

# ANALISIS *PROBABILISTIC AFFINITY INDEX*(PAI) DALAM METODE *BONACICH POWER CENTRALITY* PADA *SOCIAL NETWORK ANALYSIS*

Angga Yudha Kusuma  
Telkom University, Bandung, Indonesia  
angga.yudha@mail.com

---

## Abstrak

Penyebaran informasi melalui sosial media sekarang digunakan oleh banyak orang, apabila dapat diketahui pengguna(user) paling berpengaruh maka memudahkan dalam penyebaran informasi. Dengan parameter follow, mention, dan reply dapat dihitung tingkat relasi user pada twitter. Social Network Analysis berguna untuk mengetahui tingkat pengaruh suatu orang atau aktor pada penyebaran di jejaring social tersebut, dengan *centrality measurement* menggunakan *bonacich power centrality*(BPC) dan pengukuran atau pembobotan menggunakan *Probabilistic Affinity Index* (PAI) dapat menghitung tingkat pengaruh user terhadap jejaring sosial tersebut. Pembobotan dengan menggunakan PAI akan mempengaruhi hasil ranking user dikarenakan PAI membandingkan nilai bobot relasi dengan total relasi dari user. Implementasi PAI pada BPC akan mempengaruhi hasil perbandingan user pada twitter dibandingkan dengan BPC tanpa menggunakan PAI.

**Kata Kunci:** Social Network Analysis (SNA), Bonacich Power Centrality, Probabilistic Affinity Index(PAI), social network.

## Abstract

*The spread of information through social media is now used by many people, when it is known the most influential users then facilitate the spreading of information. With parameter follow, mention and reply can calculate the level of user relations that occur on twitter. Social Network Analysis is useful to determine the level of influence of a person or an actor on the spread in social networking, with centrality measurement using Bonacich Power Centrality(BPC) and the measurement or weighting using Probabilistic Affinity Index (PAI) can calculate the level of user influence on social networking. Weighting by using PAI will affect the results due to user rankings, as the PAI compare the value of a relations with a total weight of user relations. Implementation of PAI in BPC would affect the outcome of the twitter user perbandingan compared with BPC without using PAI.*

**Keywords:** Social Network Analysis (SNA), Bonacich Power Centrality, Probabilistic Affinity Index(PAI), social network.

---

## 1. PENDAHULUAN

Sosial media merupakan kegiatan dimana sesama manusia berkomunikasi melalui jejaring sosial. Keterbatasan waktu dan tempat menyebabkan beberapa orang tidak dapat bertemu langsung. Susah mengetahui bentuk hubungan atau networking dalam social media menyebabkan beberapa orang tidak dapat mengetahui apakah orang tersebut adalah orang yang berkontribusi banyak terhadap jaringan tersebut atau populer di jaringan tersebut. Sehingga penelitian mengenai cara menghitung atau menemukan hubungan atau *networking* didalam sosial media.

Maka dari itu hubungan tersebut dapat dianalisis dengan teori graf yang dinamakan *Social Network Analysis*(SNA) [13], masing-masing node atau bisa disebut vertex/aktor merepresentasikan individu atau grup dan edge merupakan penghubung vertex. Menggunakan *centrality measurement* metode ini

dapat mengukur hubungan antar node dalam suatu jaringan pada graf yang digunakan untuk penentuan ranking user dalam mempengaruhi penyebaran informasi pada social network.

*Bonacich power centrality* merupakan generalisasi dari *Eigenvector Centrality* yang melakukan perhitungan dan mengukur terhadap semua jumlah *node* yang saling terhubung sepanjang jalur di dalam graf. Dipengaruhi oleh nilai redaman  $\beta$  (Beta) dalam menentukan besar atau kecil sentralitas tiap user. Menghitung nilai sentralitas tidak hanya berdasar jumlah relasi dan bobot namun terhadap jumlah relasi yang dibentuk oleh node

Penelitian ini menggunakan metode *Probabilistic Affinity Index* (PAI) terlebih dahulu dalam pengukuran kekuatan relatif dari masing-masing node dan link yang ada dalam graf. PAI juga dapat menghasilkan rasio antara jumlah link yang

diamati dengan jumlah link yang diharapkan dan dalam pengukuran dapat menghasilkan hasil pembobotan yang sesuai dengan kondisi sebenarnya. Pengukuran seluruh relasi dalam graf dari jumlah link dibandingkan metode lainya mengukur secara random sehingga tidak menyeluruh pada graf [13].

