

STK201 Aljabar Matriks

Semester Ganjil 2019/2020

PERTEMUAN #1

Matriks dan Operator Pengolahannya

disusun oleh:

Bagus Sartono

bagusco@gmail.com

0852-1523-1823



IPB University
— Bogor Indonesia —

Departemen Statistika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Pertanian Bogor

2019

Deskripsi Umum

Kode dan Nama Mata Kuliah	:	STK 201 Aljabar Matriks
Bobot SKS	:	3 (2 – 1)
Learning Outcome	:	Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa mampu menggunakan aljabar matriks untuk menyajikan formula, solusi dan interpretasi model-model kuantitatif dalam ungkapan ringkas dan lugas



Deskripsi Umum

Deskripsi Mata Kuliah

:

Mata kuliah ini mengupas topik-topik utama aljabar matriks yang berperan dalam analisis data, yaitu matriks dan operator pengolahannya, matriks-matriks spesial dalam statistika, determinan, pangkat matriks, matriks kebalikan dan matriks kebalikan umum, solusi sistem persamaan linier, ruang vektor real dan ruang euclid, transformasi linier, pendiagonalan matriks, bentuk bilinear dan bentuk kuadrat, dan pendiferensiasian dalam aljabar matriks.



Deskripsi Umum

Pengajar	:	Dr. I Made Sumertajaya
		Dr. Bagus Sartono
Asisten Responsi	:	[diumumkan kemudian]



I Made Sumertajaya



1992 Insinyur, Statistika IPB
1998 Magister Sains, Statistika IPB
2005 Doktor, Statistika IPB

Mata Kuliah di S1

- Aljabar Matriks
- Analisis Peubah Ganda
- Perancangan Percobaan
- Pengantar Model Linear

Mata Kuliah di S2

- Model Linear
- Analisis Peubah Ganda

Mata Kuliah di S3

- Model Persamaan Struktural
- Topik Khusus Statistika

Ketua Divisi Analisis dan Pemodelan Statistika



Departemen Statistika
FMIPA – IPB

Bagus Sartono



- 2000 Sarjana Sains, Statistika IPB
- 2004 Magister Sains, Statistika IPB
- 2012 PhD in Applied Economics, Universiteit Antwerpen

Mata Kuliah di S1

- Aljabar Matriks
- Analisis Eksplorasi Data
- Topik Khusus

Mata Kuliah di S2

- Pemodelan Klasifikasi

Mata Kuliah di S3

- Analisis Data Lanjut

Sekretaris Departemen Statistika



Departemen Statistika
FMIPA – IPB

Materi Pokok

1	Matriks dan operator pengolahnya
2	Matriks-matriks spesial
3	Determinan
4	Rank Matriks
5	Matriks kebalikan dan kebalikan umum
6	Solusi sistem persamaan linier (SPL)
7	Solusi sistem persamaan linier (SPL)
8	Ruang Vektor Real
9	Ruang Vektor Real
10	Ruang Euclid
11	Transformasi Linier
12	Pendiagonalan Matriks Persegi
13	Bentuk Biliner dan Bentuk Kuadrat
14	Pendiferensialan matriks

UTS

UAS



Penilaian

No	Komponen	Bobot
1	UTS	30%
2	UAS	30%
3	Kuis	10%
4	Tugas	15%
5	Keaktifan di Kelas	10%
6	Kehadiran	5%



Penilaian

No	Huruf Mutu	Batas Nilai Akhir
1	A	$76 \leq NA < 100$
2	AB	$70 \leq NA < 76$
3	B	$60 \leq NA < 70$
4	BC	$50 \leq NA < 60$
5	C	$40 \leq NA < 50$
6	D	$30 \leq NA < 40$
7	E	$0 \leq NA < 30$



Etika di Kelas

Aturan kehadiran sebagai syarat ujian mengikuti aturan yang berlaku di IPB

Toleransi keterlambatan maksimal 15 menit

Aturan yang terkait etika lainnya mengikuti aturan yang berlaku di IPB



Pertemuan #1



Departemen Statistika
FMIPA – IPB

Outline

- Matriks dan Notasinya
- Apa gunanya belajar Aljabar Matriks
- Operasi/Pengolahan Dasar Matriks



