	1

(sumber: Sukardjono, 2002:48)

Contoh:

Misal pada diagram latris $\mathcal{P}(V)$ pada Gambar 2.1 maka,

1. $C(3, 0)$ atau 1 himpunan pada baris terendah atau pertama
2. $C(3, 1)$ atau 3 himpunan pada baris kedua
3. $C(3, 2)$ atau 3 himpunan pada baris ketiga
4. $C(3, 3)$ atau 1 himpunan pada baris keempat

Definsi 2.9 Kombinasi adalah himpunan bagian yang elemen-elemennya telah dipilih dari unsur elemen yang berbeda. Suatu kombinasi r adalah himpunan

bagian r dari suatu himpunan n . Banyaknya kombinasi r dari himpunan n dilambangkan dengan $C(n, r)$ atau dengan $\binom{n}{r}$ yang diartikan sebagai " n dipilih r " dan dirumuskan sebagai:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}, (0 \leq r \leq n) \text{ (Webb, 2014: 54).}$$

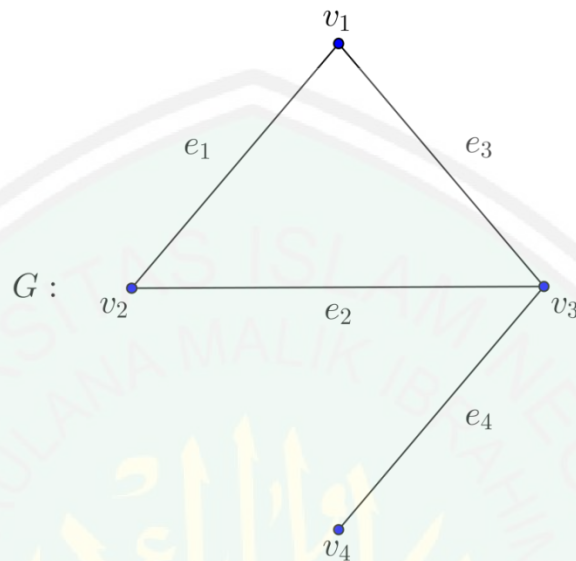
2.3 Graf

Definisi 2.10 Graf G adalah pasangan himpunan (V, E) dengan V adalah himpunan tidak kosong dan berhingga dari objek-objek yang disebut titik dan E adalah himpunan (mungkin kosong) pasangan tak berurutan dari titik-titik yang berbeda di V yang disebut sebagai sisi. Untuk menunjukkan bahwa graf G memiliki himpunan titik V dan himpunan sisi E , ditulis $G = (V, E)$. Untuk menekankan bahwa V dan E adalah himpunan titik dan himpunan sisi dari graf G , sering ditulis V sebagai $V(G)$ dan E sebagai $E(G)$. Setiap sisi (u, v) pada G biasanya dinotasikan dengan uv atau vu . Banyaknya titik pada graf G disebut order dari G dan banyaknya sisi pada graf G disebut ukuran dari G . Biasanya order dari graf G dinotasikan sebagai p dan ukuran dari graf G dinotasikan sebagai q . Suatu graf dengan order 1 disebut graf trivial. Suatu graf dengan ukuran 0 disebut graf kosong (Chartrand, dkk, 2016:4).

Contoh:

Graf G dengan himpunan titik $V(G) = \{v_1, v_2, v_3, v_4\}$ dan himpunan sisi $E(G) = \{v_1v_2, v_2v_3, v_1v_3, v_3v_4\}$ yang ditunjukkan pada Gambar 2.2, dapat pula dituliskan $V(G) = \{v_1, v_2, v_3, v_4\}$ dan $E(G) = \{e_1, e_2, e_3, e_4\}$ dengan $e_1 = (v_1v_2), e_2 =$

$(v_2v_3), e_3 = (v_1v_3)$, dan $e_4 = (v_3v_4)$. Graf G tersebut mempunyai order $p = 4$ dan ukuran $q = 4$.



Gambar 2.2 Graf G

2.3.1 Terhubung Langsung dan Terkait Langsung

Definisi 2.11 Sisi $e = (u, v)$ dikatakan menghubungkan titik u dan v . Jika $e = (u, v)$ adalah sisi di graf G , maka u dan v disebut terhubung langsung (*adjacent*), v dan e serta u dan e disebut terkait langsung (*incident*), dan titik u disebut ujung dari e . Dua sisi berbeda (u, v) dan (v, w) disebut terhubung langsung jika terkait langsung pada satu titik yang sama (Abdussakir, dkk, 2009:6).

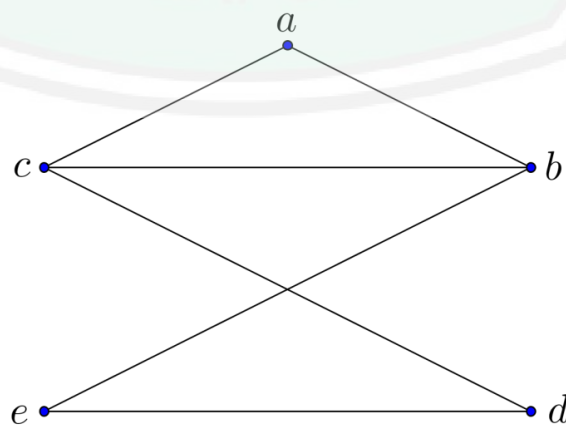
Contoh:

Berdasarkan Gambar 2.2, titik v_1 dan v_2 terhubung langsung di G , sementara titik v_1 dan v_4 tidak terhubung langsung. Sisi e_1 terkait langsung dengan titik v_1 dan v_2 ,

namun tidak terkait langsung dengan titik v_3 dan v_4 . Sisi e_1 dan e_2 terhubung langsung di G , karena terkait langsung pada satu titik yang sama yaitu titik v_2 .

2.3.2 Derajat Titik

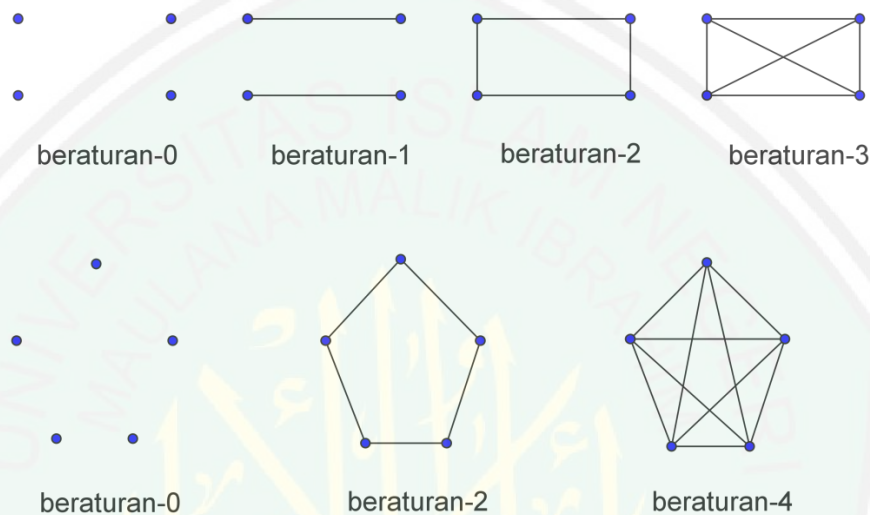
Definisi 2.12 Derajat titik v dari graf G adalah banyaknya titik di G yang terhubung langsung dengan titik v . Oleh karena itu, derajat dari v merupakan banyaknya titik pada persekitarannya $N(v)$. Derajat titik dinotasikan dengan $\deg_G v$ atau lebih singkatnya $\deg v$. Dengan demikian, $\deg v = |N(v)|$. Suatu titik yang berderajat 0 disebut titik terasing dan titik yang berderajat 1 disebut titik ujung atau daun. Suatu sisi yang insiden dengan titik ujung disebut sisi pندان. Derajat terbesar dari semua titik di G disebut derajat maksimum dari G dan dinotasikan dengan $\Delta(G)$. Derajat minimum dari G dinotasikan dengan $\delta(G)$. Sehingga, jika v adalah titik dari graf G dengan order n , maka $0 \leq \delta(G) \leq \deg v \leq \Delta(G) \leq n - 1$. Untuk graf F pada Gambar 2.3, $\deg_F a = \deg_F d = \deg_F e = 2$ dan $\deg_F b = \deg_F c = 3$. Oleh karena itu, $\delta(G) = 2$ dan $\Delta(G) = 3$. (Chartrand, dkk, 2016:5).



Gambar 2.3 Graf F

2.3.3 Graf Beraturan

Definisi 2.13 Graf G adalah graf beraturan jika titik di G memiliki derajat titik yang sama dan disebut beraturan- r jika derajat titiknya sebanyak r (Chartrand, dkk, 2016:12). Berikut ini adalah contoh dari graf beraturan.



Gambar 2.4 Graf Beraturan

2.3.4 Graf Komplit

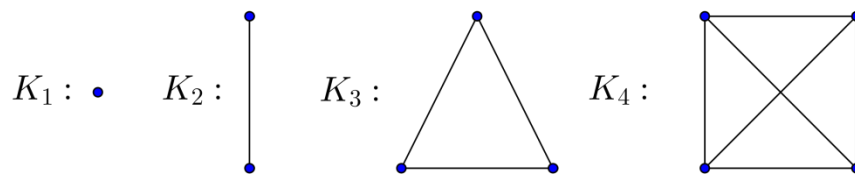
Definisi 2.14 Graf G dikatakan komplit jika setiap dua titik yang berbeda saling terhubung langsung. Graf komplit dengan order n dinyatakan dengan K_n .

Dengan demikian, maka graf K_n merupakan graf beraturan- $(n - 1)$ dengan order

$$p = n \text{ dan ukuran } q = \frac{n(n-1)}{2} = \binom{n}{2} \text{ (Abdussakir, dkk, 2009:21).}$$

Contoh:

Gambar graf K_1, K_2, K_3 , dan K_4 ditunjukkan pada Gambar 2.5.



