

Penerapan teori graf untuk menganalisis Aktivitas pengguna sosial media di aplikasi Twitter atau yang sekarang dikenal sebagai aplikasi X

Mohammad Andhika Fadillah - 13522128¹

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia

13522128@std.stei.itb.ac.id

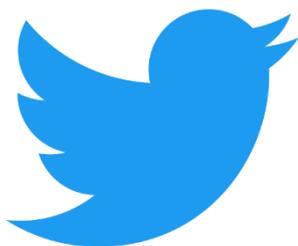
Abstract—X atau yang dulu kerap dikenal sebagai twitter adalah salah satu aplikasi sosial media yang populer di dunia. Sosial media memberikan banyak keuntungan bagi penggunaannya, termasuk sebagai sumber informasi yang luas. Saat ini, aplikasi-aplikasi sosial media tengah mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang pesat, dengan Instagram, Youtube, TikTok, serta X menjadi beberapa di antara yang paling populer. X menawarkan beragam fitur yang memikat bagi penggunaannya. Penerapan teori graf menjadi cara yang efektif untuk menganalisis aktivitas pengguna X dalam memanfaatkan ragam fitur yang tersedia dalam platform tersebut dan teori graf juga dapat digunakan untuk menentukan suatu pengguna memiliki ikatan pertemanan atau tidak.

Keywords—graf, sosial media, X, aktivitas pengguna

I. PENDAHULUAN

A. Sejarah Twitter

Twitter didirikan oleh Jack Dorsey, Evan Williams, Christopher Stone, dan Noah Glass pada tahun 2006 setelah kegagalan Odeo, sebuah perusahaan podcast yang didirikan oleh Noah Glass dan Evan Williams. Odeo mengalami kesulitan bersaing dengan iPod, platform milik Apple, pada tahun 2005. Salah satu karyawan Odeo, Jack Dorsey, mengusulkan suatu ide yaitu berupa layanan pesan singkat. Setelah itu mereka berempat mendirikan Obvious Corp dan menciptakan aplikasi bernama Twtr. Nama Twtr ini kemudian diubah menjadi Twitter dengan penambahan dua huruf vokal. Logo lawas twitter yang berupa burung biru yang menjadi simbolnya dirancang oleh Simon Oxley. Logo burung biru itu mewakili kesan langit yang cerah. Pada April 2007, Twitter mulai populer, dengan lebih dari 400.000 cuitan setiap hari pada tahun yang sama.



Gambar 1. Logo twitter
(Sumber : Wikimedia Commons)

Pada tahun 2015, Twitter mengalami penurunan setelah adanya pergantian CEO dari yang awalnya Jack Dorsey lalu digantikan oleh Evan Williams pada Oktober 2008. Namun, setelah dua tahun masa jabatannya, Evan Williams juga mengundurkan diri dan digantikan oleh Dick Costolo pada Oktober 2010. Pada Juli 2015, Dick Costolo mengundurkan diri dan Jack Dorsey yang akhirnya kembali memimpin Twitter, menggantikan Costolo hingga November 2021. Pada Oktober 2022, Elon Musk resmi menjadi CEO Twitter. Di masa kepemimpinan Elon Musk, Twitter resmi berubah nama menjadi X. Elon Musk menjelaskan proses rebranding ini bertujuan untuk memperluas fungsi Twitter. Bahkan Musk mengklaim bahwa perubahan tersebut diperlukan agar Twitter menjadi superapp.



Gambar 2. Logo X
(Sumber : Seeklogo)

B. Teori Graf Dalam Penggunaan Aplikasi X

Dalam era digital yang terus berkembang dengan pesat, media sosial telah menjadi pilar utama bagi interaksi, pertukaran informasi, dan ekspresi individu di seluruh penjuru dunia. Aplikasi X menjadi salah satu pelopor yang menghadirkan platform yang memungkinkan interaksi antar pengguna dengan fitur-fitur canggih seperti *post*, *repost*, *quote*, *reply*, *follow*, dan *unfollow*. Di dalam lanskap yang terus berubah dan berkembang ini, penerapan teori graf menjadi pendekatan yang tidak hanya menarik tetapi juga sangat penting untuk mengurai serta memahami kompleksitas aktivitas pengguna dalam aplikasi ini.

