



PERTEMUAN

Struktur Data & Algoritma **10**



GRAPH



TUJUAN

Pembelajaran

- *Untuk mempelajari apa itu grafik dan bagaimana grafik itu digunakan.*
- *Untuk mengimplementasikan tipe data abstrak grafik menggunakan beberapa representasi internal.*
- *Untuk melihat bagaimana grafik dapat digunakan untuk menyelesaikan berbagai macam masalah*



GRAPHS

- Grafik adalah struktur yang lebih umum daripada pohon, kita dapat menganggap pohon sebagai jenis grafik khusus.
- Grafik dapat digunakan untuk merepresentasikan banyak hal di dunia nyata seperti sistem jalan, penerbangan maskapai dari kota ke kota, bagaimana Internet terhubung, dll.
- Setelah memiliki representasi yang baik untuk suatu masalah, dapat menggunakan beberapa algoritme grafik standar untuk menyelesaikan apa yang tampaknya menjadi masalah yang sangat sulit.

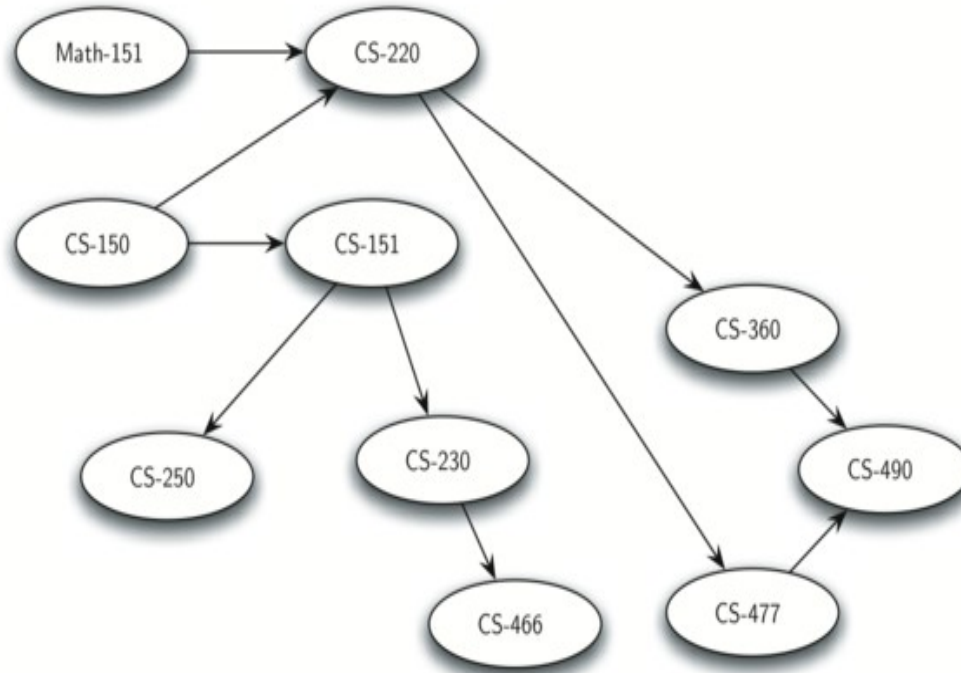


CONTOH GRAPHS

- Komputer dapat beroperasi dengan baik dengan informasi yang disajikan dalam bentuk grafik.
- Contoh grafik mungkin merupakan persyaratan kursus untuk jurusan ilmu komputer/ Teknik Informatika



CONTOH GRAPHS





DEFINISI

- Sekarang kita telah melihat beberapa contoh grafik, kita akan lebih formal mendefinisikan grafik dan komponennya.
- Kita sudah mengetahui beberapa istilah ini dari pembahasan kita tentang pohon.



DEFINISI (Lanjutan)

- Sebuah simpul (juga disebut “simpul”) adalah bagian fundamental dari sebuah grafik
- Itu bisa memiliki nama, yang akan kita sebut "kunci".
- Sebuah simpul mungkin juga memiliki informasi tambahan.
- Kami akan menyebut informasi tambahan ini sebagai "*payload*".



PENGENALAN GRAPHS

Sebuah Graf (*graph*) terdiri atas :

1. Himpunan Vertex (atau kadang disebut simpul) notasi = V , $V = \{V_1, V_2, \dots \dots \dots V_n\}$
2. Himpunan Garis (atau Edge) notasi E , $E = \{E_1, E_2, \dots \dots \dots E_n\}$



EDGE

- Sebuah tepi menghubungkan dua simpul untuk menunjukkan bahwa ada hubungan di antara keduanya.
- Tepi mungkin satu arah atau dua arah.
- Jika tepi dalam grafik semuanya satu arah, kita katakan bahwa grafik tersebut adalah grafik berarah, atau digraf.
- Grafik prasyarat kelas yang ditunjukkan sebelumnya jelas merupakan digraf karena Anda harus mengambil beberapa kelas sebelum yang lain.