Tampilan Matriks

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 & 4 \\ 2 & 2 & 3 & 3 \\ 5 & 3 & 1 & 0 \\ 4 & 3 & 0 & 6 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 7 \\ 4 & 2 & 6 \\ 1 & 1 & 5 \\ 3 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 14 & 17 & 21 \\ 6 & 9 & 12 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 4 & 8 & 2 & 6 \\ 2 & 4 & 2 & 0 \\ 14 & 12 & 10 & 2 \end{bmatrix}$$

n Statistika



FMIPA - IPB

Notasi Dasar Matriks

- $\mathbf{A}_{m \times n}$, $m \times n$ \mathbf{A} , $[a_{ij}]_{m \times n}$: matriks berukuran $m \times n$ (m baris, n kolom)
- Konvensi penulisan nama matriks: huruf kapital, tebal
- a_{ij} adalah elemen matriks \mathbf{A} pada baris ke- i dan kolom ke- j



Apa yang Anda lihat?

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO				
1	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8			
2	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8		
3	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8		
4	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
5	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
6	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
7	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
10	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
11	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
12	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
13	8	8	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
14	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
15	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
16	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
17	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
18	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
19	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	
20	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	
21	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	
22	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	
23	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8
24	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8
25	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	



8 → orange, 9 → kuning

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO				
1	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8				
2	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8				
3	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8			
4	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8			
5	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
6	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
7	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
10	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
11	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
12	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
13	8	8	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
14	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
15	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
16	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
17	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
18	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
19	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8		
20	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8		
21	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8		
22	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8		
23	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	
24	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8
25	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	



Image Analysis

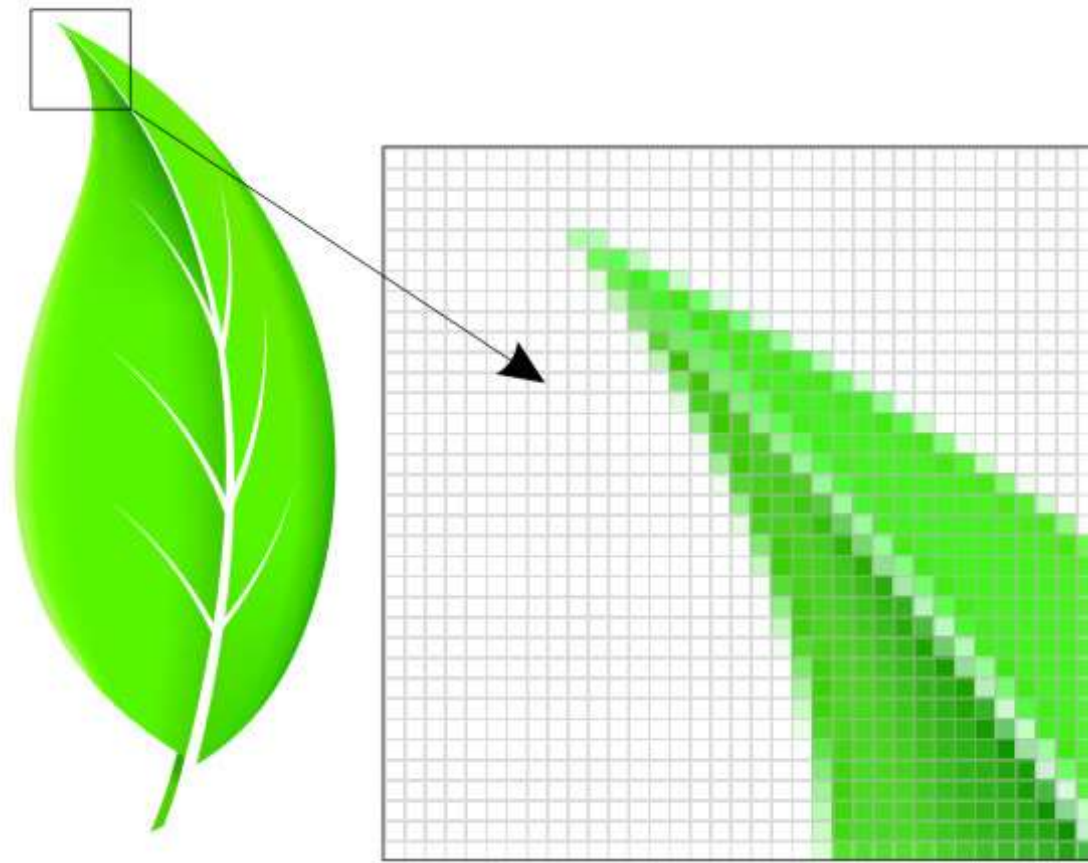
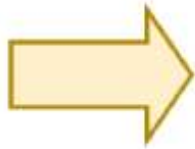
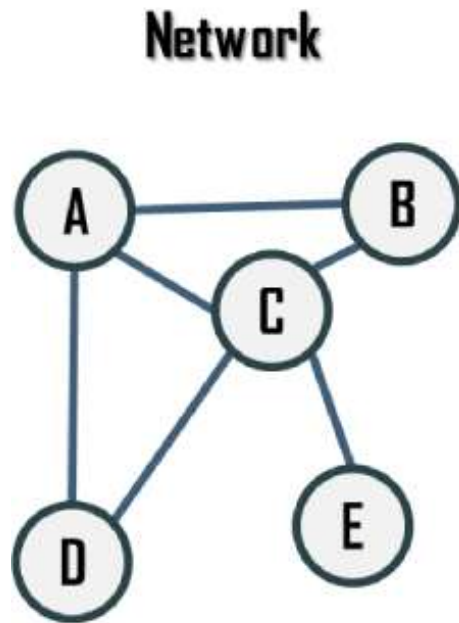