Teori graf, sebagai salah satu cabang dari matematika diskrit, memberikan fondasi yang kuat dalam merepresentasikan struktur jaringan yang rumit yang terbentuk oleh interaksi antar pengguna dalam media sosial. Analisis teori graf

memungkinkan untuk mengidentifikasi dan menelusuri pola interaksi yang terus berkembang, dan untuk menentukan suatu pengguna memiliki ikatan pertemanan atau tidak.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian Graf

Graf merupakan sekumpulan objek terstruktur di mana beberapa pasangan objek mempunyai hubungan ataupun keterkaitan tertentu. Graf didefinisikan sebagai

Graf $G = (V, E)$, yang dalam hal ini:

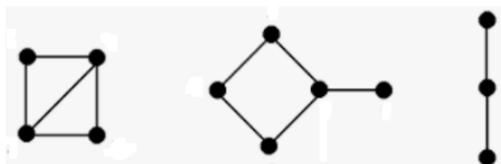
V = himpunan tidak-kosong dari simpul-simpul (vertices)
 $= \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$

E = himpunan sisi (edges) yang menghubungkan sepasang simpul
 $= \{e_1, e_2, \dots, e_n\}$

B. Jenis – Jenis Graf

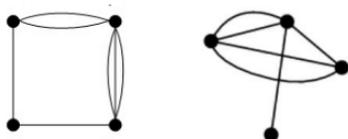
1. Graf dapat digolongkan menjadi dua jenis berdasarkan ada atau tidaknya gelang atau sisi ganda pada suatu graf.

- Graf Sederhana
 Graf sederhana yaitu Graf yang tidak mengandung gelang maupun sisi ganda



Gambar 3. Graf Sederhana
 (Sumber : Rinaldi Munir/Matdis)

- Graf Tak-Sederhana
 Graf yang mengandung sisi ganda atau gelang dinamakan

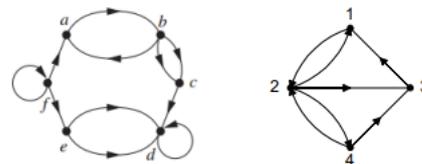


Gambar 4. Graf Tak- Sederhana
 (Sumber : Rinaldi Munir/Matdis)

2. Graf dapat digolongkan menjadi dua jenis berdasarkan orientasi arah pada sisi

- Graf Tak-Berarah
 Graf yang sisinya tidak mempunyai orientasi arah disebut graf tak-berarah. Graf Sederhana dan graf tak-sederhana merupakan graf tak-berarah

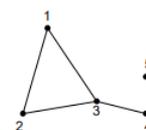
- Graf Berarah
 Graf yang setiap sisinya diberikan orientasi arah disebut sebagai graf berarah



Gambar 5. Graf Berarah
 (Sumber : Rinaldi Munir/Matdis)

C. Terminologi Graf

1. Ketetanggaan (*Adjacent*)
 Dua buah simpul dikatakan bertetangga bila keduanya terhubung secara langsung.



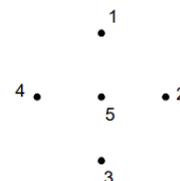
Gambar 6. Graf
 (Sumber : Rinaldi Munir/Matdis)

Berdasarkan gambar 4, simpul 3 bertetangga dengan simpul 1, simpul 2, dan simpul 4.

2. Bersisian (*Incidency*)
 Suatu sisi dianggap bersisian dengan suatu simpul ketika simpul tersebut menjadi minimal satu ujung dari sisi tersebut.
 Berdasarkan gambar 4, sisi (1, 3) bersisian dengan simpul 1 dan simpul 3.

3. Simpul Terpencil (*Incidency*)
 Simpul terpencil yaitu simpul yang tidak terdapat satupun sisi yang bersisian dengannya.
 Berdasarkan gambar 4, simpul 5 merupakan simpul terpencil.