Bobot (Weight)

- Tepi dapat diberi bobot untuk menunjukkan bahwa ada biaya untuk berpindah dari satu simpul ke simpul lainnya.
- Misalnya dalam grafik jalan yang menghubungkan satu kota ke kota lain, bobot di tepinya mungkin mewakili jarak antara dua kota

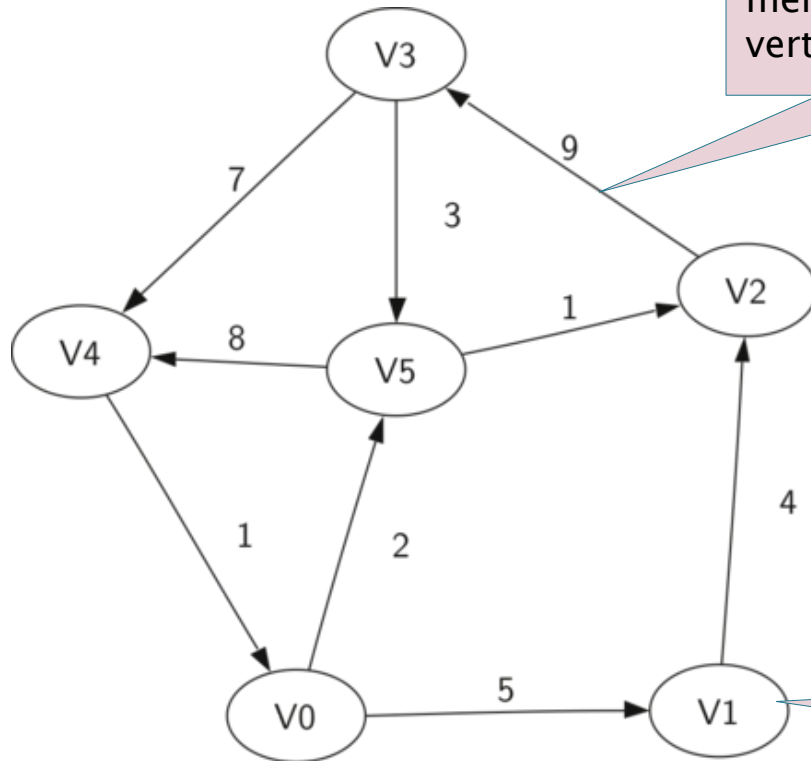
Definisi

Formal dalam Grafik

- Sebuah grafik dapat diwakili oleh G dimana $G=(V,E)$
- Untuk graf G , V adalah himpunan simpul dan E adalah himpunan tepi.
- Setiap sisi adalah tupel (v, w) di mana $w, v \in V$
- Kita dapat menambahkan komponen ketiga ke tupel tepi untuk merepresentasikan bobot.
- Sebuah subgrafik s adalah himpunan tepi e dan simpul v sedemikian sehingga $e \in E$ and $v \in V$



Contoh



Sebuah garis (edge) menghubungkan dua buah vertex

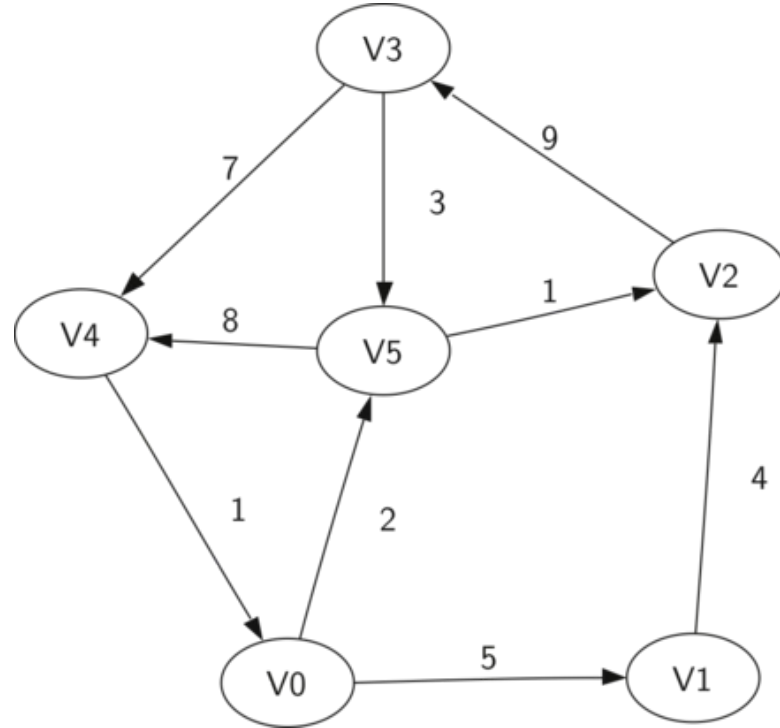
Sebuah Vertex dinyatakan Dengan lingkaran



