

Aplikasi Graf pada *Social Graph*

Rezda Abdullah Fachrezzi - 13519194
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13519194@std.stei.itb.ac.id

Abstrak—Manusia adalah makhluk sosial, manusia tidak dapat hidup sendiri-sendiri tanpa adanya orang lain. Masing-masing manusia pasti saling berinteraksi dan bersosialisasi kepada manusia lainnya, entah itu untuk bertahan hidup atau lainnya. Interaksi-interaksi tersebut memiliki banyak contohnya; berbicara, menyukai, membantu, dan banyak sekali contoh-contoh lainnya. Interaksi-interaksi itulah yang kemudian dapat diaplikasikan dengan teori Graf. *Social Graph* atau Graf Sosial dapat merangkum seluruh kegiatan sosial manusia, semua interaksi sosial manusia dapat diterapkan dengan Graf Sosial. Graf Sosial ini nantinya dapat dimanfaatkan untuk banyak hal, salah satunya adalah kebutuhan teknologi, seperti kecerdasan buatan. Facebook, media sosial yang paling banyak dikunjungi saat makalah ini ditulis, memanfaatkan graf sosial ini untuk menunjang sistem mereka dalam banyak hal seperti kecerdasan buatan, sistem penyesuaian iklan, *Application Programming Interface* (API), dan banyak lainnya. Graf Sosial ini memiliki banyak manfaat baik itu untuk manusia sendiri maupun untuk teknologi.

Kata Kunci—Facebook, Graf, Sosial.

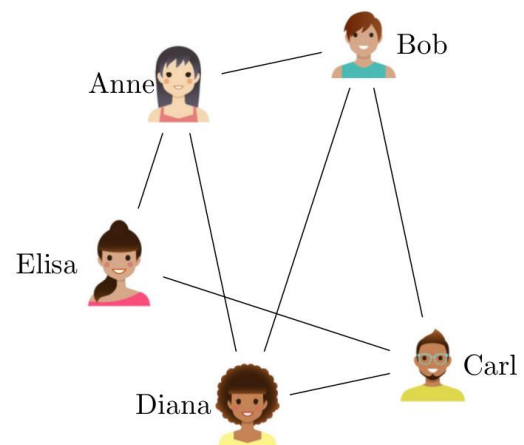
I. PENDAHULUAN

Manusia merupakan makhluk sosial, manusia tidak dapat hidup tanpa adanya manusia lain. Istilah ini berasal dari Aristotle, legenda filsafat dari Yunani, yang mengatakan bahwa “Man is by nature a social animal” yang artinya Manusia secara natural merupakan binatang (makhluk) sosial. Menurut Julianne *et.al.* (2010), manusia yang memiliki hubungan sosial yang normal memiliki kemungkinan 50 persen lebih besar untuk bertahan hidup ketimbang mereka yang tidak. Hal ini sudah cukup membuktikan bahwa manusia adalah makhluk sosial yang memerlukan manusia lainnya untuk hidup.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Daring, kata sosial mempunyai salah satu arti ‘berkenaan dengan masyarakat’. Manusia yang hidup di antara manusia lain yang menjadi sebuah sekumpulan manusia di suatu tempat disebut masyarakat. Dalam masyarakat tersebut pastilah terjadi banyak sekali interaksi antar manusia; Pembeli terhadap penjual; Ketua RT terhadap warganya; Kepala keluarga dan anggota keluarga dan banyak lagi lainnya.

Manusia tidak akan pernah luput dari interaksi sosial tersebut, interaksi-interaksi itu sudah dimulai bahkan ketika manusia dilahirkan, interaksi sosial ini seakan-akan merupakan suatu yang mutlak pada manusia. Karena itulah, interaksi ini dapat dimanfaatkan untuk banyak keperluan pada kehidupan, baik itu keperluan untuk manusia sendiri atau untuk teknologi.

Salah satu materi Matematika Diskrit, yaitu Graf, dapat digunakan untuk merangkum interaksi-interaksi sosial tersebut. Seluruh interaksi sosial dapat dijadikan sebuah Graf. Graf tersebut dinamakan Graf Sosial atau *Social Graph*, berikut adalah contoh dari Graf Sosial.



