

Decision Theory (Analysis)

- Dapat digunakan dlm situasi dimana pembuat keputusan mempunyai **beberapa alternatif tindakan (keputusan)** tapi juga menghadapi **sekumpulan kejadian yg mungkin terjadi dimasa datang**

3 Macam Situasi *Decision making*

1. *Decision making under certainty*. Misal: Linear Programming
2. *Decision making under risk (uncertainty)*. Misal: *Maximax, maximin, dll.*
3. *Decision making in conflict*. Dengan *Game Theory*

Tahapan umum Analisis Keputusan

1. Definisi masalah
2. Daftarkan alternatif keputusan (*solusi feasible*)
3. Identifikasi berbagai *outcome* (*states of nature*)
4. Tentukan *payoff* (nilai hasil) utk masing2 kombinasi alternatif keputusan dengan *outcome*.
5. Pilih model keputusan yg cocok
6. Terapkan model dan pilih keputusan optimal

Pendekatan *Expected Monetary Value* (EMV) maksimum

$$EMV(a_i) = \sum_{j=1}^N P(\theta_j) V(a_i, \theta_j)$$

θ_j = Kejadian y.a.d. ke-j

$P(\theta_j)$ = peluang terjadinya kejadian ke-j

$V(a_i, \theta_j)$ = Hasil alternatif keputusan ke-i jika terjadi kejadian ke-j

N = Jumlah kejadian y.a.d. yang mungkin terjadi

Decision Alternatives (a_i)	State of Nature (θ_j)			Expected Monetary Value
	High Demand	Moderate Demand	Low Demand	
Expand present Facility	1.000.000	500.000	-100.000	580.000
Build New factory	2.500.000	1.200.000	-500.000	1.380.000
License Another manufacture	1.500.000	800.000	-50.000	910.000
Probabilitv (θ_j)	0,4	0,4	0,2	

Pendekatan **Minimum Kerugian** Krn Tdk Pilih Terbaik

$$EOL(a_i) = \sum_{j=1}^N P(\theta_j) R(a_i, \theta_j)$$

OL = beda hasil optimal dan sebenarnya untuk kejadiannya tertentu

$$R(a_i, \theta_j) = V^*(\theta_j) - V(a_i, \theta_j)$$

$R(a_i, \theta_j)$ = *Opportunity loss* alternatif keputusan a_i karena kejadian θ_j

$V^*(\theta_j)$ = Hasil terbaik untuk kejadian θ_j

$V(a_i, \theta_j)$ = Hasil sebenarnya alternatif keputusan a_i dan kejadian θ_j

	State of Nature (θ_j)			
Decision Alternatives (a_i)	High Demand	Moderate Demand	Low Demand	Expected Opportunity Loss
Expand present Facility	1.500.000	700.000	50.000	890.000
Build New factory	0	0	450.000	90.000
License Another manufacture	1.000.000	400.000	0	560.000
Probabilitv (θ_j)	0,4	0,4	0,2	

Pendekatan jika Peluang tidak diketahui (tidak diduga):

- **Kriteria MAXIMAX** : agresif atau optimistic → a2
- **Kriteria MAXIMIN** : konservatif atau pesimis → a3
- **Kriteria REALISME**: kompromi antara kriteria Maximax & Maximin
- **Kriteria *Equally Likely*** (Laplace)
- **Kriteria MINIMAX**: minimum dari maksimum *Opportunity Loss* → a2

	High Demand	Moderate Demand	Low Demand	Row Min	Row Max
Expand present Facility	1,000,000	500,000	-100,000	-100000	1000000
Build new factory	2,500,000	1,200,000	-500,000	-500000	2500000
License another manufacturer	1,500,000	800,000	-50,000	-50000	1500000
			maximum	-50000	2500000
				maximin	maximax