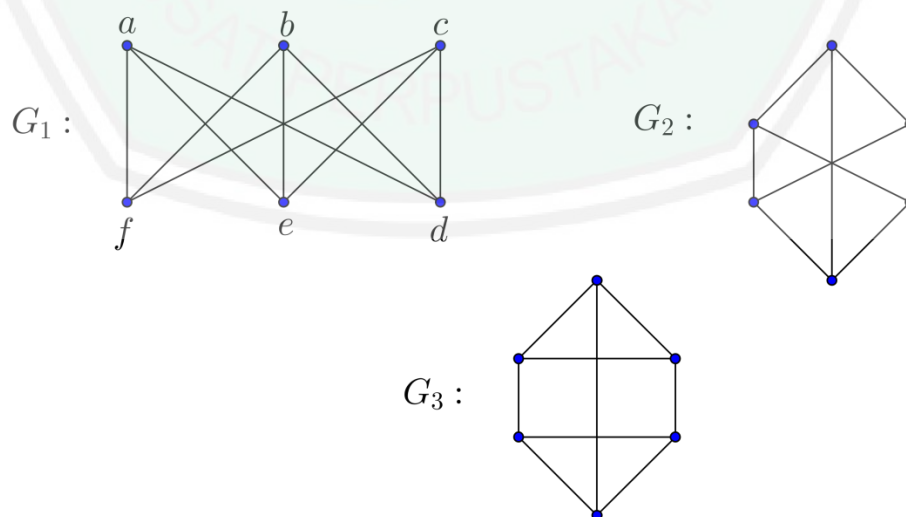
Gambar 2.5 Graf Komplit

2.3.5 Graf Isomorfik dan Graf Identik

Definisi 2.15 Misalkan G dan H graf. Graf G disebut isomorfik dengan graf H , jika terdapat fungsi ϕ yang bersifat bijektif dari $V(G)$ ke $V(H)$, yang disebut isomorfisme, sedemikian hingga $uv \in E(G)$ jika dan hanya jika $\phi(u)\phi(v) \in E(H)$. Jika graf G isomorfik dengan graf H , maka dinotasikan dengan $G \cong H$ (Abdussakir, dkk, 2009:24).

Contoh:

Pada Gambar 2.6 berikut, graf G_1, G_2 , dan G_3 adalah graf dengan order 6 dan ukuran 9.



Gambar 2.6 Graf Isomorfik

Pada gambar di atas, G_1 dan G_2 adalah isomorfik. Sebagai contoh, fungsi ϕ dari $V(G_1)$ ke $V(G_2)$ yang didefinisikan dengan:

$\phi(a) = u$, $\phi(b) = w$, $\phi(c) = y$, $\phi(d) = v$, $\phi(e) = x$, $\phi(f) = z$ adalah isomorfisme. Pada sisi lain, G_1 dan G_3 tidak isomorfik. Pada G_3 terdapat 3 titik yang saling terhubung langsung (o, p, q atau s, t, r), tetapi pada G_1 tidak ada. Tentu saja, G_2 tidak isomorfik dengan G_3 .

Untuk mengecek dua graf isomorfik atau tidak, terkadang diperlukan banyak waktu untuk melakukannya. Berikut diberikan beberapa sifat yang mudah dicek untuk menentukan dua graf isomorfik atau tidak. Jika dua graf isomorfik, maka akan dipenuhi sifat-sifat berikut:

- Keduanya mempunyai order yang sama.
 - Keduanya mempunyai ukuran yang sama.
 - Keduanya mempunyai banyak titik berderajat i yang sama, untuk $i \in \mathbb{N}$
- (Abdussakir, dkk, 2009:26).

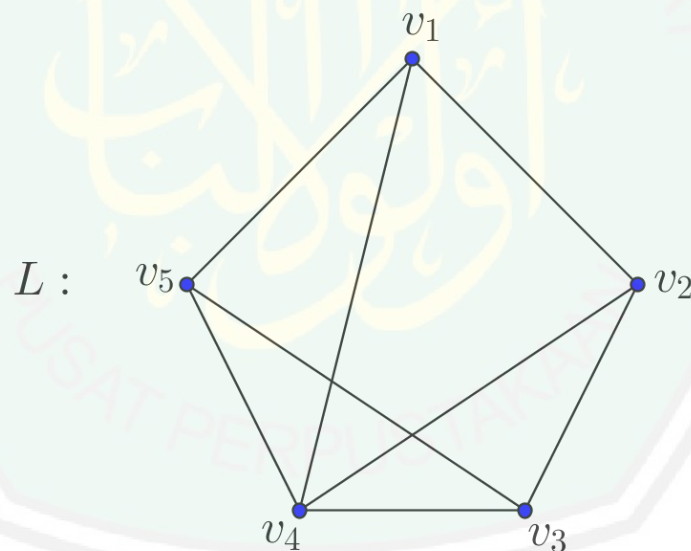
Definisi 2.16 Dua graf G dan H disebut identik, dinotasikan dengan $G = H$, jika $V(G) = V(H)$ dan $E(G) = E(H)$. Dengan kata lain, graf G identik dengan H jika keduanya memuat himpunan titik yang sama dan memuat himpunan sisi yang sama. Jika $G = H$, maka jelaslah $G \cong H$. Di lain pihak, jika $G \cong H$, maka belum tentu $G = H$ (Abdussakir, dkk, 2009:27). Pada Gambar 2.6, ternyata G_1 dan G_2 tidak identik, meskipun $V(G_1) = V(G_2)$ dan $G_1 \cong G_2$ sebab $ab \in E(G_2)$ tetapi $ab \notin E(G_1)$.

2.3.6 Jalan dan Lintasan

Definisi 2.17 Misalkan G adalah graf. Misalkan u dan v adalah titik di G (tidak harus berbeda). Jalan u - v pada G adalah barisan berhingga yang berselang-

seling $W: u = v_0, e_1, v_1, e_2, v_2, \dots, e_n, v_n = v$ antara titik dan sisi yang dimulai dari titik dan diakhiri dengan titik, dengan $e_i = (v_{i-1}, v_i), \forall i = 1, 2, 3, \dots, n$ adalah sisi di G . v_0 disebut titik awal, v_n disebut titik akhir, titik v_1, v_2, \dots, v_{n-1} disebut titik internal, dan n menyatakan panjang dari W . Jika $v_0 \neq v_n$, maka W disebut jalan terbuka. Jika $v_0 = v_n$, maka W disebut jalan tertutup. Jalan yang tidak mempunyai sisi disebut jalan trivial. Karena dalam graf dua titik hanya akan dihubungkan oleh tepat satu sisi, maka jalan $u-v$ dapat ditulis menjadi $W: u = v_0, v_1, v_2, \dots, v_{n-1}, v_n = v$. Jalan terbuka yang semua titiknya berbeda disebut lintasan (Abdussakir, dkk, 2009:51).

Contoh:

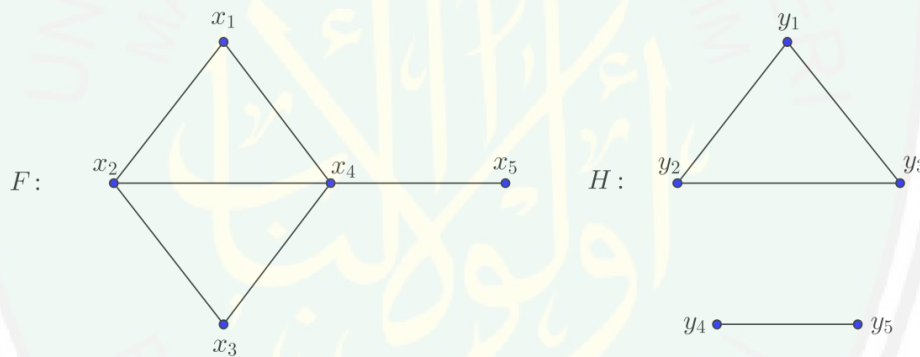


Gambar 2.7 Graf L

Berdasarkan Gambar 2.7, maka $W_1 = v_1, v_4, v_5, v_1$ dan $W_2 = v_1, v_2, v_3, v_4$ adalah jalan di G . W_1 adalah jalan tertutup dan W_2 adalah jalan terbuka. W_1 dan W_2 mempunyai panjang yang sama yaitu 3. W_2 adalah lintasan di G karena semua titiknya berbeda.

2.3.7 Graf Terhubung

Definisi 2.18 Misalkan u dan v adalah titik berbeda pada graf G . Titik u dan v dikatakan terhubung (*connected*) jika untuk setiap titik u dan v yang berbeda di G terhubung. Dengan kata lain, suatu graf G dikatakan terhubung (*connected*) jika untuk setiap titik u dan v yang berbeda di G terdapat lintasan $u-v$ di G . Sebaliknya jika ada dua titik u dan v di G tetapi tidak ada lintasan $u-v$ di G , maka G dikatakan tak terhubung (*disconnected*) (Abdussakir, dkk, 2009:56). Graf F pada Gambar 2.8 adalah graf terhubung sedangkan graf H adalah graf tidak terhubung.



Gambar 2.8 Graf Terhubung F dan Graf Tidak Terhubung H

2.3.8 Perkalian Cartesius

Definisi 2.19 Perkalian Cartesius dari G_1 dan G_2 , ditulis $G = G_1 \times G_2$ adalah graf dengan $V(G) = V(G_1) \times V(G_2)$ dan dua titik (u_1, u_2) dan (v_1, v_2) dari G terhubung langsung jika dan hanya jika

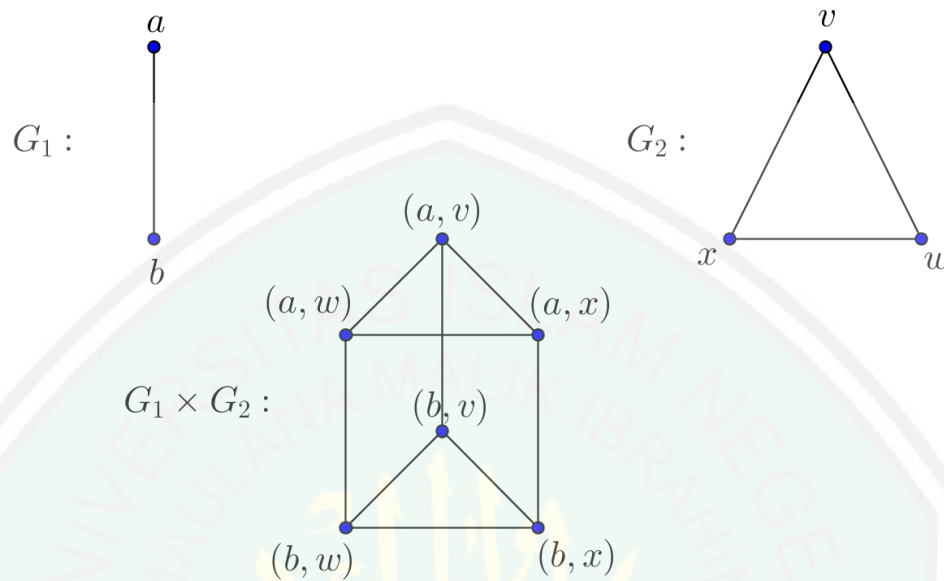
$$u_1 = v_1 \text{ dan } u_2 v_2 \in E(G_2)$$

atau

$$u_2 = v_2 \text{ dan } u_1 v_1 \in E(G_1) \text{ (Abdussakir, dkk, 2009:34).}$$

Contoh:

Perkalian Cartesius dari G_1 dan G_2 ditunjukkan pada Gambar 2.9.