Contoh

$V = \{V_0, V_1, V_2, V_3, V_4, V_5\}$

$E = \{(v_0, v_1, 5), (v_1, v_2, 4),$
 $(v_2, v_3, 9), (v_3, v_4, 7),$
 $(v_4, v_0, 1), (v_0, v_5, 2),$
 $(v_5, v_4, 8), (v_3, v_5, 3),$
 $(v_5, v_2, 1)\}$





APLIKASI GRAF

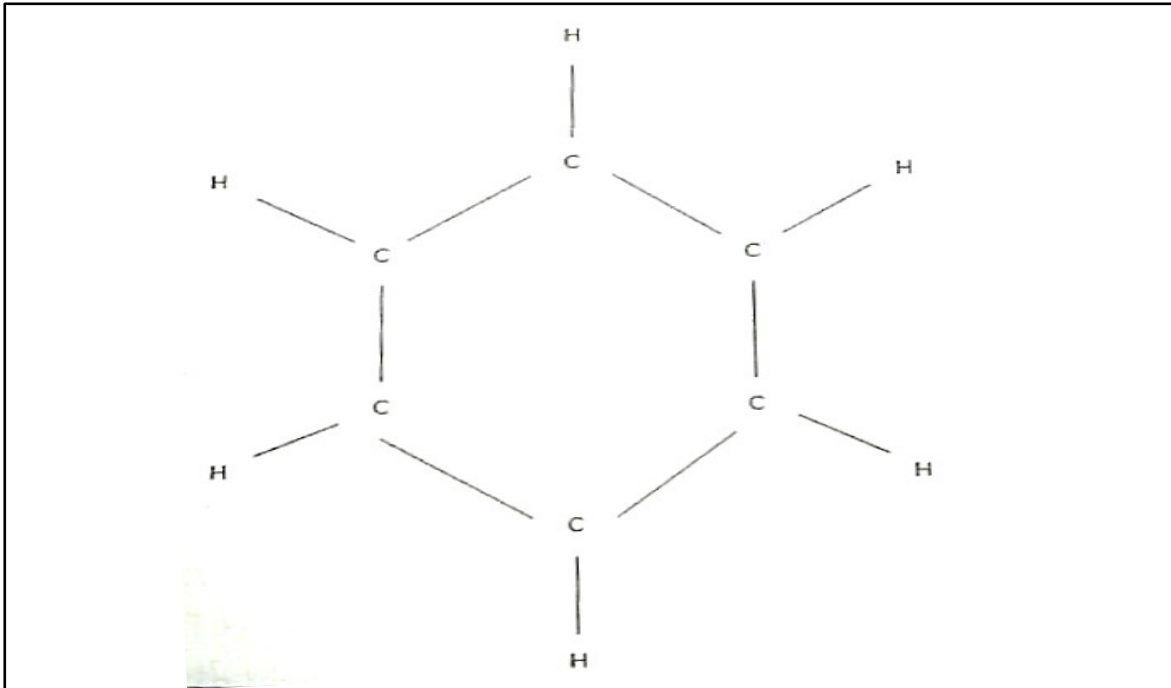
Aplikasi graf banyak digunakan dalam berbagai persoalan,
Contoh dalam graf adalah :

1. Penentuan jalur surat elektronik melalui jaringan computer, Pada kondisi ini vertex (komputer), garis untuk hubungan antara Dua computer dan bobot untuk biaya (Megabyte) atau waktu tunda.
2. Perjalanan Pramugari ke beberapa kota, vertex (kota destinasi), garis (jalan antar kota), bobot (biaya) dalam waktu tempuh

★
≡ .