Gambar 1.1. Contoh Graf Sosial sederhana.
(Sumber: <https://www.networkpages.nl/graph-theory/>)

II. LANDASAN TEORI

A. Graf

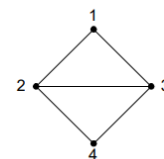
A. Definisi Graf

Graf merupakan salah satu ilmu bagian dari Matematika Diskrit. Graf digunakan untuk mempresentasikan objek-objek dan hubungan antar objek-objek tersebut [1].

Graf dapat didefinisikan sebagai berikut.

$$G = (V, E)$$

Dari definisi tersebut, G merupakan Graf, V merupakan himpunan tidak kosong dari simpul-simpul, dan E merupakan himpunan sisi yang menghubungkan simpul-simpul.



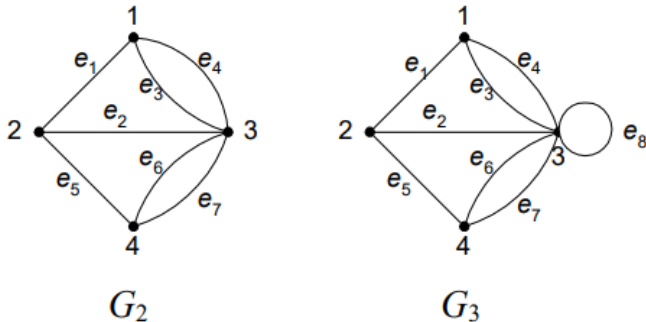
Gambar 2.1. Contoh graf sederhana.

(Sumber:

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>)

Contoh graf pada gambar 2.1 memiliki simpul $V = \{1,2,3,4\}$ dan sisi $E = \{(1,3),(3,4),(4,2),(2,1),(2,3)\}$.

Graf memiliki dua macam sisi, yaitu sisi biasa dan sisi tidak biasa, sisi tidak biasa terdapat dua jenis, yaitu sisi ganda dan sisi gelang.



Gambar 2.2.
(Sumber:

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>)

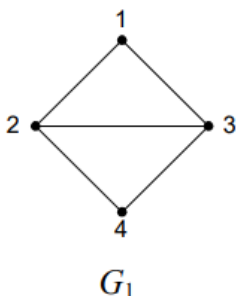
Pada gambar 2.1.2, Graf G_2 memiliki dua sisi ganda, yaitu e_3 & e_4 dan e_6 & e_7 . Sisi-sisi tersebut menghubungkan simpul yang sama dengan sisi yang berbeda. Sedangkan Graf G_3 , selain memiliki sisi ganda, graf tersebut juga memiliki sisi gelang, yaitu e_8 , dinamakan sisi gelang karena sisi tersebut menghubungkan dari simpul ke simpul yang sama, yaitu simpul 3.

B. Jenis-Jenis Graf

1. Graf dapat digolongkan berdasarkan jenis sisinya.

1. Graf sederhana

Graf yang hanya memiliki sisi biasa.

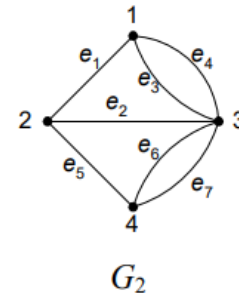


Gambar 2.3. Graf sederhana.
(Sumber:

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>)

2. Graf tidak sederhana

Graf yang memiliki sisi ganda atau sisi gelang.



Gambar 2.4. Graf tidak sederhana yang memiliki dua sisi ganda
(Sumber:
<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>)

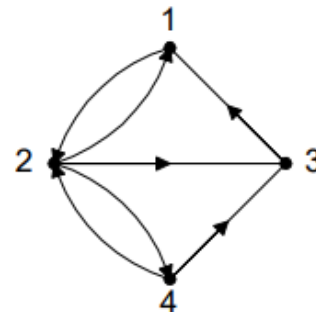
2. Graf dapat digolongkan berdasarkan orientasi arahnya.

1. Graf tak berarah

Graf yang tidak memiliki arah pada sisinya (Gambar 2.1.1).

2. Graf berarah

Graf yang memiliki arah pada sisinya.



