

# METODE ANALISIS JEJARING SOSIAL

---

Budi Susanto

## Tujuan

- memahami metode centrality pada suatu graf untuk menemukan node yang paling berperan dalam jejaring.

## Social Network

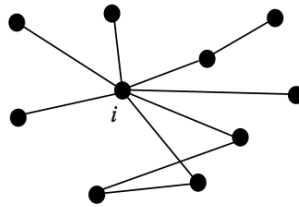
- Social network adalah studi terhadap entitas sosial (misalnya orang dalam suatu organisasi), dan interaksi serta relasi antar entitas tersebut.
- Interaksi dan hubungan dapat dinyatakan dengan suatu jaringan atau graf, di mana setiap vertex (node) menyatakan suatu hubungan.
- Dari jaringan tersebut, kita dapat mempelajari properti strukturnya, dan peran, posisi, dan martabat dari setiap aktor.
- Kita juga dapat menemukan berbagai macam bentuk sub-graf, seperti komunitas yang terbentuk dari sekelompok aktor.

## Social Network untuk Web

- Social network analysis (SNA) bermanfaat juga untuk web karena web pada prinsipnya juga merupakan komunitas virtual
  - setiap halaman dapat diperlakukan sebagai aktor sosial dan setiap tautan sebagai sebuah hubungan antar aktor tersebut.
- Banyak hasil dari jejaring sosial dapat diadaptasi dan diperluas pemakaiannya dalam konteks Web.

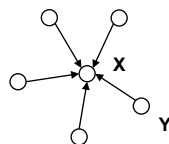
## Centrality

- Dalam konteks suatu organisasi, seseorang dengan hubungan atau komunikasi yang ekstensif dengan banyak orang lain dalam organisasi dinilai lebih penting daripada orang lain yang memiliki kontak lebih sedikit
- Tautan atau hubungan dapat juga disebut sebagai ikatan (*ties*).
- Seorang aktor pusat terlibat dalam banyak ikatan.

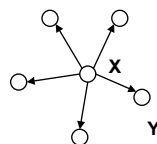


## Centrality

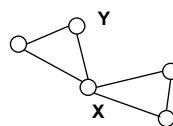
- Degree centrality
  - out-links
  - in-links
- Closeness centrality
- Betweenness centrality



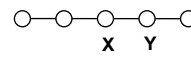
indegree



outdegree



betweenness



closeness

## Degree Centrality

- dimisalkan total jumlah aktor dalam suatu jaringan adalah  $n$ .
- Dalam undirected graph:
  - degree centrality dari seorang aktor  $i$  (dinyatakan sebagai  $C_D(i)$ ) adalah derajat (jumlah edge) dari node aktor, dinyatakan sebagai  $d(i)$ , dinormalisasikan dengan nilai maksimum degree,  $n-1$ .
  - Nilai dari pengukuran tersebut adalah  $0 - 1$ , di mana  $n-1$  adalah nilai maksimum dari  $d(i)$ .