Dalam rumus senyawa kimia :





Contoh

- ≡ Jalur dalam grafik adalah urutan simpul yang berada di tepi tepi.
- ≡ Secara formal kita akan mendefinisikan jalur sebagai w_1, w_2, \dots, w_n sehingga $(w_i, w_{i+1}) \in E$ untuk semua $1 \leq i \leq n - 1$
- ≡ Jalur panjang tidak berbobot adalah jumlah sisi pada jalur tersebut, khususnya $n - 1$.
- ≡ Jalur panjang berbobot adalah jumlah dari bobot semua tepi di jalur.

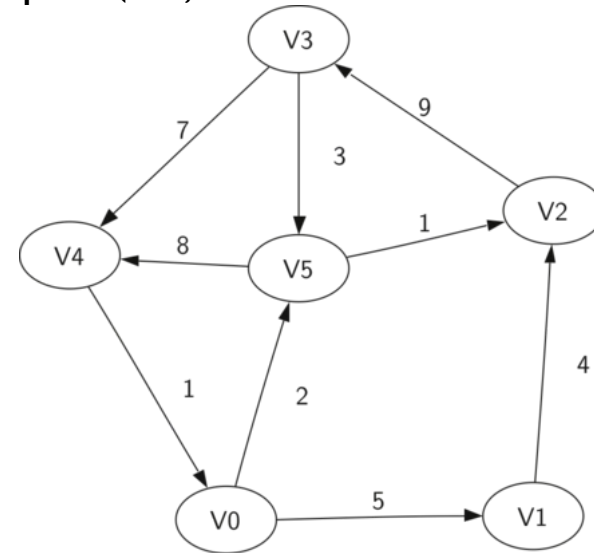


CONTOH

Jalur dari V3 ke V1 adalah urutan simpul (V3, V4, V0, V1)

Tepinya adalah :

$\{(v3, v4, 7), (v4, v0, 1), (v0, v1, 5)\}$

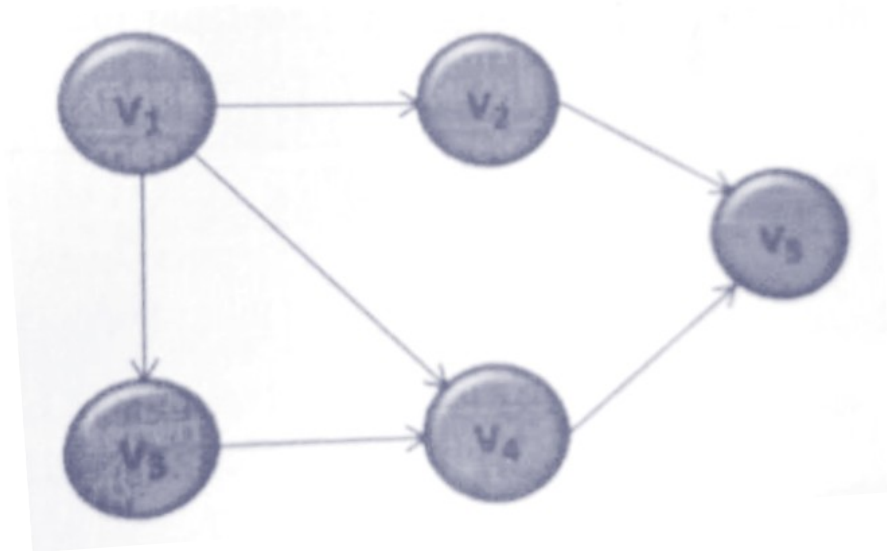




Istilah dalam graf

- Graf dapat dibedakan menjadi graf tidak berarah (*Undirected graph*) dan (*directed graph*) atau digraph