Image Analysis

- Memperkirakan luas sawah berdasarkan citra satelit
- Menghitung banyaknya pohon di kebun dari foto drone
- Menghitung banyaknya demonstran berdasarkan foto citizen
- Memperkirakan kemacetan dari CCTV polisi



Network Analysis

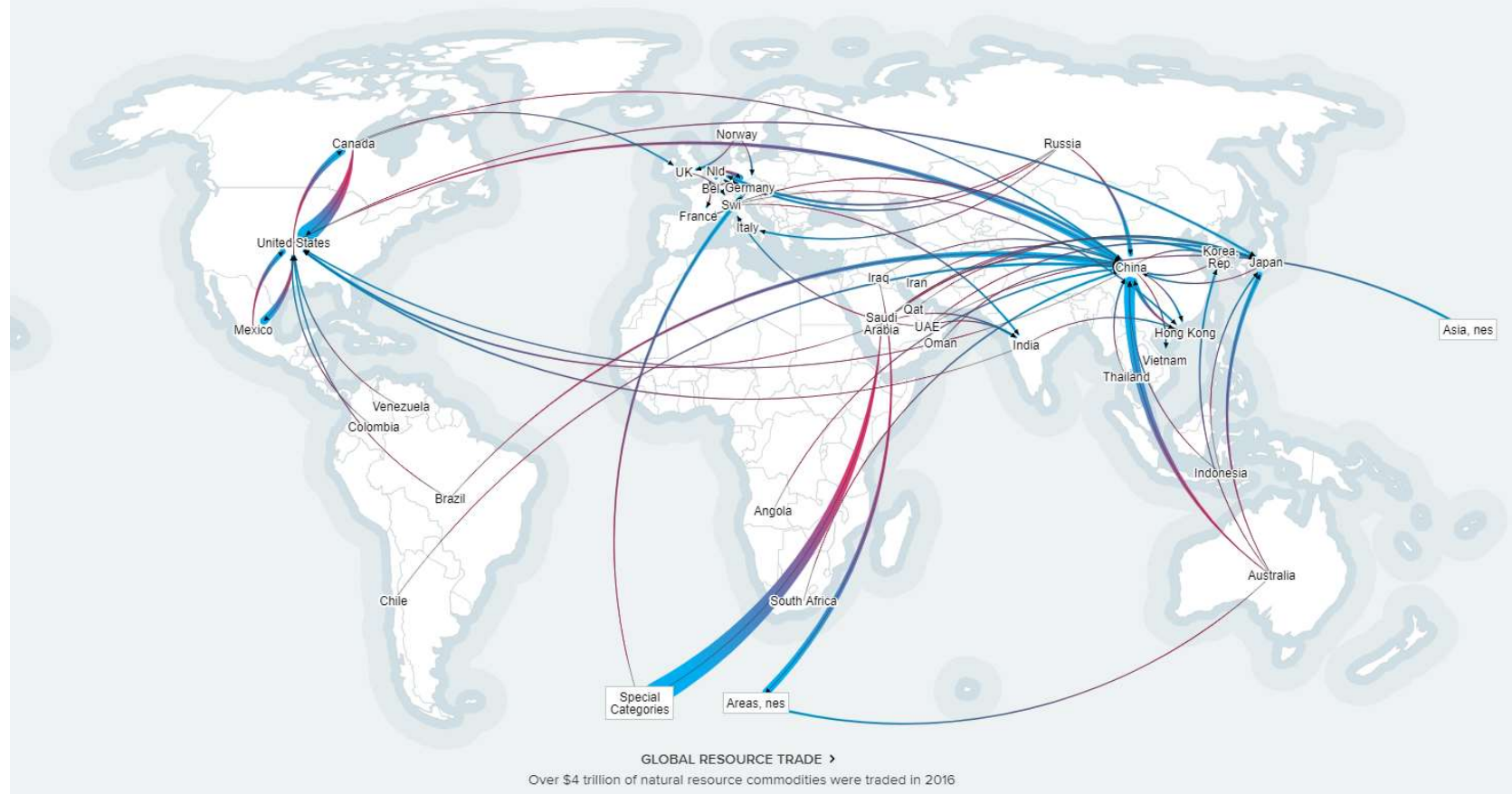