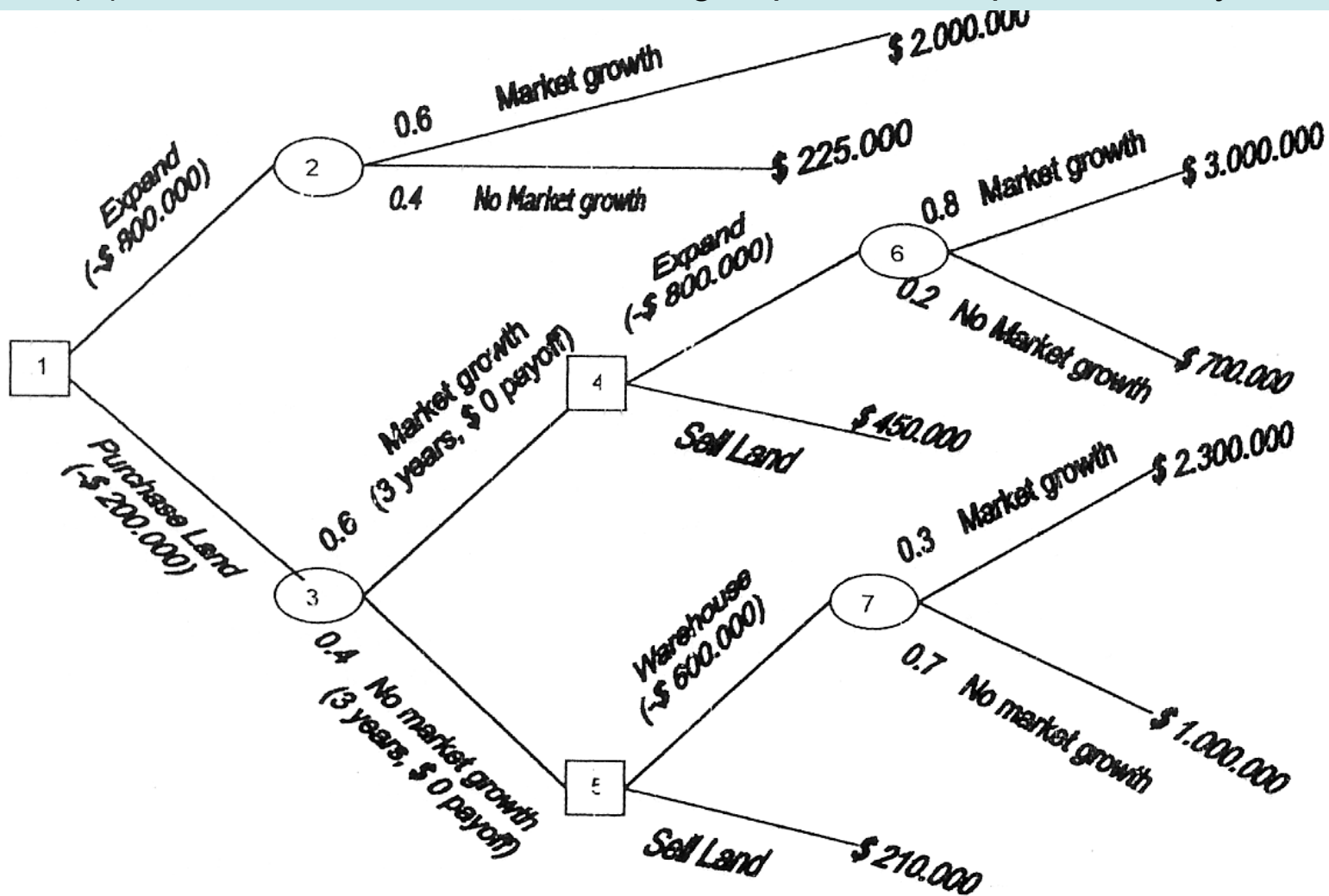
Sequential Decision Trees

Digunakan jika suatu keputusan melibatkan sederetan keputusan.

Misalnya suatu perusahaan tekstil mempertimbangkan 2 Alternatif keputusan:

(A) Mengembangkan operasi produksi, atau

(B) Membeli tanah untuk membangun pabrik baru pada waktu y.a.d.