Graph berarah ditandai sebuah panah pada setiap garis

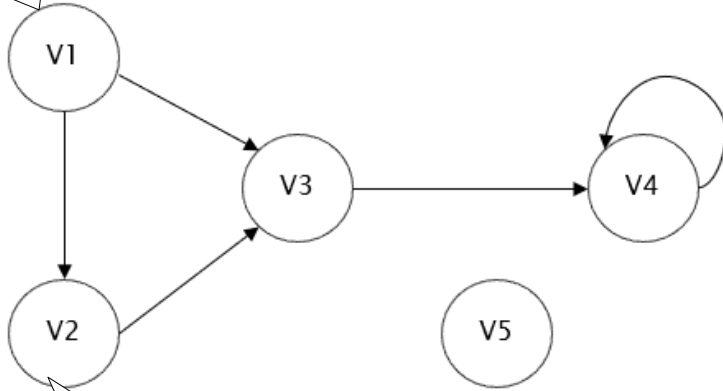


Contoh Graph berarah



Istilah dalam graf

pada garis v1 sebagai vertex
inisial v2 vertex terminal



v2 bertetangga
dengan v1 dan v3

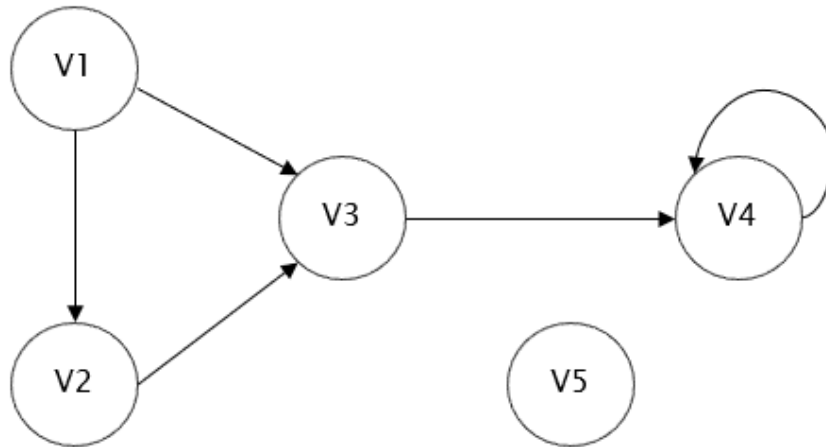
vertex terisolasi

Pada Graph berarah, kedua vertex yang dihubungkan oleh garis dibedakan menjadi 2 kondisi, vertex pada garis tersebut tidak mengandung panah dinamakan ***vertex inisial***, dan vertex yang mengandung panah dinamakan ***vertex terminal***



Istilah dalam graf

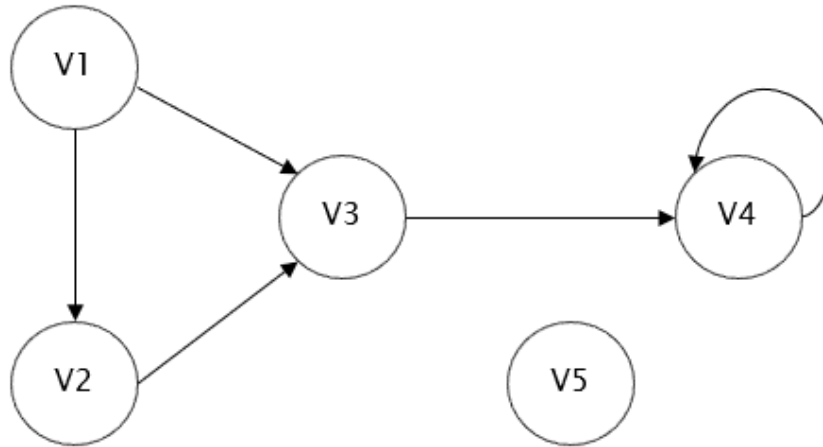
2 vertex yang berbeda disebut bertetangga apabila kedua vertex dihubungkan oleh sebuah garis = V_3 dan V_2





Istilah dalam graf

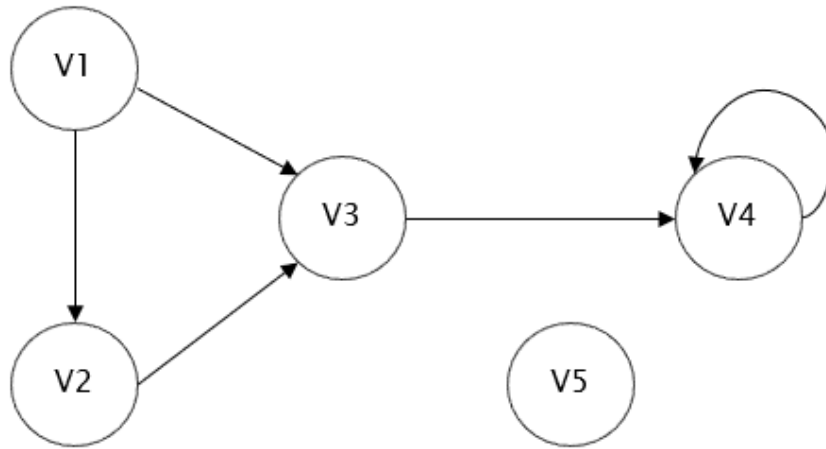
Suatu garis dapat melibatkan vertex yang berbeda atau vertex yang sama, vertex dilibatkan dalam garis ternyata sama, dinamakan kalang (*loop*)