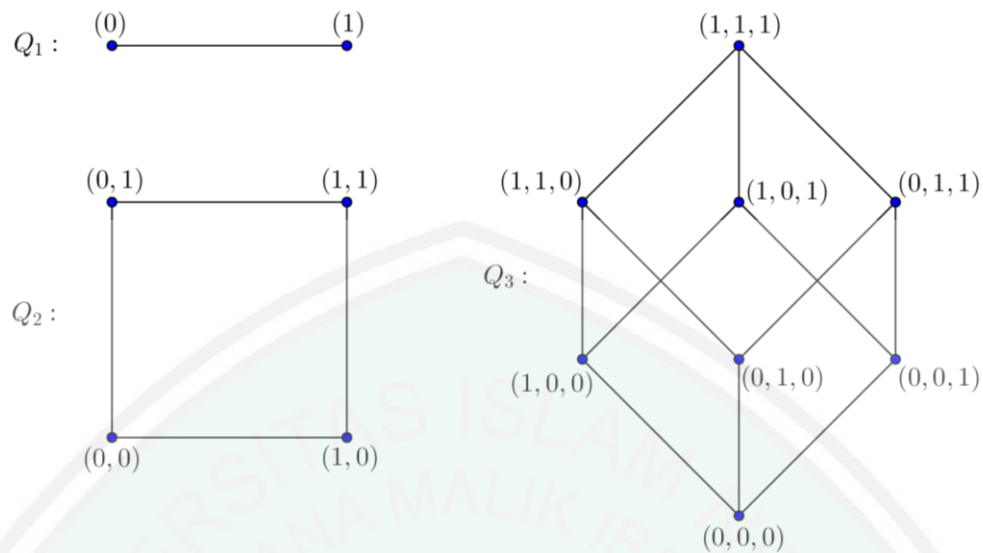
Gambar 2.9 Graf Hasil Perkalian Cartesius

2.3.9 Graf Kubus

Definisi 2.20 Graf kubus merupakan suatu graf yang didefinisikan menggunakan konsep perkalian Cartesius. Graf kubus- n , dinotasikan dengan Q_n , didefinisikan dengan sebagai berikut:

$$Q_n = \begin{cases} K_2 & , n = 1 \\ Q_{n-1} \times K_2 & , n > 1 \end{cases}, \text{ (Abdussakir, dkk, 2009:34)}$$

Graf kubus Q_n juga dapat dipandang sebagai graf yang titiknya dapat dilabel dengan tupel- n bilangan biner (a_1, a_2, \dots, a_n) , yakni a_i bernilai 0 atau 1 untuk $i = 1, 2, \dots, n$, dan dua titik akan terhubung langsung jika tupel- n yang bersesuaian dengan dua titik tersebut mempunyai nilai berbeda tepat pada satu posisi. Graf kubus Q_n merupakan graf beraturan- n dan mempunyai order 2^n (Abdussakir, dkk, 2009:35). Graf kubus Q_n untuk $n = 1, 2, 3$ terlihat pada Gambar 2.10.



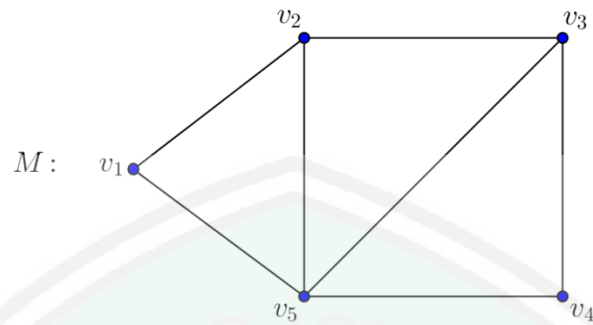
Gambar 2.10 Graf Kubus

2.3.10 Jarak pada Graf

Definisi 2.21 Jika u dan v adalah titik yang berbeda pada graf terhubung G , maka terdapat suatu lintasan $u-v$ di G . Sehingga dapat jadi terdapat beberapa lintasan $u-v$ di G dengan kemungkinan panjang yang berbeda. Jarak $d_G(u, v)$ dari titik u ke titik v pada graf terhubung G merupakan panjang terkecil dari suatu lintasan $u-v$ di G . Jarak dari titik u ke titik v pada suatu graf G dinotasikan dengan $d(u, v)$. Suatu lintasan $u-v$ dari panjang $d(u, v)$ disebut geodesik $u-v$. (Chartrand, dkk, 2016:44). Jumlah jarak yang dinotasikan $D(u)$ merupakan jumlah jarak antara titik u dan semua titik dari graf G (Padmapriya dan Mathad, 2017:51). Jumlah jarak dari titik u pada suatu graf G didefinisikan sebagai:

$$D(u) = \sum_{v \in V(G)} d(u, v) \text{ (Ilic, dkk, 2011:590).}$$

Contoh:



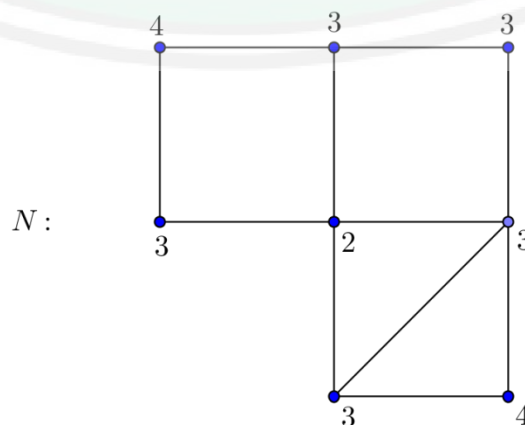
Gambar 2.11 Graf M

Pada graf M diperoleh bahwa $d(v_1, v_2) = 1$ karena panjang terkecil dari lintasan v_1-v_2 adalah satu. Begitu juga dengan $d(v_1, v_5) = 1$, $d(v_1, v_3) = d(v_1, v_3) = 2$. $d(v_1, v_3) = 2$ karena panjang terkecil lintasan v_1-v_3 adalah dua.

$$D(v_1) = d(v_1, v_2) + d(v_1, v_3) + d(v_1, v_4) + d(v_1, v_5) = 6$$

2.3.11 Eksentrisitas Suatu Titik

Definisi 2.22 Eksentrisitas titik v pada suatu graf terhubung G disimbolkan $e(v)$ adalah jarak terbesar antara titik v dengan sebarang titik pada graf G . Eksentrisitas titik v didefinisikan sebagai $e(v) = \max\{d(u, v) \mid u \in V(G)\}$ (Padmapriya dan Mathad, 2017:51).



Gambar 2.12 Eksentrisitas Titik di Graf N

2.4 Eccentric-Distance Sum

Suatu invarian graf baru dalam memprediksi sifat biologis dan fisik jumlah jarak eksentrik atau *eccentric-distance sum* (EDS) diperkenalkan oleh Gupta, dkk (2002). EDS merupakan penjumlahan dari perkalian antara eksentrisitas dan jumlah jarak masing-masing titik dalam suatu graf G .

Definisi 2.23 *Eccentric-distance sum* didefinisikan sebagai:

$$\xi^{ds}(G) = \sum_{u \in V(G)} e(u)D(u)$$

dengan $e(u)$ merupakan eksentrisitas titik u dan $D(u) = \sum_{v \in V(G)} d(u, v)$ (Padmapriya dan Mathad, 2017:52).

Contoh:

Graf M pada Gambar 2.11, dapat diketahui bahwa $e(v_1) = e(v_2) = e(v_3) = e(v_4) = 2$ dan $e(v_5) = 1$. Selain itu dapat diketahui bahwa $D(v_1) = D(v_4) = 6$, $D(v_2) = D(v_3) = 5$, dan $D(v_5) = 4$. Sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned} \xi^{ds}(G) &= \sum_{u \in V(G)} e(u)D(u) \\ &= e(v_1)D(v_1) + e(v_2)D(v_2) + e(v_3)D(v_3) + e(v_4)D(v_4) \\ &= (2 \cdot 6) + (2 \cdot 5) + (2 \cdot 5) + (2 \cdot 6) + (1 \cdot 4) = 48 \end{aligned}$$

2.5 Konsep Berpasang-Pasangan dalam Perspektif Islam

Allah berfirman dalam surat Yasin ayat 36, sebagai berikut:

سُبْحَانَ الَّذِي خَلَقَ الْأَزْوَاجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنْبِتُ الْأَرْضُ وَمِنْ أَنْفُسِهِمْ وَمِمَّا لَا يَعْلَمُونَ

(يس: ٣٦)

“Maha suci Allah yang telah menciptakan berpasang-pasangan semuanya, baik dari apa yang ditumbuhkan oleh bumi dan dari diri mereka sendiri, maupun dari apa yang tidak mereka ketahui” (QS. Yasin, 36:36).

Berikut makna ayat tersebut menurut beberapa mufassir:

1. Ibnu Katsir

“Maha suci Rabb yang telah menciptakan berpasang-pasangan semuanya, baik dari apa yang ditumbuhkan oleh bumi,” yaitu berupa tumbuh-tumbuhan, buah-buahan, dan tanam-tanaman. “Dan dari diri mereka,” dimana Allah Swt menjadikan laki-laki dan perempuan. “Maupun dari apa yang tidak mereka ketahui,” yaitu berupa makhluk-makhluk lain yang tidak mereka ketahui.

Sebagaimana Allah Yang Maha Agung berfirman:

وَمِنْ كُلِّ شَيْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ (الذاريات: ٤٩)

“Segala sesuatu Kami ciptakan berpasang-pasangan supaya kamu mengingat akan kebesaran Allah (Adz-dzariyat, 51:49)” (Katsir, 2007:644).

2. Al Qurthubi

“Maha Suci Tuhan yang telah menciptakan pasangan-pasangan semuanya.” Allah menyucikan diri-Nya dari perkataan orang-orang kafir, yang mana mereka menyembah selain-Nya, sekalipun mereka mengetahui nikmat dan bekas-bekas dari kekuasaan-Nya. Dalam hal itu terdapat makna perintah, atau sucikanlah Dia dari apa yang tidak sesuai dengan-Nya.

Ada yang mengatakan, ”Dalam hal itu terdapat makna *ta’ajjub* (keheranan), atau sungguh mengherankan mereka itu dalam kekufurannya padahal mereka menyaksikan tanda-tanda itu. Orang yang kaget akan sesuatu akan mengatakan, Subhanallah! Al Azwaaj artinya, Al Anwaa’ (bermaca-macam), dan Al Anshaaf (berjenis-jenis). Setiap pasangan adalah jenis karena ia berbeda-beda dalam warna,

rasa, bentuk kecil, dan besarnya. Perbedaan itulah yang menunjukkan macam-macamnya.” Qatadah berkata, “Yakni jantan dan betina.”

“Baik dari apa yang ditumbuhkan oleh bumi,” yakni tumbuh-tumbuhan, karena ia bermacam-macam. “dan dari diri mereka,” yakni Dia menciptakan dari mereka anak-anak yang berpasang-pasangan, dan jantan dan betina. “maupun dari apa yang tidak mereka ketahui,” maksudnya, dari jenis makhluknya di darat, laut, langit, dan bumi. Kemudian apa yang diciptakan oleh Allah, dapat jadi tidak diketahui oleh manusia dan diketahui malaikat, dan dapat juga tidak diketahui makhluk (Al Qurthubi, 2009:65).