Solusi :

Proses analisis Keputusan dimulai pada akhir (ujung) pohon keputusan, dan lakukan analisis sampai keputusan node 1.

$$\text{EMV}(\text{node 6}) = 0,8 (3.000.000) + 0,2 (700.000) = \$ 2.540.000$$

$$\text{EMV}(\text{node 7}) = 0,3 (2.300.000) + 0,7 (1.000.000) = \$ 1.390.000$$

Pada node 4 dan 5, keputusan harus dibuat

$$\text{EMVmax}(\text{node 4}) = 2.540.000 - 800.000 = 1.740.000, \quad (\text{Expand})$$

$$\text{EMVmax}(\text{node 5}) = 1.390.000 - 600.000 = 790.000, \quad (\text{Warehouse})$$

$$\text{EMV}(\text{node 2}) = 0,6 (2.000.000) + 0,4 (225.000) = \$ 1.290.000$$

$$\text{EMV}(\text{node 3}) = 0,6 (1.740.000) + 0,4 (790.000) = \$ 1.360.000$$

Pada node1, Expand \rightarrow $\text{EMV}(\text{node 1}) = 1.290.000 - 800.000 = \$ 490.000$

Purchase Land \rightarrow $\text{EMV}(\text{node 1}) = 1.360.000 - 200.000 = \$ 1.160.000 \rightarrow \text{max}$

Keputusan : **membeli tanah.**

Bab 13

TEORI PERMAINAN & KEPUTUSAN STRATEGIS

- Permainan Kooperatif (*Binding contracts is possible*)

Contoh : Penjual dan pembeli menegosiasi harga barang/jasa; atau kerja sama 2 perusahaan (mis. Sony dan Erricson)

- Permainan *Noncooperative*

Contoh: 2 Pedagang HP bersaing dlm harga & iklan utk dpt pangsa pasar; Pelelangan

Permainan & Keputusan Strategis

- “*Jika saya percaya bahwa pesaing saya **rasional** dan bertindak untuk memaksimalkan hasil, maka **bagaimana seharusnya saya** memperhitungkan perilaku pesaing ketika membuat keputusan saya ?”*
- “*Desain strategi berdasarkan pemahaman pandangan lawan (rational), dan menyimpulkan bagaimana responsnya terhadap tindakan Anda”*

Strategi Dominan: Strategi optimal yg selalu akan dipilih tanpa memperhatikan strategi pesaing.

Teladan:

- *A & B* menjual *competing products*
- Mereka sdg menentukan apakah akan memasang iklan atau tidak

Matriks *Payoff*
utk *Advertising Game*

		<i>Firm B</i>	
		Advertise	Don't Advertise
<i>Firm A</i>	Advertise	10, 5	15, 0
	Don't Advertise	6, 8	10, 2

Matriks *Payoff* utk *Advertising Game* (*Dominant or Pure Strategy*)

- Hasil analisis
 - **A**: “tanpa memperhatikan *B*”, advertising adalah terbaik
 - **B**: “tanpa memperhatikan *A*”, advertising adalah terbaik

		<i>Firm B</i>	
		Advertise	Don't Advertise
<i>Firm A</i>	Advertise	10, 5	15, 0
	Don't Advertise	6, 8	10, 2

- Hasil Analisis
 - Strategi Dominan utk *A* & *B* adalah ***advertise***
 - Tidak khawatir strategi pesaingnya
 - ***Equilibrium*** dalam strategi dominan

		<i>Firm B</i>	
		Advertise	Don't Advertise
<i>Firm A</i>	Advertise	10, 5	15, 0
	Don't Advertise	6, 8	10, 2

Dominant Strategies

“I’m doing the best I can *no matter what you do.*”
 “You’re doing the best you can *no matter what I do.*”

- **Nash Equilibrium**

- “I’m doing the best I can *given what you are doing*”
- “You’re doing the best you can *given what I am doing.*”

Permainan Tanpa Strategi Dominan (*Modified Advertising Game*)

- Hasil Analisis
 - A: Tidak ada strateg dominan; tergantung tindakan *B*
 - B: Advertise
- **Pertanyaan**
 - Apa yg harus dilakukan A?
(Petunjuk: perhatikan keputusan *B*)

