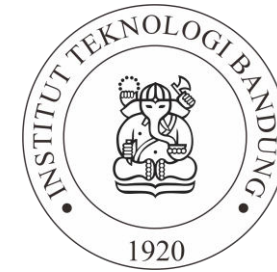


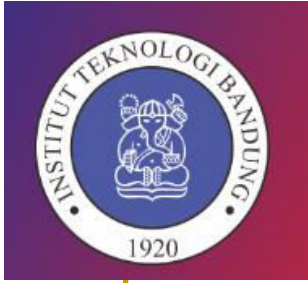
Optimalisasi Peranan Matematika dalam Peradaban Bangsa: (i.e) Model Sederhana Strategi Pemberantasan Korupsi oleh KPK



Nuning Nuraini, Ridwan Reza N, Kamal, Kemal dkk
Center for Mathematical Modelling and Simulation
Industrial & Financial Mathematics Research Division
Mathematics Department ITB

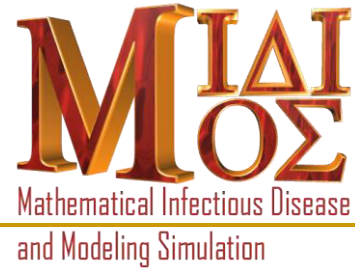


Courtesy of LPPM ITB@2011



P2MS-ITB

Center for Research on Mathematical Modeling and Simulation
Pusat Pemodelan Matematika dan Simulasi

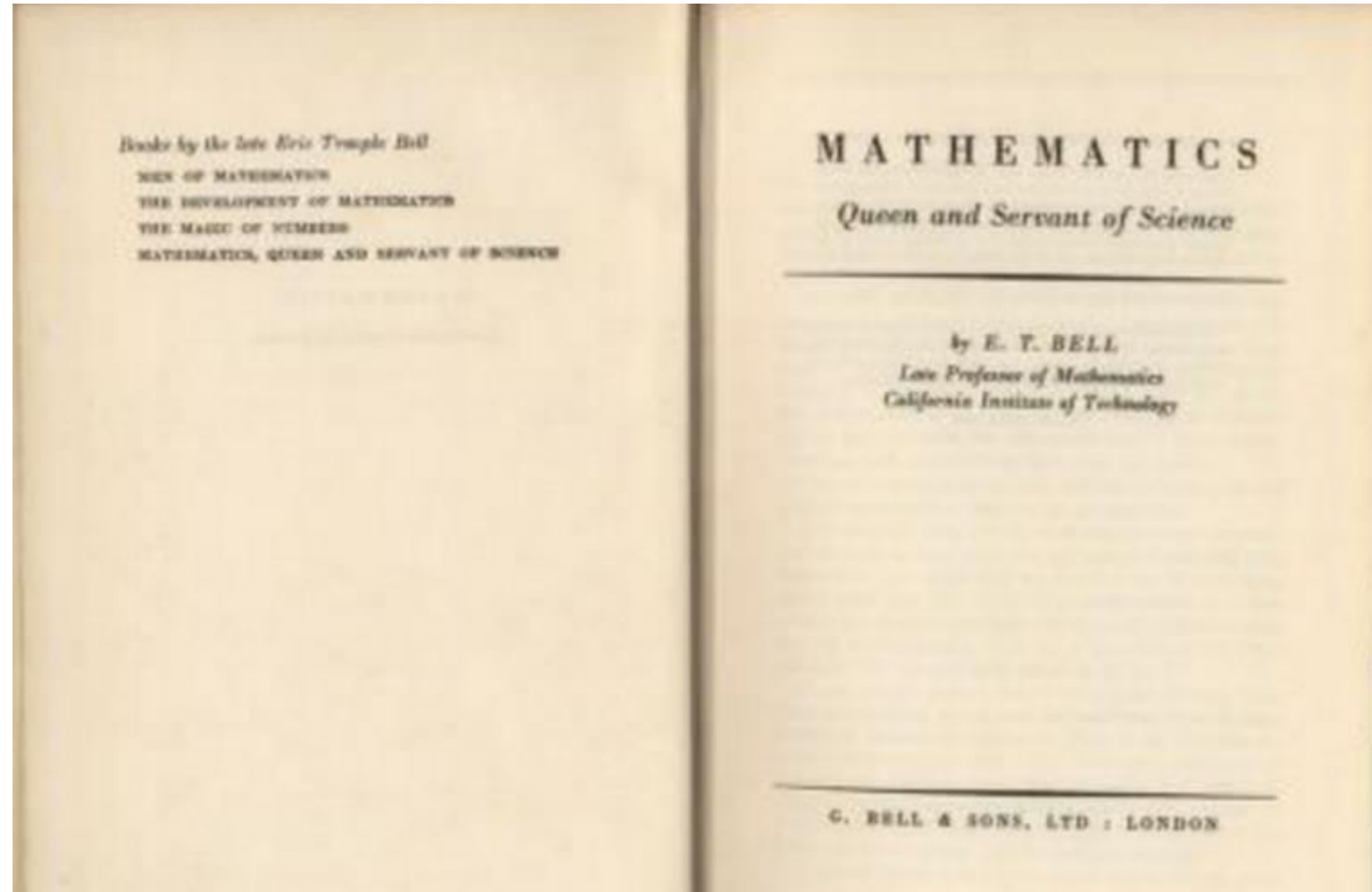


MATEMATIKA

■ Queen



■ Servant



KARAKTERISTIK MATEMATIKA

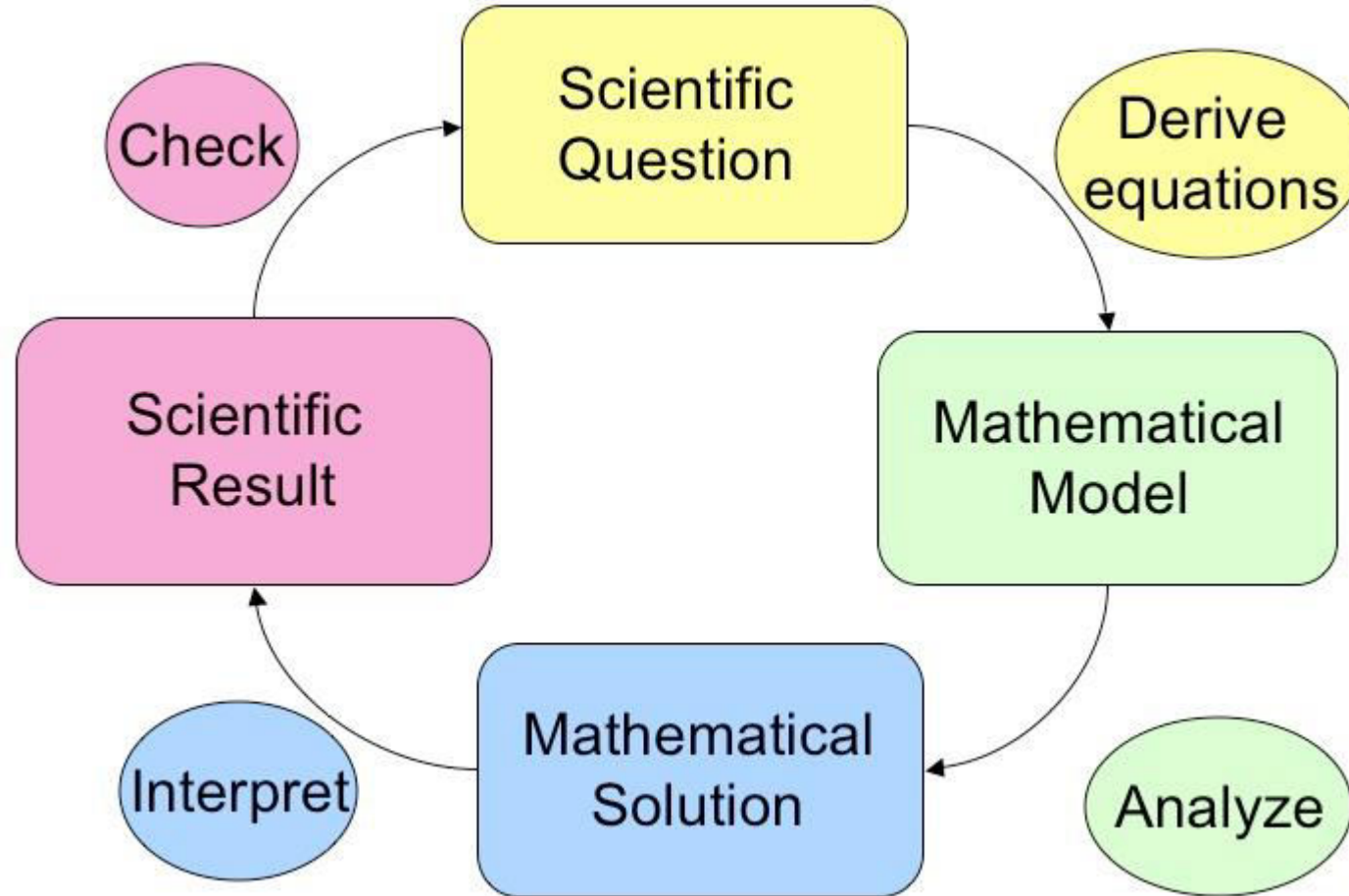


PEMODELAN MATEMATIKA

“We all use math every day; to predict weather, to tell time to handle money. Math is more than formulas or equations it's logic, it's rationality, it's using your mind to solve the biggest mysteries we know.”-Numb3rs-



Modelling cycle



Of greatest importance is the business of setting up a model to describe something in the real world

It is something students often find very difficult.

Students can often tackle problems which have been set up in algebra-
such as solve – $\frac{d^2 y}{dx^2} + 3 \frac{dy}{dx} + ay = 0$

without knowing where to start when faced with a real phenomenon they actually care about

Bagaimanakah contoh-contoh pemodelan ?

- ❑ Anda suka nonton Film? West Movie? K-Drama?
 - ❑ Suka mengamati alam ? Pola kulit hewan?
Bagaimana kawanan burung bergerak?
 - ❑ Suka membantu ibu ? Ayah ? Adik ? 😊
 - ❑ Bagaimana dengan korupsi? Adakah yang bisa kita modelkan?
-