4. Graf Kosong
 Himpunan sisinya merupakan himpunan kosong.



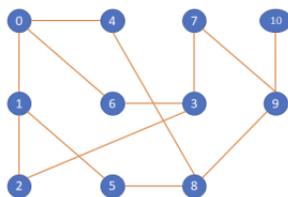
Gambar 7. Graf Kosong
 (Sumber : Rinaldi Munir/Matdis)

5. Derajat
 Derajat suatu simpul adalah jumlah sisi yang bersisian dengan simpul tersebut.
 Notasi : $d(v)$

Berdasarkan gambar 4, derajat simpul 3 yaitu sebesar 2.
 $d(3) = 2$

6. Lintasan (path)
 Sebuah urutan berurutan yang bergantian antara simpul dan sisi, yang disusun sedemikian rupa sehingga dimulai dan diakhiri oleh simpul, serta setiap sisi dalam urutan tersebut berhubungan dengan simpul sebelumnya dan sesudahnya.
 Berdasarkan gambar 4, lintasan dari simpul 1 ke simpul 4 melalui sisi (1,3), (3,4) dengan Panjang lintasan yaitu 2.

7. Siklus (Cycle)
 Lintasan yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama disebut siklus.



Gambar 8. Siklus Graf
 (Sumber : Rinaldi Munir/Matdis)

Berdasarkan gambar 6, lintasan 0, 1, 2, 3, 6, 0 merupakan sebuah siklus dengan Panjang siklus sebesar 5.

8. Keterhubungan
 Sebuah graf dianggap terhubung jika setiap pasangan simpul yang dipilih secara acak dalam graf tersebut terhubung. Gambar 6 merupakan contoh graf terhubung.

9. Upagraf
 Upagraf adalah Himpunan simpul dan sisi yang merupakan himpunan bagian dari sebuah graf. Suatu upagraf dikatakan sebagai upagraf merentang dari suatu graf jika upagraf itu mengandung semua simpul dari graf tersebut.

10. Cut-Set
 Himpunan sisi yang bila dibuang dari G menyebabkan G tidak terhubung.

11. Graf Berbobot
 Graf berbobot adalah graf yang setiap sisinya diberi sebuah harga (bobot).

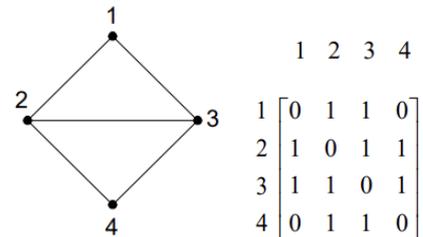
D. Representasi Graf

- Matriks Ketetanggaan (adjacency matrix)
 Suatu matriks digunakan untuk menyatakan adjacency set setiap verteks dalam baris-barisnya. Nomor baris menyatakan nomor verteks adjacency berasal dan nomor kolom menunjukkan nomor verteks kemana arah adjacency. Elemen matriks $[x, y]$ berharga 1

bila terdapat sisi dari x ke y dan berharga 0 bila tidak ada.

Notasi : $A = [a_{ij}]$

$a_{ij} = 1$, jika simpul i dan j bertetangga
 $a_{ij} = 0$, jika simpul i dan j tidak bertetangga



Gambar 9. Adjacency Matrix
 (Sumber : Rinaldi Munir/Matdis)

III. METODE

A. Pemanfaatan Teori Graf Untuk Menyimpan Informasi Pertemanan

Pengguna aplikasi X saling mengikuti (*Follow*) karena beragam alasan yang mencakup kesamaan minat dalam topik tertentu, keinginan untuk mendapatkan informasi terkini dan berita yang relevan, serta untuk membangun interaksi dan koneksi dengan individu lain dalam komunitas yang lebih luas. Ada pula yang mengikuti untuk memberikan dukungan atau penghargaan kepada tokoh-tokoh publik, selebriti, atau individu yang dianggap memiliki pandangan atau keahlian yang menarik. Di sisi lain, aspek profesional juga memainkan peran penting, di mana mengikuti orang-orang terkait dengan bidang pekerjaan tertentu membantu dalam memperluas jaringan profesional dan mendapatkan peluang karier. Seringkali, fenomena *mutual follow* juga terjadi di mana pengguna saling mengikuti satu sama lain, menciptakan hubungan saling mengikuti yang saling memperluas jaringan dan *feed* informasi mereka. Dalam persoalan ini, teori graf yang direpresentasikan dengan *adjacency matrix* dapat digunakan untuk menyimpan informasi pertemanan antar pengguna di aplikasi X. Di dalam adjacency matrix tersebut, simpul didefinisikan sebagai pengguna. Elemen matrix $[Pengguna1, Pengguna2]$ bernilai 1 jika kedua pengguna saling mengikuti di aplikasi X dan akan bernilai 0 jika keduanya tidak saling mengikuti.