Metode PAI dan *Bonacich power centrality* pada analisis *social network* ini diharapkan dapat mengetahui tingkat *user* yang berpengaruh pada *social network* dalam suatu grup dan pengaruh di komunitas maupun organisasi dengan akurat dan kondisi yang sebenarnya.

## 2. DASAR TEORI

### 2.1 Social Network

*Social network* adalah jaringan sosial yang digunakan oleh masyarakat untuk berinteraksi secara online, dengan menunjukkan cara dimana mereka terhubung melalui berbagai kedekatan hubungan sosial. Direpresentasikan dengan graf yang membentuk struktur interaksi antara orang, kelompok, organisasi, maupun beberapa entitas lainya[6]. *Node* atau disebut aktor / *vertex* merupakan representasi individu maupun grup. *Edge* merupakan jaringan atau penghubung antar node pada *social network*. Terdapat banyak jenis *social network* yang akan digunakan untuk penelitian kali ini adalah Twitter.

### 2.2 Twitter

Twitter adalah layanan jejaring sosial dan microblogging yang memungkinkan pengguna mengirim dan membaca pesan berbasis teks hingga 140 karakter. Twitter sendiri merupakan real-time information network dimana semua orang diseluruh dunia dapat membagikan dan mengetahui apa yang sedang terjadi saat ini [3]. Didirikan pada 2006 oleh Jack Dorsey, sejak didirikan twitter telah menjadi satu dari sepuluh situs jejaring sosial yang paling sering dikunjungi di internet. Twitter mudah digunakan dalam komunikasi karena penggunaan secara real-time memberitakan suatu kejadian secara langsung dan berbagi informasi antar pengguna secara real-time membuat Twitter dijuluki “pesan singkat dari Internet” [3]. Beberapa fasilitas twitter hamper sama dengan media sosial lainya, namun yang berbeda ialah retweet, mention, reply, follow, followed, unfollow, unfollowed. Istilah tersebut hanya akan ditemukan pada social media Twitter. Pengertian dari beberapa fitur tersebut yaitu :

#### a. Retweet

Merupakan fasilitas dimana penyebaran informasi dari seorang pengguna akan ditulis ulang tanpa dirubah oleh pengguna lainya hanya dengan melakukan *one-click action* retweet pada social media twitter.

#### b. Mention

Merupakan fasilitas untuk memanggil atau menandai pengguna lain dengan memberikan “@-diikuti ID pengguna” yang akan dipanggil.

#### c. Reply

Merupakan fasilitas untuk membalas tweet dari seorang pengguna, dimana auto mention pada awal pesan,

#### d. Follow/ Followed

Follow merupakan fasilitas dimana user akan mengikuti berita/twit dari pengguna yang akan diikuti serta dapat membaca semua pesan singkat yang dituliskan oleh pengguna tersebut, sedangkan followed sebaliknya dimana tulisan pesan user pada twitter akan dapat dibaca oleh orang yang mengikuti user.

#### e. Unffolow/Unfollowed

Unffolow merupakan fasilitas dimana user berhenti mengikuti pengguna tertuju agar tidak mendapatkan berita atau pesan dari pengguna tersebut, sedangkan unfollowed sebaliknya pesan user tidak lagi dilihat oleh pengguna tersebut secara langsung.