		<i>Firm B</i>	
		Advertise	Don't Advertise
<i>Firm A</i>	Advertise	10, 5	15, 0
	Don't Advertise	6, 8	20, 2

Masalah Pilihan Produk

- Ada 2 *cereal companies*
- Ada Market untuk *crispy cereal*
- Ada Market untuk *sweet cereal*
- Masing-masing perusahaan hanya punya sumberdaya utk memproduksi 1 macam *cereal*
- *Noncooperative*

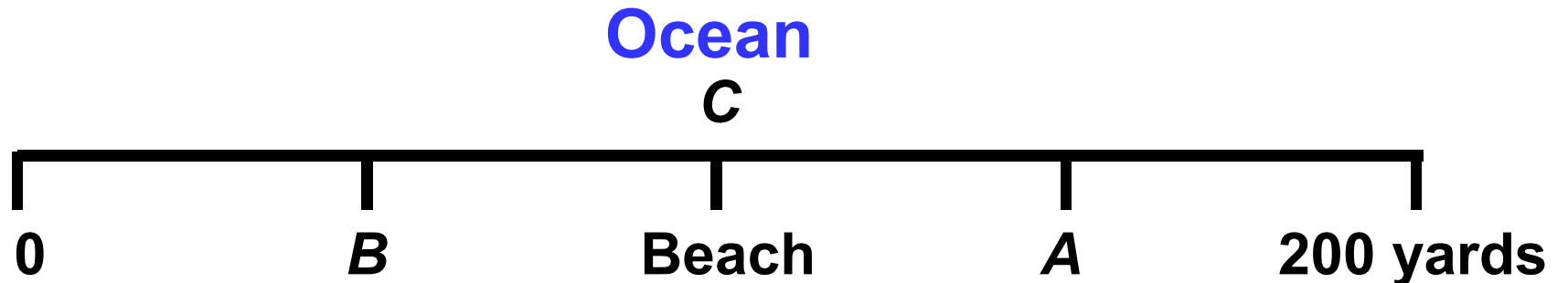
- **Pertanyaan**

- Apakah ada Nash equilibrium?
- Jika tdk, kenapa?
- Jika ya, kombinasi strategi yg mana?

		<i>Firm 2</i>	
		Crispy	Sweet
<i>Firm 1</i>	Crispy	-5, -5	10, 10
	Sweet	10, 10	-5, -5

Beach Location Game

- Skenario
 - 2 pedagang, Y and C , menjual *soft drinks*
 - Di pantai yg panjangnya 200 yards
 - *Sunbathers* tersebar merata sepanjang pantai
 - Harga Y = Harga C
 - Konsumen membeli dari penjual terdekat



Dimana lokasi para penjual (*Nash equilibrium*)?

Prisoners' Dilemma

Permainan klasik dimana 2 narapidana dituduh melakukan kerjasama kriminal. Mereka terpisah dlm sel penjara shg tdk dpt berkomunikasi. Masing2 ditanya utk mengaku. Jika keduanya mengaku, masing2 dpt hukuman 3 tahun.

		<i>Prisoner B</i>	
		Confess	Don't Confess
<i>Prisoner A</i>	Confess	-3, -3	0, -6
	Don't Confess	-6, 0	-1, -1

Jika keduanya tdk ngaku akan menyulitkan pembuatan kasus tuntutan, shg mereka berharap hanya dihukum masing-masing 1 tahun. Jika salah satu narapidana ngaku dan yang satunya tidak ngaku, maka yang ngaku dibebaskan (**krn membantu penyidik**) sedangkan yg tidak ngaku dihukum 6 tahun.

Jika Anda salah satu narapidana ini, Apa yg anda lakukan?

Prisoners' Dilemma

Strategi keduanya “mengaku” (jika tidak ada kordinasi) merupakan NE dan juga *dominant strategy equilibrium*, tapi tidak mengarah ke *pareto efficient*. Jika ada koordinasi (saling percaya), strategi keduanya “tidak mengaku” merupakan NE dan pareto efisien.