Gone with The Wind



Sutradara: Victor Fleming

Produser: David O. Selznick

Skenario: Sidney Howard

Tanggal rilis: 15 Desember 1939

Durasi: 221 menit

*Berdasarkan novel dengan judul yang sama oleh
Margaret Mitchell*





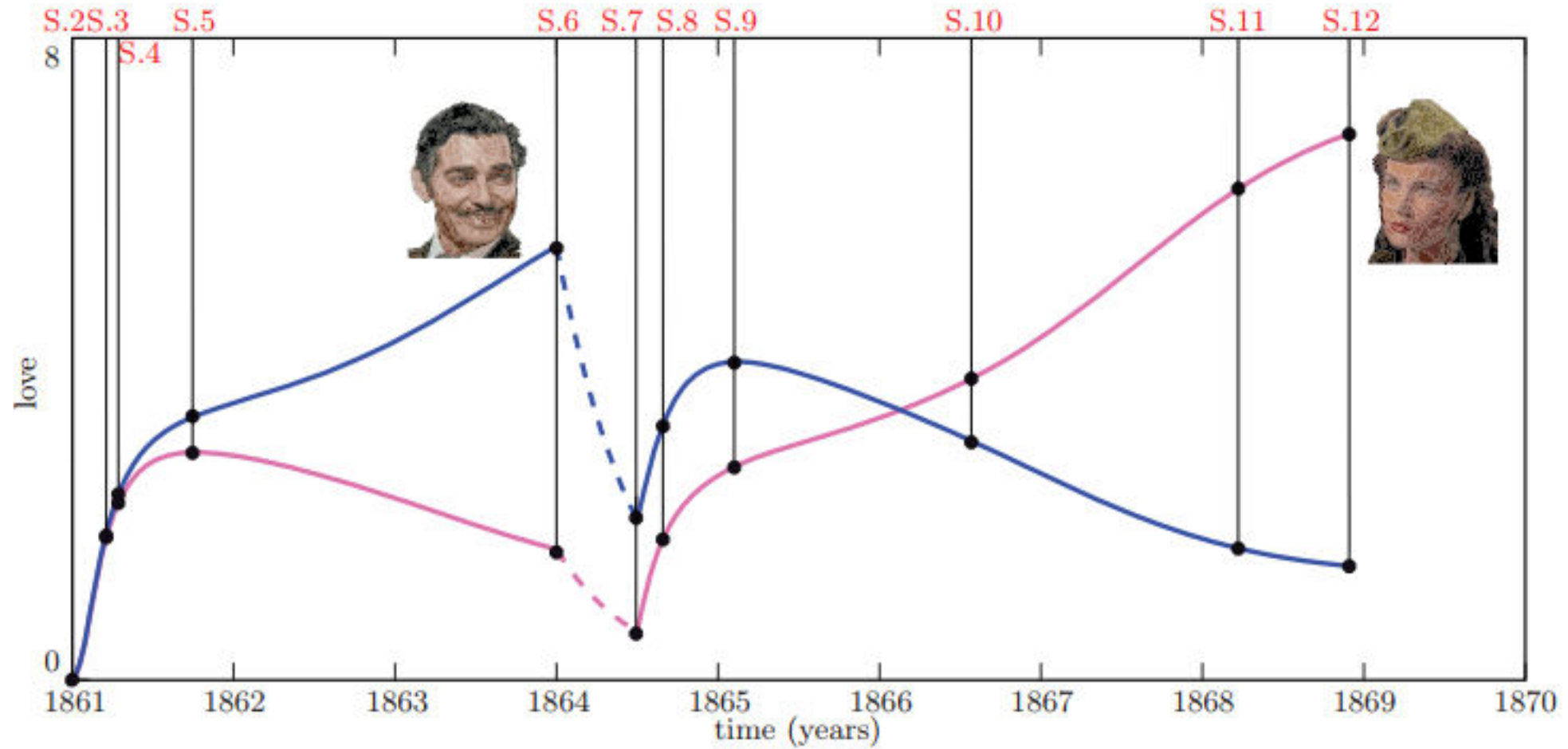
How do I look?

Scarlett O'hara
diperankan oleh
Vivien Leigh



Rhett Butler
diperankan oleh
Clark Gable

Grafik Kesesuaian Model dengan Film



Model dan Simulasi Dinamika Hubungan *Dyadic* dengan *Delay* dalam Kaitannya dengan Tipe Kepribadian

Nesya Fitrianti Agustini
10110095

Salah satu contoh interaksi interpersonal:

***Dyadic Interactions* (interaksi dyad):**

hubungan yang melibatkan tepat dua orang atau secara dua arah.

(John Macionis: Sociology, 2011)

Contoh interaksi dyad: hubungan cinta

Bagaimana **kepribadian** berpengaruh besar terhadap dinamika hubungan cinta?

Kepribadian → temperamen → sikap

Interaksi interpersonal

manusia sebagai makhluk sosial dipandang sebagai suatu sistem dinamik.

(Bielczyk, 2011)

The Seven Universal Facial Expressions of Emotion



Differential Emotions Theory by Carroll Izard (1971)

#Kasus 1: Plegmatis & Sanguinis

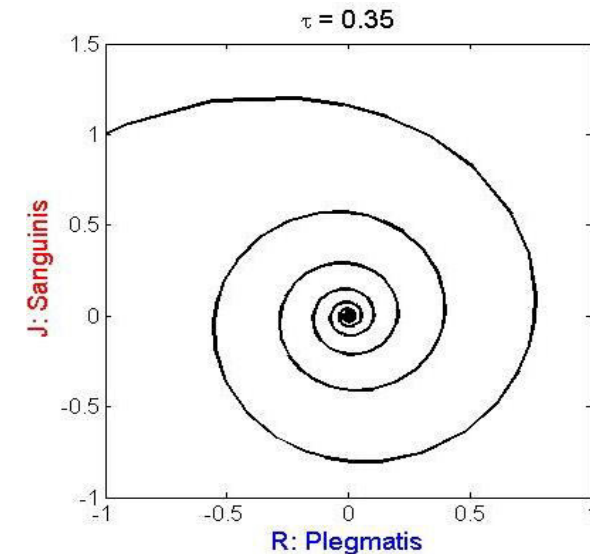
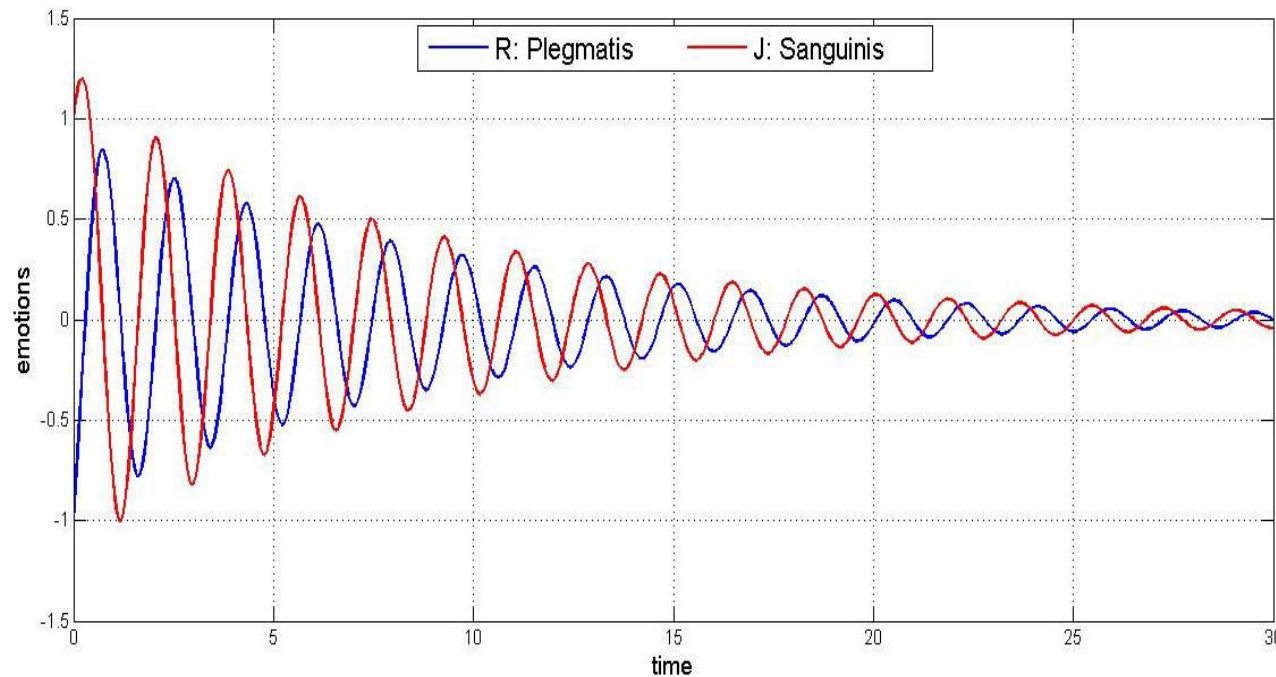


Model Romeo and Juliet

$$\begin{cases} r'(t) = -r(t - \tau) + 2j(t) \\ j'(t) = -3r(t) - j(t - \tau) \end{cases}$$

$\tau = 10$ jam atau sekitar 0,42 hari

Fungsi *history*: $r(t) \equiv 1, j(t) \equiv 1$ $t = 30$ hari



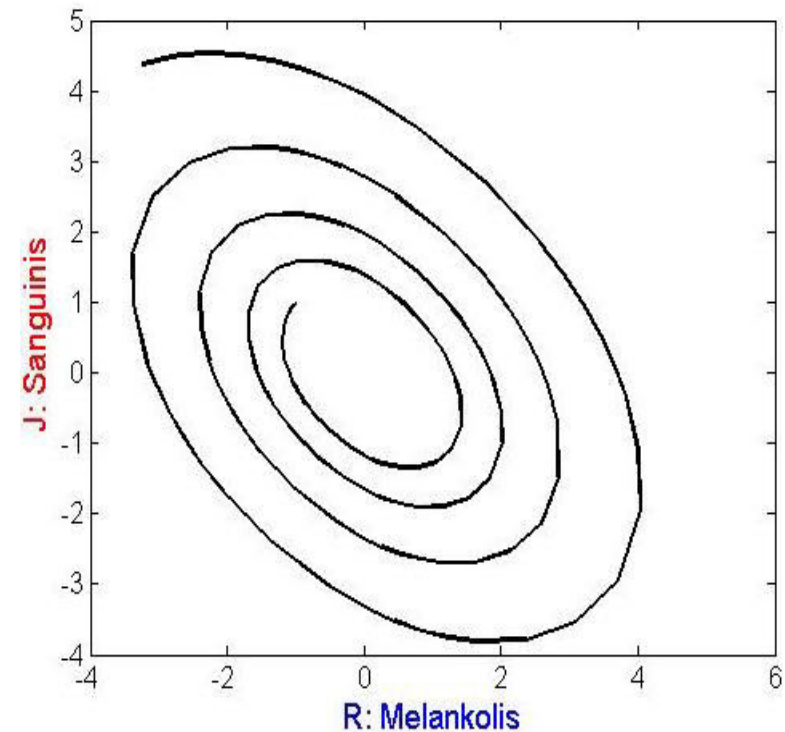
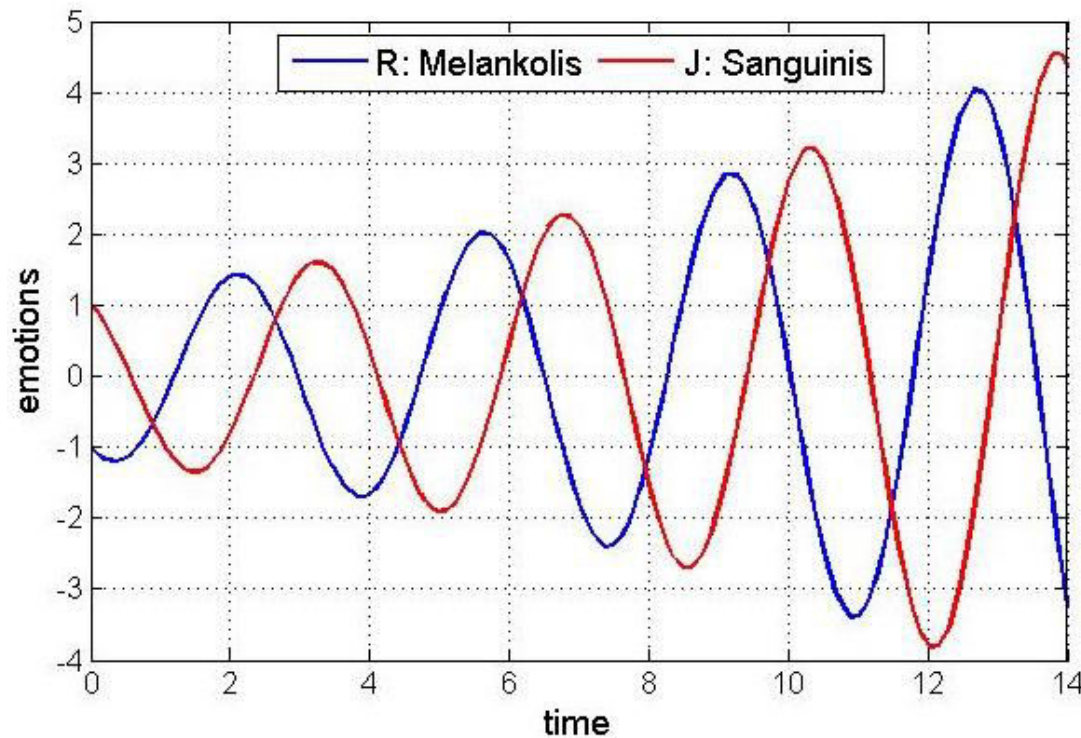
Analisis: perubahan perasaan semakin kecil, stabil menuju 0 (netral)

#Kasus 2: Melankolis & Sanguinis



$$\begin{cases} r'(t) = -r(t - \tau) - 2j(t - \tau) \\ j'(t) = 2r(t) + j(t) \end{cases}$$