Connectivity Matrix

	A	B	C	D	E
A	0	1	1	1	0
B	1	0	1	0	0
C	1	1	0	1	1
D	1	0	1	0	0
E	0	0	1	0	0

Network Analysis

Exploring interdependencies in
global resource trade



Network Analysis

SNA 'Neno' Warisman

Dr.  OneEmprit

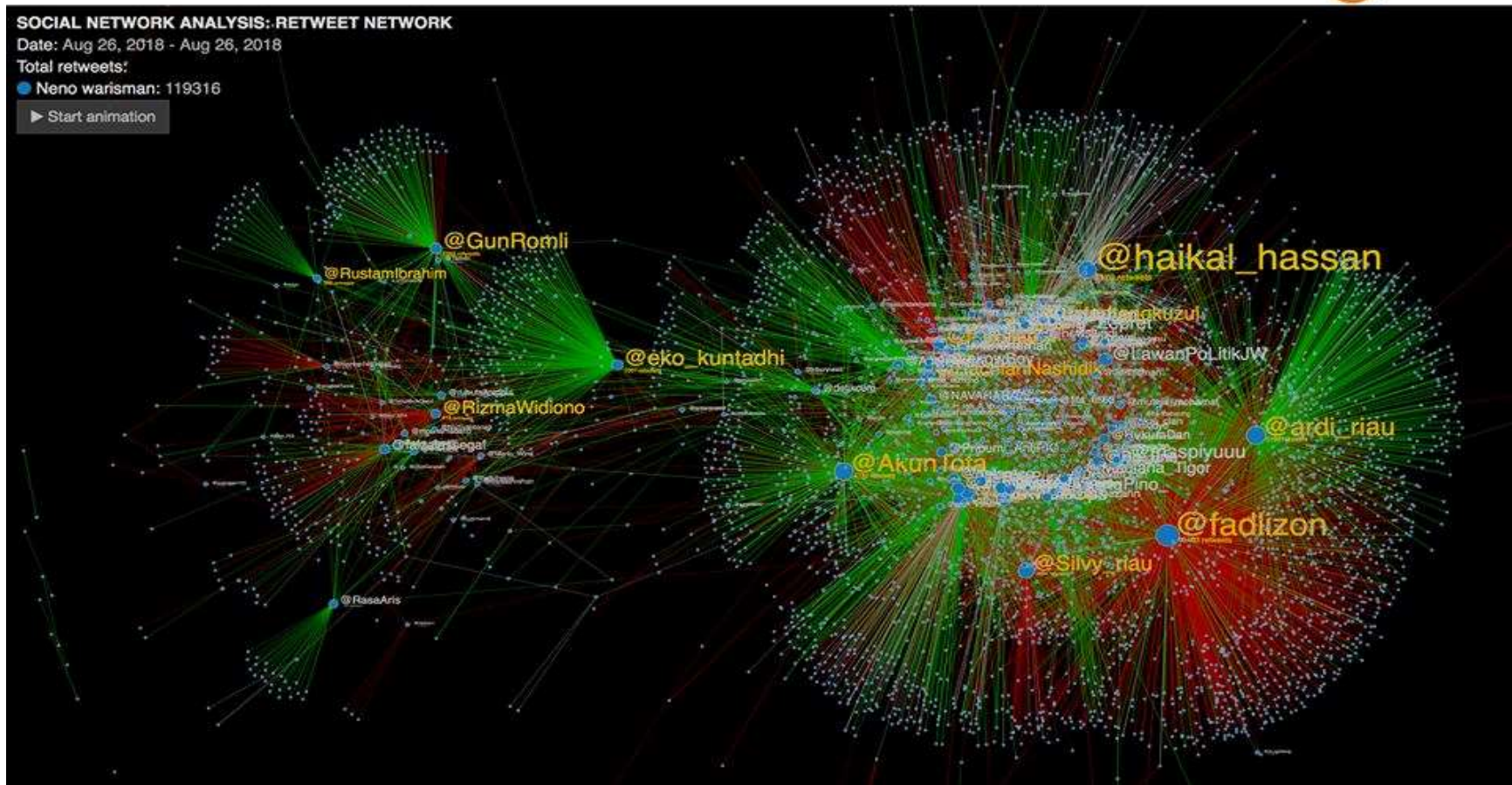
SOCIAL NETWORK ANALYSIS: RETWEET NETWORK