3. Sayyid Quthb

Ini adalah *tasbih* yang bergerak pada waktunya dan ditempatnya yang tepat. Bersamanya terlukiskan hakikat yang besar dari hakikat-hakikat wujud ini. Hakikat kesatuan makhluk, kesatuan kaidah dan pembentukan. Yakni bahwa Allah menciptakan makhluk-makhluk hidup secara berpasang-pasangan. Tetumbuhan berpasangan seperti manusia juga. Demikian juga yang lainnya. “*Dari apa yang tidak mereka ketahui.*”

Kesatuan ini menunjukkan kesatuan tangan yang menciptakan. Yang mengadakan kaidah penciptaan (bersama perbedaan bentuk, bobot, macam, jenis, karakter, dan ciri) pada makhluk-makhluk hidup ini yang hanya diketahui secara detil oleh Allah. Siapa tahu barangkali ini adalah kaidah alam semesta seluruhnya hingga benda mati juga. Sebagaimana diketahui bahwa atom (partikel materi terkecil yang diketahui manusia) terdiri dari dua pasang yang berbeda dari radiasi listrik negatif dan positif yang saling bersisian dan bersatu. Demikian juga kita dapati ribuan pasang bintang. Terbentuk dari dua bintang yang berkaitan yang

saling menarik pasangannya. Selanjutnya berputar pada orbit yang sama, seakan-akan keduanya mengikuti irama musik yang teratur (Quthb, 2004:392).

Pendapat para *muffasir* tersebut saling menguatkan dan saling menjelaskan. Ibnu Katsir menafsirkan bahwa “*Maupun dari apa yang tidak mereka ketahui,*” berupa makhluk-makhluk lain yang tidak mereka ketahui. Selanjutnya dalam tafsirnya, Al Qurthubi menguatkan pernyataan tersebut bahwa dapat jadi tidak diketahui oleh manusia dan diketahui malaikat, dan dapat juga tidak diketahui makhluk. Kemudian pernyataan Sayyid Quthb menjelaskan pernyataan keduanya bahwa siapa tahu barangkali ini adalah kaidah alam semesta seluruhnya hingga benda mati juga.

BAB III

PEMBAHASAN

Pembahasan *eccentric-distance sum* (EDS) pada graf dari latis himpunan kuasa dimulai dengan menentukan sampel latis himpunan kuasa dengan kardinalitas ($|H_n|$) 2, 3, 4, dan 5. Adapun empat himpunan tersebut adalah $H_2 = \{a, b\}$, $H_3 = \{a, b, c\}$, $H_4 = \{a, b, c, d\}$, dan $H_5 = \{a, b, c, d, e\}$. Sampel himpunan dimulai dari kardinalitas 2 sampai dengan 5 karena dirasa sudah cukup untuk mewakili sebarang himpunan yang lain. Diagram latis himpunan kuasa tersebut terdiri atas titik-titik dan garis-garis yang merupakan penghubung antar titik, sehingga diagram latis tersebut dapat dipandang sebagai graf dari latis himpunan kuasa ($G_L(\mathcal{P}(H_n))$). Selanjutnya untuk melakukan perhitungan *eccentric-distance sum* atau EDS maka akan dikemukakan terlebih dahulu eksentristas dan jumlah jarak pada graf $G_L(\mathcal{P}(H_n))$.

3.1 *Eccentric-Distance Sum* pada Graf dari Latis $\mathcal{P}(H_2)$

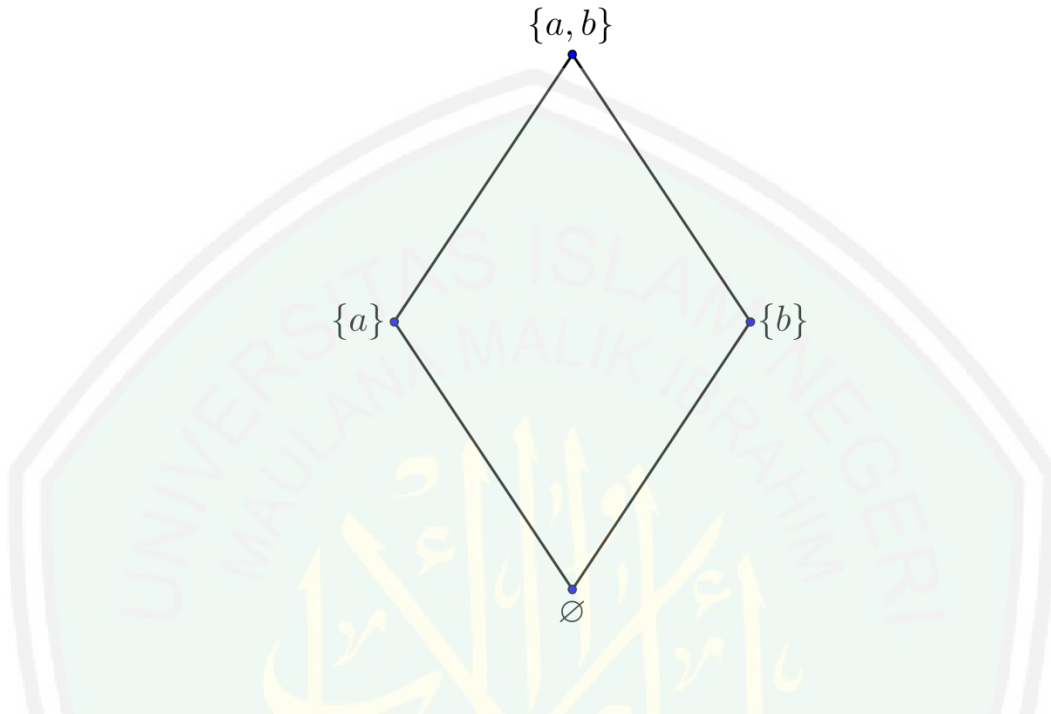
Himpunan kuasa H_2 atau $\mathcal{P}(H_2)$ dapat dicari dengan memperhatikan Definisi 2.1 tentang himpunan kuasa sehingga didapatkan himpunan kuasa dari himpunan $H_2 = \{a, b\}$ adalah sebagai berikut:

$\mathcal{P}(H_2) = \{S | S \subseteq H_2\}$ diuraikan menjadi:

$$\mathcal{P}(H_2) = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}\}$$

$(\mathcal{P}(H_2), \subseteq)$ merupakan poset yang memiliki batas bawah terbesar yaitu \emptyset dan batas atas terkecil $\{a, b\}$ atau himpunan H_2 itu sendiri sehingga menurut

Definisi 2.8, $(\mathcal{P}(H_2), \subseteq)$ merupakan latris dan diagram latrisnya terdapat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Latris $(\mathcal{P}(H_2), \subseteq)$

Diagram latris $(\mathcal{P}(H_2), \subseteq)$ selanjutnya akan dipandang sebagai graf dari latris himpunan kuasa yang dinotasikan dengan $G_L(\mathcal{P}(H_2))$. Untuk menghitung EDS dari $G_L(\mathcal{P}(H_2))$ maka perlu dilakukan perhitungan eksentrisitas jumlah jarak dari masing-masing titik pada $G_L(\mathcal{P}(H_2))$. Berdasarkan Gambar 3.1, dapat dicari nilai eksentrisitasnya yang dinotasikan dengan $e(u)$ dan jumlah jarak dari masing-masing titik yang dinotasikan sebagai $D(u)$. $e(u)$ merupakan eksentrisitas atau jarak terjauh dari titik u ke titik lain di $G_L(\mathcal{P}(H_2))$ untuk setiap u di $G_L(\mathcal{P}(H_2))$ dan $D(u)$ merupakan jumlah jarak antara titik u dengan titik lain di $G_L(\mathcal{P}(H_2))$ untuk setiap u di $G_L(\mathcal{P}(H_2))$. Berikut adalah nilai $e(u)$ pada masing-masing titik di $G_L(\mathcal{P}(H_2))$.

$$\begin{aligned}
 e(\{a, b\}) &= \max\{d(\{a, b\}, \{a\}) + d(\{a, b\}, \{b\}) + d(\{a, b\}, \emptyset)\} \\
 &= \max\{1, 1, 2\} = 2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 e(\{a\}) &= \max\{d(\{a\}, \{a, b\}) + d(\{a\}, \{b\}) + d(\{a\}, \emptyset)\} \\
 &= \max\{1, 2, 1\} = 2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 e(\{b\}) &= \max\{d(\{b\}, \{a, b\}) + d(\{b\}, \{a\}) + d(\{b\}, \emptyset)\} \\
 &= \max\{1, 2, 1\} = 2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 e(\emptyset) &= \max\{d(\emptyset, \{a, b\}) + d(\emptyset, \{a\}) + d(\emptyset, \{b\})\} \\
 &= \max\{2, 1, 1\} = 2
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas, dapat disimpulkan bahwa setiap titik u pada $G_L(\mathcal{P}(H_2))$ memiliki nilai $e(u)$ yang sama yaitu 2.

Berikut adalah nilai $D(u)$ pada masing-masing titik di $G_L(\mathcal{P}(H_2))$.

$$\begin{aligned}
 D(\{a, b\}) &= d(\{a, b\}, \{a\}) + d(\{a, b\}, \{b\}) + d(\{a, b\}, \emptyset) \\
 &= 1 + 1 + 2 = 4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D(\{a\}) &= d(\{a\}, \{a, b\}) + d(\{a\}, \{b\}) + d(\{a\}, \emptyset) \\
 &= 1 + 2 + 1 = 4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D(\{b\}) &= d(\{b\}, \{a, b\}) + d(\{b\}, \{a\}) + d(\{b\}, \emptyset) \\
 &= 1 + 2 + 1 = 4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D(\emptyset) &= d(\emptyset, \{a, b\}) + d(\emptyset, \{a\}) + d(\emptyset, \{b\}) \\
 &= 2 + 1 + 1 = 4
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas, dapat disimpulkan bahwa setiap titik u pada $G_L(\mathcal{P}(H_2))$ memiliki nilai $D(u)$ yang sama yaitu 4.