B. Pemanfaatan Teori Graf Untuk Menganalisis Aktivitas Pengguna

Aplikasi X menawarkan beragam fitur yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi, berbagi informasi, dan mengelola konten dengan lebih efektif. Beberapa fitur utama yang tersedia termasuk kemampuan untuk membagikan pesan, dan membagikan foto / video yang ingin dipublikasikan di aplikasi X. Pengguna juga dapat

melakukan *repost* atau membagikan ulang *post* dari orang lain kepada pengikut mereka, serta menggunakan fitur *quote* untuk membagikan ulang sambil memberikan komentar atau tanggapan terhadap *post* tersebut. Selain itu, fitur balasan (*reply*) memungkinkan pengguna untuk langsung merespons post dari pengguna lain dengan membalasnya secara langsung. Kemudian, fitur *follow* dan *unfollow* memungkinkan pengguna untuk mengikuti dan berhenti mengikuti akun pengguna lain, sehingga mereka dapat mengontrol konten yang muncul di timeline mereka sesuai keinginan. Adapun juga fitur yang dapat Mengirim pesan pribadi kepada pengguna lain yang disebut *direct messages*. Para pengguna aplikasi X dapat memilih untuk menggunakan fitur yang ada sesuai dengan yang diinginkan. Teori graf dapat digunakan untuk menganalisis aktivitas para pengguna aplikasi X dalam menggunakan fitur – fitur yang ada di aplikasi X ini. Dalam persoalan ini, terdapat modifikasi graf untuk memudahkan dalam menganalisis aktivitas para pengguna aplikasi X. Modifikasi tersebut yaitu dengan menggabungkan graf berarah dan graf tak-berarah. Graf berarah digunakan untuk memberi arah dan urutan fitur mana yang digunakan lebih dulu oleh pengguna yang ingin dianalisis. Graf tak-berarah digunakan untuk memberi info. Sebagai contoh, pengguna1 menggunakan fitur comment di post pengguna2, gambar grafnya yaitu dari simpul pengguna1 menggunakan tanda panah yang merepresentasikan graf berarah menuju simpul fitur, selanjutnya terdapat garis yang menghubungkan antara simpul fitur dan simpul pengguna2 yang menandakan kalau pengguna1 menggunakan fitur comment di post pengguna2.

