

# Pemodelan Penyebaran Meme di Instagram Menggunakan Teori Graf Berarah

A. Fawwaz Azam Wicaksono – 13524070<sup>1</sup>

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10 Bandung

[fawwazazam09670@gmail.com](mailto:fawwazazam09670@gmail.com) , [13524070@std.stei.itb.ac.id](mailto:13524070@std.stei.itb.ac.id)

**Abstract**—Dalam era digital, meme menjadi salah satu bentuk konten yang menyebar dengan cepat melalui berbagai platform sosial, seperti Instagram. Penyebaran meme tidak terjadi secara acak, melainkan mengikuti pola tertentu yang dapat dimodelkan secara matematis. Makalah ini memanfaatkan teori graf berarah dalam merepresentasikan penyebaran meme di Instagram, di mana setiap simpul merupakan pengguna dan sisi berarah menunjukkan hubungan *following-follower* antara pengguna. Proses penyebaran meme dimodelkan melalui propagasi dari simpul awal ke simpul-simpul lain mengikuti arah sisi. Selain itu, pewarnaan simpul digunakan untuk menunjukkan status penyebaran informasi, yaitu: belum terpapar, terpapar, menyebarkan ulang, atau menolak menyebarkan. Makalah ini menganalisis sejauh mana struktur jaringan memengaruhi kecepatan dan cakupan penyebaran meme. Hasil simulasi menunjukkan bahwa simpul dengan derajat keluar (*out-degree*) tinggi berperan penting dalam memperluas jangkauan penyebaran meme. Studi ini menunjukkan bahwa teori graf dapat digunakan sebagai alat yang efektif untuk memahami dinamika viralitas konten di media sosial.

**Keywords**—Meme, Graf, Instagram, Pewarnaan Simpul

## I. PENDAHULUAN

Dalam era digital, media sosial telah menjadi medium utama dalam penyebaran informasi, hiburan, hingga opini publik. Salah satu bentuk konten di media sosial yang sangat populer dan dapat tersebar dengan cepat adalah meme, yaitu gambar atau teks yang dikombinasikan secara humoris untuk menyampaikan pesan tertentu [4]. Meme pertama kali didefinisikan oleh Richard Dawkins (1976) sebagai ‘unit transmisi budaya’ yang berevolusi melalui replikasi di antara orang-orang [3].

Di era digital ini, meme telah beradaptasi dengan teknologi baru dan berkembang menjadi bentuk komunikasi visual yang menyebar dengan cepat melalui internet. Meme biasanya dibuat dalam bentuk gambar, video, gif, teks singkat, atau kombinasi dari semuanya yang menyampaikan pesan tertentu secara ringkas dan menghibur [4]. Pada awal kemunculan internet, gambar dengan teks mulai disebarluaskan melalui email atau aplikasi *message*. Kemudian, muncul media sosial, yang memungkinkan meme untuk viral. Salah satu platform media sosial yang mendorong viralnya sebuah meme adalah Instagram. Di Instagram, meme sering kali viral dan dapat

menjangkau audiens yang luas melalui sistem *follower* dan fitur berbagi.

Penyebaran meme yang cepat di platform Instagram bukan merupakan sebuah kebetulan, melainkan terdapat berbagai faktor yang memengaruhi. Salah satu faktor utamanya adalah struktur jaringan itu sendiri, di mana hubungan antar pengguna—dalam bentuk *follower-following* menciptakan jalur-jalur potensial bagi sebuah konten untuk menyebar. Selain itu, algoritma Instagram cenderung mempromosikan konten yang mendapatkan interaksi banyak dalam waktu singkat, sehingga meme yang viral dapat dengan cepat muncul di beranda atau fitur eksplorasi pengguna. Pengaruh sosial juga memiliki peran tersendiri dalam cepatnya suatu konten tersebar, seperti ketika seseorang melihat meme yang dibagikan oleh temannya atau sebuah akun populer, mereka cenderung akan ikut menyebarkannya. Karakteristik meme yang ringkas, menghibur, dan mudah dipahami membuatnya mudah dikonsumsi oleh pengguna dan disebarluaskan ulang. Kombinasi antara struktur jaringan, algoritma platform, dan dinamika sosial membuat meme dapat menyebar dengan cepat, masif, dan kerap kali sulit diprediksi.