Sosial media Twitter daripada menggunakan social media lainya ialah beberapa akun artis ataupun orang berpengaruh dalam jaringan lebih aktif dalam penggunaan di twitter daripada media sosial lainya. Dalam pemberitaan ataupun laporan secara langsung oleh netizen lebih banyak disebar dan dibaca melalui twitter

### 2.3 Social Network Analysis

Social Network Analysis adalah sebuah analisis jaringan sosial yang meneliti struktur hubungan sosial dalam kelompok untuk mengungkap hubungan informal antara orang. Pengaturan konsultasi, hubungan ini sering orang-orang komunikasi, kesadaran, kepercayaan, dan pengambilan keputusan. Sebagai pendekatan untuk melihat relasi ini, SNA telah sekitar waktu yang lama[13]. Social Network Analysis(SNA) dapat dideskripsikan pula sebagai suatu penelitian yang mempelajari hubungan manusia dalam social media, alasan mengapa relasi tersebut terjadi, dan efek dari relasi tersebut [13].

### 2.4 Probabilistic Affinity Index (PAI)

*Probabilistic Affinity Index* (PAI) adalah salah satu jenis *similarity coefficient* yang digunakan untuk mengukur hubungan ilmiah, indeks ini merupakan rasio dari jumlah link yang diamati(*observed value*, nilai yang terbentuk apabila terjadi interaksi antar node) dan jumlah link yang diharapkan (*expected value*, hasil total relasi dimiliki suatu node dikali dengan relasi yang dimiliki node pasanganya dibagi relasi maksimal yang dapat terjadi dalam jaringan tersebut), menunjukkan kecenderungan relatif dari *co-authorship* (kolaborasi bilateral) yang dirumuskan sebagai berikut:

$$PAI = \frac{n_{ij}}{E[n_{ij}]} = n \dots xn_{ij} / ((n_i \times n_j) / n) \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan:  $i_j$  adalah baris dan kolom. Pada rumus di atas, *observed value* disimbolkan dengan  $n_{ij}$  merupakan bobot relasi yang terbentuk dari *node* I kepada *node* J untuk kasus graf berarah, sedangkan *expected value* antar *node* I dan *node* J dilambangkan dengan  $E[N_{ij}]$  merupakan hasil kali dari total *co-authorship* dari I dengan total *co-authorship* dari J yang kemudian dibagi dengan jumlah total *cell* yang terbentuk pada tabel/matriks *contingency* dengan mengabaikan *cell* pada posisi diagonal tabel. Dilakukan renormalisasi agar memperkecil nilai bias sehingga sesuai dengan kondisi nyata yang dirumuskan sebagai berikut :

$$\frac{a^2-1}{a^2+1} \dots \dots \dots (2.2)$$

### 2.5 Bonacich Power Centrality (BPC)

Generalisasi dari *Eigenvector Centrality* yang melakukan perhitungan dan mengukur terhadap semua jumlah *node* yang saling terhubung sepanjang jalur di dalam graf tetapi dipengaruhi oleh nilai redaman  $\beta$  (Beta)[1]. Aktor ini sentralitas (prestise) adalah sama dengan fungsi dari prestise yang mereka terhubungkan. Aktor yang terikat dengan aktor sangat sentral harus memiliki tinggi prestise / sentralitas daripada mereka yang tidak.

Penggunaan adjacency matrix atau matriks ketetanggaan yang merupakan sebuah matriks  $n \times n$  dimana variable  $n$  adalah jumlah seluruh node pada jaringan. Relasi pada matriks adjacency bernilai 1 jika terdapat garis penghubung  $i$  dan  $j$ .

Nilai  $\beta$  (Beta) ditentukan berdasar nilai dari eigenvalue, nilai harus lebih kecil dari nilai reciprocal (nilai kebalikan). Seperti pada persamaan berikut

$$\beta < \frac{1}{|\lambda|} \dots \dots \dots (2.4)$$

Proses perhitungan ini diperlukan algoritma power iteration untuk menentukan eigenvalue paling dominan pada matriks A, formulasi yang digunakan ialah :

$$C = (I - \beta R)^{-1} R 1 \dots \dots \dots (2.5)$$

C adalah nilai BPC, I merupakan matriks identitas,  $\beta$  merupakan nilai redaman, R1 merupakan nilai matriks awal dikali vector 1. Sedangkan untuk mendapatkan largest eigenvalue menggunakan :