IV. DATA & PENGOLAHAN

A. Asumsi

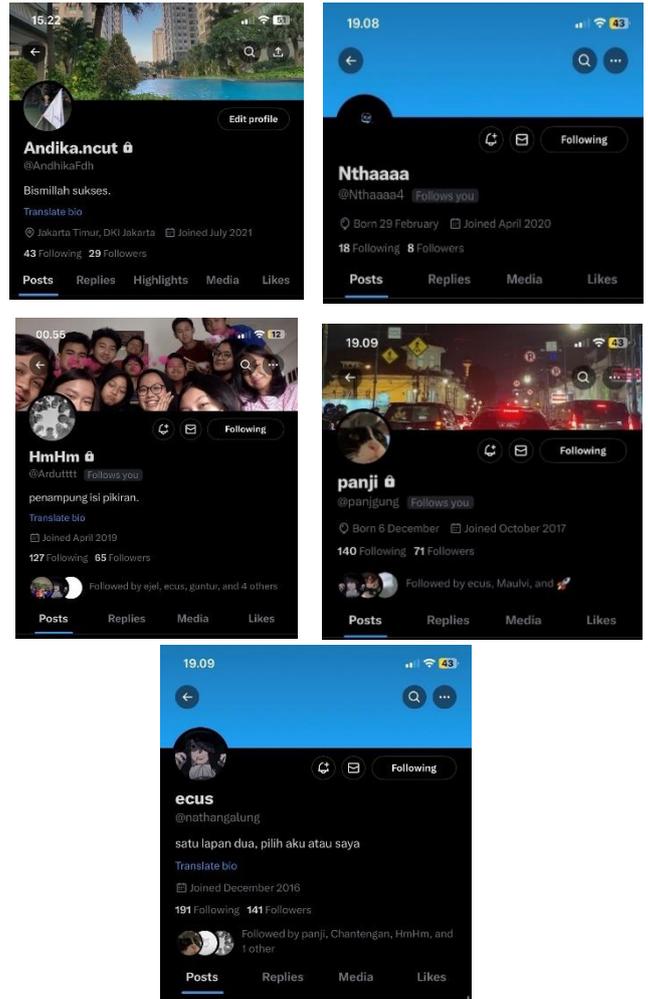
Nama Fitur	Nama Simpul
Post	1
Repost	2
Quote	3
Balasan (Reply)	4
Follow	5
Unfollow	6

Tabel 1. Nama Fitur dan nama simpul
(Sumber : Penulis)

Untuk fitur post, tidak perlu menambahkan garis ke simpul pengguna lain karena fitur post tidak perlu memiliki keterangan pengguna lain.

B. Studi Kasus :

1. Terdapat empat pengguna yang saling berteman di aplikasi X.



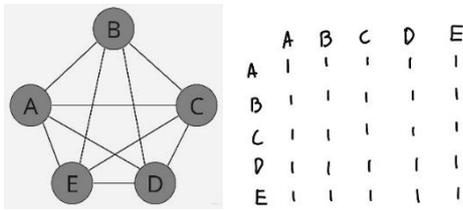
Gambar 10. Studi Kasus 1
(Sumber : Penulis)

Keempat pengguna tersebut saling berteman satu sama lain di aplikasi X. Informasi tersebut dapat disimpan menggunakan graf dengan representasi adjacency matrix.

Nama Pengguna	Nama Simpul
@AndhikaFdh	A
@Nthaaaa4	B
@Arduttt	C
@panjung	D
@nathangalung	E

Tabel 2. Nama Pengguna dan nama simpul
(Sumber : Penulis)

Dilakukan pemisalan nama simpul untuk masing masing pengguna untuk mempermudah pengerjaan.



Gambar 11. Graf pertemanan
(Sumber : Penulis)

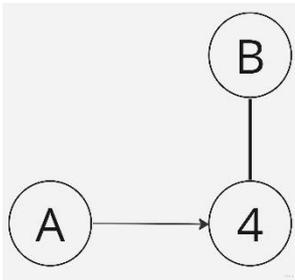
Berdasarkan gambar, semua elemen matriks bernilai 1, karena bisa dipastikan kalau semua pengguna tersebut berteman.

2. Pengguna dengan username @AndhikaFdh menggunakan fitur balasan di *post*-an yang dibuat oleh pengguna dengan username @Nthaaaa4.



Gambar 11. Studi Kasus 2
(Sumber : Penulis)

Studi kasus tersebut dapat diimplementasikan dalam bentuk graf dengan asumsi fitur balasan memiliki nama simpul 4 :



Gambar 12. Graf Studi Kasus 2
(Sumber : Penulis)

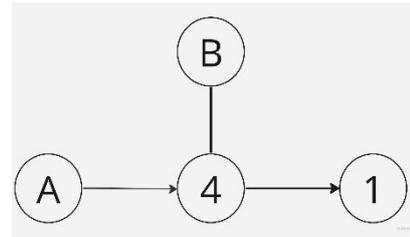
Simpul A melambangkan pengguna dengan username @AndhikaFdh. Simpul 4 melambangkan fitur yang digunakan yaitu fitur balasan. Simpul B melambangkan pengguna dengan username @Nthaaaa4. Tanda panah dari simpul A ke simpul 4 memiliki arti pengguna dengan nama simpul A menggunakan fitur dengan nama simpul 4. Garis dari simpul 4 ke simpul B memiliki arti fitur dengan nama simpul 4 digunakan di post yang dibuat oleh pengguna B.

