Aplikasi Aljabar Lanjar pada Teori Graf dalam Menentukan Dominasi Anggota UATM ITB

Dharma Kurnia Septialoka - 13514028[1]
Program Studi Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
[1]13514028@std.stei.itb.ac.id

***Abstrak*—Tiap bidang keilmuan seringkali terkait dan berhubungan erat. Selama ini, ilmu sosial sering dianggap terpisah dari ilmu alam karena ilmu sosial terutama sosiologi biasanya membahas tentang hubungan manusia yang berkaitan dengan perasaan, sedangkan ilmu alam lebih menuntut pada logika dan fakta. Namun ternyata, ilmu aljabar lanjar terutama topik pada bagian matriks dapat dimanfaatkan untuk menunjang ilmu sosiologi itu sendiri. Makalah ini membahas tentang penggunaan matriks dalam menentukan dominasi anggota-anggota UATM (Unit Aktivitas Tenis Meja) Institut Teknologi Bandung. Kita akan melihat dominasi mereka dengan melihat hubungan dari jabatan pada struktur UATM, seberapa sering orang tersebut ke sekre UATM, dan hubungan sosialisasi dari tiap anggota. Dalam makalah ini, akan dianalisis hubungan dari anggota-anggota itu dalam representasi matriks, sehingga akan dilihat siapa yang sesungguhnya mendominasi dan bagaimana sebenarnya pola hubungan sosial itu bekerja.**

***Kata Kunci*—matriks, UATM, dominasi, graf**

I. PENDAHULUAN

Saat terlahir di dunia ini, kita tidak tahu apa-apa. Kita lahir dengan tangisan, kita hanya bisa menangis, lalu ayah dan ibu tersenyum melihat kita dan ibu kita pun mulai menenangkan kita agar tidak menangis lagi. Kita lahir dengan tidak tahu apa-apa lalu orang tua kita mulai mengajarkan semuanya. Orang tua kita mengajarkan kita untuk berbicara, mereka mengajarkan cara mengucapkan kata *papa* dan *mama*. Orang tua kita mengajarkan kita cara berjalan, bahkan meskipun kita terus gagal kita pantang untuk menyerah dan terus dengan semangat belajar untuk berjalan. Mereka memberi kita makan, menyuapi kita hingga kita bisa makan bahkan memasak makanan kita sendiri. Kita tertawa karena mereka telah mewarnai hidup kita menjadi indah.

Dari kecil, kita belajar untuk belajar. Hidup adalah proses pembelajaran, Hidup di dunia ini, manusia terus belajar dan mengembangkan ilmu pengetahuannya sehingga ilmu itu dapat digunakan dan dapat dimanfaatkan untuk bersama. Bidang kelimuan sangat banyak dan bervariasi mulai dari filsafat, metafisika, agama, ilmu-ilmu sosial, ilmu-ilmu alam dan matematika, ilmu terapan, seni, sastra, sejarah, bahkan sampai ilmu kemiliteran. Banyak ilmu yang dapat kita pelajari untuk menunjang proses kehidupan kita. Karena begitu banyak variasi dari ilmu, manusia pun membaginya menjadi sub-sub kategori yang lebih kecil agar kita lebih fokus dan lebih mampu untuk mengembangkannya, meskipun sebenarnya semua ilmu saling berkait dan terkait.

Saat belajar di SMA (Sekolah Menengah Atas), siswa pun akhirnya diminta memilih untuk mengambil dan mendalami IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) ataukah mengambil IPS (Ilmu Pengetahuan Sosial). Pada bidang IPA, kita mempelajari matematika dan ilmu alam lainnya. Kita dituntut untuk berpikir secara logis, dan mempelajari ilmu yang berhubungan dengan alam sehingga yang mendominasi adalah otak kiri. Pada bidang IPS, kita mempelajari ilmu-ilmu sosial seperti sosiologi, ekonomi, dan geografi. Kita diajarkan untuk mempelajari menggunakan rasa, bagaimana seharusnya beradaptasi dan bagaimana manusia ingin diperlakukan, sehingga yang mendominasi adalah otak kanan. Terkadang kita lupa, bahwa mereka sesungguhnya berhubungan, dan permasalahan apapun sebenarnya dapat direpresentasikan dalam model matematika, karena hidup tak lepas dari pola dan keteraturan. Contoh yang paling mudah, manusia cenderung untuk berkumpul dengan yang sejenis. Orang yang menyukai tenis meja akan cenderung lebih cepat cocok dengan orang yang juga menyukai tenis meja, dibanding bersama orang yang lebih suka untuk melakukan kajian, meskipun ini tidak menutup kemungkinan karena berbagai faktor lainnya yang saling bergantungan.