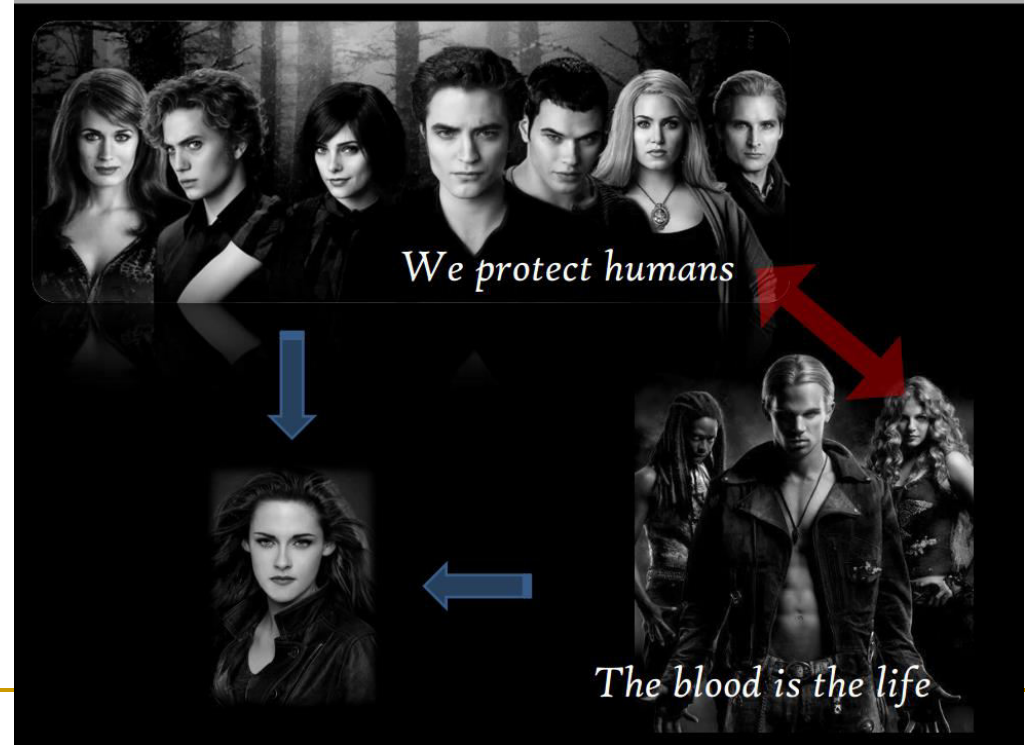
$\tau = 1,5$ jam atau sekitar 0,06 hari
 Fungsi *history*: $r(t) \equiv -1, j(t) \equiv 1$
 $t = 14$ hari



Analisis: perubahan perasaan ekstrem, tidak stabil, hubungan sulit diprediksi

Twilight Film series

- Twilight
- New moon
- Eclipse
- Breaking Dawn



BASIC STORY

Human Population

Werewolf

Bad Vampire

Good Vampire



WHAT IS THE PROBLEM?

Is there a possibility that they can live in balance?



WHAT DO WE DO?

Find the equilibrium state So that the four elements still exist



I VJ BERTAMBAH, M BERKURANG

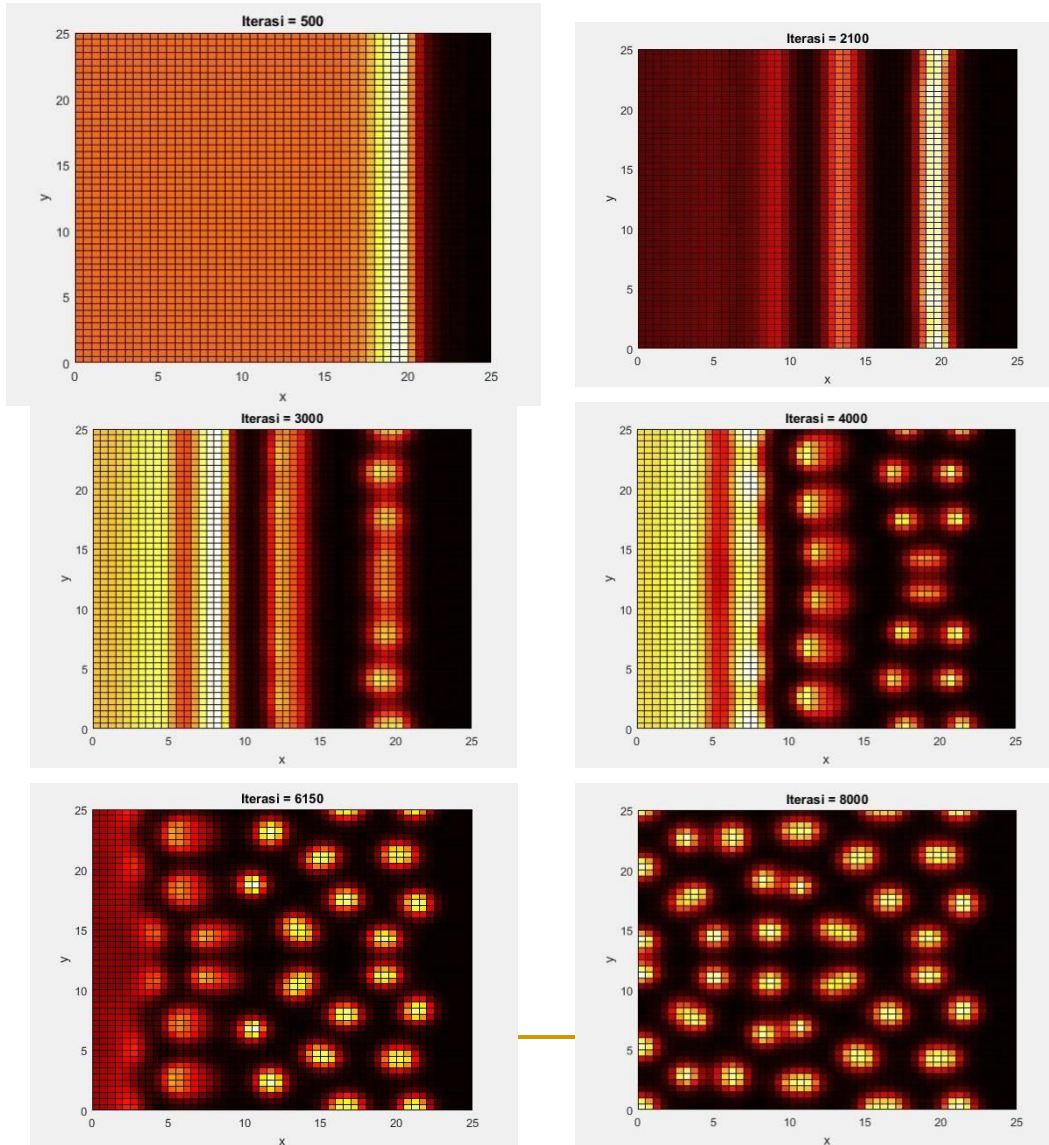
- $\Phi = 0.4018$
- $\text{Alfa} = 0.0760$
- $\text{Beta} = 0.2399$
- $\text{Teta1} = 0.1233$
- $\text{Teta2} = 0.1839$
- $\text{Psi1} = 0.24$
- $\text{Psi2} = 0.4173$
- $a = 0.0497$
- $p = 0.9027$

II W,VB,VJ MENINGKAT LALU VJ BERKURANG

- $\Phi = 0.6$
- $\text{Alfa} = 0.03$
- $\text{Beta} = 0.03$
- $\text{Teta1} = 0.05$
- $\text{Teta2} = 0.01$
- $\text{Psi1} = 0.05$
- $\text{Psi2} = 0.04$
- $a = 0.25$
- $p = 0.5$

INVESTIGATION OCCURRENCES OF TURING'S PATTERN IN SCHNAKENBERG'S AND GIERER-MEINHARDT'S EQUATION

(STUDY CASE : ANIMAL'S SKIN) Annisa Fitri Nurrahmi, Prama Setia Putra, Nuning Nuraini



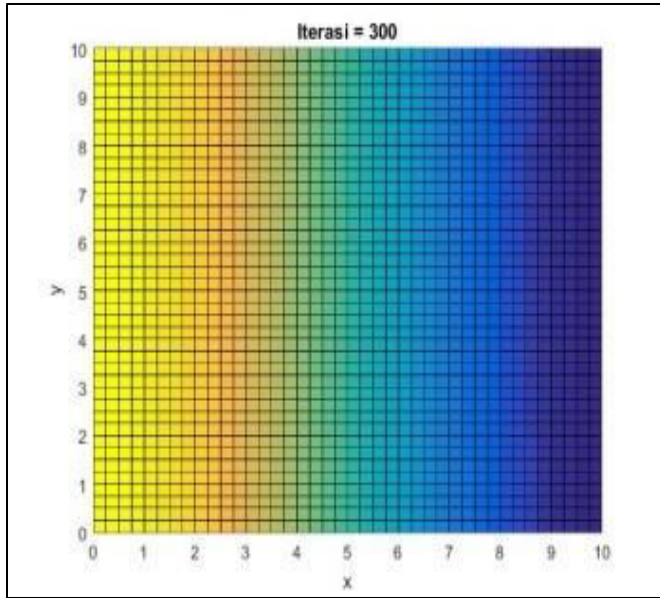
Poison Dart Frog (*Andinobates dorisswansonae*)

Source : The IUCN Red List of Threatened Species 2014 (www.iucnredlist.org)



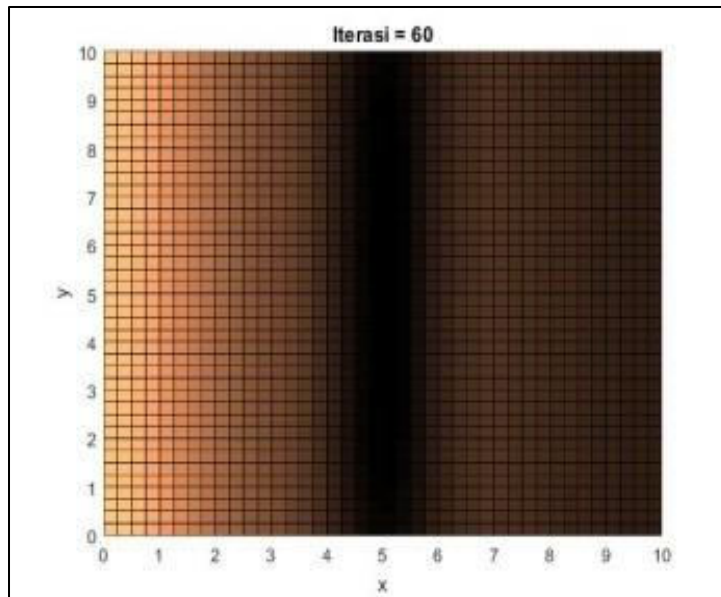
Ladybird (*Coccinella septempunctata*)

Source : National Geographic Kids (kids.nationalgeographic.com)



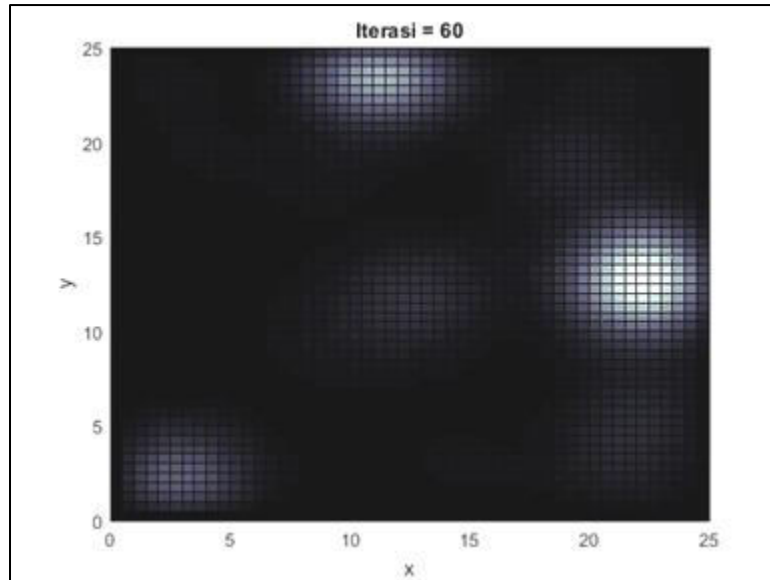
Rainbow Fish (*Melanotaenia parva*)

Source : Harian Papua (www.harianpapua.com)