Setelah diketahui nilai dari jumlah jarak dan eksentrisitas masing-masing titik pada $G_L(\mathcal{P}(H_2))$, selanjutnya dapat dihitung nilai dari EDS dari $G_L(\mathcal{P}(H_2))$ sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\xi^{ds}(G_L(\mathcal{P}(H_2))) &= \sum_{u \in V(G_L(\mathcal{P}(H_2)))} e(u)D(u) \\
&= (e(\{a, b\})D(\{a, b\})) + (e(\{a\})D(\{a\})) + (e(\{b\})D(\{b\})) \\
&\quad + (e(\emptyset)D(\emptyset)) \\
&= (2 \cdot 4) + (2 \cdot 4) + (2 \cdot 4) + (2 \cdot 4) \\
&= 4(2 \cdot 4) \\
&= 32
\end{aligned}$$

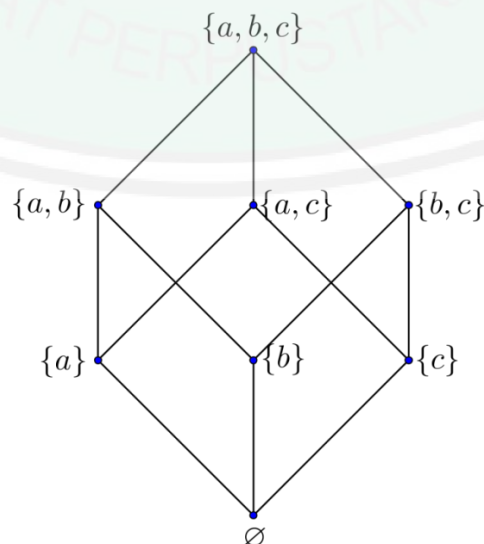
3.2 Eccentric-Distance Sum pada Graf dari Latis $\mathcal{P}(H_3)$

Himpunan kuasa dari himpunan $H_3 = \{a, b, c\}$ adalah sebagai berikut:

$\mathcal{P}(H_3) = \{S \mid S \subseteq H_3\}$ diuraikan menjadi:

$$\mathcal{P}(H_3) = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}\}$$

$(\mathcal{P}(H_3), \subseteq)$ merupakan poset yang memiliki batas bawah terbesar yaitu \emptyset dan batas atas terkecil $\{a, b, c\}$ atau himpunan H_3 itu sendiri sehingga menurut Definisi 2.8, $(\mathcal{P}(H_3), \subseteq)$ merupakan latis dan diagram latisnya terdapat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Latis $(\mathcal{P}(H_3), \subseteq)$

Diagram latris $(\mathcal{P}(H_3), \subseteq)$ selanjutnya akan dipandang sebagai graf dari latris himpunan kuasa yang dinotasikan dengan $G_L(\mathcal{P}(H_3))$. Untuk menghitung EDS dari $G_L(\mathcal{P}(H_3))$ maka perlu dilakukan perhitungan eksentrisitas dan jumlah jarak dari masing-masing titik pada $G_L(\mathcal{P}(H_3))$.

Dengan cara yang sama pada Subbab 3.1 maka didapatkan nilai $e(u)$ dari masing-masing titik pada $G_L(\mathcal{P}(H_3))$ adalah sama yaitu 3 sedangkan nilai $D(u)$ dari masing-masing titik pada $G_L(\mathcal{P}(H_3))$ adalah sama yaitu 12.

Setelah diketahui nilai dari jumlah jarak dan eksentrisitas masing-masing titik pada $G_L(\mathcal{P}(H_3))$, selanjutnya dapat dihitung nilai dari EDS dari $G_L(\mathcal{P}(H_3))$ sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \xi^{ds} \left(G_L(\mathcal{P}(H_3)) \right) &= \sum_{u \in V(G_L(\mathcal{P}(H_3)))} e(u)D(u) \\ &= 8(e(u)D(u)) \\ &= 8(3 \cdot 12) \\ &= 288 \end{aligned}$$

3.3 Eccentric-Distance Sum pada Graf dari Latris $\mathcal{P}(H_4)$

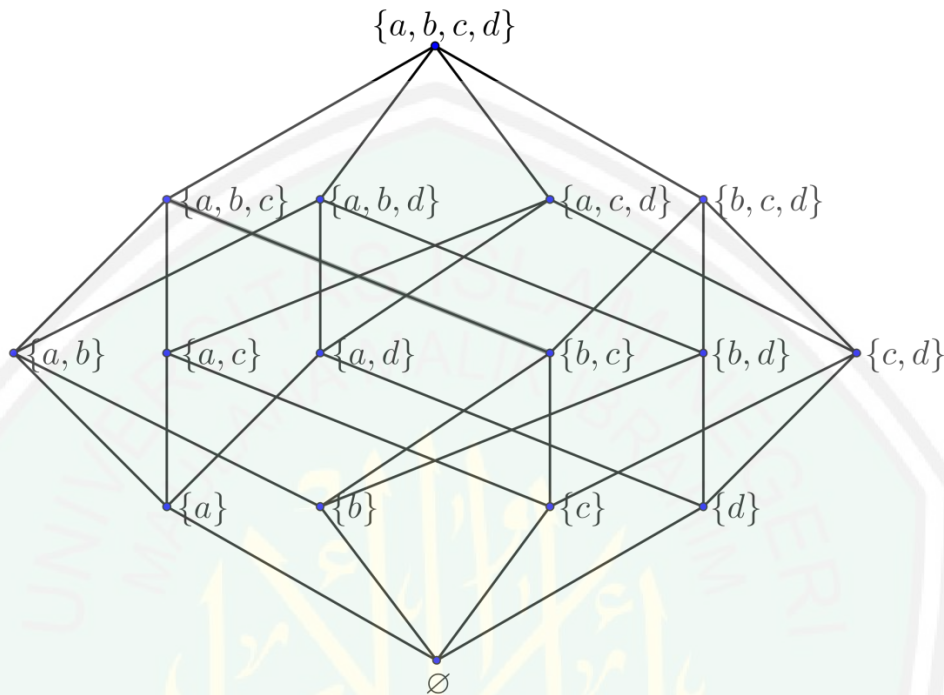
Himpunan kuasa dari himpunan $H_4 = \{a, b, c, d\}$ adalah sebagai berikut:

$\mathcal{P}(H_4) = \{S \mid S \subseteq H_4\}$ diuraikan menjadi:

$$\mathcal{P}(H_4) = \left\{ \begin{array}{l} \emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{d\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{a, d\}, \{b, c\}, \{b, d\}, \{c, d\}, \{a, b, c\}, \\ \{a, b, d\}, \{a, c, d\}, \{b, c, d\}, \{a, b, c, d\} \end{array} \right\}$$

$(\mathcal{P}(H_4), \subseteq)$ merupakan poset yang memiliki batas bawah terbesar yaitu \emptyset dan batas atas terkecil $\{a, b, c, d\}$ atau himpunan H_4 itu sendiri, sehingga menurut

definisi 2.8, $(\mathcal{P}(H_4), \subseteq)$ adalah latris dan diagram latrisnya terdapat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Diagram Latis $(\mathcal{P}(H_4), \subseteq)$

Diagram latis $(\mathcal{P}(H_4), \subseteq)$ selanjutnya akan dipandang sebagai graf dari latis himpunan kuasa yang dinotasikan dengan $G_L(\mathcal{P}(H_4))$. Untuk menghitung EDS dari $G_L(\mathcal{P}(H_4))$ maka perlu dilakukan perhitungan eksentrisitas dan jumlah jarak dari masing-masing titik pada $G_L(\mathcal{P}(H_4))$.

Dengan cara yang sama pada Subbab 3.1 maka didapatkan nilai $e(u)$ dari masing-masing titik pada $G_L(\mathcal{P}(H_4))$ adalah sama yaitu 4 sedangkan nilai $D(u)$ dari masing-masing titik pada $G_L(\mathcal{P}(H_4))$ adalah sama yaitu 32.

Setelah diketahui nilai dari jumlah jarak dan eksentrisitas masing-masing titik pada $G_L(\mathcal{P}(H_4))$, selanjutnya dapat dihitung nilai dari EDS dari $G_L(\mathcal{P}(H_4))$ sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\xi^{ds}(G_L(\mathcal{P}(H_4))) &= \sum_{u \in V(G_L(\mathcal{P}(H_4)))} e(u)D(u) \\ &= 16(e(u)D(u)) \\ &= 16(4 \cdot 32) \\ &= 2048\end{aligned}$$

3.4 Eccentric-Distance Sum pada Graf dari Latis $\mathcal{P}(H_5)$

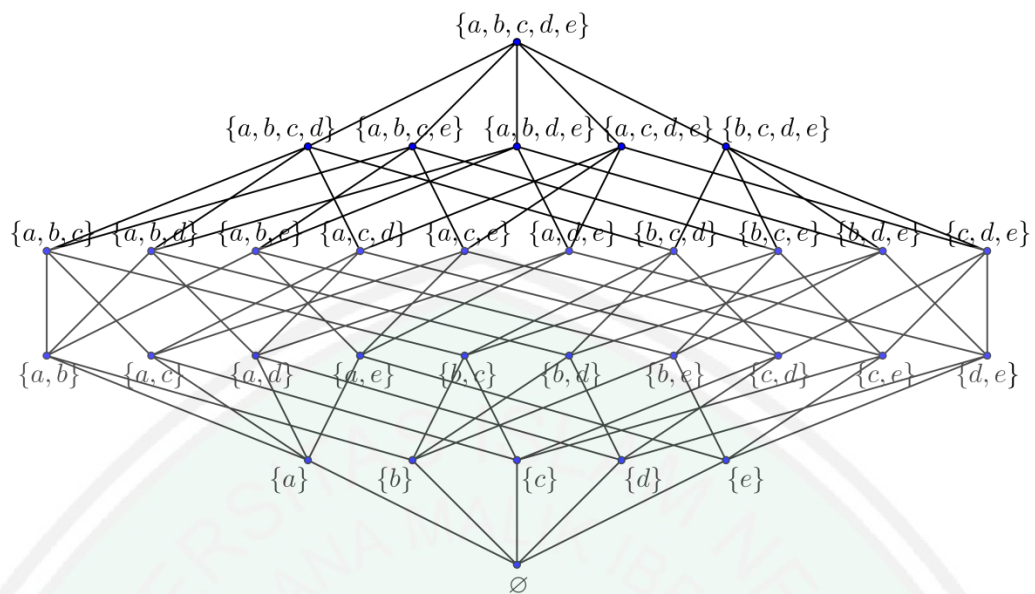
Himpunan kuasa dari himpunan $H_5 = \{a, b, c, d, e\}$ adalah sebagai berikut:

$\mathcal{P}(H_5) = \{S \mid S \subseteq H_5\}$ diuraikan menjadi:

$\mathcal{P}(H_5)$

$$= \left\{ \begin{array}{l} \emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{d\}, \{e\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{a, d\}, \{a, e\}, \{b, c\}, \{b, d\}, \{b, e\}, \\ \{c, d\}, \{c, e\}, \{d, e\}, \{a, b, c\}, \{a, b, d\}, \{a, b, e\}, \{a, c, d\}, \{a, c, e\}, \\ \{a, d, e\}, \{b, c, d\}, \{b, c, e\}, \{b, d, e\}, \{c, d, e\}, \{a, b, c, d\}, \{a, b, c, e\} \\ \{a, b, d, e\}, \{a, c, d, e\}, \{b, c, d, e\}, \{a, b, c, d, e\} \end{array} \right\}$$

$(\mathcal{P}(H_5), \subseteq)$ merupakan poset yang memiliki batas bawah terbesar yaitu \emptyset dan batas atas terkecil $\{a, b, c, d, e\}$ atau himpunan H_5 itu sendiri sehingga menurut Definisi 2.8, $(\mathcal{P}(H_5), \subseteq)$ merupakan latis dan diagram latisnya terdapat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Diagram Latis $(\mathcal{P}(H_5), \subseteq)$

Diagram latis $(\mathcal{P}(H_5), \subseteq)$ selanjutnya akan dipandang sebagai graf dari latis himpunan kuasa yang dinotasikan dengan $G_L(\mathcal{P}(H_5))$. Untuk menghitung EDS dari $G_L(\mathcal{P}(H_5))$ maka perlu dilakukan perhitungan eksentrisitas dan jumlah jarak dari masing-masing titik pada $G_L(\mathcal{P}(H_5))$.