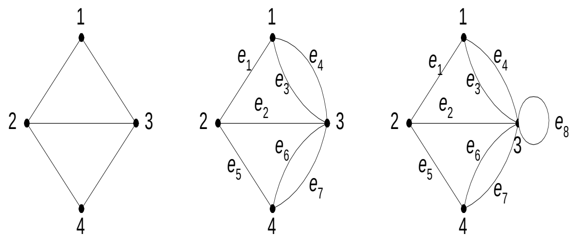
Penulis merupakan anggota aktif Unit Aktivitas Tenis Meja ITB. Dalam makalah ini, penulis akan menggunakan aljabar linear, khususnya topik matriks, untuk melihat sejauh apa peranan struktur organisasi unit UATM dan peranan struktur jabatan acara unit tersebut yakni ITB OPEN dibanding dominasi orang tersebut di sekre ataupun dominasi anggota UATM tersebut saat bekerja sama dalam menyelenggarakan acara ITB OPEN. Makalah ini memang dilihat hanya dari sudut pandang penulis. Namun, penulis akan membuatnya seobyektif mungkin terlihat dengan membuat dua parameter baik dari acara unit tersebut maupun dari frekuensi aktivitas orang-orang tersebut di sekre.

II. TEORI DASAR

2.1 Graf

2.1.1 Definisi Graf

Graf digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek tersebut. Graf G didefinisikan sebagai pasangan himpunan (V, E) ditulis dengan notasi G = (V, E), yang dalam hal ini V adalah himpunan tak kosong dari simpul-simpul (*vertices)* yakni $\{v_1, v_2, ..., v_n\}$ dan E adalah himpunan sisi (*edges* atau *arcs*) yakni $\{ e_1, e_2, ..., e_n\}$ yang menghubungkan sepasang simpul[1]. Sebuah graf dimungkinkan tidak mempunyai sisi satu buah pun, tetapi simpulnya harus ada minimal satu. Graf yang hanya memiliki satu buah simpul tanpa sebuah sisipun dinamakan graf trivia.



*G*1 *G*2 *G*3

Gambar 2.1.

(a) graf sederhana, (b) graf ganda, dan (c) graf semu

Sumber: Rinaldi Munir/ IF2120/ Matematika Diskrit

Pada G_2, sisi e_3 = (1, 3) dan sisi e_4 = (1, 3) dinamakan sisi-ganda (*multiple edges* atau *paralel edges*) karena kedua sisi ini menghubungi dua buah simpul yang sama, yaitu simpul 1 dan simpul 3. Pada G_3, sisi e_8 = (3, 3) dinamakan gelang atau kalang (*loop*) karena ia berawal dan berakhir pada simpul yang sama.

2.1.2 Jenis-Jenis Graf

Berdasarkan ada tidaknya gelang atau sisi ganda pada suatu graf, maka graf digolongkan menjadi dua jenis:

1. Graf sederhana (*simple graph*)

Graf yang tidak mengandung gelang maupun sisi-ganda dinamakan graf sederhana. G_1 pada Gambar 2.1 adalah contoh graf sederhana.

2. Graf tak-sederhana (*unsimple graph*)

Graf yang mengandung sisi ganda atau sisi gelang dinamakan graf tak-sederhana (*unsimple graph*). G_2 dan G_3 pada Gambar 2.1 adalah contoh graf tak-sederhana.

