

Aplikasi Teori Graf untuk Menentukan Rekomendasi Teman pada Media Sosial

Yahya 13518029

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

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

13518029@std.stei.itb.ac.id

Abstrak—Graf adalah suatu konsep yang banyak sekali penerapan dan kegunaannya di kehidupan sehari-hari. Saat ini, media sosial sudah tidak asing lagi di masyarakat. Hampir setiap orang sudah bermain media sosial, karena di sana orang – orang dapat berbagi pengalaman dan cerita. Dengan teori graf, dapat ditentukan rekomendasi teman yang mungkin dikenal oleh seorang pengguna media sosial. Dengan memanfaatkan keterhubungan pada sebuah graf, maka bisa didapatkan teman – teman yang akan direkomendasikan kepada seorang pengguna media sosial.

Kata Kunci— graf, media sosial, traversal, teman.

I. PENDAHULUAN

Penggunaan media sosial dalam beberapa tahun belakangan ini meningkat secara signifikan seiring berkembangnya teknologi dan mudahnya untuk terhubung dengan internet. Informasi juga dapat tersebar dengan cepat melalui media sosial.

Media sosial pada saat ini sudah sangat akrab di masyarakat. Hampir setiap orang memiliki akun media sosial nya masing – masing. Baik itu hanya untuk berbagi pengalaman pribadi dan bersenang – senang, bahkan sampai untuk keperluan bisnis. Selain itu, orang juga memanfaatkan media sosial untuk mencari popularitas. Dan salah satu indikatornya yaitu pertemanan. Tentunya kita ingin memiliki banyak teman. Kita tidak bisa satu – persatu menghafal setiap teman yang kita kenal untuk meminta undangan pertemanan pada media sosial begitu saja, karena bisa saja ada orang lain yang memiliki nama yang sama namun berbeda orangnya. Maka dari itu, kita perlu juga melihat siapa teman yang dimiliki orang tersebut untuk memastikan bahwa orang tersebut benar – benar orang yang kita cari.

Salah satu ilmu dari matematika diskrit adalah teori tentang graf. Dengan teori graf tersebut, kita dapat memanfaatkan keterhubungan dari suatu graf untuk menyatakan sebuah pertemanan. Orang yang telah berteman dapat dinyatakan pada graf sebagai dua buah simpul yang dihubungkan oleh satu sisi pada graf tidak berarah, karena jika A berteman dengan B maka pasti B juga berteman dengan A.

Tentunya kita ingin berteman dengan semua orang yang sudah kita kenal di dunia nyata. Namun, ada kemungkinan kita belum berteman pada media sosial. Rekomendasi teman ini akan menampilkan daftar teman yang mungkin sudah kita kenal, dengan pendekatan teori graf dan keterhubungannya.

Dengan memanfaatkan teori graf itu, kita dapat mengetahui

siapa saja yang mungkin kita kenal. Hal itu dapat dilakukan dengan pengecekan pada akun yang menjadi teman kita dan menelusuri setiap teman pada akun tersebut.