Dengan cara yang sama pada Subbab 3.1 maka didapatkan nilai $e(u)$ dari masing-masing titik pada $G_L(\mathcal{P}(H_5))$ adalah sama yaitu 5 sedangkan nilai $D(u)$ dari masing-masing titik pada $G_L(\mathcal{P}(H_5))$ adalah sama yaitu 80.

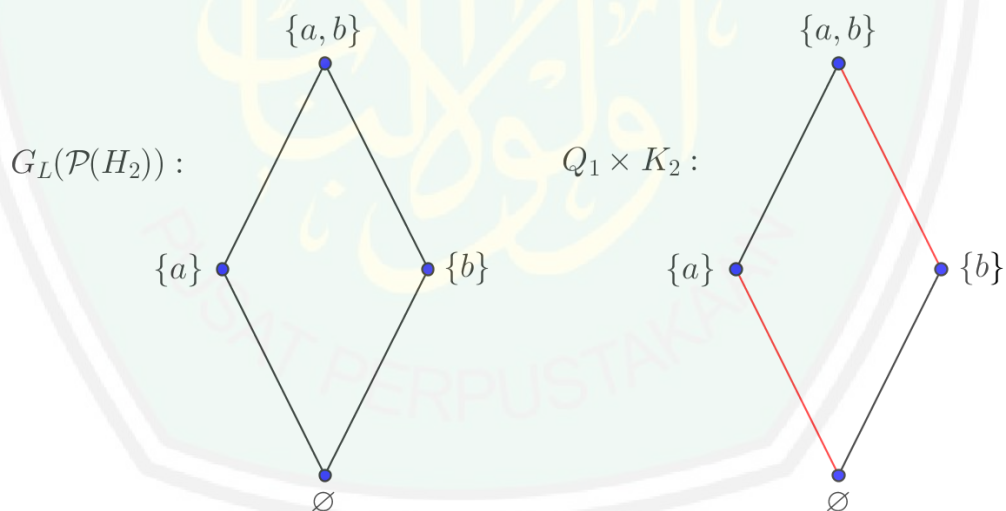
Setelah diketahui nilai dari jumlah jarak dan eksentrisitas masing-masing titik pada $G_L(\mathcal{P}(H_5))$, selanjutnya dapat dihitung nilai dari EDS dari $G_L(\mathcal{P}(H_5))$ sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \xi^{ds}(G_L(\mathcal{P}(H_5))) &= \sum_{u \in V(G_L(\mathcal{P}(H_5)))} e(u)D(u) \\
 &= 32(e(u)D(u)) \\
 &= 32(5 \cdot 80) \\
 &= 12800
 \end{aligned}$$

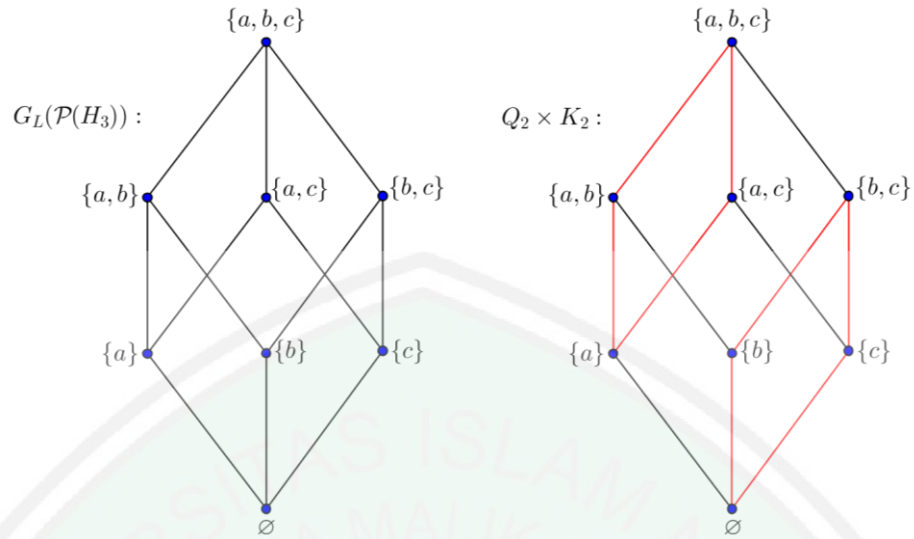
3.5 Pola Eccentric-Distance Sum pada $G_L(\mathcal{P}(H_n))$

Graf $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ adalah graf yang identik dengan graf kubus Q_n , atau dapat dinotasikan dengan $G_L(\mathcal{P}(H_n)) = Q_n = Q_{n-1} \times K_2$. Dengan kata lain, menurut Definisi 2.16 $V(G_L(\mathcal{P}(H_n))) = V(Q_n)$ dan $E(G_L(\mathcal{P}(H_n))) = E(Q_n)$.

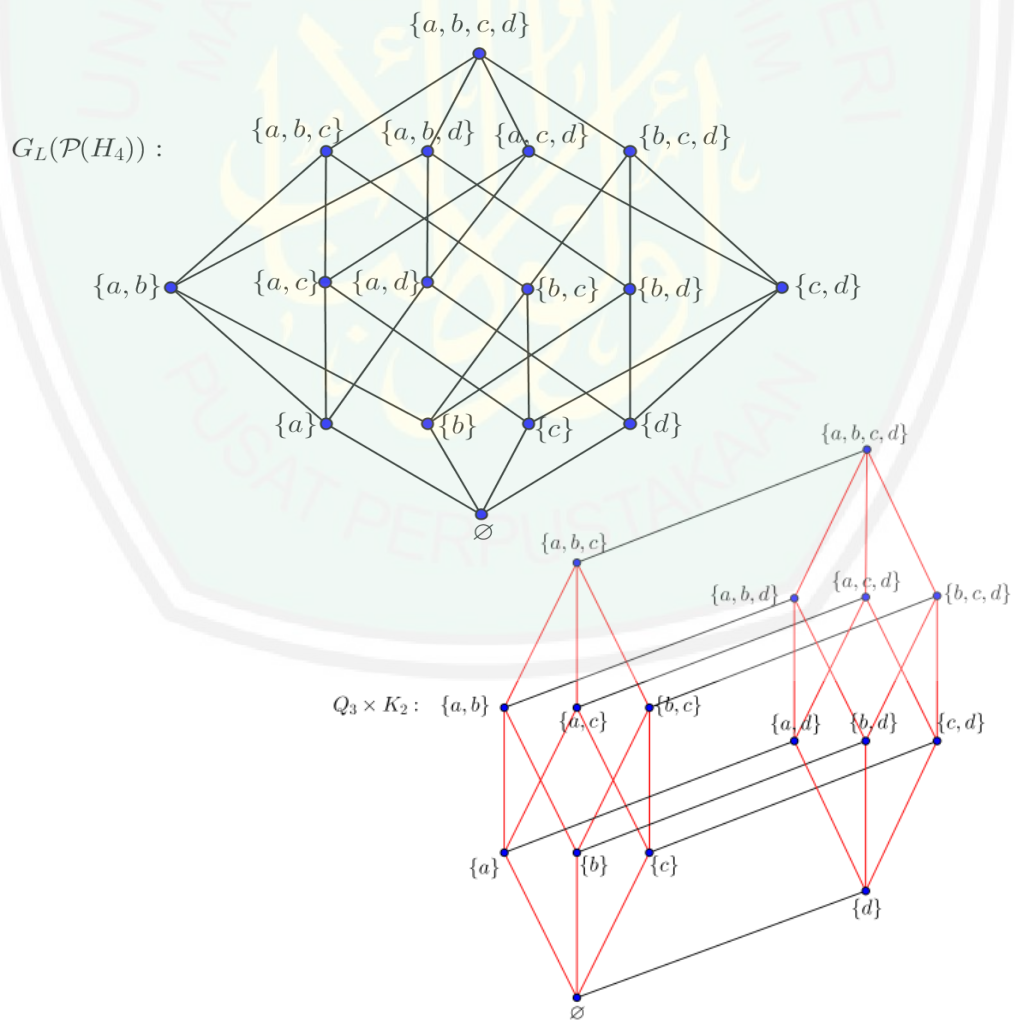
Pada gambar berikut adalah graf $G_L(\mathcal{P}(H_n)) = Q_n$ untuk $n = 2, 3, 4$, dan 5.