Istilah dalam graf

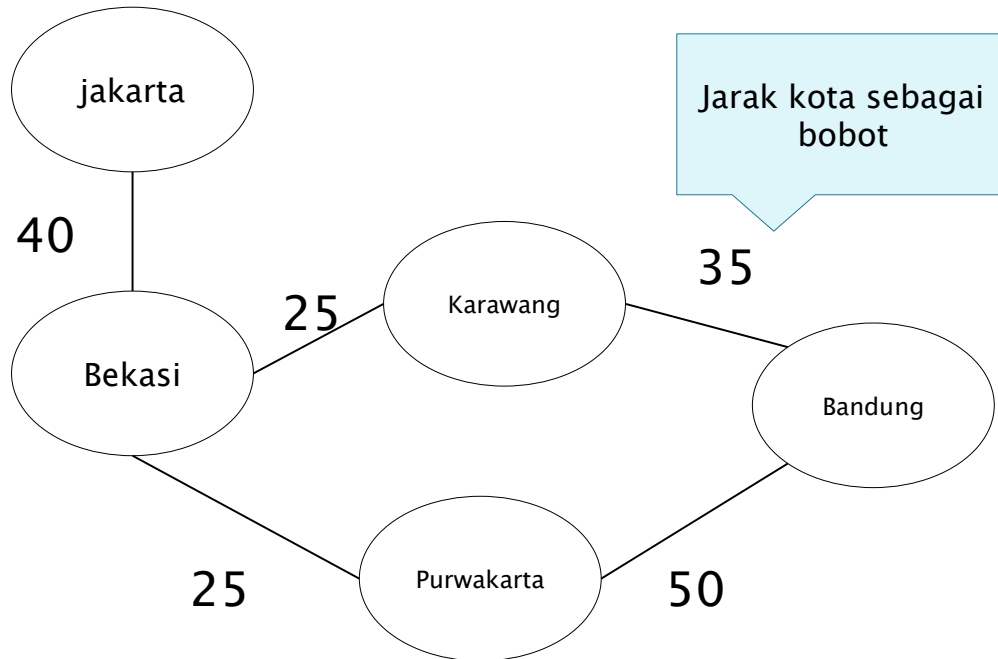
Suatu vertex disebut vertex terisolasi, hal ini terjadi jika terdapat vertex yang tidak terhubung ke vertex lain, V5





Istilah dalam graf

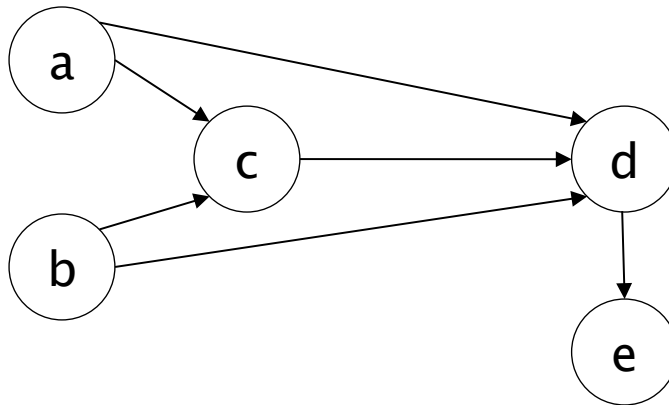
Suatu graf disebut graf berbobot jika pada setiap garis terdapat nilai dan bobot





Istilah dalam graf

Derajat Suatu vertex didefinisikan sebagai jumlah garis yang melibatkan vertex tersebut.



- Derajat vertex $d = 3$
- Derajat vertex $c = 3$
- Derajat vertex $a = 2$
- Derajat vertex $e = 1$



Lintasan berbobot

- Lintasan (path) adalah deretan vertex yang dihubungkan oleh garis, Panjang lintasan menyatakan jumlah garis dalam lintasan,
- Panjang lintasan di nyatakan Panjang lintasan tak berbobot
- Panjang lintasan berbobot adalah jumlah bobot dalam garis – garis Menyusun lintasan