Freshwater Ornamental Fish Sumatra
Ikan Hias Air Tawar Sumatera (*Puntius tetrazona*)

Source : Majalah Ikan (www.majalahikan.com)

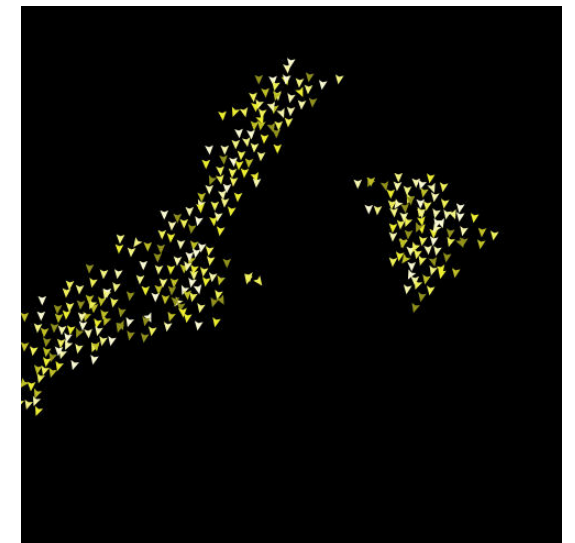
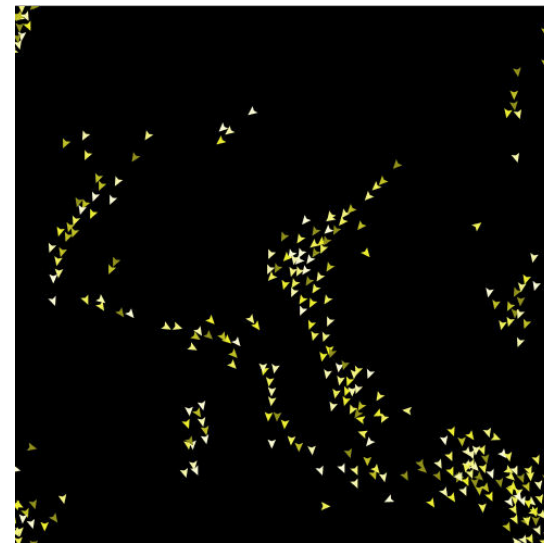
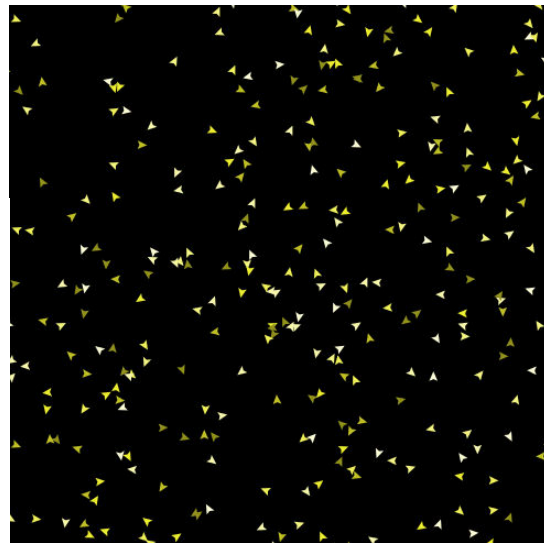


Flower Grouper Fish
(*Calloplesiops altivelis*)

Sumber : www.google.com

Flocking behaviour

Eva Zuliya, I Dewa Gede Ary P, Murwani, Syifa Kamilarahma, I Gede Bagus Gigih F.B.



Bagaimana dengan Korupsi ??

- Apa definisi korupsi?
- Bagaimana Negara kita bila dikaitkan dengan hal tersebut?
- Siapakah KPK?
- Apa masalah yang terjadi?
- Pertanyaan apa yang ingin kita jawab?
- Bagaimanakah caranya?

▪
Modelling of corruption repression by Komisi Pemberantasan Korupsi in Indonesia

Muhammad Ridwan Reza Nugraha and Nuning Nuraini

Citation: [AIP Conference Proceedings](#) **1825**, 020014 (2017); doi: 10.1063/1.4978983

View online: <http://dx.doi.org/10.1063/1.4978983>

View Table of Contents: <http://aip.scitation.org/toc/apc/1825/1>

Published by the [American Institute of Physics](#)



Corruption is an act of enriching himself or another person or corporation, abuse of authority, opportunity or means available to him because of the position or positions that could harm the state finance or economy of the country or economy of the State.

Definition

Pengertian Korupsi

UU No 31 Tahun 1999

Pengertian korupsi menurut UU No 31 Tahun 1999 tentang Pemberantasan Tindak Pidana Korupsi mengartikan bahwa Korupsi adalah Setiap orang yang dikategorikan melawan hukum, melakukan perbuatan memperkaya diri sendiri, menguntungkan diri sendiri atau orang lain atau suatu korporasi, menyalahgunakan kewenangan maupun kesempatan atau sarana yang ada padanya karena jabatan atau kedudukan yang dapat merugikan keuangan negara atau perekonomian negara.

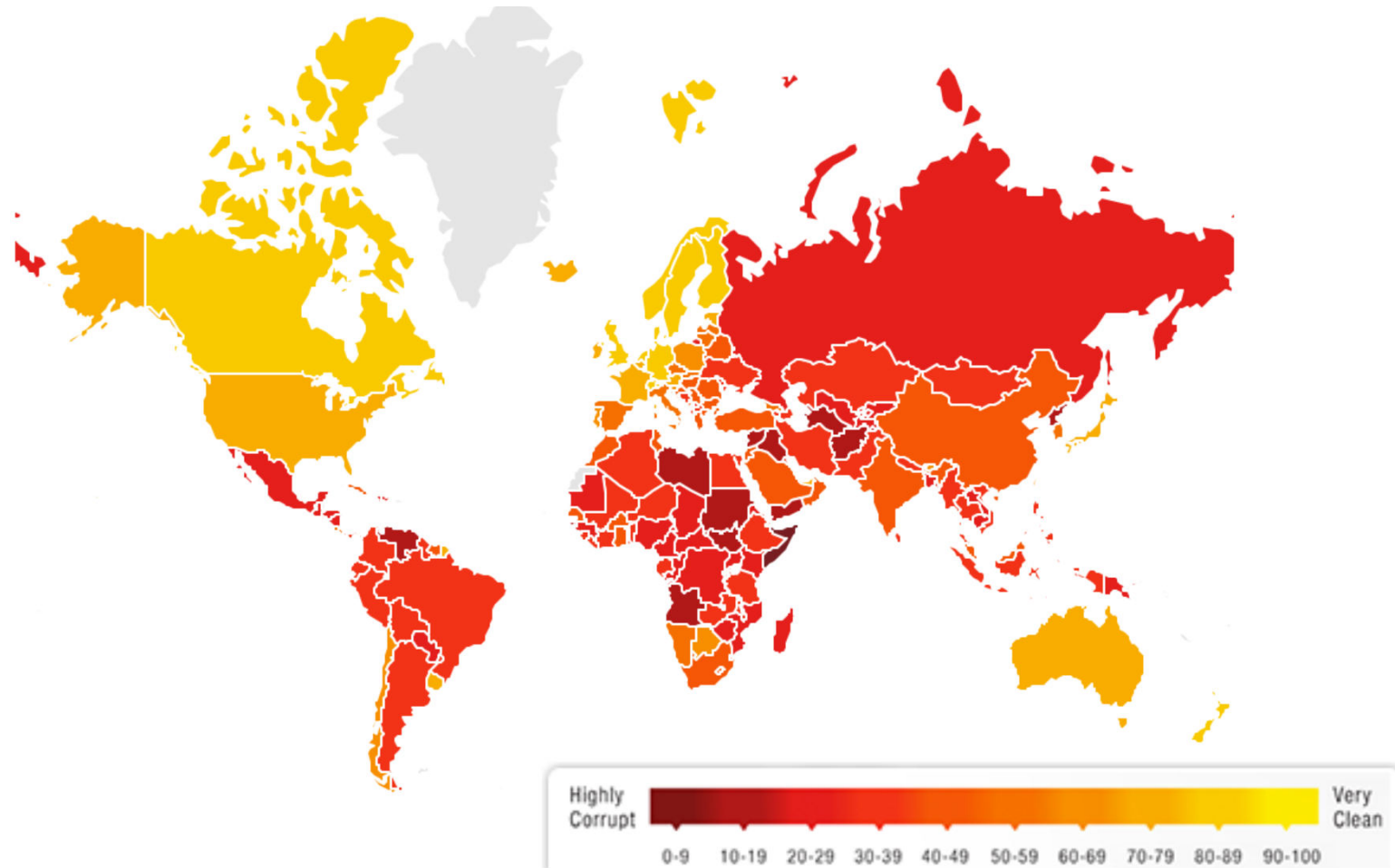
UU No 20 Tahun 2001

Pengertian Korupsi Menurut UU No. 20 Tahun 2001 adalah tindakan melawan hukum dengan maksud memperkaya diri sendiri, orang lain, atau korupsi yang berakibat merugikan negara atau perekonomian negara

UU No 24 Tahun 1960

Pengertian Korupsi Menurut UU No.24 Tahun 1960 adalah perbuatan seseorang, yang dengan atau karena melakukan suatu kejahatan atau dilakukan dengan menyalah gunakan jabatan atau kedudukan.

CORRUPTION PERCEPTIONS INDEX 2017



91	Timor-Leste	38	35	28	28	30	33	Asia Pacific
96	Brazil	37	40	38	43	42	43	Americas
96	Colombia	37	37	37	37	36	36	Americas
96	Indonesia	37	37	36	34	32	32	Asia Pacific
96	Panama	37	38	39	37	35	38	Americas
96	Peru	37	35	36	38	38	38	Americas
96	Thailand	37	35	38	38	35	37	Asia Pacific
96	Zambia	37	38	38	38	38	37	Sub Saharan Africa
103	Bahrain	36	43	51	49	48	51	Middle East and North Africa
103	Côte d'Ivoire	36	34	32	32	27	29	Sub Saharan Africa
103	Mongolia	36	38	39	39	38	36	Asia Pacific
103	Tanzania	36	32	30	31	33	35	Sub Saharan Africa

Visit www.transparency.org/cpi for more information

 Share

Pasal 11

Dalam melaksanakan tugas sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 huruf c, Komisi Pemberantasan Korupsi berwenang melakukan penyelidikan, penyidikan, dan penuntutan tindak pidana korupsi yang :

- a. melibatkan aparat penegak hukum, penyelenggara negara, dan orang lain yang ada kaitannya dengan tindak pidana korupsi yang dilakukan oleh aparat penegak hukum atau penyelenggara negara;
- b. mendapat perhatian yang meresahkan masyarakat; dan/atau
- c. menyangkut kerugian negara paling sedikit Rp. 1.000.000.000,00 (satu milyar rupiah).

● Tabulation Data Handling of Corruption (KPK) Year 2004-2016 (as of January 31, 2016) [3]

	P1	P2	P3	I	E
Penindakan	Penyelidikan	Penyidikan	Penuntutan	Inkracht	Eksekusi
2004	23	2	2	0	0
2005	29	19	17	5	4
2006	36	27	23	17	13
2007	70	24	19	23	23
2008	70	47	35	23	24
2009	67	37	32	39	37
2010	54	40	32	34	36
2011	78	39	40	34	34
2012	77	48	36	28	32
2013	81	70	41	40	44
2014	80	56	50	40	48
2015	87	57	62	37	38
2016	10	7	7	1	5
Jumlah	762	475	396	321	338

Pasal 6

Komisi Pemberantasan Korupsi mempunyai tugas:

- a. koordinasi dengan instansi yang berwenang melakukan pemberantasan tindak pidana korupsi;
- b. supervisi terhadap instansi yang berwenang melakukan pemberantasan tindak pidana korupsi;
- c. melakukan penyelidikan, penyidikan, dan penuntutan terhadap tindak pidana korupsi;
- d. melakukan tindakan-tindakan pencegahan tindak pidana korupsi; dan
- e. melakukan monitor terhadap penyelenggaraan pemerintahan negara.

ASSUMPTIONS



Impact

Assume all of the KPK (especially preventive) until 2015 had an impact in reducing the numbers of corruption.