		<i>Prisoner B</i>	
		Confess	Don't Confess
<i>Prisoner A</i>	Confess	-3, -3	0, -6
	Don't Confess	-6, 0	-1, -1

Permainan ini dapat diaplikasikan dalam menganalisis: *arms control*, *cheating in a cartel*, penentuan bunga deposito, penggunaan barang publik, dan berbagai performans organisasi.

Jika permainan dilakukan sekali akan mengarah ke NE yang tidak efisien, dan bila dilakukan berkali-kali tanpa batas akan mengarah ke NE yang efisien.

Masalah Penetapan Harga

- *One-shot game*
 - Strategi (Low_1, Low_2)
- *Repeated game*
 - Kooperatif jika pesaing kooperatif,
Noncooperative jika pesaing *noncooperative*
(*Tit-for-tat strategy*)
- *Infinitely repeated game*
 - Strategi ($High_1, High_2$)

		<i>Firm 2</i>	
		Low Price	High Price
<i>Firm 1</i>	Low Price	10, 10	100, -50
	High Price	-50, 100	50, 50

Paling mungkin terjadi dlm pasar dgn:
sedikit penjual; permintaan dan biaya yg stabil

Note: Kooperatif sulit krn faktor-faktor tsb dpt berubah dlm jangka panjang

The Nash Equilibrium Revisited

Mixed Strategy

- Pure Strategy
 - Player makes a specific choice
- Mixed Strategy
 - Player makes a random choice among two or more possible actions based on a set of chosen probabilities

Matching Pennies (Mixed Strategy)

- Observations
 - Pure strategy: No Nash equilibrium
 - Mixed strategy: Random choice is a Nash equilibrium
 - Would a firm set price based on random choice assumption?

		<i>Player B</i>	
		Heads	Tails
<i>Player A</i>	Heads	1, -1	-1, 1
	Tails	-1, 1	1, -1

The Battle of the Sexes

- Pure Strategy
 - Both watch wrestling
 - Both watch opera
- Mixed Strategy
 - Jim chooses wrestling
 - Joan chooses wrestling

		<i>Joan</i>	
		Wrestling	Opera
<i>Jim</i>	Wrestling	2,1	0,0
	Opera	0,0	1,2

Persaingan Harga

- Asumsikan Pasar *duopoly* yg produknya berbeda tapi Biaya totalnya tetap (FC=20 & VC=0), dgn model permintaan