Proses penyebaran meme ini dapat direpresentasikan secara matematis melalui teori graf, khususnya graf berarah. Dalam konteks ini, setiap simpul (*node*) merepresentasikan pengguna, sementara sisi berarah (*directed edge*) menunjukkan hubungan *follower-following* antara sesama pengguna.

Salah satu pendekatan yang relevan dalam memahami penyebaran meme adalah dengan membuat simulasi pemodelan penyebaran meme menggunakan graf berarah. Melalui metrik *out-degree* dan *in-degree*, graf ini dapat mengidentifikasi pengguna yang mungkin tidak populer tetapi berkontribusi besar dalam penyebaran meme. Pendekatan ini memungkinkan analisis yang mendalam terkait dinamika viralitas di Instagram.

Makalah ini bertujuan untuk memodelkan proses penyebaran meme di Instagram menggunakan teori graf berarah, dengan pendekatan pewarnaan simpul sebagai status penyebaran. Dengan menyusun graf simulasi kecil dan melakukan analisis secara bertahap, makalah ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang struktural mengenai bagaimana konten ringan seperti meme dapat menyebar dengan cepat di platform media sosial.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Teori Graf

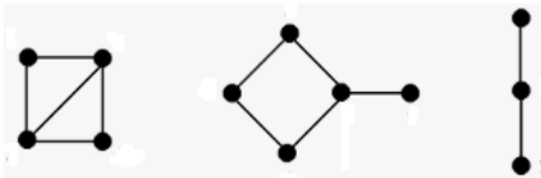
Graf merupakan struktur data yang digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek tersebut. Graf direpresentasikan dalam bentuk  $G = (V, E)$ , di mana  $G$  merupakan sebuah graf,  $V$  merupakan himpunan tidak kosong  $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$  dari simpul-simpul (*vertices*), dan  $E$  yang merupakan himpunan  $\{e_1, e_2, \dots, e_n\}$  sisi (*edges*) yang menghubungkan simpul satu dengan simpul lainnya.

Suatu data dapat dikatakan sebagai graf selama data tersebut memiliki simpul atau *nodes*. Artinya, selama himpunan simpul tidak kosong, data tersebut merupakan suatu graf meskipun graf tersebut tidak memiliki sisi.

Dalam teori graf, terdapat beberapa jenis graf dengan struktur dan sifat yang beragam, yang dapat digunakan untuk memodelkan berbagai bentuk hubungan atau interaksi antar objek. Berdasarkan ada atau tidaknya sisi ganda pada suatu graf, graf dibedakan menjadi dua macam:

#### 1) Graf Sederhana (Simple Graph)

Graf sederhana adalah graf yang tidak mengandung sisi ganda atau gelang. Sisi ganda, juga dikenal sebagai sisi rangkap atau multiple edges, adalah dua atau lebih sisi yang menghubungkan dua simpul (*vertex*) yang sama dalam suatu graf. Sementara gelang adalah sisi yang menghubungkan suatu simpul dengan dirinya sendiri dalam suatu graf.



Gambar 2.1. Graf Sederhana

Sumber:

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2024-2025/20-Graf-Bagian1-2024.pdf>

#### 2) Graf Tak-Sederhana (Unsimple Graph)

Graf tak-sederhana adalah graf yang memiliki sisi ganda atau gelang. Terdapat dua jenis graf tak-sederhana, yaitu:

a) *Graf Ganda (Multi-Graph)*, adalah graf yang memiliki sisi ganda

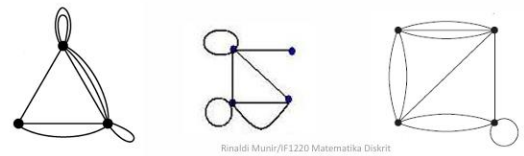


Gambar 2.2. Graf Tak-Sederhana Ganda

Sumber:

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2024-2025/20-Graf-Bagian1-2024.pdf>

b) *Graf Semu (Pseudo-graph)*, adalah graf yang memiliki gelang



Gambar 2.3. Graf Tak-Sederhana Semu

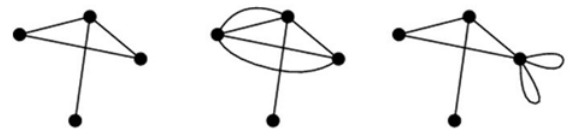
Sumber:

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2024-2025/20-Graf-Bagian1-2024.pdf>

Berdasarkan orientasi arah sisinya, graf dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

#### 1) Graf Tak-Berarah (Undirected Graph)

Graf tak-berarah adalah graf yang sisi-sisinya tidak memiliki orientasi arah.