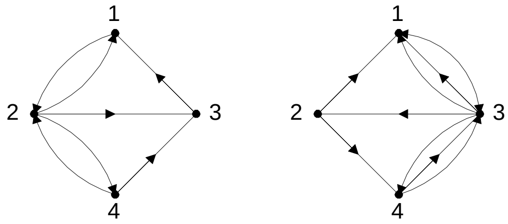
Berdasarkan orientasi arah pada sisi, maka secara umum graf dibedakan atas dua jenis:

1. Graf tak-berarah (*undirected graph*)

Graf yang sisinya tidak mempunyai orientasi arah disebut graf tak-berarah. Tiga buah graf pada Gambar 2.1 adalah graf tak-berarah.

2. Graf berarah (*directed graph* atau *digraph*)

Graf yang setiap sisinya diberikan orientasi arah disebut sebagai graf berarah. Dua buah graf pada Gambar 2.2 adalah graf berarah.



(a) G_4 (b) G_5

Gambar 2.2 (a) graf berarah, (b) graf-ganda berarah

Sumber: Rinaldi Munir/ IF2120/ Matematika Diskrit

2.2 Sistem Persamaan Linear

2.2.1 Definisi Matriks

Masalah *real* dapat direpresentasikan dalam bentuk matriks. Matriks merupakan kumpulan bilangan yang berbentuk segi empat yang tersusun atas baris dan kolom[2].

Notasi suatu matriks dituliskan dalam bentuk:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ a_{11} & a_{11} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m1} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix} \qquad (1)$$

a_{ij} untuk setiap i =1, 2, ..., m dan j = 1, 2, ..., n dinamakan unsur/ elemen/ entri matriks yang terletak pada baris ke-i dan kolom ke-j. Ukuran (orde) suatu matriks merupakan jumlah baris kali jumlah kolom. Jadi, A pada persamaan (1) merupakan matriks berukuran m x n. Jika semua unsur matriksnya bernilai nol maka matriks tersebut dinamakan matriks nol. Misalkan A dan B adalah matriks berukuran sama, dapat dikatakan bahwa A = B, jika unsur-unsur yang seletak pada kedua matriks adalah sama.

Misalkan matriks A dan B masing-masing berukuran 2 x 3.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{pmatrix} \text{ dan } B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \end{pmatrix} \qquad (2)$$

Jika $a_{ij} = b_{ij}$ untuk setiap i = 1, 2 dan j = 1, 2, 3 maka A = B.

2.2.2 Jenis-Jenis Matriks

Matriks terdiri dari berbagai jenis, diantaranya:

a. Matriks Bujur Sangkar (persegi)

Matriks bujur sangkar merupakan matriks yang jumlah baris dan jumlah kolomnya adalah sama, dengan kata lain ukuran dari matriks bujur sangkar adalah n x n.

Contoh:

$$B = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix} \qquad (3)$$

B adalah matriks bujur sangkar berukuran 3 x 3.

b. Matriks diagonal

Matriks diagonal adalah matriks bujur sangkar dimana unsur selain unsur diagonalnya adalah 0.

Jika i = j maka a_{ij} dinamakan unsur diagonal. Sementara itu, jika setiap unsur diagonal pada matriks diagonal sama dengan 1 maka matriks tersebut dinamakan matriks identitas (matriks satuan).

Contoh:

Berikut ini adalah contoh matriks diagonal dan matriks identitas :

(a) Matriks diagonal 3x3,

$$D = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

(b) Matriks identitas 3x3,

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (5)$$

c. Matriks Segitiga

Terdapat 2 macam matriks segitiga, yaitu matriks segitiga atas dan matriks segitiga bawah. Matriks segitiga atas adalah matriks bujur sangkar yang semua unsur dibawah unsur diagonalnya bernilai nol, sedangkan matriks segitiga bawah adalah matriks bujur sangkar yang semua unsur diatas unsur diagonalnya bernilai nol.

Contoh:

(a) Matriks segitiga atas

$$E = \begin{bmatrix} 5 & 9 & 3 \\ 0 & 1 & 7 \\ 0 & 0 & 8 \end{bmatrix} \quad (6)$$

(b) Matriks segitiga bawah

$$F = \begin{bmatrix} 5 & 9 & 3 \\ 0 & 1 & 7 \\ 0 & 0 & 8 \end{bmatrix} \quad (7)$$

d. Matriks Transpos A (notasi A^T)

Matriks transpos diperoleh dengan mengubah baris matriks A menjadi kolom matriks pada A^T.