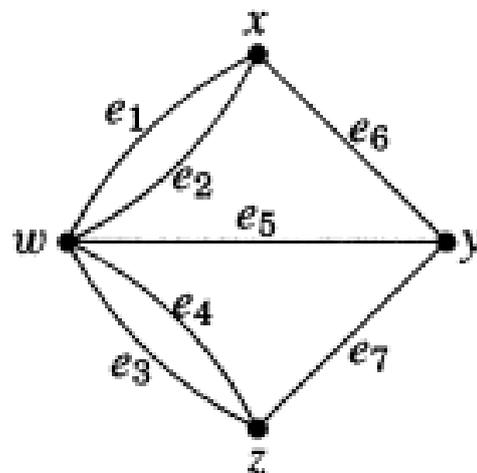
II. LANDASAN TEORI

A. Graf

a. Definisi Graf

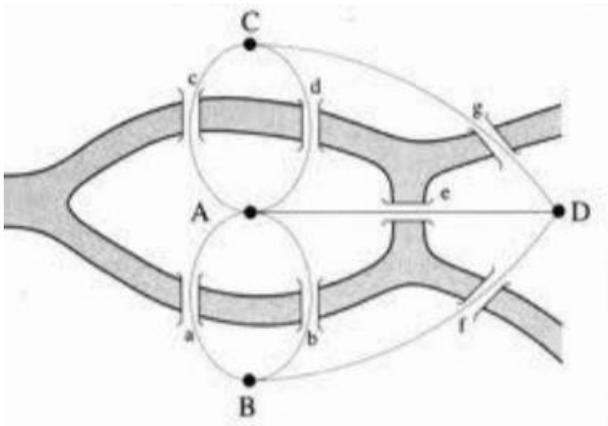
Sebuah graf G didefinisikan dengan tiga pasang komponen yang terdiri dari himpunan simpul $V(G)$, himpunan sisi $E(G)$, dan keterhubungan antara suatu simpul dengan simpul lainnya oleh sebuah sisi. Simpul pada suatu graf tidak boleh kosong, namun sisi pada suatu graf boleh kosong. Simpul pada graf bisa dinyatakan dengan kombinasi dari huruf ataupun angka. Sisi dapat dinyatakan dengan e_1, e_2, e_3 , dan seterusnya. Lalu sebuah sisi yang menyatakan keterhubungan dapat dinotasikan sebagai berikut $e_1 = (a, b)$, yang berarti sisi e_1 menghubungkan simpul a dengan simpul b .

Graf dapat digambarkan dengan simpul sebagai sebuah titik, dan sisi yang menghubungkan dua buah simpul sebagai garis.



Gambar 1. Graf (Sumber : Douglas B. West, Introduction to Graph Theory, second Edition)

Banyak sekali permasalahan yang dapat diselesaikan dengan graf, permasalahan yang pertama kali diselesaikan dengan menggunakan graf yaitu permasalahan jembatan Konigsberg.



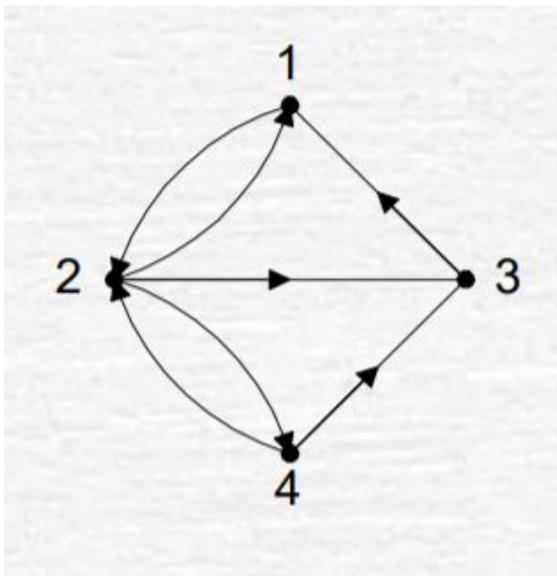
Gambar 2. Jembatan Königsberg
(Sumber :

[http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2015-2016/Graf%20\(2015\).pdf](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2015-2016/Graf%20(2015).pdf))

b. Jenis – Jenis Graf

Berdasarkan orientasi arah pada graf, terbagi menjadi 2 jenis:

1. Graf tak berarah (Undirected Graph)
Graf tak berarah adalah graf yang sisinya tidak memiliki orientasi arah.
2. Graf berarah (Directed Graph)
Graf berarah adalah graf yang sisinya memiliki orientasi arah.



Gambar 3. Contoh graf berarah
(Sumber :

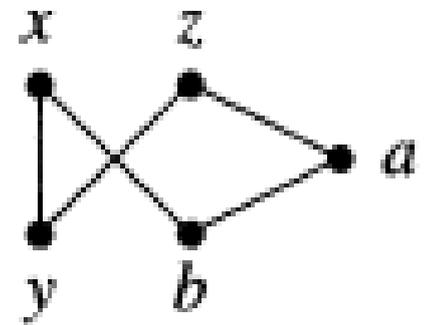
[http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2015-2016/Graf%20\(2015\).pdf](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2015-2016/Graf%20(2015).pdf))

Berdasarkan ada atau tidaknya sisi ganda pada suatu graf, terbagi menjadi 2 jenis:

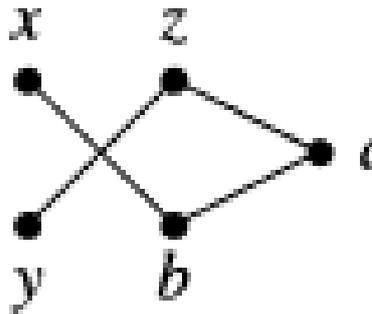
1. Graf sederhana (Simple Graph)
Graf sederhana adalah graf yang tidak memiliki sisi ganda pada simpulnya.
2. Graf tak-sederhana (Unsimple Graph)
Graf tak-sederhana adalah graf yang memiliki sisi ganda pada simpulnya.

c. Terminologi Graf

1. Ketetanggaan (Adjacent)
Dua buah simpul dikatakan bertetangga jika keduanya terhubung secara langsung. Jika simpul u dan simpul v terhubung, maka terdapat sisi (u, v) pada graf.
2. Bersisian (Incidency)
Sembarang sisi (u, v) pada graf bersisian dengan simpul u dan simpul v .
3. Simpul Terpencil (Isolated Vertex)
Simpul terpencil adalah simpul yang tidak memiliki sebuah sisi yang bersisian dengan simpul tersebut.
4. Derajat (Degree)
Derajat suatu simpul pada graf adalah banyaknya sisi yang bersisian dengan simpul tersebut. Derajat dapat dinyatakan dengan notasi $d(v)$ yang artinya derajat pada simpul v .
5. Upagraf (Subgraph)
Jika G adalah graf pada gambar 2, dan G_1 adalah graf pada gambar 3. Maka G_1 merupakan upagraf dari G .

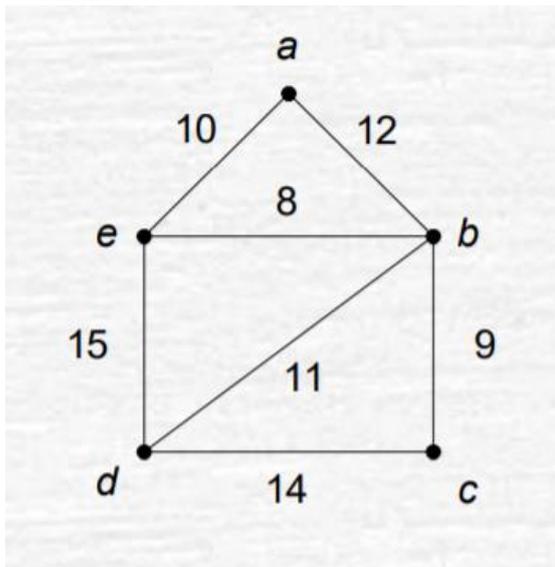


Gambar 4. Contoh graf (Sumber : Douglas B. West, Introduction to Graph Theory, second Edition)



Gambar 5. Contoh upagraf (Sumber : Douglas B. West, Introduction to Graph Theory, second Edition)

6. Lintasan (Path)
Jalan yang dilewati dimulai dari simpul awal u sampai ke simpul tujuan v .
7. Sirkuit
Sirkuit adalah lintasan yang berakhir pada simpul yang sama dengan simpul awal.
8. Terhubung (Connected)
Simpul v_1 dan v_2 dikatakan terhubung jika ada lintasan dari v_1 menuju ke v_2 .
9. Graf Berbobot (Weighted Graph)
Graf berbobot adalah graf yang setiap sisinya memiliki bobot.

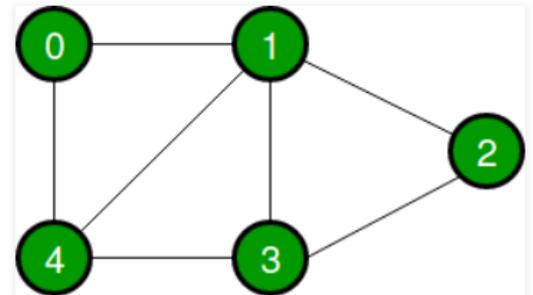


Gambar 6. Contoh graf berbobot (Sumber :

[http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2015-2016/Graf%20\(2015\).pdf](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2015-2016/Graf%20(2015).pdf))

- d. Representasi Graf
Terdapat beberapa cara untuk merepresentasikan graf, yaitu :
 1. Matriks Ketetanggaan (Adjacency Matrix)

Jika terdapat sebuah graf G yang memiliki V buah simpul. Maka graf tersebut dapat direpresentasikan dengan sebuah matriks berukuran $V \times V$. Misal matriks ketetanggaan tersebut diberi nama matriks A , maka elemen pada matriks A pada baris ke- i dan kolom ke- j bernilai 1 jika simpul i dan simpul j bertetangga, sebaliknya bernilai 0 jika tidak.