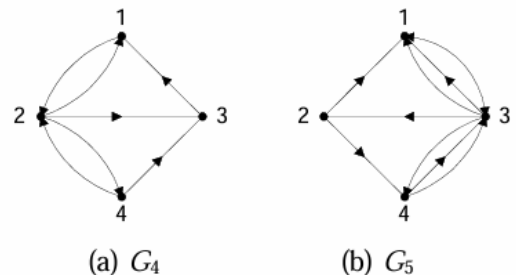
Gambar 2.4. Graf Tak-Berarah

Sumber:

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2024-2025/20-Graf-Bagian1-2024.pdf>

#### 2) Graf Berarah (Directed Graph)

Graf berarah adalah graf yang setiap sisinya memiliki orientasi arah.

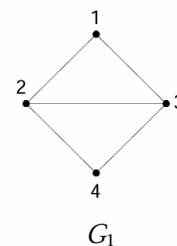


Gambar 2.5. Graf Berarah

Sumber:

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2024-2025/20-Graf-Bagian1-2024.pdf>

Dalam teori graf, terdapat beberapa terminologi yang sering kali digunakan. Beberapa terminologi graf tersebut di antaranya:



Gambar 2.6. Graf  $G_1$

#### 1) Ketetanggaan (Adjacent)

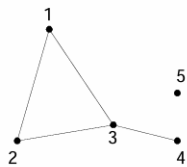
Pada suatu graf, dua simpul dikatakan bertetangga jika keduanya terhubung langsung melalui suatu sisi. Misalnya, pada graf  $G_1$  tersebut, simpul 1 bertetangga dengan simpul 2 dan 3, tetapi tidak bertetangga dengan simpul 4.

#### 2) Bersisian (Incidency)

Suatu sisi dalam graf dikatakan bersisian dengan simpul tertentu jika sisi tersebut menghubungkan simpul tersebut dengan suatu simpul lain atau dengan simpul itu sendiri. Misalnya, pada graf  $G_1$ , sisi (1, 3) bersisian dengan simpul 1 dan simpul 3, tetapi tidak bersisian dengan simpul 2 dan simpul 4.

#### 3) Simpul terpencil (Isolated Vertex)

Suatu simpul dikatakan simpul terpencil jika dia tidak memiliki sisi yang bersisian dengannya. Misalnya, pada graf  $G_3$ , simpul 5 merupakan simpul terpencil.



$G_3$

Gambar 2.7. Graf  $G_3$

Sumber:

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2024-2025/20-Graf-Bagian1-2024.pdf>

#### 4) Derajat (Degree)

Derajat suatu simpul adalah jumlah sisi yang bersisian dengan simpul tersebut. Derajat suatu simpul direpresentasikan dengan  $d(v)$ . Misalnya, pada graf  $G_1$  pada Gambar 2.6.,  $d(1) = d(4) = 2$  karena pada simpul 1 dan 4 terdapat dua sisi yang menghubungkan simpul tersebut dengan simpul lainnya.

Pada graf berarah, derajat simpul dibedakan lagi menjadi derajat masuk (*in-degree*) yang direpresentasikan dengan  $d_{in}(v)$ , dan derajat keluar (*out-degree*) yang direpresentasikan dengan  $d_{out}(v)$ . Derajat masuk untuk suatu simpul  $v$  merupakan jumlah sisi yang mengarah ke simpul  $v$ . Sementara, derajat keluar dari suatu simpul  $v$  merupakan jumlah sisi yang mengarah keluar dari simpul  $v$ .

#### 5) Lintasan (Path)

Lintasan adalah urutan sisi yang menghubungkan satu titik simpul ke titik simpul lain dalam sebuah graf. Secara sederhana, lintasan adalah rute yang dilalui dari satu simpul ke simpul-simpul lain melalui sisi-sisi graf. Panjang lintasan merupakan banyaknya sisi yang menghubungkan sebuah lintasan.

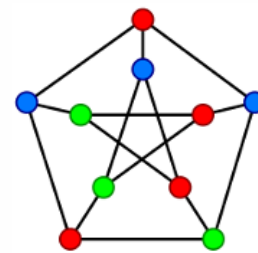
#### 6) Siklus (Cycle) atau Sirkuit (Circuit)

Sirkuit atau siklus adalah lintasan yang berawal dan berakhir di simpul yang sama. Panjang sirkuit sama halnya dengan Panjang lintasan, yaitu banyaknya jumlah sisi yang ada pada sirkuit tersebut.