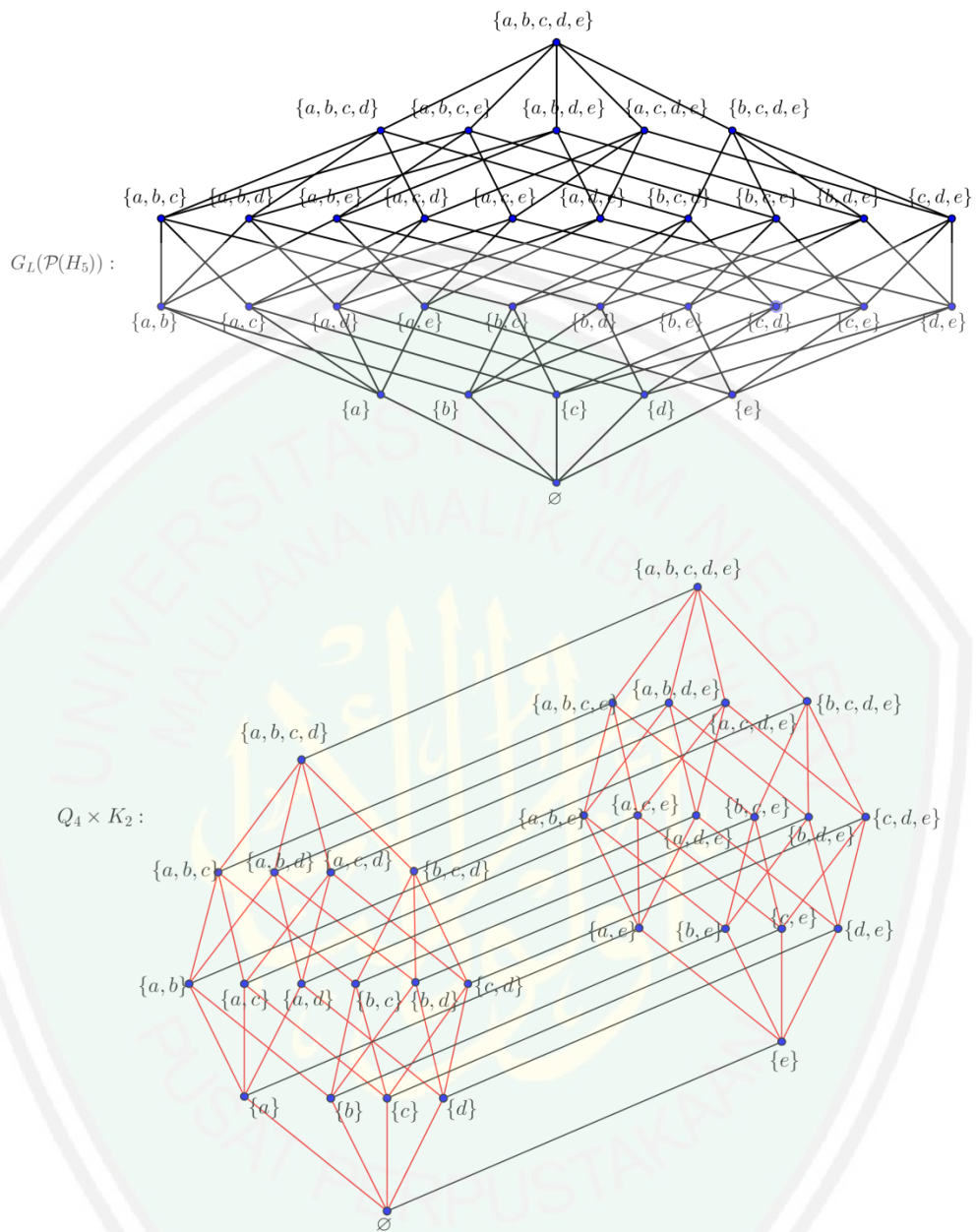
Gambar 3.5 Graf $G_L(\mathcal{P}(H_2))$ dan Graf $Q_1 \times K_2 = Q_2$



Gambar 3.6 Graf $G_L(\mathcal{P}(H_3))$ dan Graf $Q_2 \times K_2 = Q_3$



Gambar 3.7 Graf $G_L(\mathcal{P}(H_4))$ dan Graf $Q_3 \times K_2 = Q_4$



Gambar 3.8 Graf $G_L(\mathcal{P}(H_5))$ dan Graf $Q_4 \times K_2 = Q_5$

Berdasarkan pengamatan dan perhitungan pada beberapa sampel graf dari latis himpunan kuasa $G_L(\mathcal{P}(H_2))$, $G_L(\mathcal{P}(H_3))$, $G_L(\mathcal{P}(H_4))$, dan $G_L(\mathcal{P}(H_5))$ maka didapatkan pola $e(u)$ pada graf $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ yang ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Eksentrisitas Titik pada graf $G_L(\mathcal{P}(H_n))$

G	n	$e(u)$
$G_L(\mathcal{P}(H_2))$	2	2
$G_L(\mathcal{P}(H_3))$	3	3
$G_L(\mathcal{P}(H_4))$	4	4
$G_L(\mathcal{P}(H_5))$	5	5
\vdots	\vdots	\vdots
$G_L(\mathcal{P}(H_n))$	n	n

Lemma 3.1

Misal $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ adalah graf dari latis himpunan kuasa. Maka $e(u)$ untuk setiap titik u di $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ adalah n .

Bukti**Langkah I**

Untuk $n = 1$

$G_L(\mathcal{P}(H_1)) = Q_1$ dan $Q_1 = K_2$ sehingga,

pada graf $G_L(\mathcal{P}(H_1))$ hanya terdapat 2 titik yang saling bertetangga dan hanya terdapat satu lintasan dengan panjang 1 sehingga,

$$e(u) = \max \{d(u, v) \mid v \in V(G_L(\mathcal{P}(H_1)))\} = 1.$$

Jadi untuk $n = 1$ benar.

Untuk $n = 2$

$G_L(\mathcal{P}(H_2)) = Q_2$ dan $Q_2 = Q_1 \times K_2$ sehingga,

misalkan Q_2 dibagi menjadi dua bagian yaitu Q_1 dan Q'_1 . Misalkan $\{v_i, v_j\} \in V(Q_1)$ dan $\{v'_i, v'_j\} \in V(Q'_1)$ sedemikian hingga titik v_i bertetangga dengan v'_i dan titik v_j bertetangga dengan v'_j , sehingga terdapat jalan:

$$W = v_i, v_j, v'_j, v'_i, v_i.$$

Karena eksentrisitas titik v_i di Q_1 adalah

$$e_{Q_1}(v_i) = \max\{d(v_i, v_j) \mid v_j \in V(Q_1)\} = 1,$$

maka eksentrisitas titik v_i di Q_2 adalah

$$e_{Q_2}(v_i) = \max\{d(v_i, v_j) \mid v_j \in V(Q_1)\} + d(v_j, v'_j)$$

karena (v_j, v'_j) merupakan sisi di graf Q_2 yang menghubungkan Q_1 dan Q'_1 maka,

$$e_{Q_2}(v_i) = e_{Q_1}(v_i) + 1$$

$$e_{Q_2}(v_i) = 1 + 1 = 2 \text{ sehingga,}$$

$e(u)$ untuk setiap u di $G_L(\mathcal{P}(H_2))$ adalah 2.

Jadi untuk $n = 2$ benar.

Langkah II

Asumsikan benar untuk $n = k$

$e(u)$ untuk setiap u di $G_L(\mathcal{P}(H_k))$ adalah k .

Akan ditunjukkan bahwa untuk $n = k + 1$ juga benar, yaitu:

$e(u)$ untuk setiap u di $G_L(\mathcal{P}(H_{k+1}))$ adalah $k + 1$.

$G_L(\mathcal{P}(H_{k+1})) = Q_{k+1}$ dan $Q_{k+1} = Q_k \times K_2$ sehingga,

misalkan graf Q_{k+1} dibagi menjadi dua bagian yaitu Q_k dan Q'_k . Misalkan v_i merupakan suatu titik di Q_k dan misalkan v'_i merupakan titik di Q'_k yang bertetangga dengan v_i maka, terdapat suatu jalan

$$W = \frac{\underbrace{v_i, v_{i+1}, \dots, v_{m-1}, v_m}_{\in V(Q_k)}, \underbrace{v'_m, v'_{m-1}, \dots, v'_{i+1}, v'_i}_{\in V(Q'_k)}}{}$$

dengan v_m merupakan titik terjauh dari v_i dan v'_m merupakan titik terjauh dari v'_i .

Eksentrisitas titik v_i di Q_k adalah

$$e_{Q_k}(v_i) = \max\{d(v_i, v_j) \mid v_j \in V(Q_k)\} = k,$$

Diperoleh eksentrisitas titik v_i di Q_{k+1} adalah

$$e_{Q_{k+1}}(v_i) = \max\{d(v_i, v_j) \mid v_j \in V(Q_k)\} + d(v_j, v'_j)$$

Karena (v_j, v'_j) merupakan sisi di graf Q_{k+1} yang menghubungkan Q_k dan Q'_k maka,

$$e_{Q_{k+1}}(v_i) = e_{Q_k}(v_i) + 1$$

$$e_{Q_{k+1}}(v_i) = k + 1$$

Berarti $e(v_i)$ untuk setiap v_i di $G_L(\mathcal{P}(H_{k+1}))$ adalah $k + 1$.

Sehingga terbukti bahwa untuk $n = k + 1$ juga benar.

Jadi terbukti bahwa $e(u)$ untuk setiap titik u di $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ adalah n . ■

Pola $D(u)$ pada graf $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ yang ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Jumlah Jarak pada graf $G_L(\mathcal{P}(H_n))$

G	n	$D(u)$
$G_L(\mathcal{P}(H_2))$	2	4
$G_L(\mathcal{P}(H_3))$	3	12
$G_L(\mathcal{P}(H_4))$	4	32
$G_L(\mathcal{P}(H_5))$	5	80
\vdots	\vdots	\vdots
$G_L(\mathcal{P}(H_n))$	n	$n \cdot 2^{n-1}$

Lemma 3.2

Misalkan $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ adalah graf dari latis himpunan kuasa. Maka $D(u)$ untuk setiap titik u di $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ adalah $n \cdot 2^{n-1}$

Bukti

Langkah I

Untuk $n = 1$

$$G_L(\mathcal{P}(H_1)) = Q_1 \text{ dan } Q_1 = K_2$$

pada graf $G_L(\mathcal{P}(H_1))$ hanya terdapat 2 titik yang saling bertetangga dan hanya terdapat satu lintasan dengan panjang 1 sehingga,

$$D(u) = \sum_{v \in V(G_L(\mathcal{P}(H_1)))} d(u, v) = 1 = 1 \cdot 2^0 = 1 \cdot 2^{1-1}$$

Jadi untuk $n = 1$ benar

Untuk $n = 2$

$$G_L(\mathcal{P}(H_2)) = Q_2 \text{ dan } Q_2 = Q_1 \times K_2$$

Misalkan Q_2 dibagi menjadi dua bagian yaitu Q_1 dan Q'_1 . Misalkan v_i merupakan suatu titik di Q_1 dan misalkan v'_i merupakan titik di Q'_1 yang bertetangga dengan v_i . Jumlah jarak titik v_i ke semua titik pada Q_2 dinotasikan sebagai:

$$D_{Q_2}(v_i) = \sum_{v_j \in V(Q_2)} d(v_i, v_j)$$

Sehingga jumlah jarak titik v_i ke semua titik pada Q_1 dinotasikan:

$$D_{Q_1}(v_i) = \sum_{v_j \in V(Q_1)} d(v_i, v_j) = 1$$

dan jarak dari titik v_i ke suatu titik v'_j di Q'_1 adalah $d(v'_i, v'_j) + 1$. Oleh karena itu jumlah jarak v_i ke 2^{2-1} titik pada Q'_1 adalah:

$$\sum [d(v'_i, v'_j) + 1] = D_{Q_1}(v_i) + 2^{2-1}$$

Hal ini berarti,

$$\begin{aligned} D_{Q_2}(v_i) &= 2 \cdot D_{Q_1}(v_i) + 2^{2-1} \\ &= 2 \cdot 1 + 2^{2-1} \\ &= 2 + 2^{2-1} \\ &= 2^1 + 2^{2-1} \\ &= 2^{2-1} + 2^{2-1} \\ &= 2 \cdot 2^{2-1} \end{aligned}$$

sehingga, $D(u)$ untuk setiap u di $G_L(\mathcal{P}(H_2))$ adalah $2 \cdot 2^{2-1} = 4$.