$$\det(\lambda I - R) \dots \dots \dots (2.6)$$

Rumus tersebut didapatkan nilai *eigenvalue*, kemudian dipilih nilai dominan terbesar. Proses selanjutnya menghitung nilai redaman  $\beta$  range positif berdasar Philip Bonacich[1]. Nilai redaman harus lebih kecil daripada nilai kebalikan *absolute eigenvalue*. Perumusan sebagai berikut :

$$0 < \beta < \frac{1}{|\lambda|} \dots \dots \dots (2.7)$$

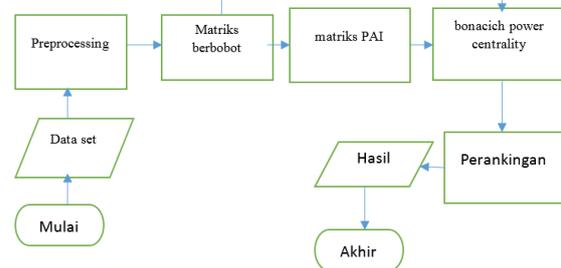
Kegunaan rumus tersebut memudahkan mencari nilai redaman  $\beta$  yang akan digunakan dalam rumus selanjutnya yaitu :

$$\beta = \frac{1}{|\lambda|+x} \dots \dots \dots (2.8)$$

Dalam rumus, variabel  $x$  merupakan nilai tambahan untuk memperoleh nilai redaman  $\beta$  yaitu

harus lebih kecil dari nilai kebalikan *eigenvalue* atau dapat dikatakan variabel  $x$  merupakan konstanta tambahan.

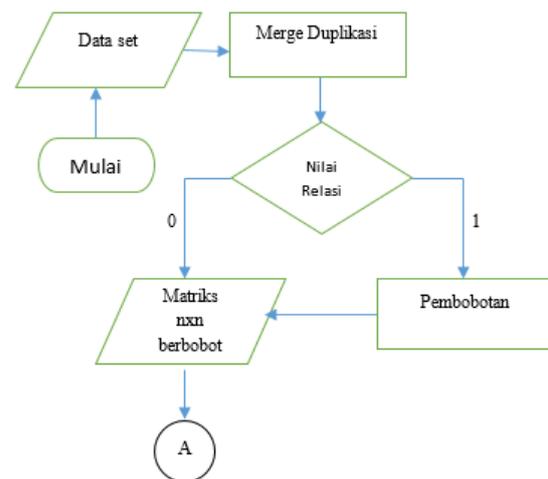
## 3. PERANCANGAN SISTEM



Gambar 3.1 Gambaran umum sistem

### 3.1 Preprocessing Data

Data set melalui tahap *preprocessing* sebelum diproses lebih lanjut oleh sistem dengan alur proses sebagai berikut:



Gambar 3.2 Preprocessing data

- a. Merge Duplikasi  
Proses ini dilakukan penggabungan relasi vertex yang duplikat menjadi satu
- b. Pembobotan dan pembuatan matriks PAI  
Mempersiapkan tabel untuk dikonversi dalam bentuk matriks. Dengan kolom bobot yang bertambah pada tiap relasi sesuai dengan interaksi antar vertex.

### 3.2 Perhitungan dan Pembuatan Matriks PAI

Pada tahap ini matriks yang terbentuk dari parsing belum memiliki bobot. Diterapkan pada data yang dianalisis. Maka pada tugas penelitian ini menggunakan nilai bobot *Follow* = bobot +1, *mention*= bobot + 1, dan *reply* = bobot +1.