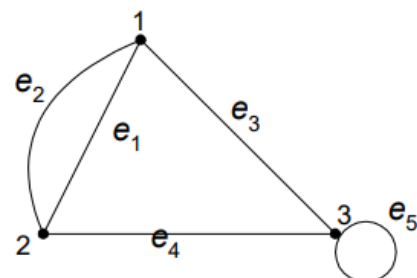
Gambar 2.5. Contoh graf berarah.
(Sumber:

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>)

C. Terminologi Graf

1. Ketetanggaan

Dua buah simpul bertetangga apabila kedua simpul tersebut terhubung langsung.



Gambar 2.6. Simpul 1 dan 2 saling bertetangga.
(Sumber:

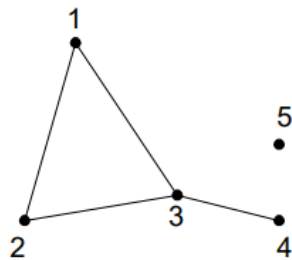
<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>)

2. Bersisian

Pada sisi sembarang $E = (a,b)$, sisi E bersisian dengan simpul a dan b .

3. Simpul Terpencil

Simpul yang tidak memiliki sisi yang bersisian dengannya.



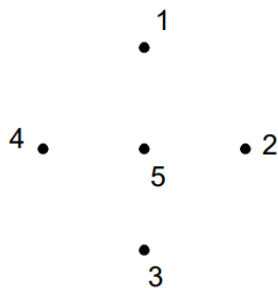
Gambar 2.7. Sisi (1,2) bersisian dengan simpul 1 dan 2, simpul 5 merupakan simpul terpencil.

(Sumber:

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>)

4. Graf Kosong

Graf yang tidak memiliki sisi.



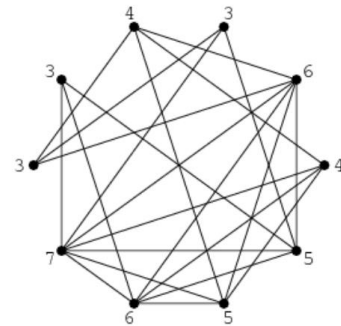
Gambar 2.8. Graf kosong atau *null graph*.

(Sumber:

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>)

5. Derajat

Derajat merupakan jumlah sisi yang bersisian dengan suatu simpul. Dinyatakan dengan $d(s)$ dengan d merupakan derajat dan s merupakan simpul. Untuk graf berarah, derajat pada masing-masing simpul dibedakan berdasarkan arah sisi, yaitu sisi masuk dan sisi keluar.



Gambar 2.9. Masing-masing simpul ditulis berdasarkan jumlah derajatnya.

(Sumber:

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>)

6. Lintasan

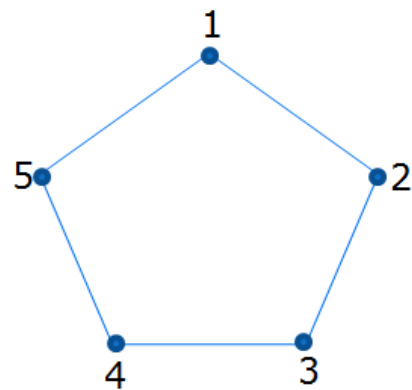
Lintasan merupakan jumlah sisi atau jumlah bobot sisi yang menyatakan panjang (n) dari suatu simpul ke simpul lainnya.

7. Siklus atau Sirkuit

Siklus atau Sirkuit merupakan lintasan yang berawal dan berakhir di simpul yang sama.

8. Keterhubungan

Untuk suatu simpul a dan simpul b dikatakan terhubung jika terdapat lintasan pada kedua simpul tersebut. Graf dikatakan graf terhubung jika untuk suatu simpul a dan b , terdapat lintasan pada kedua simpul tersebut.

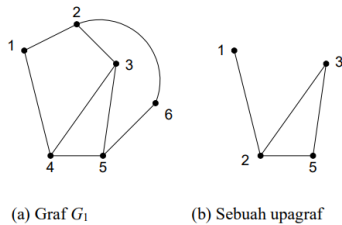


Gambar 2.10. Lintasan 1,2,3 memiliki panjang tiga sisi dan saling terhubung. Sirkuit 1,2,3,4,5,1 memiliki panjang 5 sisi.