#### B. Pewarnaan Graf

Terdapat dua macam pewarnaan graf, yaitu pewarnaan simpul dan pewarnaan sisi. Dalam makalah ini, hanya akan dibahas mengenai pewarnaan simpul. Pewarnaan simpul adalah proses memberi warna pada simpul-simpul graf sedemikian sehingga dua simpul yang bertetangga memiliki warna yang berbeda. Salah satu contoh aplikasi dari pewarnaan graf adalah mewarnai wilayah-wilayah yang ada di peta.

Selain pewarnaan graf, juga akan dibahas mengenai bilangan kromatik. Bilangan kromatik adalah jumlah minimum warna yang dibutuhkan untuk mewarnai simpul pada graf. Suatu graf  $G$  yang mempunyai bilangan kromatik  $k$  direpresentasikan dengan  $\chi(G) = k$ .



Gambar 2.8. Contoh Aplikasi Pewarnaan Graf dengan Bilangan Kromatik = 3

Sumber: <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2024-2025/20-Graf-Bagian3-2024.pdf>

#### C. Algoritma Breadth-First Search

Algoritma *Breadth-First Search* adalah algoritma yang melakukan pencarian secara *preorder* dengan mengunjungi suatu simpul kemudian mengunjungi semua simpul yang bertetangga dengan simpul tersebut terlebih dahulu. Selanjutnya, ditelusuri untuk simpul-simpul yang belum dikunjungi sebelumnya dan bertetangga dengan simpul-simpul yang telah dikunjungi sebelumnya.

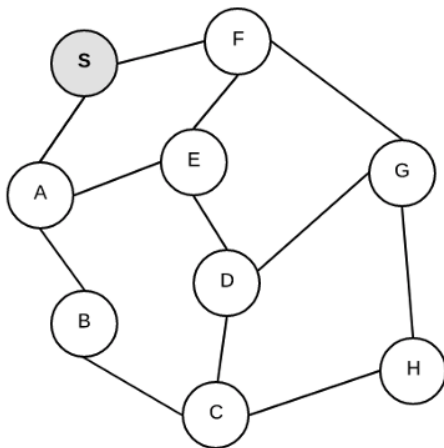
Secara umum, implementasi dari algoritma ini menggunakan prinsip antrian atau *queue* untuk menyimpan simpul yang telah dikunjungi. Saat sebuah simpul dikunjungi, semua simpul yang bertetangga dengan simpul tersebut dan belum dikunjungi dimasukkan ke dalam *queue*. Kemudian, algoritma akan mengambil simpul terdepan yang ada di *queue* tersebut dan akan diiterasi hingga semua simpul telah dikunjungi. Untuk memudahkan proses kerja dari algoritma tersebut, dapat digunakan *truth table* untuk menampilkan kondisi *queue* dan memastikan tidak ada simpul yang dikunjungi lebih dari satu kali untuk setiap iterasi.

Berikut merupakan langkah untuk melakukan *Breadth-First Search*:

- 1) Tentukan salah satu simpul sebagai simpul ujung/akar.

- 2) Telusuri semua simpul yang bertetangga dengan simpul akar dan masukkan ke dalam queue.
- 3) Ambil simpul pada awal antrian, telusuri semua simpul yang bertetangga dan belum pernah dikunjungi ke dalam queue.
- 4) Iterasi langkah ke 3 secara berulang hingga queue kosong. Jika queue sudah kosong, berarti semua simpul telah dikunjungi.

Sebagai contoh, terdapat graf pada Gambar 2.9., kita tentukan simpul ujung sebagai S, dan algoritma *Breadt-First Search*-nya akan berjalan sebagai berikut:



Gambar 2.9. Contoh Penerapan Algoritma *Breadth-First Search*  
Sumber: <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2020-2021/BFS-DFS-2021-Bag1.pdf>

Tabel 2. Hasil Algoritma *Breadth-First Search* untuk Graf pada Gambar 2.9.