Semua pembobotan dihitung berdasarkan *observed value* dan *expected value*. rasio dari jumlah

link yang diamati (*observed value*, nilai yang terbentuk apabila terjadi interaksi antar node) dan jumlah link yang diharapkan (*expected value*).

a. Perhitungan *observed value*

Terbentuk sesuai nilai interaksi yang terjadi antar node dari interaksi relasi pada node tersebut.

b. Perhitungan *expected value*

Merupakan hasil total relasi suatu node dikali total relasi dimiliki node. Perumusan sebagai berikut

$$E[n_{ij}] = (n_i \times n_j) / n \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:  $n_i$  merupakan total relasi dari node  $i$ , dan  $n_j$  merupakan maksimal relasi.

c. Perhitungan *Probabilistic Affinity Index*

Perhitungan PAI, nilai masing-masing relasi terbentuk bisa sama ataupun beda karena nilai relasi bisa sama. Perumusan sebagai berikut :

$$PAI = \frac{n_{ij}}{E[n_{ij}]} \dots\dots\dots (3.2)$$

**3.3 Perhitungan Bonacich Power Centrality**

Proses perhitungan Bonacich Power Centrality melalui beberapa perhitungan berikut :

Sedangkan untuk mendapatkan largest eigenvalue menggunakan :

$$\det(\lambda I - R) \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan:  $I$  adalah matriks identitas, kemudian  $\lambda$  adalah nilai eigen yang dihasilkan, kemudian  $R$  adalah matriks ketetanggaan.

Setelah melakukan perhitungan *eigenvalue* lakukan perhitungan nilai redaman Beta berdasarkan *eigenvalue*. Setelah menggunakan rumus tersebut didapatkan nilai *eigenvalue*, kemudian dipilih nilai dominan terbesar. Proses selanjutnya menghitung nilai redaman  $\beta$  range positif berdasar Philip Bonacich[1]. Nilai redaman harus lebih kecil daripada nilai kebalikan *absolute eigenvalue*. Perumusan sebagai berikut :

$$0 < \beta < \frac{1}{|\lambda|} \dots\dots\dots (3.4)$$

Kegunaan rumus tersebut memudahkan mencari nilai redaman  $\beta$  yang akan digunakan dalam rumus selanjutnya yaitu :

$$\beta = \frac{1}{|\lambda| + x} \dots\dots\dots (3.5)$$

Keterangan: variable  $x$  merupakan nilai tambahan untuk memperoleh nilai redaman  $\beta$  yaitu harus lebih kecil dari nilai kebalikan *eigenvalue*.

formulasi yang digunakan ialah :

$$C = (I - \beta R)^{-1} R \mathbf{1} \dots\dots\dots (3.6)$$

Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan tersebut. Maka dilakukan perankingan atau sort agar ranking sesuai dengan nilai yang dihasilkan pada jaringan tersebut.

**4. PENGUJIAN DAN ANALISIS**

**4.1 Skenario pengujian**

Berdasarkan pengujian yang ada diatas maka alur skenario pengujian yang digunakan untuk memperoleh hasil agar dapat dianalisis melalui dataset akun acuan. Berikut alur skenario pengujian.

Penelitian ini terdiri dari empat skenario pembobotan. Dimana dari pembobotan tersebut dicari pengaruh pembobotan terhadap perubahan peringkat user, skenario pembobotan tersebut ialah :

a. Skenario pertama

Skenario ini dilakukan penambahan bobot terhadap follow, mention, dan reply untuk mengetahui nilai keseluruhan dari parameter untuk mendapatkan nilai BPC.

b. Skenario kedua

Skenario ini dilakukan penambahan bobot terhadap Follow, dimana disini mengukur tingkat perubahan nilai BPC apabila nilai bobot ditambah. Sehingga dapat diketahui pengaruh pembobotan follow terhadap perankingan user.

c. Skenario ketiga

Skenario ini dilakukan penambahan bobot terhadap Mention, dimana disini mengukur tingkat perubahan nilai BPC apabila nilai bobot ditambah. Sehingga dapat diketahui pengaruh pembobotan follow terhadap perankingan user.

d. Skenario keempat

Skenario keempat Skenario ini dilakukan penambahan bobot terhadap Reply, dimana disini mengukur tingkat perubahan nilai BPC apabila nilai bobot ditambah. Sehingga dapat diketahui pengaruh pembobotan follow terhadap perankingan user.