Time and Place

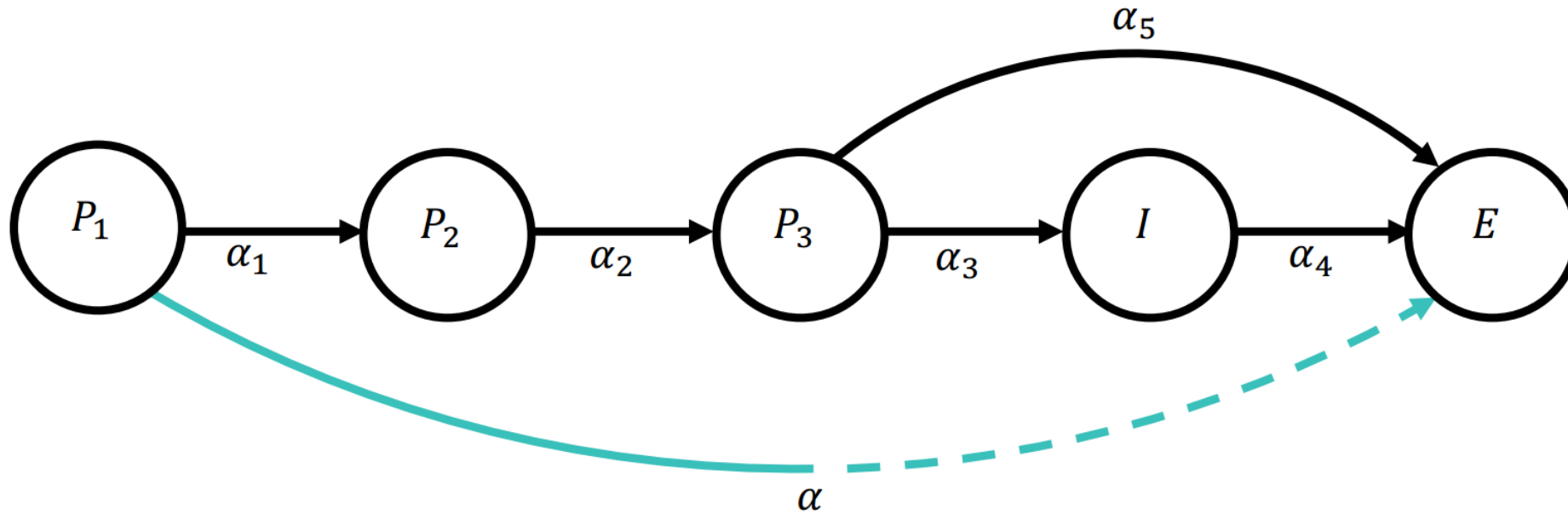
Assume processes of corruption ranging from the investigation until the execution was carried out within a period of one year, starting in January until December and all the processes are done in Jakarta.



Data

The data will be used in this model is data from 2004 to 2015.

Fig 1. Modelling Process of Prosecution Corruption By KPK



$$\alpha_1 = 0.619681$$

$$\alpha_2 = 0.834763948$$

$$\alpha_3 = 0.822622108$$

$$\alpha_4 = 0.825$$

$$\alpha_5 = 0.177377892$$

$$\alpha = 0.442819149$$

CORRUPTION SUSPECT GROWTH MODEL



$$\bullet N(t + 1) = N(t) + r * N(t) \left(1 - \frac{N(t)}{K}\right) \quad (1)$$

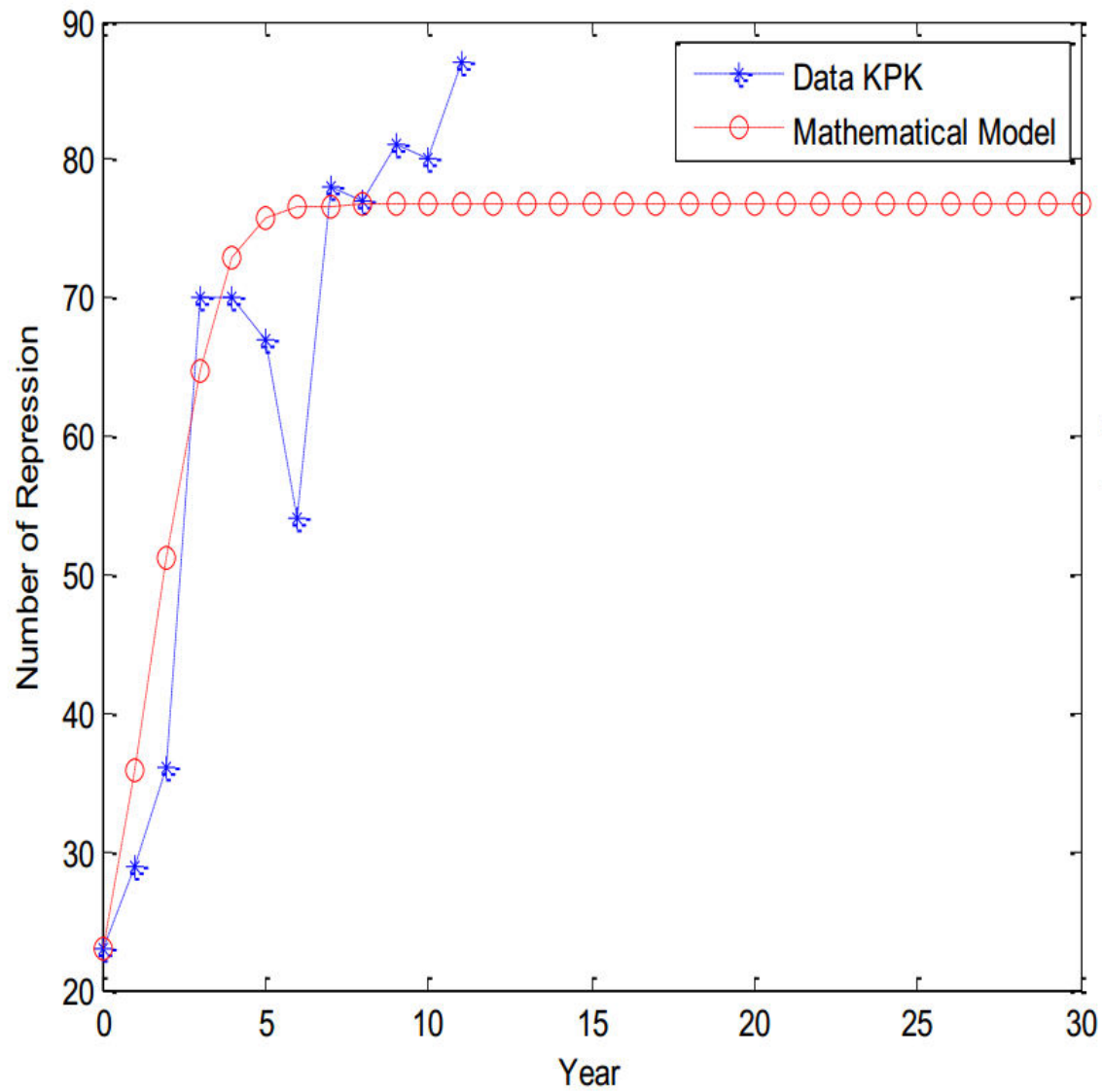
t indicate the time of year.

Year 0 indicates the beginning of legal action by the KPK, 2004,

$N(t)$ indicate the number of suspected corruption in year- t ,

r indicate corruption suspects growth rate per year,

K indicate carrying capacity of the KPK



$r = 0.799153635989517$
 $K = 76.729692969467$

Fig 2. Model Number Repression of Corruption by KPK



76

Billion rupiah



76

law enforcement officers



76

cases plaguing the society

Pasal 13

Dalam melaksanakan tugas pencegahan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 huruf d, Komisi Pemberantasan Korupsi berwenang melaksanakan langkah atau upaya pencegahan sebagai berikut :

- a. melakukan pendaftaran dan pemeriksaan terhadap laporan harta kekayaan penyelenggara negara;
- b. menerima laporan dan menetapkan status gratifikasi;
- c. menyelenggarakan program pendidikan antikorupsi pada setiap jenjang pendidikan;
- d. merancang dan mendorong terlaksananya program sosialisasi pemberantasan tindak pidana korupsi;
- e. melakukan kampanye antikorupsi kepada masyarakat umum;
- f. melakukan kerja sama bilateral atau multilateral dalam pemberantasan tindak pidana korupsi.

TABLE 2. The Example of Action

Variation	Parameter	Description	Value	Effectiveness	
1	-	-	-	-	
2	r_1	Anti-corruption education	0.3	$\left(\frac{1-t}{t}\right)$	
	r_1	Anti-corruption education	0.13	$\left(\frac{1-t}{t}\right)$	
	r_2	spot inspections	0.15	$\left(\frac{1-t}{t}\right)$	
	3	r_3	reporting of wealth	0.19	$\left(\frac{1-t}{t}\right)$
		r_4	visited by KPK	0.2	$\left(\frac{1-t}{t}\right)$
	r_5	massive inspection	0.12	$\left(\frac{1-t}{t}\right)$	
4	r	All action above have 100% effectiveness and has impact per year	$\sum_{i=1}^n r_i$	1	



CORRUPTION REDUCTION STRATEGIES



Commission or parties outside the Commission

Rate of reduction :

- $r_1N(t)$ which gives the effect of each year and
- $r_2N(t), r_3N(t), \dots, r_nN(t)$ provides periodic impact per 2/3 / ... / n years.
- $\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_n$ effectiveness value

GROWTH MODEL WITH ADDITIONAL STRATEGIES

●
$$N(t + 1) = N(t) + rN(t) \left(1 - \frac{N(t)}{K} \right) - N(t) \sum_{i=1}^n \epsilon_i r_i \quad (2)$$



EQUILIBRIUM POINT & STABILITY --

$$N(t + 1) = N(t)$$



Model 1

Equilibrium point
 $N(t) = K$

Stability = $1 - r$,
 $1 - 0.8 < 1$

Model 2 (with additional strategies)

Equilibrium point
 $N(t) = K \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n \epsilon_i r_i}{r} \right)$