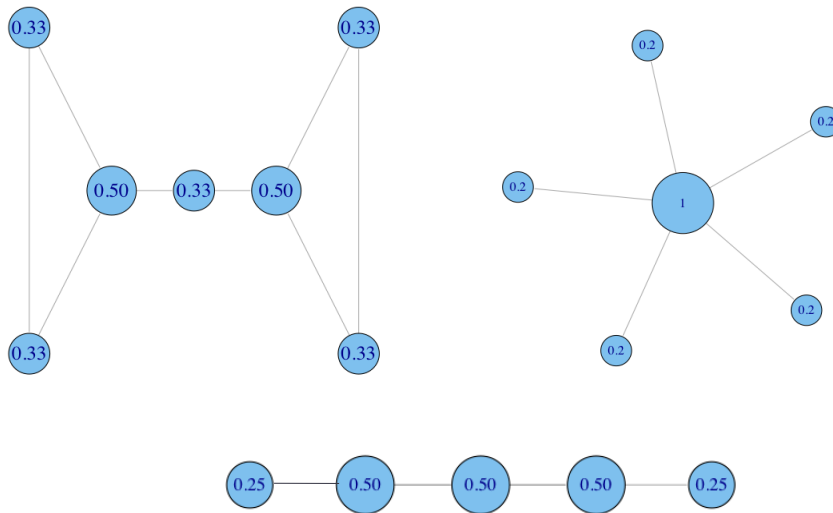
$$C_D(i) = \frac{d(i)}{n-1}.$$

## Directed Degree Centrality

- Terhadap Directed Graph:
  - kita perlu membedakan antara aktor in-links  $i$  (tautan yang menunjuk ke  $i$ ), dan aktor out-links (tautan yang menunjuk keluar dari  $i$ ).
  - Degree centrality didefinisikan berdasarkan hanya pada out-degree (jumlah edge out-links), yaitu  $d_o(i)$ .

$$C'_D(i) = \frac{d_o(i)}{n-1}.$$

## Degree Centrality



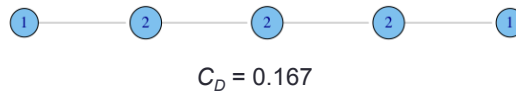
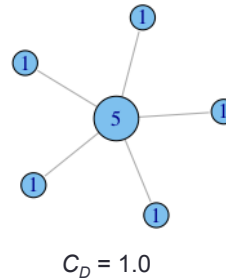
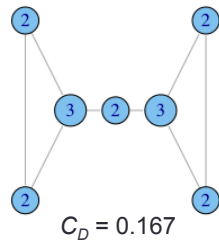
## Degree Centrality

- Berapa banyak variasi yang ada dalam nilai centrality di antara node?
- Rumus Freeman terkait dengan sentralisasi :

$$C_D = \frac{\sum_{i=1}^g [C_D(n^*) - C_D(i)]}{[(N-1)(N-2)]}$$

maximum value in the network

## Degree Centrality

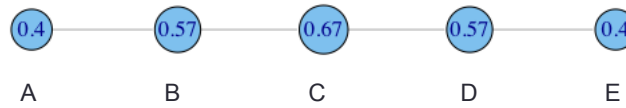


## Closeness Centrality

- Closeness Centrality didasarkan pada jarak (kedekatan).
- Ide dasarnya bahwa seorang aktif  $x_i$  dikatakan sebagai pusat jika aktor tersebut dapat berinteraksi dengan aktor lain secara mudah.
  - yaitu, jarak dari aktor  $i$  ke aktor lain adalah terpendek.
- Kita dapat menggunakan shortest distance untuk menghitung pengukuran ini.
- Misalkan jarak terpendek dari aktor  $i$  ke aktor  $j$  adalah  $d(i,j)$  (diukur sebagai jumlah tautan dalam sebuah jalur terpendek).

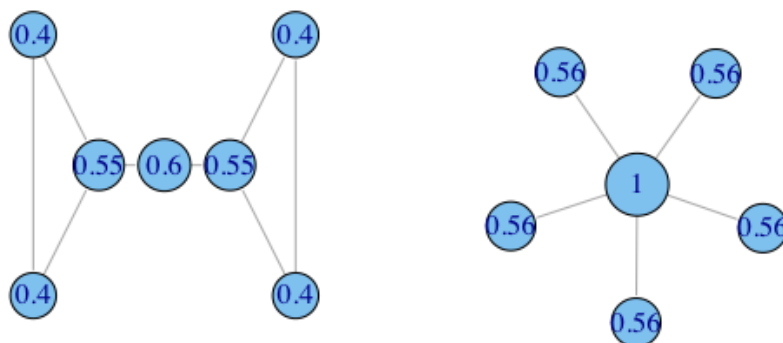
$$C_C(i) = \frac{n-1}{\sum_{j=1}^n d(i,j)}$$

## Closeness Centrality



$$C'_c(A) = \left[ \frac{\sum_{j=1}^N d(A, j)}{N-1} \right]^{-1} = \left[ \frac{1+2+3+4}{4} \right]^{-1} = \left[ \frac{10}{4} \right]^{-1} = 0.4$$

## Closeness Centrality



## Betweenness Centrality

- Jika ada dua aktor yang saling berdekatan, yaitu  $j$  dan  $k$ , ingin berinteraksi dan aktor  $i$  berada pada jalur hubungan antara  $j$  dan  $k$ , maka  $i$  memiliki kontrol terhadap interaksi keduanya.
- Betweenness mengukur kontrol tersebut.
- sehingga, jika  $i$  berada pada jalur dari beberapa interaksi, maka  $i$  adalah sebuah aktor penting.