(Sumber: <https://bermatematika.net/2016/05/20/graf-dan-komplemennya/>)

9. Upagraf

Untuk suatu graf $G = \{V,E\}$, graf $G_2 = \{V_2,E_2\}$, graf G_2 merupakan upagraf dari graf G jika $V_2 \subseteq V$, $E_2 \subseteq E$.

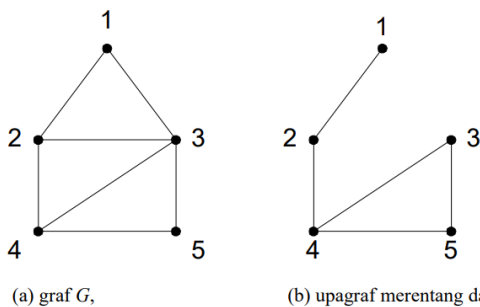


Gambar 2.11. Graf (b) merupakan upagraf dari graf G1.
(Sumber:

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>)

10. Upagraf Merentang

Untuk suatu graf $G = \{V, E\}$, graf $G_2 = \{V_2, E_2\}$, graf G_2 merupakan upagraf merentang dari graf G jika graf G_2 merupakan upagraf dari graf G dan mengandung semua simpul graf G ($V_2 = V$).



Gambar 2.12. Graf (b) merupakan upagraf merentang dari graf G1.
(Sumber:

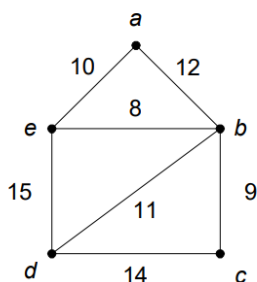
<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>)

11. Cut-Set

Cut-set dari graf terhubung adalah himpunan sisi-sisi pada suatu graf yang dapat menyebabkan graf tersebut menjadi graf tidak terhubung apabila sisi-sisi tersebut dihilangkan.

12. Graf Berbobot

Graf berbobot merupakan graf yang tiap sisinya memiliki nilai.



Gambar 2.13. Graf berbobot.

(Sumber:

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>)

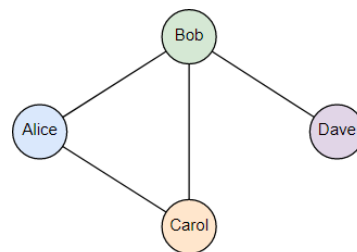
III. APLIKASI GRAF PADA *SOCIAL GRAPH*

Social Graph atau Graf Sosial merupakan representasi kehidupan sosial manusia dengan menggunakan Graf. Seperti namanya, graf ini secara umum mempresentasikan kegiatan sosial manusia terhadap manusia lain.

Jika Graf Sosial didefinisikan dengan definisi Graf,

$$G = (V, E)$$

Simpul V merupakan aktor atau manusia dan sisi E merupakan hubungan sosial antara simpul yang bersisian dengannya. Sebagai contoh, berikut merupakan contoh graf sosial sederhana (graf pertemanan).

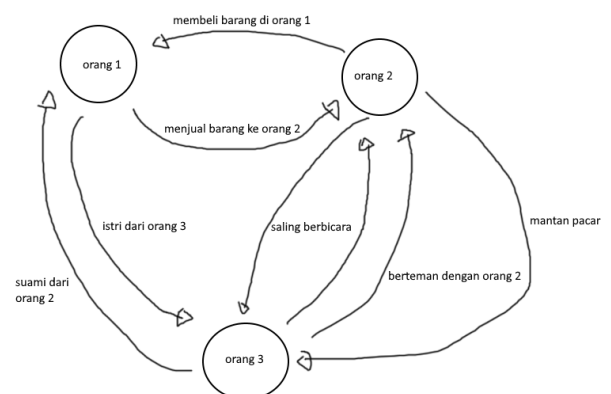


Gambar 3.1. Graf sosial sederhana.