while $N(t) = 0$

so

$$\sum_{i=1}^n \epsilon_i r_i = r$$

Stability = 1



SIMULATE THE DYNAMICS OF THE MODEL 2



Variation 1

$$r_1 = 0.3$$

$$\epsilon_1 = \left(1 - \frac{1}{t}\right)$$

Variation 2

$$r_1 = 0.13,$$

$$r_2 = 0.15,$$

$$r_3 = 0.19,$$

$$r_4 = 0.2,$$

$$r_5 = 0.12$$

$$\epsilon_i = \left(1 - \frac{1}{t}\right)$$

Variation 3

$$\sum_{i=1}^n \epsilon_i r_i = r$$

$$N(t+1) = N(t) - \frac{N(t)^2}{K} r$$

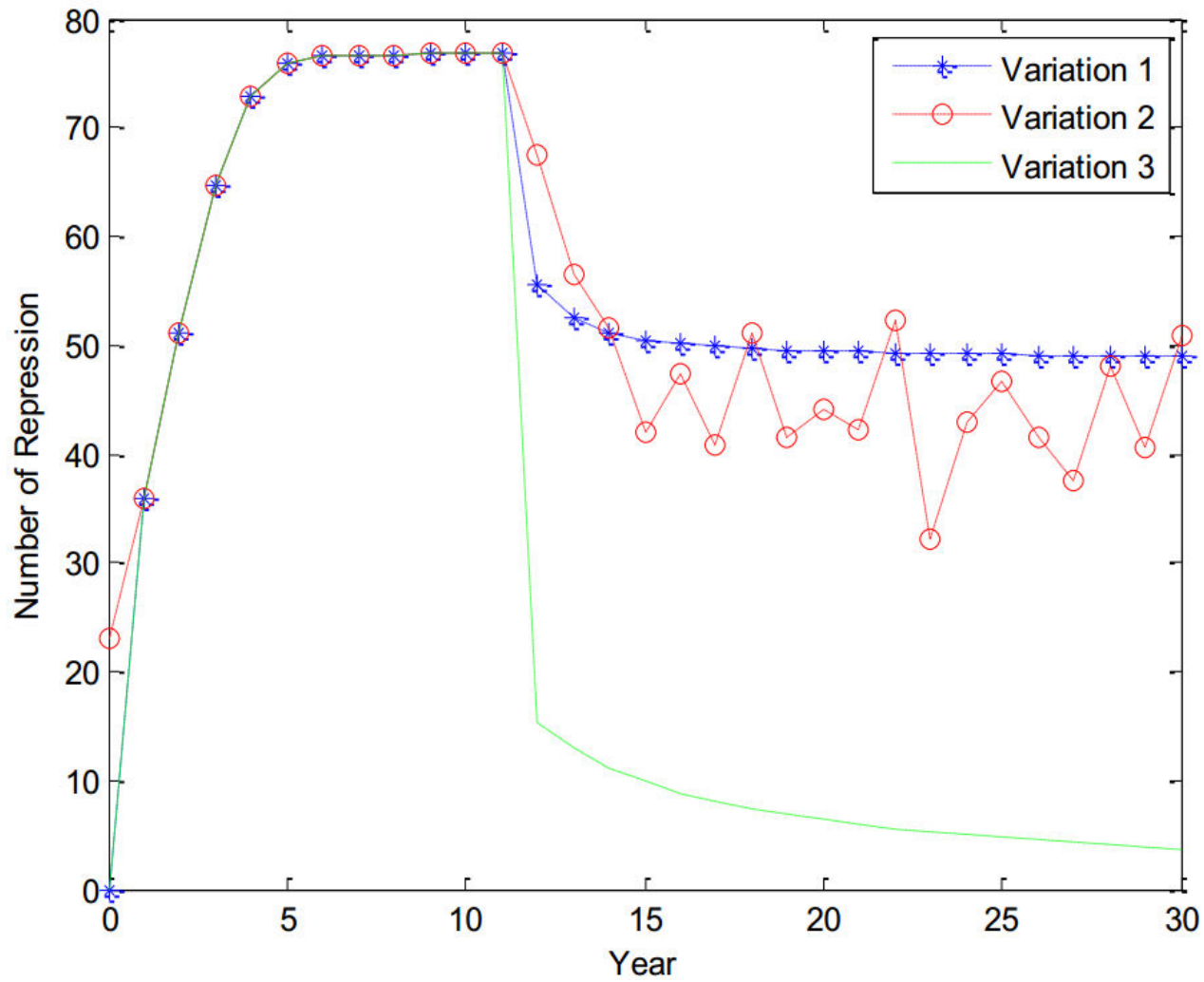


Fig 3. Repression Model with Additional Strategies

- Based on the model (1), corruption has been in the region of equilibrium

- Additional strategies KPK and outside the KPK will be very impactful.

- According to the model (2) corruption will not necessarily be exhausted

Bagaimana
Cara Pegawai
Berperilaku



PAY-OFF MATRIX

GAME THEORY

PROBLEM

PEGAWAI 1 PEGAWAI 2	TIDAK KORUPSI (JUJUR)	KORUPSI (LICIK)
TIDAK KORUPSI (JUJUR)	2 2	3 -2
KORUPSI (LICIK)	-2 3	0 0

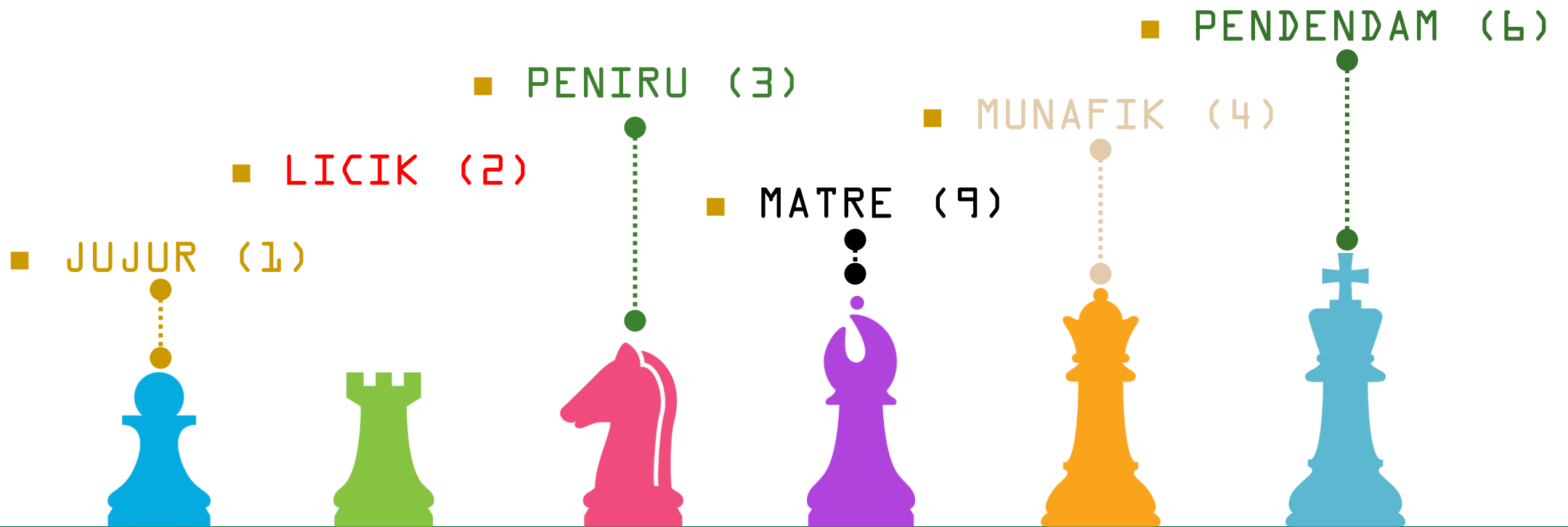
ASUMSI

- Sesaat sebelum bekerja, setiap pegawai bersepakat untuk tidak melakukan korupsi

- Setiap pegawai akan berinteraksi dengan pegawai lainnya

- Untung dan rugi pegawai dimodelkan dalam poin

- Setiap 10 hari, jumlah poin masing-masing pegawai akan diamati



Pengenalan Karakter

SKENARIO I

...

- Dalam suatu lingkungan, terdapat 5 orang jujur, 4 orang munafik, dan 1 orang licik.



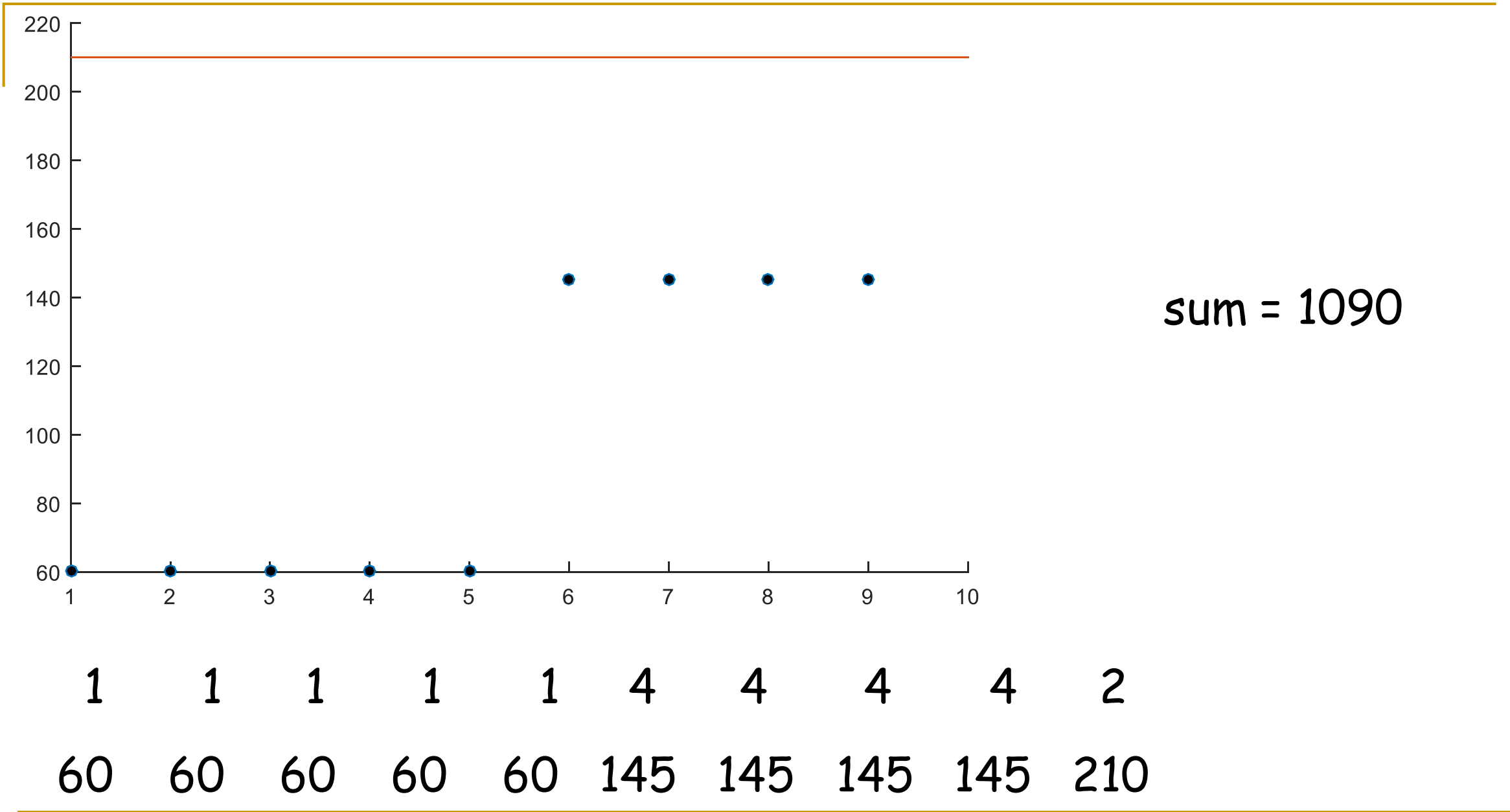
X5



X4



X1



- Dalam suatu lingkungan, terdapat 5 orang jujur, 3 orang munafik, dan 2 orang licik.



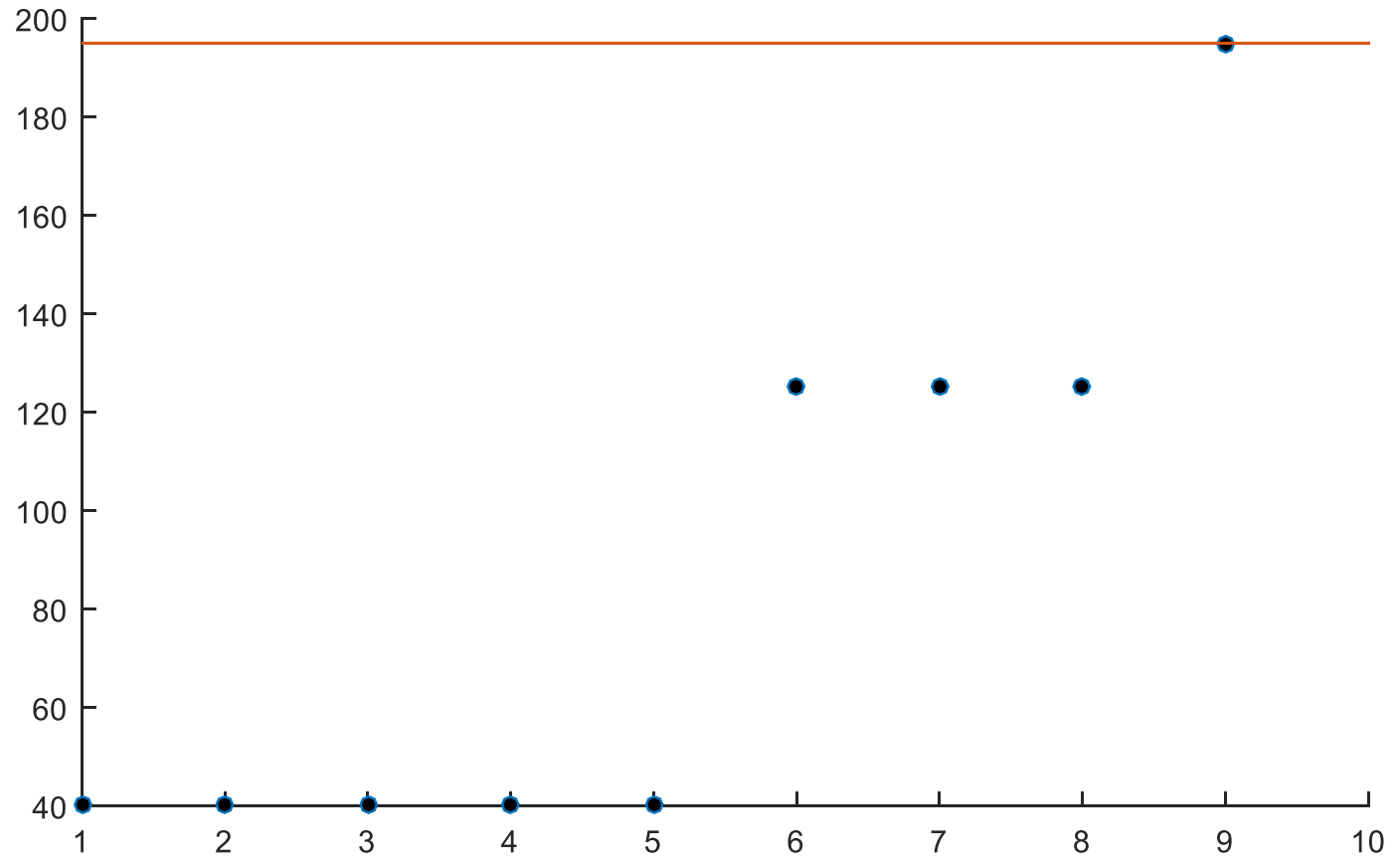
X5



X3



X2



sum = 965

1	1	1	1	1	4	4	4	2	2
40	40	40	40	40	125	125	125	195	195

SKENARIO II

...