| Iter                    | Simpul yang Dikunjungi | Queue   | Simpul yang Sudah Dikunjungi      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------------|------------------------|---------|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                         |                        |         | S                                 | A | B | C | D | E | F | G | H |
| 0                       |                        | S       | F                                 | F | F | F | F | F | F | F | F |
| 1                       | S                      | A, F    | T                                 | F | F | F | F | F | F | F | F |
| 2                       | A                      | F, B, E | T                                 | T | F | F | F | F | F | F | F |
| 3                       | F                      | B, E, G | T                                 | T | F | F | F | F | T | F | F |
| 4                       | B                      | E, G, C | T                                 | T | T | F | F | F | T | F | F |
| 5                       | E                      | G, C, D | T                                 | T | T | F | F | T | T | F | F |
| 6                       | G                      | C, D, H | T                                 | T | T | F | F | T | T | T | F |
| 7                       | C                      | D, H    | T                                 | T | T | T | F | T | T | T | F |
| 8                       | D                      | H       | T                                 | T | T | T | T | T | T | T | F |
| 9                       | H                      |         | T                                 | T | T | T | T | T | T | T | T |
| Urutan Kunjungan Simpul |                        |         | S > A > F > B > E > G > C > D > H |   |   |   |   |   |   |   |   |

Maka, berdasarkan Tabel 2., kita dapat melihat bahwa urutan kunjungan simpul dari graf pada Gambar 2.9. adalah  $S > A > F > B > E > G > C > D > H$ .

### III. METODE

Penelitian ini merupakan studi konseptual yang menggunakan pendekatan simulasi untuk memodelkan penyebaran meme di Instagram. Dalam penelitian ini, tidak dilakukan pengumpulan data nyata, melainkan pemodelan dilakukan dengan Menyusun graf berarah sederhana yang merepresentasikan hubungan antar pengguna berdasarkan skema *follower-following*. Proses penyebaran meme disimulasikan secara bertahap mengikuti arah sisi pada graf, di mana setiap simpul merupakan pengguna atau sebuah akun Instagram dan perubahan status simpul menggambarkan dinamika penyebaran informasi dari satu pengguna ke pengguna lainnya.

Simulasi dilakukan dengan menggunakan graf berarah berisi 10 simpul, masing-masing merepresentasikan akun Instagram fiktif dengan penamaan A sampai J. Setiap simpul merepresentasikan satu akun, sementara hubungan *follower-following* direpresentasikan dengan sisi berarah dari simpul asal (akun yang di-*follow*) ke simpul lain (*follower*). Dengan kata lain, jika terdapat sisi berarah dari A ke B, dapat diartikan bahwa B merupakan *follower* dari A, sehingga informasi yang disebar oleh A dapat diterima atau dilihat oleh si B.

Struktur graf dibangun secara manual dan fiktif, namun mengikuti pola umum pada interaksi di Instagram, seperti keberadaan akun dengan banyak pengikut (*influencer*), akun pribadi seseorang yang hanya diikuti oleh teman-teman dari pemilik akun tersebut, akun pasif yang jarang berinteraksi dengan sesama pengguna di Instagram, serta akun yang aktif tetapi tidak memiliki banyak pengikut. Tujuannya adalah untuk meniru dinamika jaringan sosial secara realistis tanpa bergantung pada data aktual, sehingga simulasi tetap dapat menggambarkan situasi penyebaran meme yang terjadi di platform tersebut.

Dalam simulasi ini, setiap simpul diberi status tertentu yang direpresentasikan melalui pewarnaan simpul, untuk memvisualisasikan dinamika penyebaran meme. Status-status dan pewarnaan simpul tersebut terdiri dari: abu-abu untuk simpul yang belum terpapar meme, hijau untuk simpul yang sudah terpapar namun tidak menyebarkan atau membagi ulang, merah untuk simpul yang menyebarkan ulang meme, dan hitam untuk simpul yang menolak menyebarkan. Pewarnaan ini digunakan untuk menandai kondisi setiap simpul selama proses simulasi berlangsung.