(Sumber: <https://www.alexirpan.com/2017/09/13/friendship-paradox.html>)

Pada gambar 3.1, masing-masing simpul dianggap sebagai tiap-tiap manusia yang ditulis dengan namanya. Pada graf tersebut, sisi-sisi grafnya masing-masing melambangkan sebuah pertemanan. Contohnya adalah simpul Bob dan Dave, Bob dan Dave terhubung oleh sebuah sisi pertemanan yang berarti Bob dan Dave merupakan teman. Berlaku juga untuk simpul lainnya yang terhubung dengan sisi lainnya.

Namun, graf sosial tidak hanya sebatas mempresentasikan pertemanan saja. Graf sosial dapat merepresentasikan seluruh kegiatan sosial manusia terhadap manusia lainnya. Sebagai contoh lain, misal terdapat tiga orang yang saling kenal dalam suatu tempat, contohnya pasar, saling berkomunikasi dan berhubungan sosial satu sama lain, berikut adalah gambaran sederhana dari deskripsi tersebut.



Gambar 3.2. Contoh lain graf sosial.

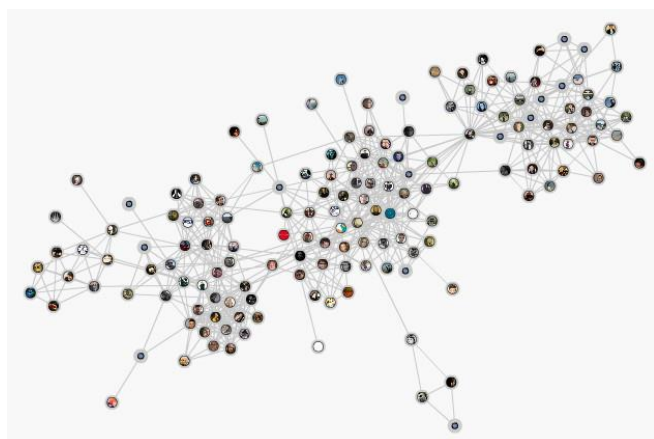
(Sumber: Dokumen penulis)

Gambar 3.2 menunjukkan hubungan sosial antar tiga orang pada pasar. Dapat dilihat bahwa banyak sekali hubungan sosial yang terjadi pada tiga orang tersebut. Hal ini membuktikan bahwa graf sosial tidak hanya sebatas pertemanan saja juga tidak hanya sebatas pada gambar tersebut saja, tetapi dapat merangkum seluruh hubungan sosial pada manusia.

Jika graf sosial diterapkan dengan terminologi graf, hampir seluruh terminologi graf dapat memenuhi graf sosial. Sebagai contoh, ketetangaan sebuah simpul menandakan bahwa kedua simpul tersebut terhubung oleh suatu hubungan sosial, bersisian berarti sisi tersebut merupakan hubungan sosial yang menghubungkan kedua simpul atau manusia. Simpul terpercil atau graf sosial menandakan bahwa dalam suatu graf atau suatu lingkungan atau suatu tempat terdapat sebuah simpul atau manusia yang tidak terhubung dengan yang lainnya yang berarti simpul atau manusia tersebut tidak terhubung secara sosial dengan simpul atau manusia lainnya.

Derajat simpul menandakan bahwa simpul atau manusia tersebut merupakan orang yang aktif secara sosial atau dapat dikatakan memiliki banyak hubungan dengan manusia lainnya. Lintasan dapat menyatakan hubungan suatu simpul dengan simpul lainnya yang terhubung dengan satu lintasan. Sirkuit dapat menyatakan hubungan dari satu simpul ke simpul lainnya yang nantinya akan terhubung secara sosial kembali ke simpul pertama. Keterhubungan dapat menyatakan sebuah graf sosial pada suatu tempat yang masing-masing simpulnya saling terhubung satu sama lain, contohnya adalah keluarga.

Contoh-contoh yang sudah disebutkan di atas merupakan graf sosial berskala kecil atau sederhana. Graf sosial kemudian dapat dibuat berskala besar, graf berskala besar ini dapat dimanfaatkan untuk membantu pencerdasan kecerdasan buatan atau sistem otomasi. Contoh aplikasi dari graf sosial seperti ini adalah rekomendasi teman pada suatu media sosial, media iklan, dan sistem otomasi lainnya.