Gambar 7. Graf (Sumber :

<https://www.geeksforgeeks.org/graph-and-its-representations/>)

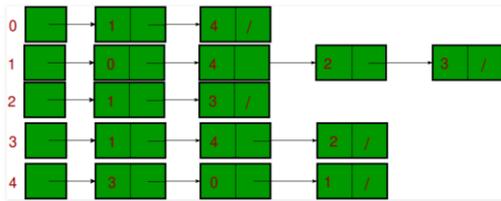
Dari graf diatas, dapat direpresentasikan dengan matriks ketetanggaan sebagai berikut.

	0	1	2	3	4
0	0	1	0	0	1
1	1	0	1	1	1
2	0	1	0	1	0
3	0	1	1	0	1
4	1	1	0	1	0

Tabel 1. Matriks Ketetanggaan (Sumber : <https://www.geeksforgeeks.org/graph-and-its-representations/>)

2. Senarai Ketetanggaan (Adjacency List)
Representasi graf dengan Adjacency List akan membentuk list sejumlah simpul yang terdapat pada graf. Isi pada list tersebut adalah tetangga dari simpul yang direpresentasikan oleh list yang bersangkutan.

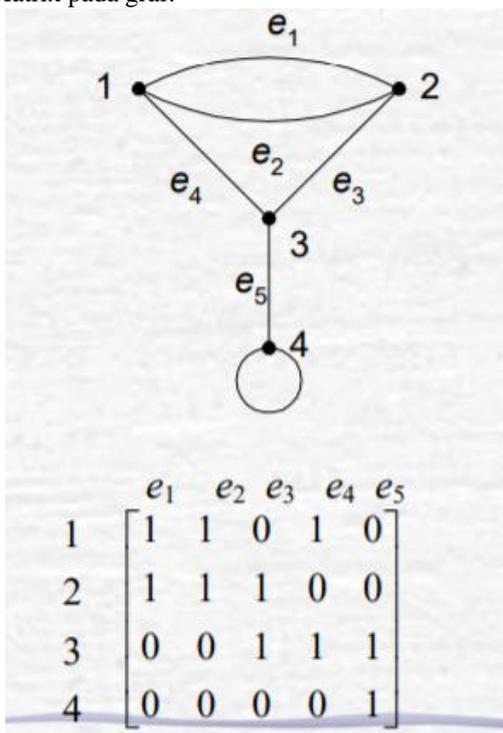
Jika menggunakan graf pada gambar 4, akan didapat Adjacency List sebagai berikut.



Gambar 8. Senarai Ketetangaan (Sumber : <https://www.geeksforgeeks.org/graph-and-its-representations/>)

3. Matriks Bersisian (Incidency Matrix)

Representasi graf dengan Incidency Matrix ini mirip dengan representasi graf dengan Adjacency Matrix. Namun, pada Incidency Matrix, nilai-nilai yang terdapat pada elemen matriks tersebut menyatakan apakah suatu simpul bersisian dengan suatu sisi. Berikut contoh representasi Incidency Matrix pada graf.



Gambar 9. Contoh representasi graf dengan Incidency Matrix

(Sumber :

[http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2015-2016/Graf%20\(2015\).pdf](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2015-2016/Graf%20(2015).pdf))