**4.2 Hasil Analisis**

**4.2.1 Perbandingan Hasil Bonacich Power Centrality dengan dan tanpa menggunakan PAI**

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran *Ranking* BPC tanpa PAI

Peringkat	Nama User	Nilai BPC
1	36. (infobdgd)	3917159850
2	18. (ridwankamil)	3405828043
3	96. (bem_itt)	2901829137
4	151. (ALRASYIDACHY AR)	2796143229
5	72. (Natyataniarza)	2773550116
6	392. (Kedaibangali)	2744220212
7	20. (himaiftelkom)	2674593553
8	68. (infobandung)	2473308910
9	378. (ardiansn)	2463730160
10	465. (Afwanzuardi)	2398886792
Total Bonacich Power Centrality		2854925000
		2

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran ranking BPC menggunakan PAI

Peringkat	Nama User	Nilai BPC
1	36. (infobdg)	3776675613
2	18. (ridwankamil)	3190451958
3	96. (bem_itt)	2873886738
4	151. (ALRASYIDACHYAR)	2771554689
5	72. (Natyataniarza)	2726807920
6	392. (Kedaibangali)	2724465187
7	20. (himaiftelkom)	2637468549
8	378. (ardiansn)	2441236728
9	465. (Afwanzuardi)	2379853443
10	68. (infobandung)	2371078516
<b>Total Bonacich Power Centrality</b>		<b>27893479341</b>

Tabel diatas merupakan hasil perhitungan bonacich tidak menggunakan PAI pada tabel 4.1 dan perhitungan bonacich menggunakan PAI pada tabel 4.2.

Dapat dilihat pada tabel mengalami perubahan nilai sehingga beberapa vertex mengalami perubahan peringkat karena nilai relasi yang berubah pada bonacich berdasarkan tabel 4.1 dan tabel 4.2 sehingga perankingan masih dapat mengalami perubahan dikarenakan nilai PAI yang menyebabkan terjadinya perubahan nilai bobot relasi pada suatu vertex, sehingga memberikan hasil pengukuran yang sesuai dengan kondisi aslinya karena PAI menghasilkan nilai total relasi vertex yang merupakan akumulasi dari total relasi pada vertex.

#### 4.2.2 Skenario Pembobotan

Skenario Pembobotan diterapkan sebagai 4 skenario, skenario pertama yaitu Follow B+X ; Mention B+X ; Reply B+X, skenario pertama yaitu Follow B+X ; Mention B ; Reply B, skenario pertama yaitu Follow B ; Mention B+X ; Reply B, skenario pertama yaitu Follow B ; Mention B ; Reply B+X.

Pada skenario tersebut B merupakan variabel bobot awal relasi dan X merupakan variabel dengan nilai 1 sampai 10 percobaan dengan bertambahnya 1 pada tiap percobaan.

#### a. Skenario pembobotan pertama: $Follow=B+X$ ; $Mention=B+X$ ; $Reply=B+X$

Tabel 4.3 Ranking 10 Besar User

Rank	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
2	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
3	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144
4	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166
5	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823
6	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181
7	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
8	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924
9	867	867	867	867	867	867	867	867	44	44
10	44	44	44	44	44	44	44	44	867	867

Keterangan : 41.infobdg; 29.ridwankamil; 144.bem\_itt; 166.ALRASYIDACHYAR; 823.natyataniarza; 181.kedaibangali; 67.himaiftelkom; 924.ardiansn; 867.afwanzuardi; 44.infobandung.

Berdasarkan tabel 4.3 bahwa vertex mengalami perubahan peringkat pada ranking 9 dan 10 pada percobaan ke 8 dan ke 9. Hal ini disebabkan penambahan bobot pada relasi follow, mention dan reply menyebabkan perubahan peringkat, dikarenakan menggunakan PAI sehingga nilai kenaikan vertex pada ranking 9 dan 10 mengalami perubahan. Seiring peningkatan tersebut dibandingkan dengan total relasi masing masing vertex pada jaringan,hal ini menyebabkan nilai BPC pada peringkat 10 mengalami kenaikan yang lebih besar daripada peringkat 9 pada percobaan ke 9.