Gambar 3.3. Contoh graf sosial berskala besar.

(Sumber:

https://www.asawicki.info/news_1453_social_graph_-_application_on_facebook)

Social Graph atau Graf Sosial pertama kali dicetuskan oleh Mark Zuckerberg, penemu Facebook, pada tahun 2007 silam. Beliau menggunakan istilah graf sosial sebagai jaringan koneksi dan hubungan terhadap akun Facebook satu ke lainnya.

Facebook helps you connect and share with the people in your life.



Gambar 3.4. Laman depan Facebook pada tahun 2012 yang merupakan ilustrasi graf sosial.

(Sumber:

<https://web.archive.org/web/20110207054234/http://www.facebook.com/>)

Graf sosial ini merupakan basis atau dasar dari sistem Facebook. Seperti yang sudah disebutkan sebelumnya, salah satu aplikasi graf ini di Facebook adalah rekomendasi teman. Namun, dalam hal ini, Facebook menganggap graf sosial bukan sebagai graf biasa, tetapi sebagai struktur data. Struktur data inilah yang kemudian akan digunakan sebagai media ajar untuk kecerdasan buatan atau sistem otomasi lainnya. Pemanfaatan graf sosial ini dapat diterapkan dengan terminologi graf yang sudah disebutkan sebelumnya. Selain itu, graf sosial ini dijadikan API atau *Application Programming Interface* oleh Facebook yang secara umum berarti Facebook memberikan akses graf sosial ini ke luar Facebook dengan akses terbatas dengan tujuan dan maksud pemanfaatan graf sosial yang lebih mudah dan lebih leluasa, contohnya adalah integrasi graf sosial Facebook terhadap gim yang membutuhkan daftar teman dan banyak lainnya.

Graph API



Gambar 3.5. Ilustrasi Facebook Graph API.

(Sumber: <https://vitalflux.com/api-get-started-facebook-api-integration/>)

V. KESIMPULAN

Manusia tidak akan pernah luput dari kehidupan bersosial. Manusia saling terhubung satu sama lain bahkan sejak mereka lahir. Maka dari itu, graf sosial ini secara tidak langsung merupakan suatu yang mutlak pada kehidupan manusia.

Graf sosial secara tidak sadar dan tidak langsung terbentuk secara otomatis dalam kehidupan manusia. Jumlah dari hubungan-hubungan sosial dan simpul-simpul manusia yang

semakin hari semakin bertambah dan semakin tak terhitung jumlahnya. Walaupun tidak tertulis secara nyata, graf ini dapat menjadi bagian dari memori kehidupan kita, selain dimanfaatkan sebagai pembelajaran bidang-bidang ilmu tertentu, graf sosial ini juga dapat dijadikan renungan, pelajaran, dan motivasi untuk kita sendiri.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis merasa bersyukur kepada Allah S.W.T, Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan Rahmat-Nya dan Nikmat-Nya penulis dapat menyelesaikan makalah ini dengan lancar dan tanpa halangan. Penulis juga berterimakasih kepada seluruh dosen pengampu mata kuliah matematika diskrit karena telah memberikan ilmu dan pelajaran yang sangat berharga untuk penulis.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada orang tua dan teman-teman yang sudah mendukung penulis dalam menjalani perkuliahan ini. Walaupun sedang kondisi saat ini yang sedang tidak baik, tanpa mereka, penulis tidak akan mampu menjalani perkuliahan dan menyelesaikan makalah ini dengan lancar.

REFERENSI

- [1] <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>, diakses pada tanggal 2 Desember 2020.
- [2] <https://whatis.techtarget.com/definition/social-graph>, diakses pada tanggal 2 Desember 2020.
- [3] <https://developers.facebook.com/docs/graph-api>, diakses pada tanggal 8 Desember 2020.
- [4] <https://www.businessinsider.com/explainer-what-exactly-is-the-social-graph-2012-3>, diakses pada tanggal 8 Desember 2020.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Jakarta, 27 November 2020



Rezda Abdullah Fachrezzi
13519194