

# PENGANTAR TEORI GRAF

(Eko Budi Santosa SJ)  
Universitas Sanata Dharma  
MATEMATIKA DISKRIT 2020/2021

## AGENDA

0. Pengantar
1. Awal Mula
2. Definisi Awal
3. Graf Euler
4. Graf Hamilton
5. Graf Berarah

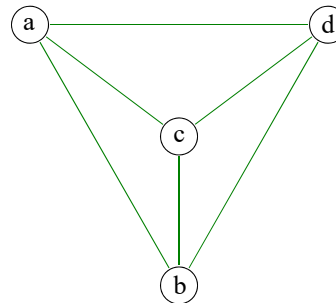
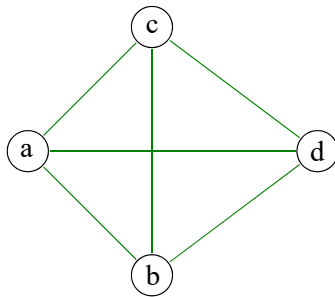
## 1. Beberapa Definisi

1. Unsur Graf:
  - $V(G)$       $V$  = vertex, simpul, node
  - $E(G)$       $E$  = edge, link, rusuk, dua titik ujung
2.  $V(G)$ ,  $E(G)$ 
  - $V(G)$      orde = banyaknya node
  - $E(G)$      ukuran = banyaknya sisi
  - Jika  $V(G)$  dan  $E(G)$  himpunan berhingga,  $G$  = graf berhingga
3. Graf kosong:  $V(G)$ ,  $E(G) = \emptyset$
4. Loop: link menghubungkan simpul dengan diri sendiri
5. Pseudo graf:  $V(G)$  memiliki loop
6. Multiple edges (2 simpul dihubungkan 2 sisi atau lebih)

## Beberapa Definisi

1. Multiple edges (2 simpul dihubungkan 2 sisi atau lebih)
2. Multi graf (graf memiliki sisi berganda)
3. Graf sederhana (tanpa loop, tanpa sisi berganda)
4. Graf lengkap ( $K_n$ ): tiap pasang node, dihubungkan tepat satu kali
5. Derajat simpul/node:
  - a. Graf  $G=(V,E)$ . Derajat simpul  $v \in V(G)$  dengan lambang  $\deg G(v)$  = banyaknya sisi yang melekat pada simpul tersebut
6. Graf planar
  - a. Graf  $G$  tidak ditentukan oleh gambar melainkan oleh hubungan antar sisi
  - b. Graf planar = sisi tidak bersilangan

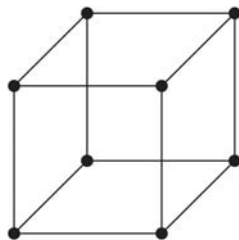
## 2. Graf Planar



### Graf Planar

Graf  $G$  dinamakan **graf planar**, jika dan hanya jika graf tersebut bisa digambar sedemikian sehingga tidak ada sisi yang bersilangan.

### Latihan Soal



Apakah graf planar?



## Latihan Soal

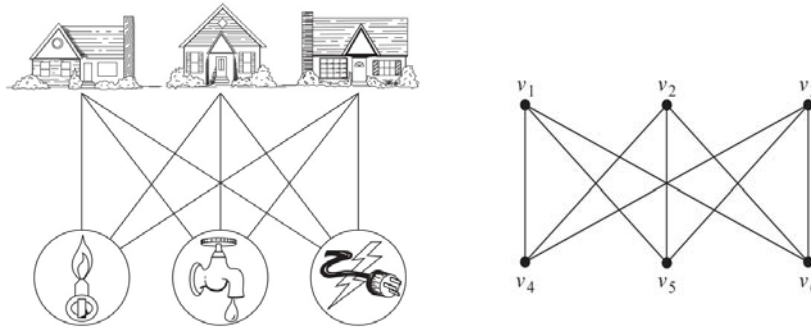


FIGURE 1 Three houses and three utilities.

Ada tiga rumah yang akan dipasang instalasi saluran gas, air, dan listrik. Mungkin developer menghubungkan ketiga rumah tersebut sehingga saluran gas, air, dan listrik tidak bersilangan?