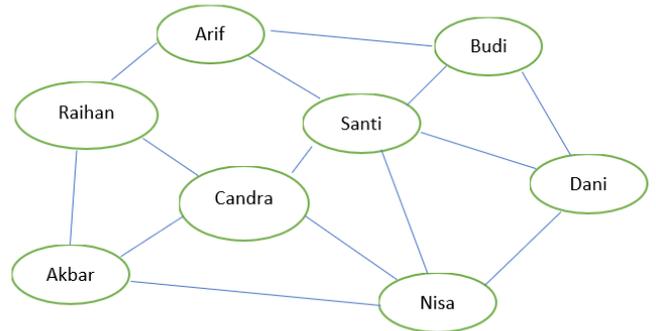
III. APLIKASI TEORI GRAF UNTUK MENENTUKAN REKOMENDASI TEMAN PADA MEDIA SOSIAL

Teman adalah unsur paling penting pada media sosial. Karena media sosial adalah sarana untuk bersosialisasi kapanpun dan dimanapun. Pertemanan berlaku dua arah, jika A berteman dengan B, maka dapat dipastikan bahwa B berteman dengan A. Tapi tidak semua teman yang kita miliki kita dapat ketahui yang mana akun media sosial yang dia miliki. Ketika kita cari nama seseorang pada kolom pencarian, bisa saja kita menemukan nama yang sama, tetapi orang yang berbeda. Hal tersebut

sangatlah mungkin. Oleh karena itu, diperlukan sistem rekomendasi teman agar kita dapat memastikan bahwa orang tersebut benar-benar orang yang kita cari.

Sistem rekomendasi teman ini akan menampilkan seluruh teman yang dimiliki oleh teman kita, namun tidak berteman dengan kita dan merekomendasikannya untuk kita. Atau dengan kata lain, sistem ini akan memunculkan orang-orang yang beda 1 perantara dengan kita.

Pertemanan pada media sosial dapat direpresentasikan dengan graf tak berarah dan tak berbobot. Pada graf tersebut, setiap simpul merepresentasikan suatu akun pada media sosial, dan sisi merepresentasikan pertemanan antara dua simpul. Jumlah teman yang dimiliki oleh suatu akun juga dapat diketahui dengan menghitung derajat suatu simpul pada graf tersebut. Misal terdapat graf pertemanan sebagai berikut.



Gambar 10. Contoh graf pertemanan (Sumber : dokumen penulis)

Dari graf tersebut, dapat direpresentasikan dengan matriks ketetangaan sebagai berikut.

	Arif	Budi	Raihan	Santi	Candra	Dani	Akbar	Nisa
Arif	0	1	1	1	0	0	0	0
Budi	1	0	0	1	0	1	0	0
Raihan	1	0	0	0	1	0	1	0
Santi	1	1	0	0	1	1	0	1
Candra	0	0	1	1	0	0	1	1
Dani	0	1	0	1	0	0	0	1
Akbar	0	0	1	0	1	0	0	1
Nisa	0	0	0	1	1	1	1	0

Tabel 2. Matriks Ketetangaan dari contoh graf pertemanan (Sumber : dokumen penulis)

Misal kita akan mengamati suatu akun pada media sosial yang bernama Arif dan menampilkan rekomendasi teman untuk Arif. Dapat dilihat dari graf tersebut, simpul "Arif" berderajat 3. Maka dari hal itu, kita dapat melihat bahwa saat ini Arif memiliki 3 teman pada akun media sosialnya. Jika akan dibentuk matriks dengan bahasa pemrograman, kita akan memisalkan Arif sebagai indeks 1, Budi indeks 2, Raihan indeks 3, Santi indeks 4, Candra indeks 5, Dani indeks 6, Akbar indeks 7, dan Nisa indeks 8.

Karena pada kasus ini, kita akan mengamati sistem rekomendasi teman yang dijalankan pada suatu akun yang bernama Arif, maka kita akan melakukan traversal pada graf dengan simpul "Arif". Pada saat melakukan traversal itu, kita

akan melakukan pengecekan apakah simpul tersebut terhubung dengan simpul “Arif”. Jika simpul tersebut tidak terhubung, maka bisa kita abaikan. Apabila simpul tersebut terhubung, maka kita akan melakukan traversal pada simpul yang tadi kita lakukan pengecekan, yang merupakan teman dari Arif. Pada saat kita melakukan traversal dari simpul teman Arif tersebut, kita akan melakukan pengecekan, apakah simpul yang saat ini kita cek merupakan teman Arif. Jika simpul tersebut teman dari Arif, maka akun tersebut tidak perlu kita tampilkan pada daftar rekomendasi teman untuk Arif. Namun jika simpul tersebut tidak terhubung dengan simpul Arif, maka kita akan tampilkan akun tersebut pada daftar rekomendasi teman untuk Arif dan menandai simpul tersebut bahwa simpul tersebut sudah ditampilkan.