3. Pengguna dengan username @AndhikaFdh menggunakan fitur *post*.



Gambar 13. Studi Kasus 3
(Sumber : Penulis)

Studi kasus tersebut dapat diimplementasikan dalam bentuk graf dengan asumsi fitur *post* memiliki nama simpul 1 :



Gambar 14. Graf Studi Kasus 3
(Sumber : Penulis)

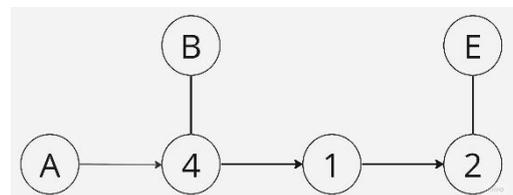
Terdapat tambahan simpul yaitu simpul 1. Tanda panah dari simpul 4 ke simpul 1 memiliki arti, pengguna dengan nama simpul A menggunakan fitur dengan nama simpul 1 setelah menggunakan fitur dengan nama simpul 4.

4. Pengguna dengan username @AndhikaFdh menggunakan fitur *repost* dari *post* yang dibuat oleh pengguna dengan username @nathangalung.



Gambar 15. Studi Kasus 4
(Sumber : Penulis)

Studi kasus tersebut dapat diimplementasikan dalam bentuk graf dengan asumsi fitur *repost* memiliki nama simpul 2 :



Gambar 16. Studi Kasus 4

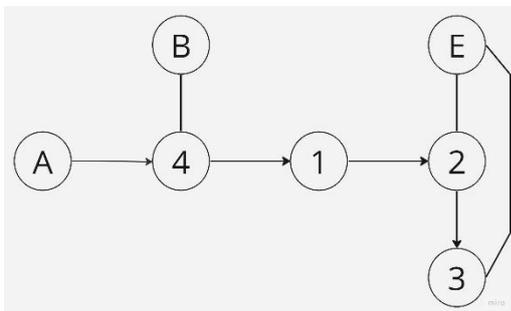
Terdapat tambahan simpul yaitu simpul 2 dan simpul E. Tanda panah dari simpul 1 ke simpul 2 memiliki arti pengguna dengan nama simpul A menggunakan fitur dengan nama simpul 2 setelah menggunakan fitur dengan nama simpul 1. Garis dari simpul 2 ke simpul E memiliki arti arti fitur dengan nama simpul 2 digunakan di post yang dibuat oleh pengguna E.

- Pengguna dengan username @AndhikaFdh menggunakan fitur *quote* dari *post* yang dibuat oleh pengguna dengan username @nathangalung.



Gambar 17. Studi Kasus 5
(Sumber : Penulis)

Studi kasus tersebut dapat diimplementasikan dalam bentuk graf dengan asumsi fitur *quote* memiliki nama simpul 3:



Gambar 18. Graf Studi Kasus 5
(Sumber : Penulis)

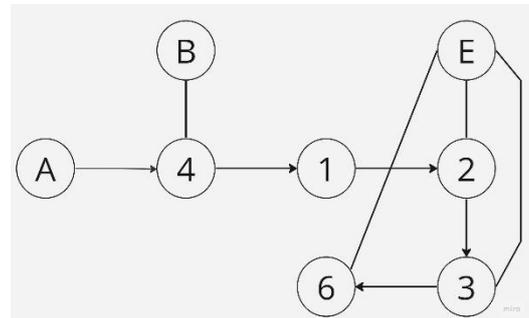
Terdapat tambahan simpul yaitu simpul 3. Tanda panah dari simpul 2 ke simpul 3 memiliki arti pengguna dengan nama simpul A menggunakan fitur dengan nama simpul 3 setelah menggunakan fitur dengan nama simpul 2. Garis dari simpul 3 ke simpul E memiliki arti fitur dengan nama simpul 3 digunakan di *post-an* yang dibuat oleh pengguna E.

- Pengguna dengan username @AndhikaFdh menggunakan fitur *unfollow* untuk berhenti berteman dengan pengguna yang memiliki username @nathangalung di aplikasi X.