Date: Aug 26, 2018 - Aug 26, 2018

Total retweets:

● Neno warisman: 119316

► Start animation



Departemen Statistika
FMIPA – IPB

Network Analysis

- Social Network Analysis: mencari centrality setiap individu
 - Mengidentifikasi akun medsos yang potensial jadi penyebar informasi dan memasang iklan online
 - Melacak jaringan teroris
- Inter-bank Transaction: analisis pasar uang antar bank
- Export-Import Analysis: melihat ketergantungan satu negara dengan negara lain
- Analisis transfer dana untuk mendeteksi perilaku pencucian uang oleh PPATK (Pusat Pelaporan dan Analisis Transaksi Keuangan)



Coding and Decoding Messages

I am a rock star.

9-0-1-13-0-1-0-18-15-3-11-0-19-20-1-18-27



—	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	.
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27



9-0-1-13-0-1-0-18-15-3-11-0-19-20-1-18-27

We want to use a matrix with 2, 3, or 4 columns.

9	0	1
13	0	1
0	18	15
3	11	0
19	20	1
18	27	0




Fourth, choose an encoding matrix and multiply together. Your answer is the encoded matrix.



$$\begin{bmatrix} 9 & 0 & 1 \\ 13 & 0 & 1 \\ 0 & 18 & 15 \\ 3 & 11 & 0 \\ 19 & 20 & 1 \\ 18 & 27 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & -1 & 2 \\ 3 & 0 & -2 \\ 1 & 9 & 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 37 & 0 & 25 \\ 53 & -4 & 33 \\ 69 & 135 & 69 \\ 45 & -3 & -16 \\ 137 & -10 & 5 \\ 153 & -18 & -18 \end{bmatrix}$$



The inverse of the encoding matrix.


$$\begin{bmatrix} 4 & -1 & 2 \\ 3 & 0 & -2 \\ 1 & 9 & 7 \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} \frac{18}{149} & \frac{25}{149} & \frac{2}{149} \\ \frac{-23}{149} & \frac{26}{149} & \frac{14}{149} \\ \frac{27}{149} & \frac{-37}{149} & \frac{3}{149} \end{bmatrix}$$



Multiply the encoded matrix by the inverse of the encoding matrix.

$$\begin{bmatrix} 37 & 0 & 25 \\ 53 & -4 & 33 \\ 69 & 135 & 69 \\ 45 & -3 & -16 \\ 137 & -10 & 5 \\ 153 & -18 & -18 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \frac{18}{149} & \frac{25}{149} & \frac{2}{149} \\ \frac{-23}{149} & \frac{26}{149} & \frac{14}{149} \\ \frac{27}{149} & \frac{-37}{149} & \frac{3}{149} \end{bmatrix} =$$



Penjumlahan Matriks

Penjumlahan matriks ${}_m\mathbf{A}_n$ dan ${}_m\mathbf{B}_n$ menghasilkan matriks baru ${}_m\mathbf{C}_n$ dengan

$$c_{ij} = a_{ij} + b_{ij} \text{ untuk semua } (i, j)$$

Perhatikan bahwa ukuran matriks **A** dan **B** harus sama



Penjumlahan Matriks

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 1 & 0 \\ 7 & 6 & 5 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 4 & 1 \\ 8 & 2 & 5 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{C} = \mathbf{A} + \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 4 & 9 & 2 & 6 \\ 1 & 3 & 5 & 1 \\ 15 & 8 & 10 & 1 \end{bmatrix}$$