#### b. Skenario pembobotan kedua: $Follow=B+X$ ; $Mention=B$ ; $Reply=B$

Tabel 4.4 Ranking 10 Besar User

Rank	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
2	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
3	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144
4	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166
5	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823
6	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181
7	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
8	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924
9	867	867	867	867	867	867	867	867	867	867
10	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44

Keterangan : 41.infobdg; 29.ridwankamil; 144.bem\_itt; 166.ALRASYIDACHYAR; 823.natyataniarza; 181.kedaibangali; 67.himaiftelkom; 924.ardiansn; 867.afwanzuardi; 44.infobandung.

Berdasarkan tabel 4.4 bahwa vertex tidak mengalami perubahan pada peringkat, ini

menunjukkan bahwa tingkat perubahan bobot pada follow tidak menyebabkan perubahan yang signifikan terhadap perankingan. Jika melihat hasil di atas maka vertex yang berada pada peringkat atas disebabkan karna vertex tersebut dan tetangganya memiliki relasi follow. Sehingga semakin banyak follow dia maka semakin besar tingkat kepentingan dia pada suatu network tersebut.

**c. Skenario pembobotan ketiga:  $Follow=B$ ;  $Mention=B+X$ ;  $Reply=B$**

Tabel 4.5 Ranking 10 Besar User

Rank	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
2	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
3	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144
4	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166
5	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823
6	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181
7	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
8	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924
9	867	867	867	867	867	867	867	867	867	867
10	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44

Keterangan : 41.infobdg; 29.ridwankamil; 144.bem\_itt; 166.ALASYIDACHYAR; 823.natyataniarza; 181.kedaibangali; 67.himaiftelkom; 924.ardiansn; 867.afwanuardi; 44.infobandung.

Berdasarkan tabel 4.5 bahwa vertex tidak mengalami perubahan pada peringkat, ini menunjukkan bahwa tingkat perubahan bobot pada mention tidak menyebabkan perubahan yang signifikan terhadap perankingan. Dimana relasi mention yang dimiliki suatu vertex tetap akan berbeda masing masing vertex dikarenakan adanya metode PAI menyebabkan relasi suatu vertex akan berbeda dengan vertex lainnya.

**d. Skenario pembobotan keempat:  $Follow=B$ ;  $Mention=B$ ;  $Reply=B+X$**

Tabel 4.6 Ranking 10 Besar User

Rank	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
2	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
3	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144
4	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166
5	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823
6	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181
7	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
8	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924

Rank	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
9	867	867	867	867	867	867	867	867	867	867
10	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44

Keterangan : 41.infobdg; 29.ridwankamil; 144.bem\_itt; 166.ALASYIDACHYAR; 823.natyataniarza; 181.kedaibangali; 67.himaiftelkom; 924.ardiansn; 867.afwanuardi; 44.infobandung.

Berdasarkan tabel 4.6 bahwa vertex tidak mengalami perubahan pada peringkat, ini menunjukkan bahwa tingkat perubahan bobot pada reply tidak menyebabkan perubahan yang signifikan terhadap perankingan. Dimana relasi mention yang dimiliki suatu vertex tetap akan berbeda masing masing vertex dikarenakan adanya metode PAI menyebabkan relasi suatu vertex akan berbeda dengan vertex lainnya.

**4.2.3 Pengaruh Skenario Pembobotan pada nilai redaman ( $\beta$ )**

Pada pengujian ini dilakukan perbandingan pengaruh peningkatan pembobotan dari pengujian 1 hingga 10 pada nilai redaman ( $\beta$ ) di relasi follow, mention, dan reply guna sebelum masuk penghitungan terhadap bonacich power centrality.

Tabel 4.1 nilai Redaman ( $\beta$ ) skenario pembobotan

Percobaan	Total Nilai BPC
1	0.004262489
2	0.002841659
3	0.002131244
4	0.001704996
5	0.00142083
6	0.001217854
7	0.001065622
8	0.00094722
9	0.000852498
10	0.000774998

Dapat dilihat pada tabel 4.1 nilai redaman ( $\beta$ ) berbanding terbalik dengan kenaikan relasi pada vertex, sehingga nilai tidak negatif dan nilai pada BPC tidak besar. Ketika nilai lokal network lebih besar maka nilai redaman ( $\beta$ ) digunakan untuk memberikan bobot pada keseluruhan network, dengan adanya pengaruh nilai redaman ( $\beta$ ) (Beta) dalam menentukan besar atau kecilnya nilai centrality tiap user.