- Dalam suatu lingkungan, 5 orang peniru, 2 munafik, dan 3 orang licik.



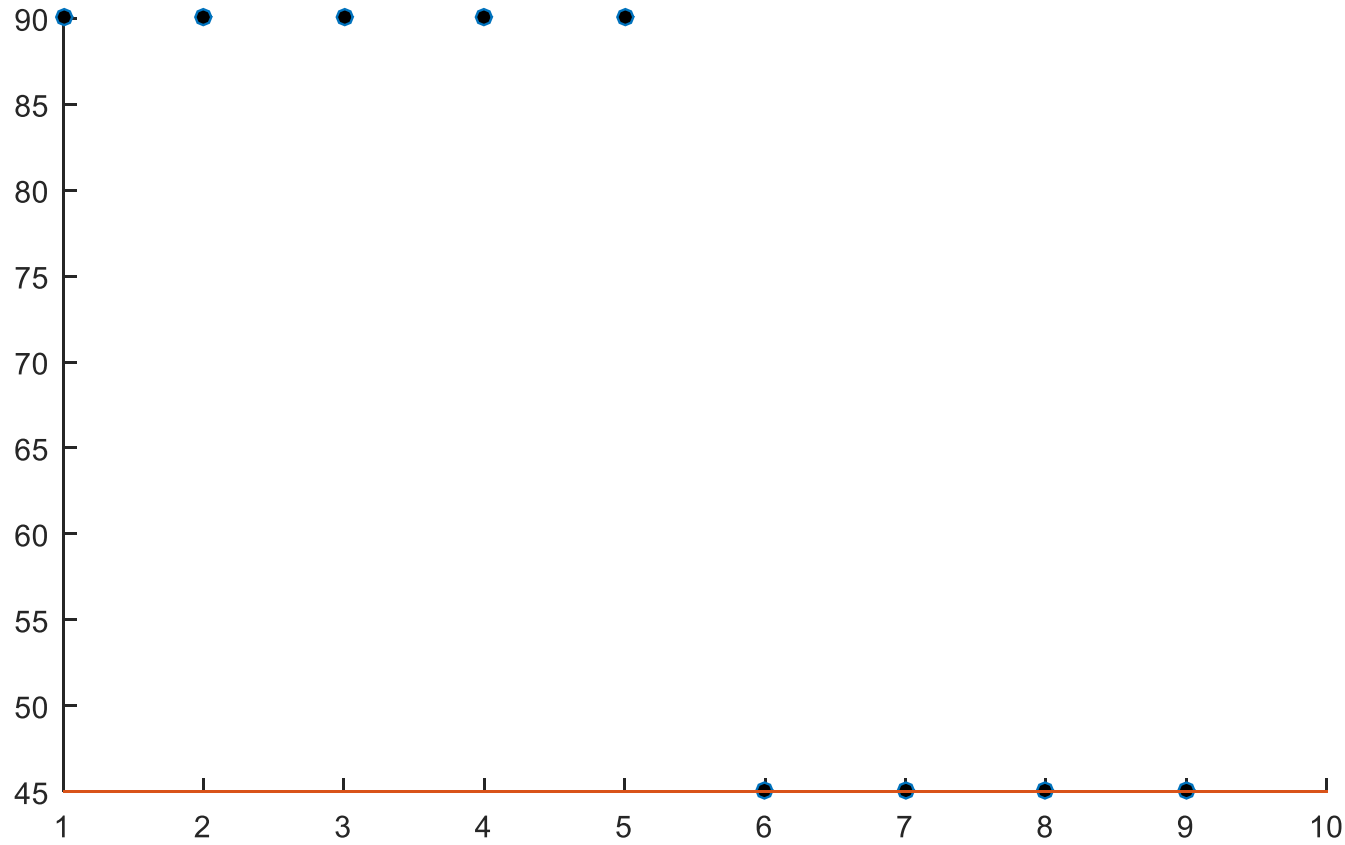
X5



X2



X3



sum = 675

3	3	3	3	3	4	4	2	2	2
90	90	90	90	90	45	45	45	45	45

- Dalam suatu lingkungan, terdapat 3 orang jujur, 2 orang peniru, 2 orang pendendam, dan 3 orang licik.



X3



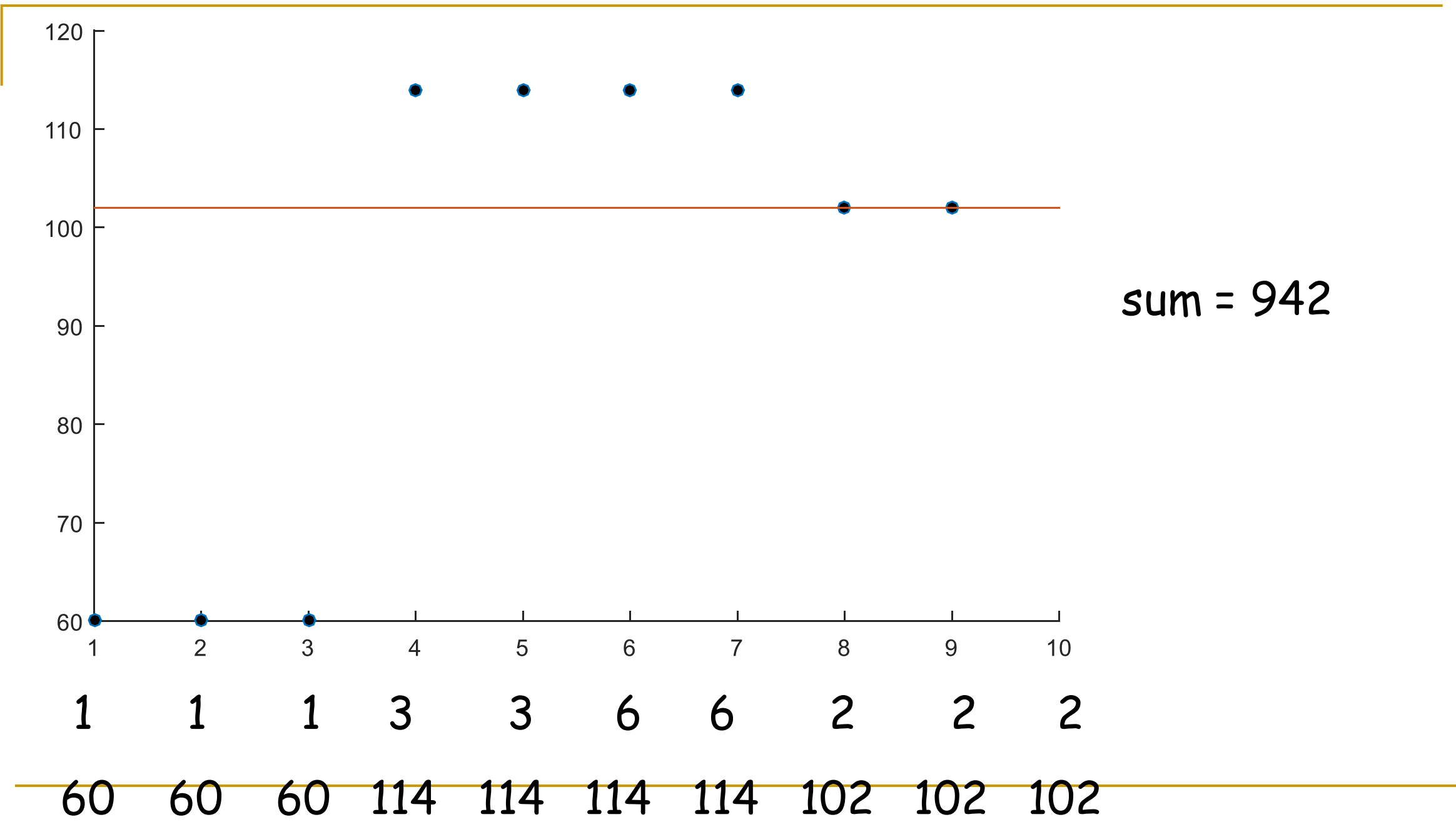
X2



X2



X3



SKENARIO III

...

- Dalam suatu lingkungan, terdapat 8 orang jujur, 1 orang munafik, dan 1 orang licik.
- Diamati dalam 3 kali periode.