Untuk lebih jelasnya mengenai metode pewarnaan simpul pada makalah ini, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Metode Pewarnaan Simpul untuk Pemodelan Graf

| Status              | Makna                                             | Pewarnaan | Contoh Kasus                                                                |
|---------------------|---------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Belum Terpapar Meme | Pengguna belum melihat/menerima meme yang disebar | ○ Abu-abu | Pengguna tidak mengikuti akun yang menyebarkan meme sehingga belum terpapar |

|                                                 |                                                                                                                          |         |                                                                                                  |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 |                                                                                                                          |         | meme                                                                                             |
| Sudah Terpapar tetapi Menolak Menyebarkan Ulang | Pengguna menerima/melihat meme, tapi pasif: tidak <i>share</i>                                                           | ● Hijau | Pengguna melihat meme, menikmati, lanjut <i>scroll</i>                                           |
| Menyebarkan Ulang                               | Pengguna menerima/melihat meme, kemudian menyebarkannya lagi                                                             | ● Merah | Pengguna melihat meme, menikmati, membagikan kepada temannya, lanjut <i>scroll</i>               |
| Menolak Menyebarkan Ulang                       | Pengguna secara sadar menolak menyebarkan karena tidak setuju, menganggap tidak lucu, atau sengaja memblokir konten meme | ● Hitam | Pengguna <i>me-report</i> konten, <i>hide post</i> , atau <i>unfollow</i> sumber konten tersebut |

Nantinya, status simpul akan diperbarui secara bertahap mengikuti arah sisi pada graf. Proses pembaruan status simpul selama simulasi dilakukan menggunakan algoritma *Breadth-First Search*. Algoritma ini dipilih karena sesuai untuk memodelkan informasi secara bertahap dari simpul awal/sumber ke simpul-simpul yang terhubung. Simulasi dimulai dari satu simpul awal yang berwarna merah (sebagai penyebar awal meme), kemudian menyusuri simpul-simpul tetangga yang memiliki arah masuk (*incoming edge*) dari simpul tersebut.

Setiap simpul yang dikunjungi dalam antrian BFS akan diperiksa berdasarkan bagaimana sikap mereka ketika menerima konten meme tersebut. Misalnya, jika pada awalnya suatu simpul berwarna hijau atau abu-abu, simpul tersebut dapat berubah warna menjadi merah (menyebarkan ulang) atau hitam (menolak menyebarkan ulang) berdasarkan kondisi tertentu seperti probabilitas menyebarkan ulang atau aturan deterministik. Jika suatu simpul berubah menjadi merah, maka proses akan berlanjut ke tetangganya dalam iterasi BFS berikutnya. Proses ini akan terus berlangsung hingga tidak ada simpul baru yang dapat diubah statusnya atau jika semua simpul sudah dikunjungi, menandai akhir dari simulasi penyebaran.

Sehingga, secara garis besar, langkah-langkah dalam simulasi untuk memodelkan penyebaran meme menggunakan graf adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan satu simpul awal sebagai penyebar utama (status merah)
- 2) Menginisialisasi semua simpul lain dengan status putih atau sesuai kondisi awal
- 3) Melakukan propagasi menggunakan algoritma *Breadth-First Search*
- 4) Untuk setiap iterasi:
  - a) Simpul tetangga yang terhubung diperiksa

b) Status simpul diperbarui sesuai kondisi pada setiap iterasi

5) Iterasi dilanjutkan hingga tidak ada lagi perubahan status pada simpul atau ketika semua simpul telah dikunjungi

6) Analisis hasil akhir sesuai dengan kondisi akhir penyebaran.

#### IV. ANALISIS PEMBAHASAN

##### A. Deskripsi Graf Simulasi

Dari simulasi graf yang akan dibangun, rencananya akan dibuat sepuluh simpul dengan penamaan simpul dimulai dari A hingga J. Untuk memudahkan dalam memahami kondisi setiap simpul, dibuat tabel berikut:

Tabel 4.1. Deskripsi Peran setiap Simpul

| Simpul | Deskripsi Peran                                                                                                |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A      | Akun meme dengan jumlah <i>follower</i> yang besar (simpul awal/sumber penyebaran awal)                        |
| B      | Pengikut aktif A, selalu menyebarkan ulang ke semua pengikutnya                                                |
| C      | Pengikut pasif A, tidak menyebarkan ulang                                                                      |
| D      | Pengikut A dan B, ikut menyebarkan ulang ke orang lain jika mendapati akun yang diikuti juga menyebarkan ulang |
| E      | Pengikut A, tapi konten dari A di- <i>hide</i> dari berandanya                                                 |
| F      | Pengikut D, hanya menyebarkan ulang ke salah satu pengikut                                                     |
| G      | Pengikut dari C                                                                                                |
| H      | Pengikut C dan F, tidak menyebarkan ulang                                                                      |
| I      | Pengikut A, B selalu menyebarkan ulang ke semua pengikutnya                                                    |
| J      | Pengikut F dan I, memblokir akun dari A                                                                        |