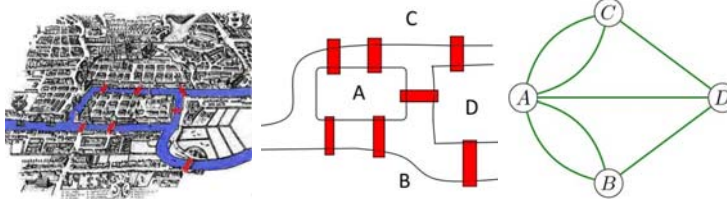


Eko Budi Santoso, S.J.

Matematika Diskrit

38/64

## 3. Graf Euler

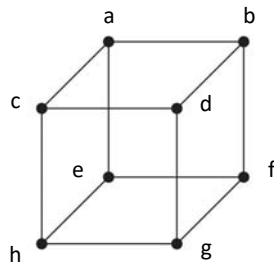


### Königsberg Problem

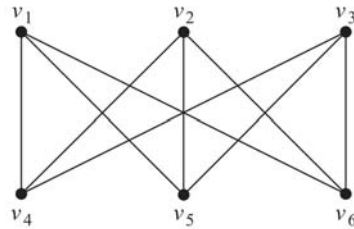
Kembali ke permasalahan penduduk kota Königsberg. Dapatkah seseorang berangkat dari satu tempat, melewati semua jembatan tepat satu kali dan kembali ke tempat asal.

Berawal dari satu node, melewati semua link, kembali ke node awal ?

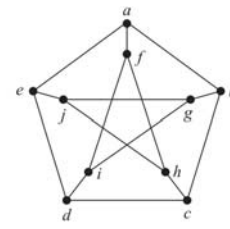




(4.3)



(4.4)

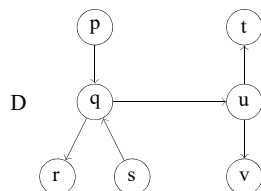


(4.5)

## 5. Graf Berarah

### Definisi Graf Berarah

Sebuah **graf berarah** atau **Digraf**  $D$  dibentuk oleh sebuah himpunan tidak kosong  $V(D)$  yang memuat elemen-elemen **simpul** (vertex) dan himpunan  $E(D)$  yang memuat pasangan urut elemen  $V(D)$ , disebut **ruas garis berarah** atau **busur** (directed edge).



$$E(D) = \{(p, q), (q, r), (q, s), (q, u), (u, t), (u, v)\}$$



19. Construct an influence graph for the board members of a company if the President can influence the Director of Research and Development, the Director of Marketing, and the Director of Operations; the Director of Research and Development can influence the Director of Operations; the Director of Marketing can influence the Director of Operations; and no one can influence, or be influenced by, the Chief Financial Officer.

Dalam sebuah perusahaan Presiden Direktur dapat mempengaruhi Direktur Penelitian dan Pengembangan, Direktur Pemasaran, dan Direktur Operasional. Direktur Penelitian dan Pengembangan dapat mempengaruhi Direktur Operasional. Direktur Pemasaran juga dapat mempengaruhi Direktur Operasional. Tidak ada yang dapat mempengaruhi atau dipengaruhi oleh Kepala Bagian Keuangan.

## Latihan Soal

20. The word apple can refer to a plant, a food, or a computer company. Construct a word graph for these nouns: apple, strawberry, lenovo, cheese, chocolate, ibm, oak, microsoft, hedge, grass, cake, quiche, hp, cider, donut, azalea, pine, dell, fir, raspberry. Connect two vertices by an undirected edge if the nouns they represent have similar meaning.

Kata "Apple" dapat mengacu pada sebuah tanaman, makanan, atau perusahaan komputer. Buatlah sebuah graf yang menyatakan situasi berikut: apple, strawberry, lenovo, cheese, chocolate, IBM, oak (nama pohon), Microsoft, pagar, rumput, cake, quiche (sejenis kue), HP, cedar (nama pohon), donut, Azalea (nama bunga), Pinus, Dell, Fir (nama pohon), dan raspberry. Hubungkan dua kata dengan sisi tidak berarah jika keduanya memiliki makna yang sama.