Penjumlahan Matriks

- Sifat Dasar Penjumlahan Matriks:
 - Komutatif: $\mathbf{A} + \mathbf{B} = \mathbf{B} + \mathbf{A}$
 - Asosiatif: $(\mathbf{A} + \mathbf{B}) + \mathbf{C} = \mathbf{A} + (\mathbf{B} + \mathbf{C})$

BUKTIKAN SIFAT DI ATAS



Perkalian Matriks dengan Skalar

- Jika c adalah sebuah skalar/konstanta real, dan ${}_m\mathbf{A}_n$ adalah sebuah matriks real maka

$$c\mathbf{A} = {}_m\mathbf{B}_n$$

dengan $b_{ij} = c a_{ij}$ untuk semua (i, j)

- Sifat: $c(\mathbf{A} + \mathbf{B}) = c\mathbf{A} + c\mathbf{B}$



Perkalian Matriks dengan Skalar

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 1 & 0 \\ 7 & 6 & 5 & 1 \end{bmatrix}$$

$$2\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 4 & 8 & 2 & 6 \\ 2 & 4 & 2 & 0 \\ 14 & 12 & 10 & 2 \end{bmatrix}$$



Perkalian Matriks

- Perkalian dua buah matriks ${}_m\mathbf{A}_n$ dan ${}_n\mathbf{B}_p$ dinotasikan \mathbf{AB} , menghasilkan matriks baru ${}_m\mathbf{C}_p$ dengan

$$c_{ij} = \sum_{k=1}^n a_{ik} b_{kj} \quad \text{untuk semua } (i, j)$$

- Perhatikan ukuran matriks yang terlibat dalam perkalian



Perkalian Matriks

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \quad \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{C} = \mathbf{AB} = \begin{bmatrix} 1 \times 1 + 3 \times 4 & 1 \times 2 + 3 \times 5 & 1 \times 3 + 3 \times 6 \\ 2 \times 1 + 1 \times 4 & 2 \times 2 + 1 \times 5 & 2 \times 3 + 1 \times 6 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{C} = \mathbf{AB} = \begin{bmatrix} 14 & 17 & 21 \\ 6 & 9 & 12 \end{bmatrix}$$



Perkalian Matriks

- **Sifat-sifat**

- Tidak komutatif. $\mathbf{AB} = \mathbf{BA}$, may be yes, may be no.
- $\mathbf{A(B + C)} = \mathbf{AB + AC}$
- $c(\mathbf{AB}) = (c\mathbf{A})\mathbf{B} = \mathbf{A}(c\mathbf{B})$

- **BUKTIKAN SIFAT-SIFAT di ATAS**



Transpose (Putaran) Matriks

- Transpose dari matriks $m \times n$ \mathbf{A} dilambangkan \mathbf{A}^T atau \mathbf{A}' adalah matriks $n \times m$ \mathbf{B} dengan

$$b_{ij} = a_{ji} \text{ untuk semua } (i, j)$$



Transpose (Putaran) Matriks

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 1 & 0 \\ 7 & 6 & 5 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{B} = \mathbf{A}^T = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 7 \\ 4 & 2 & 6 \\ 1 & 1 & 5 \\ 3 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$



Transpose (Putaran) Matriks

- Sifat-sifat
 - $(A')' = A$
 - $(A + B)' = A' + B'$
 - $(cA)' = cA'$
 - $(AB)' = B'A'$
- BUKTIKAN SIFAT-SIFAT di ATAS



Bahan Diskusi

- Andaikan data tingkat pengeluaran per hari (Rp) mahasiswa Dept Statistika Angkatan 54 dicatat dalam bentuk vektor kolom \mathbf{y} berukuran 60×1 , nyatakan statistik berikut dalam bentuk notasi matriks.
 - a) Jumlah pengeluaran per hari
 - b) Rata-rata pengeluaran per hari
 - c) Ragam pengeluaran per hari



Ada pertanyaan?



Departemen Statistika
FMIPA – IPB



Departemen Statistika
FMIPA – IPB

Terima Kasih



Departemen Statistika
FMIPA – IPB