Jadi untuk $n = 2$ benar.

Langkah II

Asumsikan benar untuk $n = k$

$D(u)$ untuk setiap u di $G_L(\mathcal{P}(H_k))$ adalah $k \cdot 2^{k-1}$.

Akan ditunjukkan bahwa untuk $n = k + 1$ juga benar, yaitu:

$D(u)$ untuk setiap u di $G_L(\mathcal{P}(H_{k+1}))$ adalah $(k + 1) \cdot 2^{(k+1)-1}$.

$$G_L(\mathcal{P}(H_{k+1})) = Q_{k+1} \text{ dan } Q_{k+1} = Q_k \times K_2$$

Misalkan graf Q_{k+1} dibagi menjadi dua bagian yaitu Q_k dan Q'_k . Misalkan v_i merupakan suatu titik di Q_k dan misalkan v'_i merupakan titik di Q'_k yang bertetangga dengan v_i . Jumlah jarak titik v_i ke semua titik pada Q_{k+1} dinotasikan sebagai:

$$D_{k+1}(v_i) = \sum_{v_j \in V(Q_{k+1})} d(v_i, v_j)$$

Sehingga jumlah jarak titik v_i ke semua titik pada Q_k adalah:

$$D_{Q_k}(v_i) = \sum_{v_j \in V(Q_k)} d(v_i, v_j)$$

Jarak dari titik v_i ke suatu titik v'_j di Q'_k adalah $d(v'_i, v'_j) + 1$. Oleh karena itu jumlah jarak v_i ke $2^{(k+1)-1}$ titik pada Q'_k adalah:

$$\sum [d(v'_i, v'_j) + 1] = D_{Q_k}(v_i) + 2^{(k+1)-1}$$

Hal ini berarti,

$$\begin{aligned} D_{Q_{k+1}}(v_i) &= 2 \cdot D_{Q_k}(v_i) + 2^{(k+1)-1} \\ &= 2^1 \cdot (k \cdot 2^{k-1}) + 2^{(k+1)-1} \\ &= k \cdot 2^{(k-1)+1} + 2^{(k+1)-1} \\ &= k \cdot 2^{(k+1)-1} + 2^{(k+1)-1} \\ &= (k + 1) \cdot 2^{(k+1)-1} \end{aligned}$$

Sehingga terbukti bahwa untuk $n = k + 1$ juga benar.

Jadi terbukti bahwa $D(u)$ untuk setiap titik u di $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ adalah $n \cdot 2^{n-1}$ ■

Teorema 3.1

Misalkan $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ adalah graf dari latris himpunan kuasa. Maka $\xi^{ds}(G_L(\mathcal{P}(H_n)))$ adalah $n^2 \cdot 2^{2n-1}$

Bukti

Berdasarkan Lemma 3.1 dan Lemma 3.2 maka didapatkan:

$$\xi^{ds}(G_L(\mathcal{P}(H_n))) = \sum_{u \in V(G_L(\mathcal{P}(H_n)))} e(u)D(u)$$

Karena nilai $e(u)$ dan $D(u)$ pada setiap titik di graf $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ adalah sama maka hasil perkalian keduanya dapat langsung dikalikan dengan banyaknya titik pada graf $G_L(\mathcal{P}(H_n))$, yaitu sebanyak 2^n .

$$\begin{aligned} \xi^{ds}(G_L(\mathcal{P}(H_n))) &= 2^n e(u)D(u) \\ &= 2^n \cdot n \cdot n \cdot 2^{n-1} \\ &= n^2 \cdot 2^{2n-1} \end{aligned}$$

3.6 Konsep Berpasang-Pasangan pada Graf $G_L(\mathcal{P}(H_n))$

Allah berfirman dalam surat Yasin ayat 36, yang artinya sebagai berikut:

“Maha suci Allah yang telah menciptakan berpasang-pasangan semuanya, baik dari apa yang ditumbuhkan oleh bumi dan dari diri mereka sendiri, maupun dari apa yang tidak mereka ketahui” (QS. Yasin, 36:36).

Dari arti ayat di atas dan pendapat beberapa *muffasir* yang telah di tunjukkan pada subbab 2.5 dapat diambil kesimpulan bahwa segala sesuatu

diciptakan berpasang-pasangan. Baik itu makhluk dengan bentuknya, makhluk dengan sifatnya maupun yang lain.

Selain itu dalam penggalan arti ayat tersebut disebutkan bahwa ternyata terdapat pasangan-pasangan yang tidak diketahui oleh makhluk. Beberapa *muffasir* mengartikan hal tersebut berupa hal-hal yang memang belum diketahui oleh makhluk. Sayyid Quthb misalnya, beliau mencontohkan atom yang memuat pasangan muatan positif dan negatif sebagai sesuatu yang berpasangan yang baru saja diketahui oleh makhluk seiring perkembangan ilmu pengetahuan.

Oleh karena itu, tidak menutup kemungkinan saat ini atau saat yang akan datang terdapat penemuan lain yang menunjukkan bahwa dalam suatu hal terdapat konsep berpasang-pasangan. Penelitian ini selain menunjukkan pola EDS pada graf $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ juga menunjukkan bahwa graf $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ identik dengan graf Q_n . Graf Q_n itu sendiri dapat dibangun dari hasil perkalian $Q_{n-1} \times K_2$. Jadi dengan kata lain graf $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ dapat dibangun dari hasil perkalian $G_L(\mathcal{P}(H_{n-1})) \times K_2$. Sehingga jika dipresentasikan dengan suatu diagram akan terlihat bahwa graf $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ terdiri dari sepasang graf $G_L(\mathcal{P}(H_{n-1}))$ yang sama persis dan setiap pasang titik yang bersesuaian terhubung oleh graf K_2 seperti contohnya pada Gambar 3.5 sampai dengan Gambar 3.8 untuk $n = 2, 3, 4$, dan 5.

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang sudah diperoleh pada Bab III, maka dapat diambil kesimpulan pola *eccentric-distance sum* pada $G_L(\mathcal{P}(H_n))$ adalah $n^2 \cdot 2^{2n-1}$.

4.2 Saran

Penelitian ini hanya difokuskan untuk membahas EDS pada graf dari latris himpunan kuasa. Dengan begitu disarankan untuk penelitian selanjutnya, pembaca membahas EDS pada graf dari latris lainnya.

DARTAR RUJUKAN

- Abdussakir. 2007. *Ketika Kyai Mengajar Matematika*. Malang: UIN-Malang Press.
- Abdussakir, Azizah, N.N., dan Nofandika, F.F. 2009. *Teori Graf*. Malang: UIN-Malang Press.
- Abidin, Z. 2009. *Kajian graf latis faktor bilangan prima berpangkat n dan graf latis faktor bilangan $2^n \times 10$* . Skripsi tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Al-Qurthubi, S. I. 2009. *Tafsir Al Qurthubi Jilid 15*. Jakarta: Pustaka Azzam
- Alisah, E dan Dharmawan, E. P. *Filsafat Dunia Matematika*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Bondy, J.A dan Murty, U.S.R. 2008. *Graph Theory*. Springer: The Macmilan Press.
- Chartrand, G., Lesniak, L., dan Zhang, P. 2016. *Graphs & Digraphs Sixth Edition*. Boca Raton: CRC Press.
- Gilbert, L. dan Gilbert, J. 2009. *Elements of Modern Algebra Seventh Edition*. Belmont: Brooks/Cole.
- Grätzer, G. 2009. *Lattice Theory: First Concepts and Distributive Lattice*. New York: Dover Publication, Inc.
- Grätzer, G. 2011. *Lattice Theory: Foundation*. New York: Birkhäuser.
- Ilic, A., Yu, G., dan Feng, L. 2011. On the Eccentric Distance Sum of Graphs. *J. Math. Anal. Appl*, 381: 590-600.
- Katsir, I. 2007. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 3*. Jakarta: Pustaka Imam Syafi'i.
- Katsir, I. 2007. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 6*. Jakarta: Pustaka Imam Syafi'i.
- Kurfia, M. A. 2017. *Eccentric-Distance Sum pada Komplemen Graf Invers Grup Dihedral*. Skripsi tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Padmapriya, P dan Veena, M. 2017. The Eccentric-Distance Sum of Some Graphs. *Electronic Journal of Graph Theory and Application*, 5(1):51-62.
- Quthb, S. 2004. *Tafsir fi Zhilalil Qur'an di Bawah Naungan Al-Qur'an Jilid 9*. Jakarta: Gema Insani Press.

- Roman, S. 2008. *Lattices and Ordered Sets*. New York: Springer.
- Rosen, K. H. 2012. *Discrete Mathematics and Its Applications :Seventh Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Shihab, M. Q. 2002. *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati.
- Sukardjono. 2002. *Teori Latis*. Yogyakarta: Andi Yoyakarta.
- Webb, William dan Duane, DeTemple. 2014. *Combinatorial Reasoning*. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc.



RIWAYAT HIDUP



Eka Restu Safitri, lahir di Kabupaten Tulungagung pada tanggal 24 Februari 1995 dan biasa dipanggil Eka. Penulis tinggal di Desa Bendo Kecamatan Gondang, Tulungagung 07/02. Penulis merupakan anak pertama dari bapak Bambang Setiono dan ibu Winarni.

Pendidikan dasar penulis tempuh di SDN 2 Gedangsewu dan lulus pada tahun 2007, setelah itu melanjutkan ke SMPN 1 Tulungagung dan lulus pada tahun 2010. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke SMAN 1 Boyolangu dan lulus tahun 2013. Pada tahun 2013 penulis mulai menempuh pendidikan di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang pada Jurusan Matematika.



**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 : Eka Restu Safitri
NIM : 13610058
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Matematika
Judul Skripsi : *Eccentric-Distance Sum* pada Graf dari Latis Himpunan Kuasa
Pembimbing I : Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
Pembimbing II : Ari Kusumastuti, M.Pd, M.Si

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	15 September 2017	Konsultasi BAB I, II, dan III	1. [Signature]
2.	15 September 2017	Konsultasi Agama BAB I dan II	2. [Signature]
3.	18 September 2017	ACC untuk Seminar Proposal	3. [Signature]
4.	26 September 2017	ACC untuk Seminar Proposal	4. [Signature]
5.	12 Desember 2017	Kosultasi Pergantian Judul	5. [Signature]
6.	18 Desember 2017	ACC Pergantian Judul	6. [Signature]
7.	21 Desember 2017	Konsultasi Agama BAB III	7. [Signature]
8.	15 Januari 2018	Revisi Agama BAB III	8. [Signature]
9.	16 Januari 2018	Revisi Format Penulisan	9. [Signature]
10.	17 Januari 2018	ACC Keseluruhan	10. [Signature]
11.	18 Januari 2018	ACC Agama Keseluruhan	11. [Signature]

Malang, 24 Januari 2018
Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika



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