Berikut pseudocode dalam notasi algoritmik untuk algoritma dalam membuat daftar rekomendasi teman untuk suatu akun.

```

procedure friend(input Adj : MATRIKS, input N : integer, input id : indeks)
KAMUS LOKAL
    printed : TabBoolean
    i, j : integer
ALGORITMA
j traversal [GetFirstIdxKol(Adj) .. GetLastIdxKol(Adj)]
    if GetElmt(Adj, id, j) then
        j traversal [GetFirstIdxKol(Adj) .. GetLastIdxKol(Adj)]
            if GetElmt(Adj, i, j) and not GetElmt(Adj, j, id) then
                proses(j)
                printed[j] ← True

```

Gambar 11. Notasi algoritmik dari pseudocode

Pada notasi algoritmik di atas, Adj adalah matriks ketetanggaan, dengan tipe data bentukan yang bernama MATRIKS, lalu N adalah banyaknya simpul pada graf, dan id adalah akun yang sedang kita amati.

Setelah algoritma tersebut dijalankan maka pada akun tersebut akan ditampilkan daftar akun yang mungkin dikenali seperti berikut.

Orang yang Mungkin Anda Kenal



Gambar 12. Contoh rekomendasi teman (Sumber : www.facebook.com)

Untuk mengoptimasi sistem rekomendasi teman ini, dapat juga ditambahkan parameter untuk teman yang akan direkomendasikan. Seperti informasi tentang tempat bekerja orang tersebut atau sekolah orang tersebut. Untuk itu, maka simpul pada graf juga harus memuat informasi tentang informasi – informasi yang dibutuhkan itu.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Pada praktiknya, banyak sekali kegunaan teori graf untuk menyelesaikan berbagai persoalan. Salah satu kegunaan tersebut adalah untuk membuat sistem rekomendasi teman pada media sosial. Sistem ini akan menampilkan daftar orang yang mungkin kita kenal di kehidupan nyata, yang berdasarkan dengan pertemanan dari teman yang kita miliki pada sosial media. Dengan adanya sistem tersebut, dapat mempermudah kita dalam mencari orang yang kita kenali di kehidupan nyata.

Sistem tersebut membuat kita mudah mencari teman kita pada kehidupan nyata, sehingga dapat memudahkan kita untuk bersosialisasi dengan teman-teman kita tanpa harus kesulitan mencari akun mana yang teman kita miliki.

B. Saran

Sistem rekomendasi teman yang telah penulis sampaikan pada makalah ini tentunya masih terdapat kekurangan. Hal tersebut dikarenakan rekomendasi tersebut hanya dilakukan berdasarkan kesamaan teman saja. Akan lebih baik jika rekomendasi tersebut bisa juga berdasarkan kesamaan tempat bekerja, ataupun tempat sekolah.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan makalah yang berjudul “Aplikasi Teori Graf untuk Menentukan Rekomendasi Teman pada Media Sosial”. Penulis juga berterima kasih kepada seluruh dosen pengampu mata kuliah matematika diskrit yang telah memberikan ilmu dan pelajaran yang sangat berharga untuk penulis.

Penulis juga berterima kasih kepada keluarga penulis, terutama kepada orang tua penulis, yang selalu mensupport penulis dalam menjalani perkuliahan ini. Karena support yang diberikan sangat berarti bagi penulis.

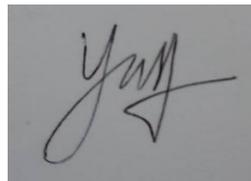
REFERENSI

- [1] [http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2015-2016/Graf%20\(2015\).pdf](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2015-2016/Graf%20(2015).pdf), diakses pada 4 Desember 2019.
- [2] West, Douglas B. Introduction to Graph Theory, second Edition.
- [3] <https://www.geeksforgeeks.org/graph-and-its-representations/>, diakses pada 4 Desember 2019.
- [4] www.facebook.com, diakses pada 4 Desember 2019.

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, 5 Desember 2019



Yahya
13518029