Contoh:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -2 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \text{ maka } A^T = \begin{bmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & -2 & 0 \end{bmatrix} \quad (8)$$

e. Matriks Simetri

Misalkan A merupakan suatu matriks bujur sangkar, maka A dinamakan matriks simetri jika memenuhi hubungan :

$$A = A^T \quad (9)$$

Contoh:

Matriks B merupakan matriks simetri

$$B = \begin{bmatrix} 1 & -3 & 2 & 0 \\ -3 & 2 & 5 & -1 \\ 2 & 5 & 3 & -2 \\ 0 & -1 & -2 & 4 \end{bmatrix} \quad (10)$$

2.2.3 Operasi Matriks

Operasi matriks yang akan dijelaskan disini adalah penjumlahan matriks dan perkalian matriks.

a. Penjumlahan Matriks

Agar dua buah matriks dapat dijumlahkan, maka syarat yang harus dipenuhi oleh keduanya adalah ukuran kedua matriks tersebut harus sama. Penjumlahan dua buah matriks akan menghasilkan sebuah matriks dengan ukuran yang sama dengan kedua matriks yang dijumlahkan, dan setiap unsur didalamnya merupakan hasil penjumlahan dari unsur yang seletak pada kedua matriks tersebut.

Contoh:

Penjumlahan dua matriks berukuran 2 x 2 adalah sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e & f \\ g & h \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a+e & b+f \\ c+g & d+h \end{bmatrix} \quad (11)$$

maka misalkan:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 8 \\ 10 & 12 \end{bmatrix} \quad (12)$$

b. Perkalian Matriks

Misalkan matriks A_{mxn} dan B_{pxq}, maka :

- A x B bisa dilakukan jika n = p dan hasilnya berukuran m x q
- B x A bisa dilakukan jika q = m dan hasilnya berukuran p x n

Contoh:

$$A = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{pmatrix}_{2x3} \text{ dan } B = \begin{pmatrix} p & s \\ q & t \\ r & u \end{pmatrix}_{3x2}$$

maka

$$A \times B = \begin{pmatrix} ap+bq+cr & as+bt+cu \\ dp+eq+fr & ds+et+fu \end{pmatrix}_{2x2} \quad (13)$$

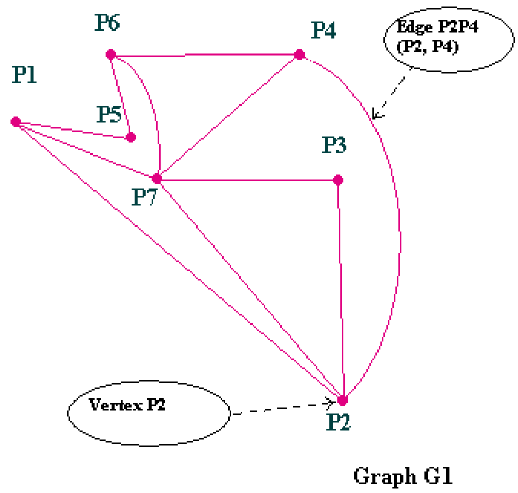
Perhatikan bahwa unsur baris ke-2 kolom ke-1 dari AB merupakan jumlah dari hasil kali unsur-unsur pada baris ke-2 matriks A dengan unsur-unsur pada kolom ke-1 matriks B.