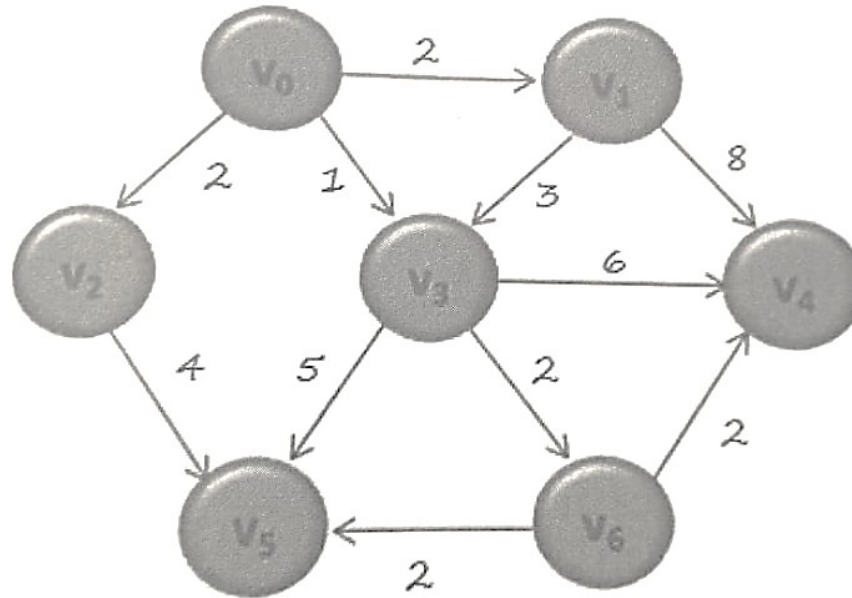
Contoh : V_0, V_1 , dan V_4 , pada lintasan tersebut Panjang lintasan masing – masing berupa 2 garis, Panjang lintasan bobot-nya :

- 10 kalau melalui V_0, V_1, V_4
- 7 kalau melalui V_0, V_3, V_4



Lintasan berbobot

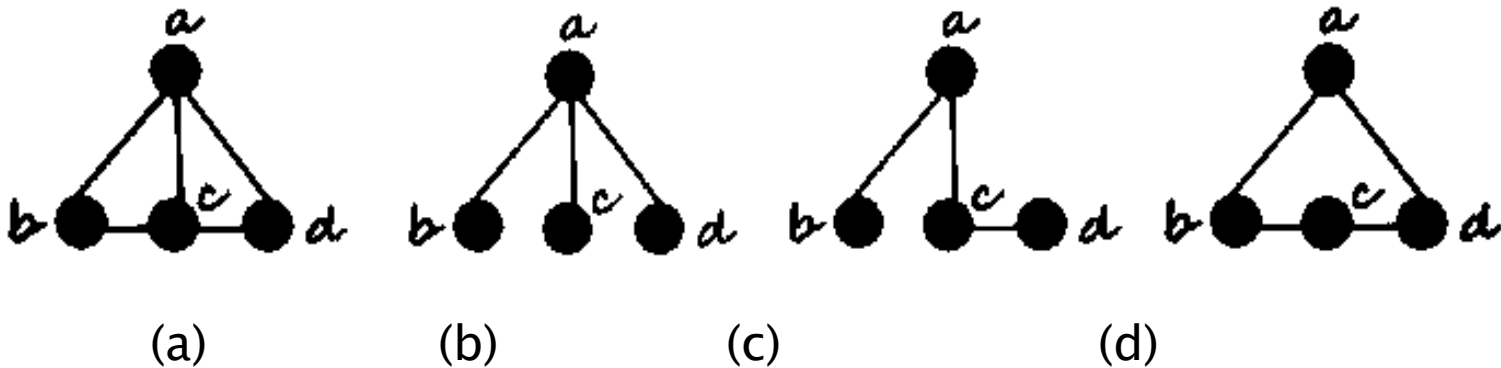
- lintasan berbobot terpendek berupa 5 dan hasil diperoleh jika lintasan berupa V_0, V_3, V_6, V_4





Istilah dalam graf

Suatu graf G_2 disebut sebagai sub-graf dari graf G_1 , apabila himpunan vertex graf G_2 dan himpunan garisnya merupakan himpunan bagian dari graf G_1 .

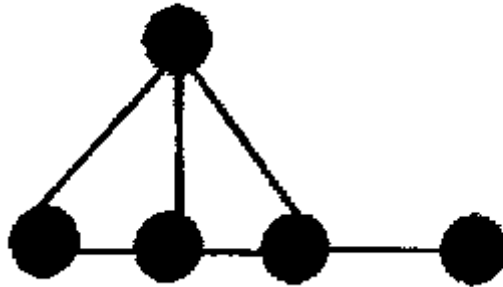


graf dan sub-graf, graf b, c, d adalah sub-graf dari graf a

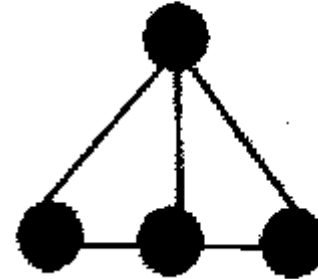


Istilah dalam graf

Suatu graf tidak berarah disebut tidak terhubung kalau semua vertex yang lain baik secara langsung maupun melalui perantara vertex, terhubung kalau ada vertex yang tidak berhubungan sama sekali



(a) terhubung



(b) Tidak terhubung

Tidak terhubung
↓

Suatu graf disebut lengkap kalau semua vertex terhubung ke vertex yang lain melalui garis.