## Betweenness Centrality

- Misalkan  $p_{jk}$  adalah jumlah jalur terpendek antara aktor  $j$  dan  $k$ .
- Betweenness seorang aktor  $i$  didefinisikan sebagai jumlah jalur terpendek yang melewati  $i$  (dinyatakan dengan  $p_{jk}(i)$ ,  $j \neq i$  dan  $k \neq i$ ), dinormalisasikan dengan total jumlah jalur terpendek dari semua pasangan aktor, kecuali  $i$ :

$$C_B(i) = \sum_{j < k} \frac{p_{jk}(i)}{p_{jk}}$$

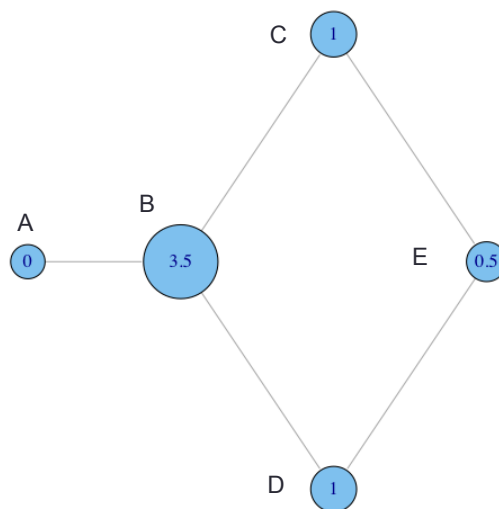


## Betweenness Centrality

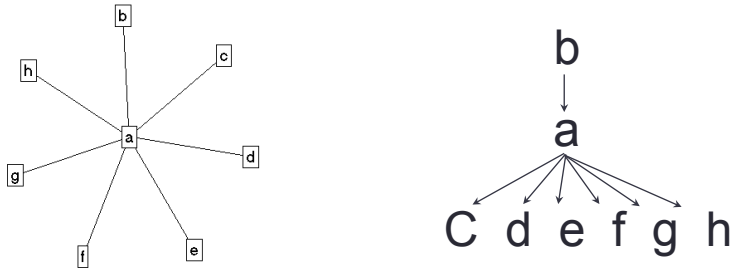
- mungkin ada beberapa jalur terpendek antara aktor j dan k.
- beberapa jalur tersebut melewati i, dan beberapa jalur lain tidak.
- Kita mengasumsikan bahwa semua jalur digunakan dengan cara yang serupa.
- $C_B(i)$  memiliki nilai minimum 0, yang menyatakan i tidak terletak pada sembarang jalur terpendek.
- $C_B(i)$  memiliki nilai maksimum  $(n-1)(n-2)/2$ , yang menunjukkan jumlah pasangan aktor yang tidak termasuk i di dalamnya.