Gambar 19. Studi Kasus 6
(Sumber : Penulis)

Studi kasus tersebut dapat diimplementasikan dalam bentuk graf dengan asumsi fitur *unfollow* memiliki nama simpul 6 :



Gambar 20. Graf Studi Kasus 6
(Sumber : Penulis)

Terdapat tambahan simpul yaitu simpul 6. Tanda panah dari simpul 3 ke simpul 6 memiliki arti pengguna dengan nama simpul A menggunakan fitur dengan nama simpul 6 setelah menggunakan fitur dengan nama simpul 3. Garis dari simpul 6 ke simpul E memiliki arti arti fitur dengan nama simpul 6 digunakan digunakan ke pengguna E.

V. KESIMPULAN

Dari bab III & IV yang merupakan pembahasan mengenai pemanfaatan teori graf, dapat disimpulkan bahwa informasi pertemanan para pengguna aplikasi X dapat dengan mudah diimplementasikan menggunakan teori graf dengan representasi *adjacency matrix*. Pemanfaatan teori graf juga telah memudahkan proses analisis aktivitas pengguna sehingga proses tersebut jadi lebih efisien dan lebih tertata rapi.

VI. PENUTUP

Saya bersyukur kepada Tuhan yang Maha Esa karena telah berhasil menyelesaikan tugas makalah IF2120 Matematika Diskrit dengan baik. Terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Rinaldi Munir, M.T. sebagai dosen kelas yang telah memberikan pemahaman dan ilmu yang diperlukan untuk menyelesaikan makalah ini, serta juga menyediakan berbagai media pembelajaran dan referensi yang sangat membantu dalam pengerjaan makalah matematika diskrit ini. Selain itu, terima kasih kepada keluarga, teman, kakak tingkat, dan semua di

lingkungan akademik yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan makalah ini. Harapannya, makalah ini tidak hanya menjadi tugas perkuliahan semata, tetapi juga bermanfaat bagi berbagai kalangan, serta sebagai motivasi dalam bidang pendidikan. Harapannya, pembahasan dalam makalah ini bisa terus diperluas dan dikembangkan lebih lanjut. Akhir kata, Makalah ini tidaklah sempurna, masih memiliki kekurangan. Terkait hal itu, Penulis dengan tulus meminta maaf sebesar-besarnya.

REFERENCES

- [1] Zakawali,Gifari, Intip Sejarah Aplikasi Twitter Hingga Dibeli Elon Musk,3 November 2022, <https://store.sirclo.com/blog/aplikasi-twitter/>. Diakses pada 8 Desember 2023.
- [2] Panji,Aditya, CEO Twitter Dick Costolo mengundurkan diri, 12 Juni 2015 <https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20150612040917-185-59525/ceo-twitter-dick-costolo-mengundurkan-diri>. Diakses pada 8 Desember 2023.
- [3] Thorp, Clare, Twitter menjadi X: Makna di balik huruf 'X' yang memikat dunia selama ratusan tahun, 13 Agustus 2023 <https://www.bbc.com/indonesia/articles/ckkxrk2q7nwo#:~:text=Keterangan%20gambar%2C,X%20pada%20awal%20Juli%202023>. Diakses pada 8 Desember 2023
- [4] Sulistya, Rahma, Twitter Berubah Nama Jadi X, Istilah Tweet Ganti Jadi Post, 1 Agustus 2023, <https://ameera.republika.co.id/berita/rypk14425/twitter-berubah-nama-jadi-x-istilah-tweet-ganti-jadi-post>. Diakses pada 8 Desember 2023.
- [5] Munir, Rinaldi, Graf-Bagian1-2023, 2023, <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2023-2024/19-Graf-Bagian1-2023.pdf>. Diakses pada 6 Desember 2023.
- [6] Munir, Rinaldi, Graf-Bagian2-2023, 2023, <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2023-2024/20-Graf-Bagian2-2023.pdf>. Diakses pada 6 Desember 2023.

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.

Bandung, 2 Desember 2023



Mohammad Andhika Fadillah 13522128