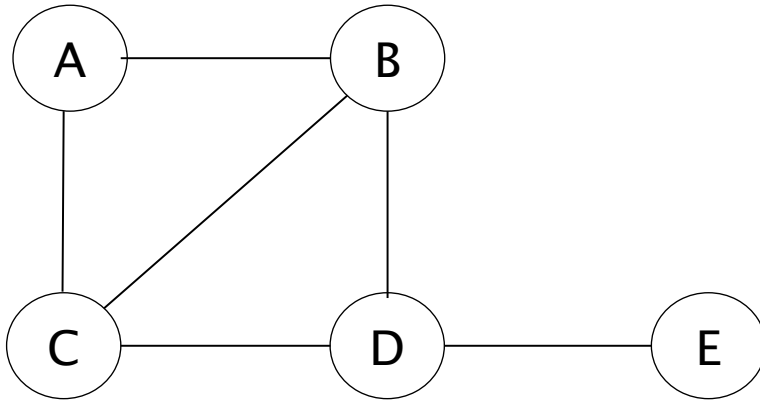
Matriks Bersebelahan

- Ada 2 metode yang biasa dipakai dalam menyatakan graf :
 1. Matrik bersebelahan
 2. Linked List bersebelahan



Matriks Bersebelahan graf tidak berarah

Untuk menjelaskan Matrik bersebelahan graf tidak berarah,



Graf berisi atas lima vertex dengan nama A, B, C, D dan E



Matriks Bersebelahan graf tidak berarah

Cara mengisi nilai elemen - elemen dalam array L yang dipakai sebagai Matriks Bersebelahan sebagai berikut :

1. Isilah elemen L_{ij} dengan 1 kalau vertex i dan vertex j terhubung oleh garis
2. Isilah elemen L_{ji} dengan 1 kalau vertex i dan vertex j terhubung oleh garis
3. Isilah elemen L_{ij} dan L_{ji} bernilai 0 kalau kedua vertex tidak memiliki garis

	A	B	C	D	E
A					
B					
C				1	
D					
E					



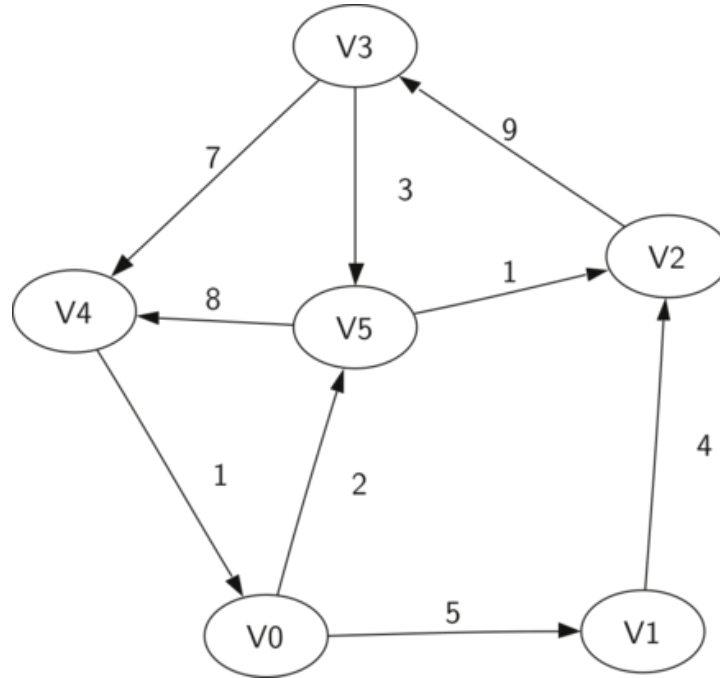
Siklus

- Siklus dalam graf berarah adalah jalur yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama.
- Grafik tanpa siklus disebut grafik asiklik.
- Grafik berarah tanpa siklus disebut grafik asiklik terarah atau DAG.
- Kami akan melihat bahwa kami dapat menyelesaikan beberapa masalah penting jika masalah tersebut dapat direpresentasikan sebagai DAG.



Contoh Siklus

Jalur (V5, V2, V3, V5) adalah sebuah siklus





Referensi

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



SELESAI