$$C'_B(i) = \frac{2 \sum_{j < k} \frac{p_{jk}(i)}{p_{jk}}}{(n-1)(n-2)}$$

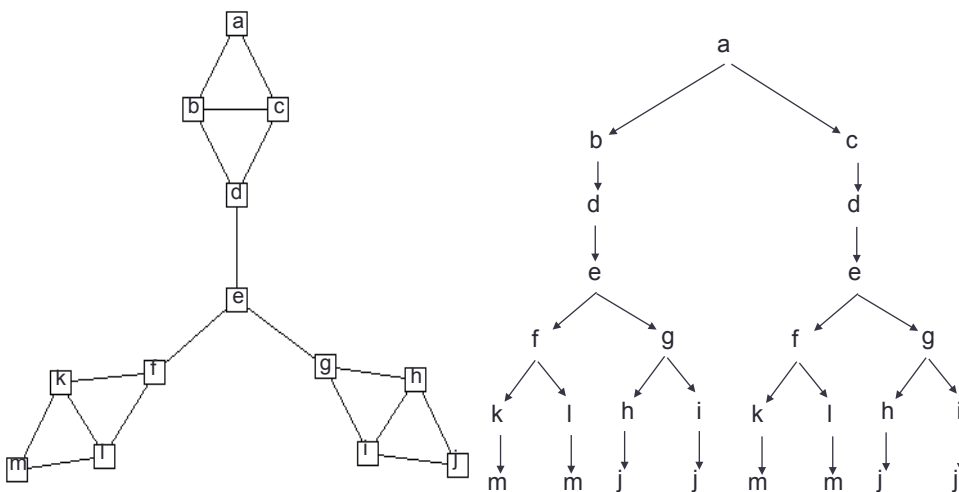
## Betweenness Centrality



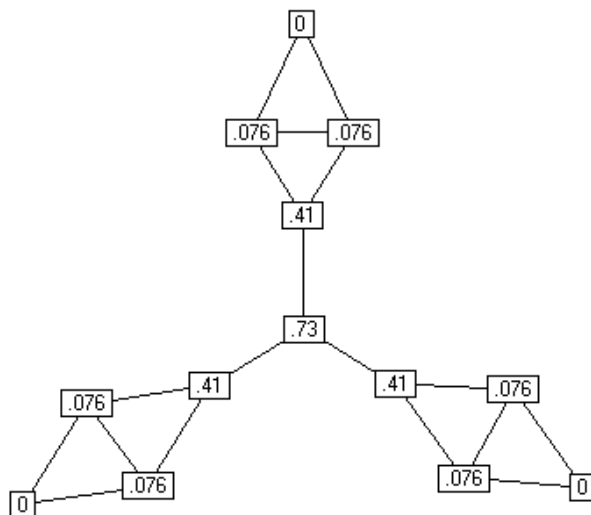
## Betweenness Centrality



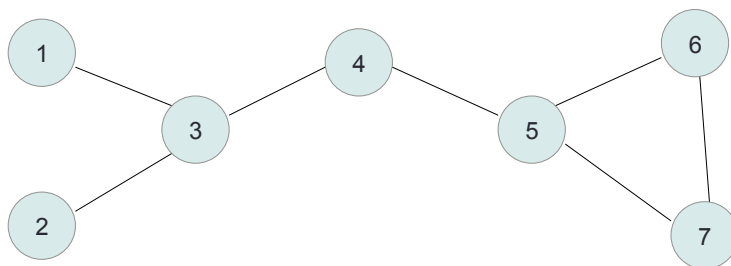
## Betweenness Centrality



## Betweenness Centrality



## Contoh



<http://www.sscnet.ucla.edu/soc/faculty/mcfarland/soc112/cent-ans.htm>

## Prestige

- *Prestige* (martabat/wibawa) merupakan suatu pengukuran yang lebih halus terhadap peran seorang aktor daripada pengukuran *centrality*.
- Kita perlu membedakan antara ikatan keluar (*out-links*) ikatan masuk (*in-links*).
- Seorang aktor bermartabat tinggi jika aktor tersebut memiliki ikatan sebagai penerima (*in-links*).
- Perbedaan utama antara konsep *centrality* dan *prestige* adalah *centrality* fokus pada *out-links*, sementara *prestige* fokus pada *in-links*.

## Degree Prestige

- Seorang aktor dikatakan *prestigious* jika ia menerima banyak *in-links* atau nomasi.

$$P_D(i) = \frac{d_I(i)}{n-1}$$

- dimana  $d_I(i)$  adalah in-degree dari  $i$  (jumlah *in-links* dari  $i$ ) dan  $n$  adalah total jumlah aktor dalam jaringan.

# TERIMA KASIH

---

Budi Susanto