$$\text{perusahaan-1: } Q_1 = 12 - 2P_1 + P_2$$

$$\text{perusahaan-2: } Q_2 = 12 - 2P_2 + P_1$$

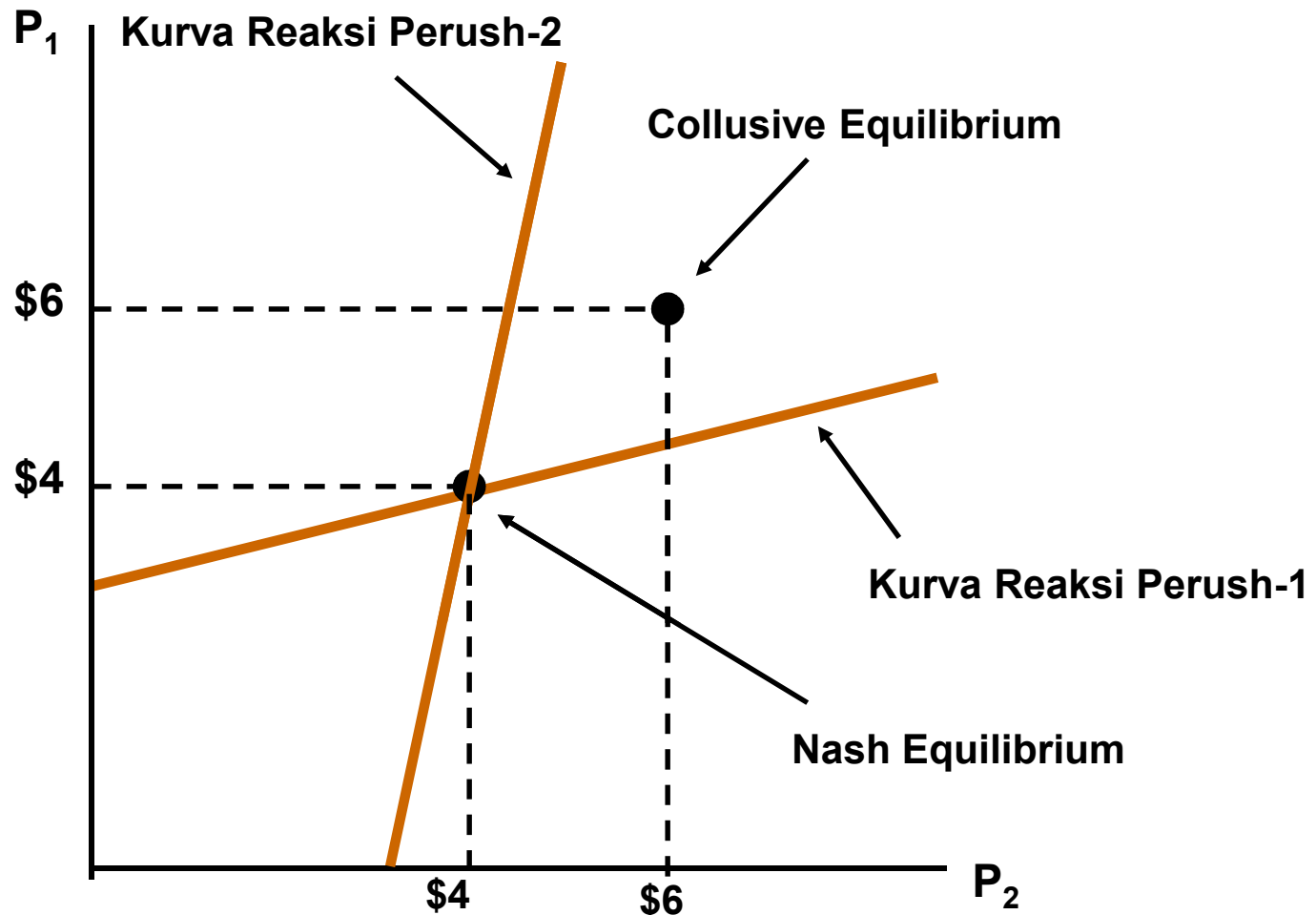
- P_i , dan Q_i : harga dan kuantitas yg dijual perusahaan-i
- Mereka menetapkan harga secara bersamaan.

$$\begin{aligned} \text{Profit Perush 1 : } \pi_1 &= P_1 Q_1 - 20 \\ &= P_1 (12 - 2P_1 + P_2) - 20 \\ &= 12 P_1 - 2 P_1^2 + P_1 P_2 - 20 \end{aligned}$$

- Spy π max ($\Delta\pi_i/\Delta P_i = 0$), Kurva reaksi utk *Pricing*:

$$\text{perusahaan-1: } P_1 = 3 + \frac{1}{4} P_2$$

$$\text{perusahaan-2: } P_2 = 3 + \frac{1}{4} P_1$$



- 1) Tunjukkan jika mereka bersaing masing-masing $P=4$ ($\pi=12$), dan jika berkolusi masing-masing $P=6$ ($\pi=16$).
- 2) **Jika Perusahaan-1 menentukan harga lebih dulu, kemudian Perusahaan-2 menetapkan harganya setelah mengamati harga yg ditawarkan Perusahaan-1, masih sama keuntungannya?**

Persaingan vs Kolusi (*Prisoners' Dilemma*)

		<i>Perusahaan-2</i>	
		P=4	P=6
<i>Perusahaan-1</i>	P=4	12, 12	20, 4
	P=6	4, 20	16, 16

Tunjukkan bagaimana mengisi matriks payoff dari 2 pilihan strategi (P=4 atau P=6) di atas, dari perusahaan *duopoly* tsb?