2.3 Hubungan Aljabar Linear dengan Teori Graf

Diberikan graf G dengan n simpul yakni $v_1, v_2, ..., v_n$, kita definisikan matriks ketetanggaan G secara berurutan dengan cara[3]:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1 \text{ jika ada sisi yang berarah dari } v_i \text{ ke } v_j \\ 0 \text{ jika tidak} \end{cases} \quad (14)$$

Contoh untuk graf G_1 berikut:



Gambar 2.3 Graf G1
Sumber: http://aix1.uottawa.ca/~jkhoury/graph.htm

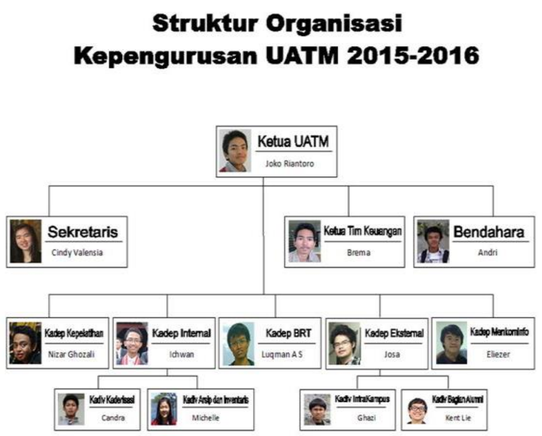
Maka matriks ketetanggan G_1 adalah:

$$M_1 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \tag{15}$$

III. ANALISIS DATA UATM DENGAN MATRIKS

3.1 Struktur Organisasi UATM 2014/2015

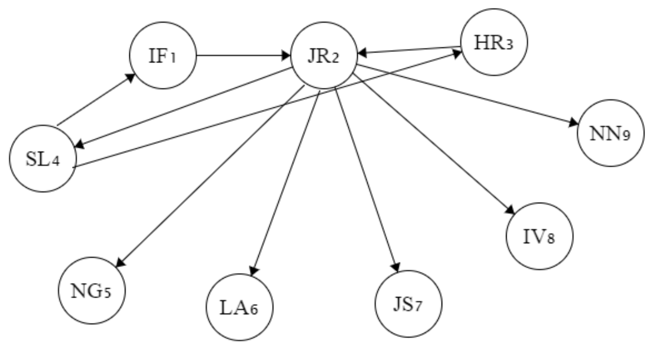
UATM atau Unit Aktivitas Tenis Meja adalah salah satu unit kegiatan mahasiswa di ITB yang mewadahi hobi para pecinta tenis meja. Layaknya suatu organisasi pada umumnya, UATM tentunya juga memiliki struktur organisasinya. Berikut struktur organigram UATM:



Gambar 3.1. Organigram UATM ITB

Dari struktur organisasi diatas, akan ditinjau dominasi anggota-anggotanya (hanya yang aktif yang akan ditinjau untuk pembatasan masalah), dengan cara melihat dominasi mereka saat bersosialisasi di sekre.

Berikut graf dominasi anggota UATM dalam sosialisasi di sekre:



Gambar 3.2 Graf Dominasi UATM Berdasar Sekre

Ket:

IF_1 = Ichwan
JR_2 = Joko
HR_3 = Harry
SL_4 = Septi
NG_5 = Nizar
LA_6 = Luqman
JS_7 = Jason
IV_8 = Ivan
NN_9 = Nathan

Sehingga jika direpresentasikan dalam matriks menjadi:

$$M_1 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \tag{16}$$

Dapat kita lihat dari persamaan (16) bahwa secara langsung, Ichwan mendominasi Joko; Joko mendominasi Septi, Nizar, Luqman, Jason, Ivan, Nathan; Harry mendominasi Joko; dan Septi mendominasi Ichwan dan Harry.

Jika kita kuadratkan M_1 maka didapatkan:

$$M_1^2 = M_1 \times M_1$$

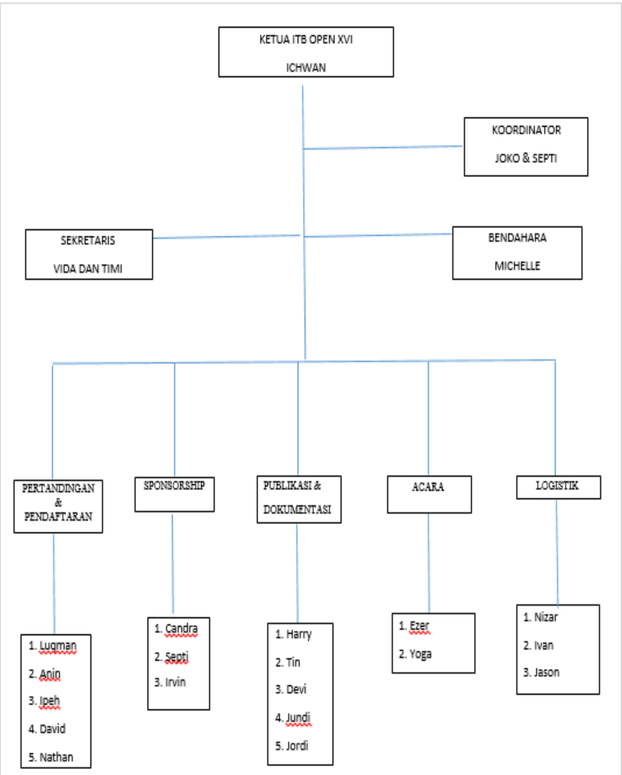
$$M_1^2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \tag{17}$$

Dari persamaan (17) dapat kita lihat bahwa Septi memiliki pengaruh dua kali lipat terhadap Joko meskipun sebenarnya secara langsung Joko mendominasi Septi; Ichwan yang awalnya hanya mendominasi Joko maka secara tidak langsung memiliki pengaruh juga terhadap Septi, Nizar, Luqman, Jason, Ivan, Nathan; Joko sebenarnya juga memiliki pengaruh terhadap Ichwan dan Harry; dan Harry juga jadi memiliki pengaruh terhadap Septi, Nizar, Luqman, Jason, Ivan, Nathan.

3.2 Organigram ITB OPEN XVI 2015

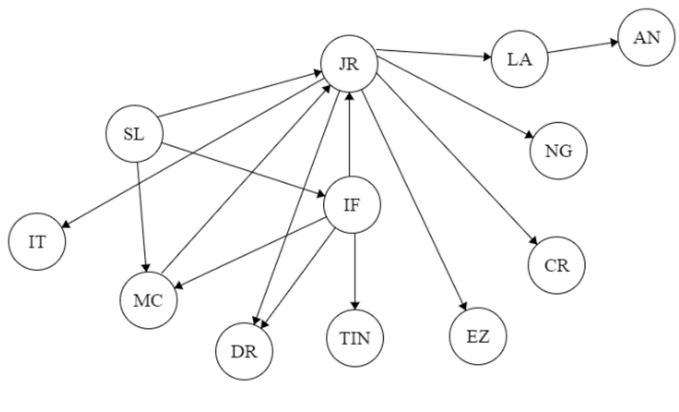
ITB OPEN adalah kejuaraan tenis meja nasional yang diselenggarakan UATM setiap tahun. ITB OPEN telah menjadi agenda tahunan UATM dan merupakan program kerja terbesar UATM. Dari *event* ini, kita akan melihat dominasi dari anggota-anggota yang aktif secara struktur di organigram ITB OPEN.

Berikut struktur jabatan ITB OPEN XVI:



Gambar 3.3 Organigram ITB OPEN XVI

Dari orang-orang di struktur jabatan ITB OPEN XVI dan meninjau hubungan antar anggota saat mempersiapkan *event*, serta untuk pembatasan masalah hanya diambil anggota yang aktif, maka dominasi antar anggota UATM untuk acara ITB OPEN XVI adalah sebagai berikut.



Gambar 3.4 Graf Dominasi Anggota di ITB OPEN

Ket:

JR_1 = Joko
LA_2 = Luqman
AN_3 = Anin
SL_4 = Septi
IF_5 = Ichwan
NG_6 = Nizar
IT_7 = Irvin
MC_8 = Michelle
DR_9 = Devi
TIN_{10} = Tin
EZ_{11} = Eli
CR_{12} = Candra

Sehingga jika direpresentasikan dalam matriks menjadi:

$$M_2 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (18)$$

Dapat kita lihat dari persamaan (18) bahwa secara langsung dalam sosialisasi, Joko mendominasi Luqman, Nizar, Irvin, Devi, Eli, Candra; Luqman mendominasi Anin; Septi mendominasi Joko, Ichwan, Michelle; Ichwan mempengaruhi Joko, Michelle, Devi, Tin; dan Michelle mempengaruhi Joko.