**5. KESIMPULAN DAN SARAN**

**5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pembobotan menggunakan Probability Affinity Index menyebabkan pembobotan lebih sesuai dengan network yang sebenarnya dikarenakan nilai bobot dihitung lagi berdasarkan total relasi vertex yang terjadi
2. Perubahan tingkat dan bobot relasi follow, mention, dan reply menyebabkan perubahan tingkat

kepentingan suatu user dikarenakan peningkatan bobot dapat terbukti follow merupakan point tertinggi dalam peningkatan bobot sebesar 28427936.87 dalam nilai tersebut lalu relasi mention peningkatan bobot sebesar 794311.0598 dan paling rendah ialah relasi reply dengan peningkatan bobot sebesar 5350,658764, pada perubahan pembobotan skenario pertama dan kedua.

3. *Bonacich Power Centrality* mampu menghitung nilai *centrality* suatu *user* tidak hanya berdasarkan jumlah relasi dan total bobot (*power*) pada suatu *node*, namun juga melakukan perhitungan terhadap jumlah relasi yang dibentuk oleh *node-node* jauh yang dapat dijangkau dalam sebuah graf sehingga dapat menentukan *user* yang paling berpengaruh di dalam sebuah *social network* Twitter. Didapatkan user paling berpengaruh pada jaringan ini sesuai ranking nomor 1 ialah infobdg dengan nilai BPC 3776675613.

## 5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah :

1. Dapat dilakukan dengan metode pembobotan relasi lainnya seperti jaccard Index, Salton-cohai, maupun Probabilistic Partnership Index.
2. Dapat dilakukan dengan menggunakan social media lain seperti facebook, instagram, dll

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bonacich, P. (2012). Power and Centraliy : A Family of Measures. *Chicago Journals*.
- [2] Bonacich, P. (n.d.). When Network Eigenvector Centrality Misbehaves: Some Lessons. *Department of Sociology University of California*.
- [3] D'Monte, Leslie. "Swine Flu's Tweet Tweet Causes Online Flutter." Business Standard. 29 Apr. 2009. Web. 26 Oct. 2010. <<http://www.business-standard.com/india/news/swine-flu/s-tweet-tweet-causes-online-flutter/356604>>.
- [4] Ehrlich, K., & Carboni, I. (n.d.). Inside Social Network Analysis.
- [5] Ismail, N. A. (2013). Analisis dan Implementasi Bonacich Power Centrality pada Social network Analysis.
- [6] Pan, L. (2007). Effective and Efficient Methodologies for Social Network Analysis. *Virginia Polytechnic Institute and State*.
- [7] Pratiwi, C. R. (2015). *Analisis Metode Laplacian Centrality dalam Social Network Analysisi menggunakan Probabilistic Affinity Index(PAI)*.
- [8] Rodan, S. (n.d.). Choosing the 'beta' Parameter When Using the Bonacich Power Measure . *Department of Organization and Management, College of Business San José State University, San Jose*.
- [9] Social Network Analysis Theory and Application. (2011).
- [10] Salto, D. J., & Owens, T. L. (2013). Network Data: an overview. *Rockefeller College*.
- [11] Srivastava, J. (2008). Data Mining for Social Network Analysis.
- [12] SULASIKIN, A. (2012). Analisis Degree Centrality dalam Social Network Analysis menggunakan Probabilistic Affinity Index (PAI) pada graf berarah-berbobot.
- [13] Susanto, B., Herlina, & C., A. R. (n.d.). Penerapan Social Network Analysis dalam Penentuan Centrality. *Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana*.
- [14] Tsvetovat, M., & Kouznetsov, A. (2011). *Social Network Analysis for Startups*. O'Reilly Media, Inc.,