##### B. Simulasi Penyebaran Meme

Selanjutnya, merupakan tahapan simulasi pemodelan penyebaran meme di Instagram menggunakan algoritma *Breadth-First Search*. Berikut merupakan tabel hasil dari algoritma *Breadth-First Search*:

Tabel 4.2. Algoritma *Breadth-First Search* untuk Simulasi

| Iterasi | Simpul yang Ditelusuri | Queue         | Status Perubahan Simpul                                |
|---------|------------------------|---------------|--------------------------------------------------------|
| 1       | A                      | B, C, D, E, I | A berwarna merah, B, C, D, E, I hijau, sisanya abu-abu |
| 2       | B                      | C, D, E, I    | B berwarna merah, sisanya masih berwarna sama          |

|                         |   |                                       |                                                                                        |
|-------------------------|---|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 3                       | C | D, E, I, G, H                         | Tidak terjadi perubahan status                                                         |
| 4                       | D | E, I, G, H, F                         | D berwarna merah, F berwarna hijau, sisanya masih tetap                                |
| 5                       | E | I, G, H, F                            | E berwarna hitam, sisanya masih tetap                                                  |
| 6                       | I | G, H, F, J                            | I berwarna merah, J berwarna hijau, sisanya masih tetap                                |
| 7                       | G | H, F, J                               | Tidak terjadi perubahan status apapun                                                  |
| 8                       | H | F, J                                  | Tidak terjadi perubahan status                                                         |
| 9                       | F | J                                     | F berwarna merah, H menjadi hijau karena F menyebarkan konten ke H, sisanya tetap sama |
| 10                      | J |                                       | J berwarna hitam, sisanya sama                                                         |
| Urutan Kunjungan Simpul |   | A > B > C > D > E > I > G > H > F > J |                                                                                        |

Di bawah ini, ditampilkan tabel yang akan memvisualisasikan status perubahan warna simpul pada graf untuk setiap iterasi:

Tabel 4.3. Visualisasi Graf untuk setiap Iterasi

| Iterasi | Status Perubahan Simpul |
|---------|-------------------------|
| 1       |                         |

|      |  |
|------|--|
| 2, 3 |  |
| 4    |  |
| 5    |  |

|         |  |
|---------|--|
| 6, 7, 8 |  |
| 9       |  |
| 10      |  |

### C. Analisis Hasil

Berdasarkan visualisasi graf dalam simulasi penyebaran meme di Instagram yang telah ditampilkan, kita dapat melihat bahwa simpul A memiliki peran yang signifikan dalam penyebaran meme. Hal ini dapat dilihat dari jumlah *out-degree* atau jumlah derajat keluarnya yang paling besar, yaitu  $d(A) = 5$ . Selain itu, adanya interaksi *follower-following* antara beberapa pengguna juga mengakibatkan proses penyebaran meme berjalan lebih cepat. Hal ini dapat dilihat dari beberapa simpul yang berwarna merah selain simpul A yaitu simpul B, D, I, dan F. Meskipun bukan merupakan sumber penyebaran

awal, tetapi simpul-simpul tersebut tetap berperan proses penyebaran meme di Instagram.

Dari visualisasi kita juga dapat melihat, bahwa terdapat beberapa simpul yang berperan secara pasif dalam penyebaran ini. Hal ini dapat dilihat dari simpul-simpul yang berwarna hijau, yaitu simpul C dan simpul H. Simpul H meskipun mendapatkan informasi, tetapi tidak bisa berkontribusi dalam penyebaran karena simpul ini tidak memiliki koneksi atau sisi yang mengarah keluar. Selain itu, terdapat juga simpul yang berwarna hitam seperti simpul E dan J, di mana mereka memilih untuk menolak menyebarkan ulang konten tersebut. Simpul-simpul tersebut merupakan simpul yang berperan sebagai *dead end* dalam proses penyebaran meme karena proses penyebaran berhenti di simpul-simpul tersebut. Hal ini dapat kita lihat dari simpul G yang masih berwarna abu-abu meskipun memiliki satu koneksi masuk (*in-degree*) dikarenakan simpul yang mengarah ke simpul G yaitu simpul C memilih untuk tidak menyebarkan ulang konten yang diterimanya.