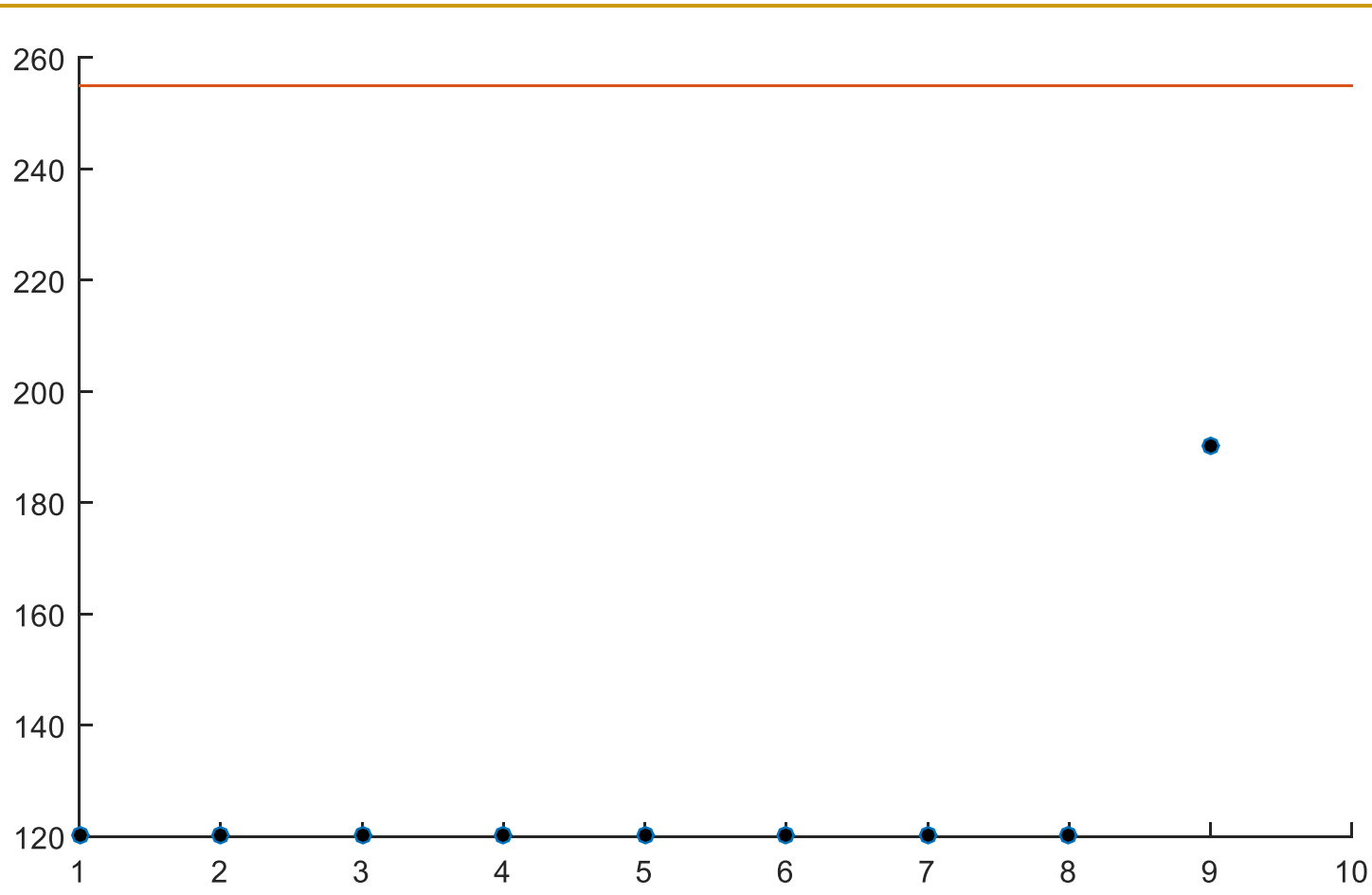
X8



X1



X1



sum = 1405

1 1 1 1 1 1 1 1 4 2

120 120 120 120 120 120 120 120 190 255

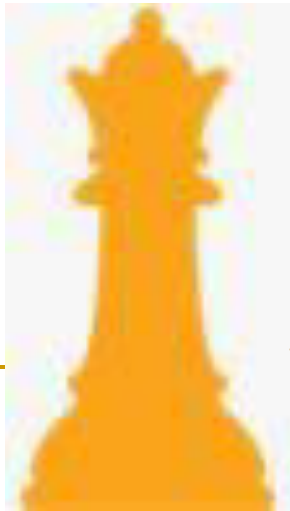
- Dalam suatu lingkungan, terdapat 6 orang jujur, 2 orang matre, 1 munafik dan 1 orang licik.



X6



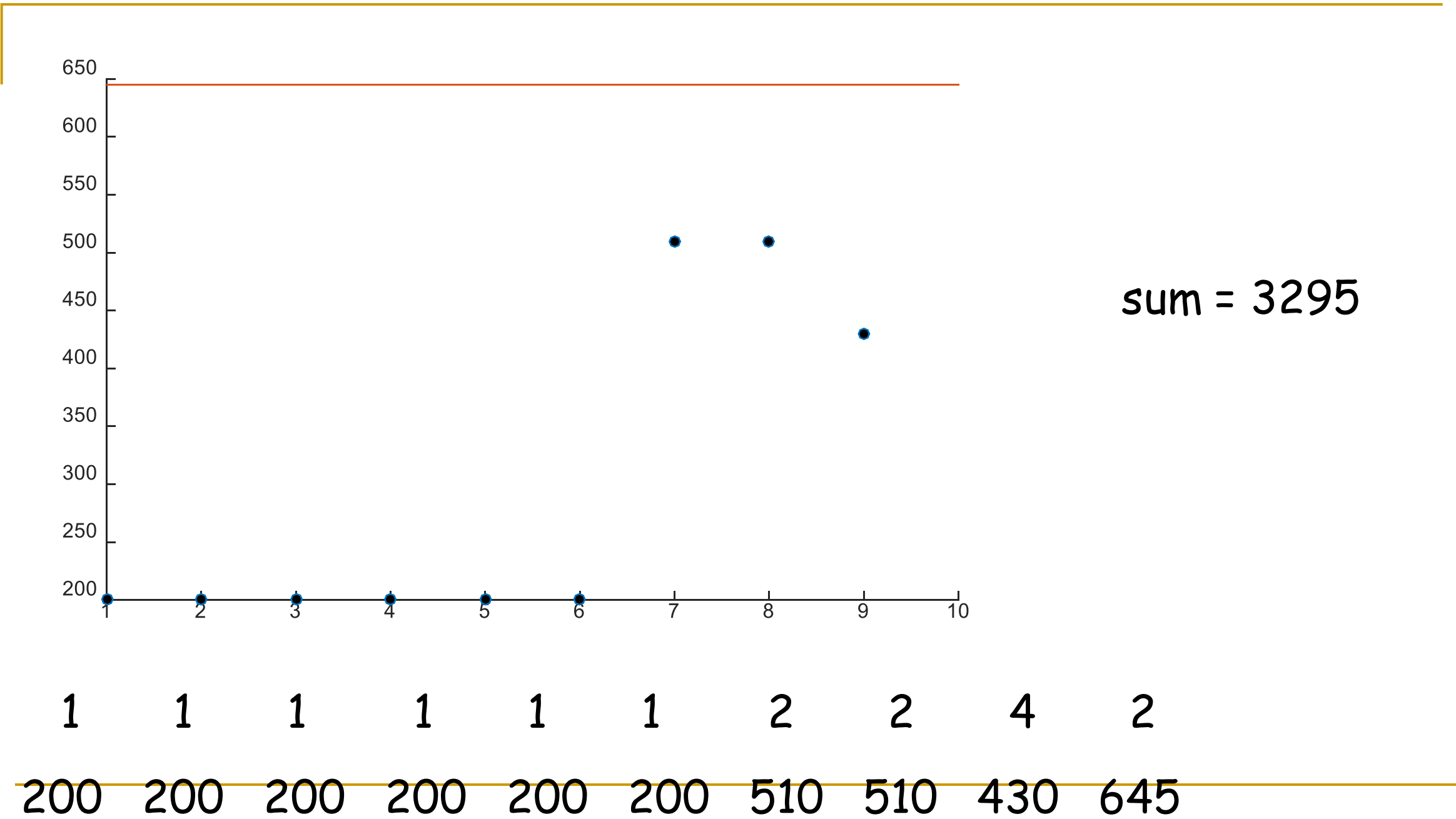
X2



X1



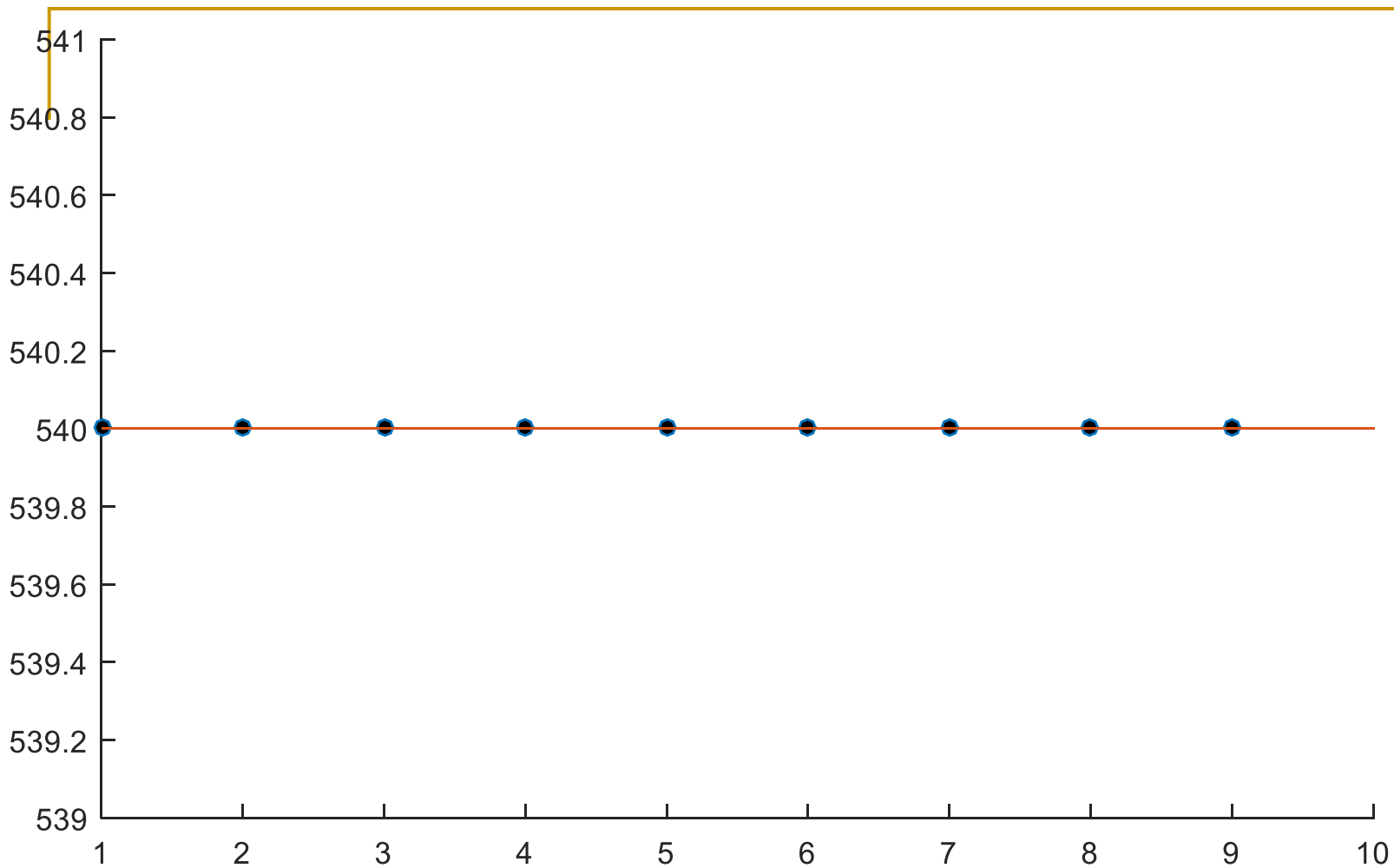
X1



- Dalam suatu lingkungan, hanya terdapat 10 orang jujur.



X10



sum = 5400

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

540 540 540 540 540 540 540 540 540 540

STRATEGI YANG SESUAI DILAKUKAN
OLEH PEGAWAI BERGANTUNG
KONDISI LINGKUNGAN
&
KEUNTUNGAN MAKSIMUM
DIPEROLEH SAAT SEMUA PEGAWAI
JUJUR

REFERENCES

1. Transparency International : Corruption Perception Index 2015 website : <http://www.transparency.org/cpi2015>. accessed May 25th 2016
2. Komisi Pemberantasan Korupsi : Undang-Undang No 31 Tahun 1999 Tentang Pemberantasan Tindak Pidana Korupsi. website : <http://www.kpk.go.id/id/tentang-kpk/undang-undang-pendukung>. accessed May 25th 2016
3. Portal Pengetahuan Anti Korupsi : Recapitulation Repression of Corruption. website : <http://acch.kpk.go.id/statistik>. accessed May 25th 2016
4. Komisi Pemberantasan Korupsi : Undang-Undang No 30 Tahun 2002 Tentang Komisi Pemberantasan Tindak Pidana Korupsi. website : <http://www.kpk.go.id/id/tentang-kpk/undang-undang-pendukung>. accessed May 25th 2016
5. Transparency International Indonesia : Corruption Perception Index. 2015 : <http://www.ti.or.id/index.php/publication/2016/01/27/corruption-perceptions-index-2015>. accessed May 25th 2016
6. Ditjen Mineral dan Batu Bara : Undang Undang Republik Indonesia No 8 Tahun 1981 Tentang Hukum Acara Pidana. Website <https://www.minerba.esdm.go.id/library/sijh/KUHAP.pdf>. accessed May 25th 2016
7. Sekretariat Kabinet Republik Indonesia : Written speech President Joko Widodo Presented by Coordinating Minister for Politics At Peak International Anti-Corruption Day, on Sabuga Building, Bandung, December 10, 2015. <http://setkab.go.id/pidato-tertulis-presiden-joko-widodo-yang-dibacakan-oleh-menko-polhukam-pada-puncak-peringatan-hari-anti-korupsi-internasional-di-gedung-sabuga-bandung-10-desember-2015/>. accessed May 25th 2016

“

NUMB3RS

4ny Qu35t10n5?

RANGE = WEST
DISTANCE = 15

DIST

Deflection = 1

thank
you