Jika kita kuadratkan M_2 maka didapatkan:

$$M_2^2 = M_2 \times M_2$$

$$M_2^2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 2 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (19)$$

Dari persamaan (19) dapat kita lihat bahwa Joko juga secara tidak langsung memiliki pengaruh terhadap Anin karena Joko mendominasi Luqman. Septi memiliki pengaruh dua kali lipat terhadap Joko dan Devi, juga memiliki pengaruh terhadap Luqman, Nizar, Irvin, Michelle, Eli, Candra. Ichwan juga jadi memiliki pengaruh terhadap Joko, Luqman, Nizar, Irvin, Devi, Eli, dan Candra, serta Michelle juga sebenarnya memiliki pengaruh terhadap Luqman, Nizar, Irvin, Devi, Eli, dan Candra.

Dari dua parameter ini dapat terlihat, bahwa jabatan ketua sangat mendominasi suatu organisasi, sedangkan kepala divisi tidak terlalu berpengaruh jika sosialisasi dan dominasi di organisasi tersebut kurang atau malah tidak aktif. Ternyata, meskipun ia bukan merupakan orang berpengaruh pada suatu organisasi, tetapi jika ia dapat mempengaruhi sang ketua ataupun sang ketua sangat mempercayainya, dampak dominasi dia sangatlah besar pada organisasi tersebut. Matriks diatas memperlihatkan efek domino, yaitu karena A mempengaruhi B dan B mempengaruhi C, maka secara tidak kasat mata sebenarnya A mempengaruhi C.

IV. KESIMPULAN

Ketua suatu organisasi memberikan pengaruh yang sangat signifikan pada organisasi tersebut jika ia selalu memberikan andil dan aktif pada organisasi tersebut. Sedangkan jabatan pada struktur dibawahnya tak terlalu berpengaruh jikalau ia tidak aktif dan membawa pengaruh yang cukup besar terhadap organisasi tersebut. Orang-orang biasa pada suatu organisasi bisa sangat berpengaruh jika ia mendominasi orang-orang yang berpengaruh pada organisasi tersebut. Persoalan-persoalan seperti ini layaknya efek domino karena satu mempengaruhi yang lainnya. Model seperti ini dapat kita representasikan dalam bentuk matriks, lalu kita kuadratkan secara terus-menerus sampai batas yang kita tentukan sehingga kita dapat melihat siapa yang sebenarnya mempengaruhi dan mendominasi arah dan perjalanan organisasi tersebut. Kedepannya, penulis mengharapkan topik matriks atau aljabar lanjar dapat dieksplorasi lagi terutama aplikasinya di bidang sosial dan dapat dibentuk hukum matriks sosiologi yang lebih valid sehingga semakin banyak masyarakat kita yang tertarik mempelajari matematika.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis pertama-tama ingin mengucapkan terima kasih kepada orang tua penulis, karena sampai detik ini ayah dan ibu selalu membimbing, mendidik, dan mendukung penulis, baik secara moril maupun non-moril. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Pak Rinaldi Munir atas pengajaran Bab Aljabar Lanjarnya dan Pak Judhi Santoso atas pengajaran Bab Aljabar Geometrinya selama ini pada mata kuliah Aljabar Geometri. Penulis mendapat begitu banyak manfaat setelah mempelajari mata kuliah ini. Terakhir, penulis juga ingin bersyukur dan mengucapkan terima kasih kepada keluarga, teman, lingkungan, dosen, dan seluruh elemen alam semesta yang tak lepas saling berhubungan dan mendukung sehingga penulis menjadi seperti diri penulis yang sekarang.

REFERENSI

[1] Munir, Rinaldi. Matematika Diskrit. Bandung: Informatika Bandung. 2001

[2] Adiwijaya, Aljabar Linear Elementer. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2014

[3] *Application of Linear Algebra.* http://aix1.uottawa.ca/~jkhoury/graph.htm. Diakses pada 14 Desember 2015.

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, 15 Desember 2015

Dharma Kurnia Septialoka - 13514028