Simulasi ini menunjukkan bahwa simpul dengan derajat keluar tertinggi (*out-degree*) memiliki potensi yang lebih besar untuk menyebarkan meme secara luas. Sementara itu, simpul yang memiliki koneksi masuk (*in-degree*) namun tidak menyebarkan ulang, menjadi titik akhir dari rantai penyebaran. Hal ini merefleksikan dinamika penyebaran meme di dunia nyata, di mana akun publik dengan lebih banyak pengikut lebih mungkin menjadi titik awal penyebaran viralitas.

### V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil simulasi dan analisis pemodelan penyebaran meme di Instagram menggunakan teori graf berarah, dapat disimpulkan bahwa struktur jaringan sosial memiliki pengaruh besar terhadap kecepatan dan jangkauan viralitas sebuah konten. Simpul dengan derajat keluar (*out-degree*) seperti simpul A dalam simulasi, terbukti berperan penting dalam mendorong penyebaran secara luas, merepresentasikan akun publik dengan banyak *follower*. Sementara itu, simpul-simpul pasif atau simpul yang menolak untuk menyebarkan kembali konten yang diterimanya menjadi titik akhir (*dead end*) dalam proses propagasi informasi. Pendekatan pewarnaan simpul berdasarkan status penyebaran memberikan visualisasi yang jelas terhadap dinamika sosial antar pengguna. Dengan demikian, teori graf berarah dan simulasi sederhana ini mampu merepresentasikan proses penyebaran meme secara konseptual dan menunjukkan bagaimana hubungan *follower-following* serta perilaku individu dalam jaringan dapat memengaruhi penyebaran informasi di dalam platform media sosial.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat limpahan rahmat dan karunianya penulis masih diberikan kesehatan dan kemampuan dalam menyelesaikan makalah ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada orang tua penulis, yang telah membesarkan dan merawat penulis hingga bisa sampai pada titik ini. Selanjutnya, penulis juga berterima kasih kepada Bapak Arrival Dwi selaku

dosen Kelas K-2 dan juga seluruh dosen mata kuliah IF1220 Matematika Diskrit yang telah membimbing penulis selama perkuliahan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Zai, H. Budiati, dan S. S. Berutu, "Simulasi Rute Terpendek Lokasi Pariwisata di Nias dengan Metode Breadth First Search dan Tabu Search," *Jurnal InFact*, vol. 1, no. 2, pp. 1–5, Nov. 2016.
- [2] M. N. Fakhri, "Penerapan Algoritma Breadth-First Search dan Exhaustive Search dalam Menentukan Lokasi Titik Kumpul dalam Ruang Publik," *Makalah IF2211 Strategi Algoritma*, Institut Teknologi Bandung, Semester II Tahun 2019/2020.
- [3] A. Lonnberg, P. Xiao, dan K. Wolfinger, "The growth, spread, and mutation of internet phenomena: A study of memes," *Results in Applied Mathematics*, vol. 6, 2020, Art. no. 100092. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.rinam.2020.100092>
- [4] C. Onielfa, C. Casacuberta, dan S. Escalera, "Influence in Social Networks Through Visual Analysis of Image Memes," in *Artificial Intelligence Research and Development*, A. Cortés et al., Eds. IOS Press, 2022, pp. 71–78. doi: 10.3233/FAIA220317.
- [5] L. Weng, F. Menczer, dan Y.-Y. Ahn, "Predicting Successful Memes Using Network and Community Structure," *Proceedings of the Eighth International AAAI Conference on Weblogs and Social Media (ICWSM)*, pp. 535–544, 2014.
- [6] R. Munir, "Algoritma Breadth-First Search dan Depth-First Search (Bagian 1)," *Kuliah Strategi Algoritma*, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung, 2021. [Daring]. Tersedia: <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2020-2021/BFS-DFS-2021-Bag1.pdf>, diakses pada 20 Juni 2025.
- [7] R. Munir, "Graf (Bagian 1)," *Materi Matematika Diskrit*, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung, 2024. [Daring]. Tersedia: <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2024-2025/20-Graf-Bagian1-2024.pdf>, diakses pada 17 Juni 2025.
- [8] R. Munir, "Graf (Bagian 3)," *Materi Matematika Diskrit*, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung, 2024. [Daring]. Tersedia: <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2024-2025/20-Graf-Bagian3-2024.pdf>, diakses pada 17 Juni 2025.

#### 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, 20 Juni 2025



A. Fawwaz Azam Wicaksono - 13524070