

Game Theory dan Struktur Pasar

AK2163 - Mikroekonomi

Dr. Lukman Hanif Arbi

Prodi Aktuaria

FMIPA ITB

29 Oktober, 2019

Kali Ini...

Permainan (*Games*)

Permainan Simultan (*Simultaneous Games*)

Studi Kasus - Duopoli

Kali Ini...

Permainan (*Games*)

Permainan Simultan (*Simultaneous Games*)

Studi Kasus - Duopoli

Permainan (*Games*)

Ciri utama suatu “permainan” adalah bahwa utilitas seseorang bergantung kepada pilihan diri sendiri dan pilihan pihak lain.

Permainan (*Games*)

Suatu permainan secara umum memiliki ketiga hal berikut:

- ▶ Sejumlah pemain
- ▶ Sejumlah strategi
- ▶ Sejumlah fungsi hasil bagi tiap pemain

Dominasi Strategi

- ▶ Diantara semua strategi yang ada, belum tentu semua dapat digunakan semua pemain
- ▶ Selain itu, bisa jadi bagi seorang pemain ada strategi yang **lebih unggul** (dominating) dan juga yang **terungguli** (dominated) dibanding strategi yang lain

Dominasi Strategi

- ▶ Strategi yang mutlak mengungguli strategi yang lain hingga ia menjadi strategi andalan disebut **strategi dominan** (*dominant strategy*)
- ▶ Strategi yang mutlak diungguli strategi yang lain hingga ia tidak pernah bisa diandalkan disebut **strategi terdominasi mutlak** (*strictly dominated strategy*)

Kesetimbangan *Nash* (*Nash Equilibrium*)

- ▶ Kesetimbangan *Nash* adalah keadaan dimana ada strategi s_i^* yang memberi hasil terbaik setelah memperhitungkan strategi2 pemain yang lain s_{-i}^* :

$$u_i(s_i^*, s_{-i}^*) \geq u_i(s_i, s_{-i}^*)$$

- ▶ Disebut *kesetimbangan* karena pemain i tidak berkenan mengubah strateginya (sudah mendapat “hasil terbaik”)
- ▶ Bisa saja ada lebih dari satu titik setimbang *Nash*

Kali Ini...

Permainan (*Games*)

Permainan Simultan (*Simultaneous Games*)

Studi Kasus - Duopoli

Permainan Simultan (*Simultaneous Games*)

- ▶ Dikatakan permainan simultan ketika pemain2 harus memilih strategi secara bersamaan
- ▶ Sebagai akibat, masing2 pemain bisa saja tahu semua strategi lawannya tapi belum tentu tahu strategi yang akan digunakan

Permainan Simultan (*Simultaneous Games*)

Katakanlah ada kasus sebagai berikut:

- ▶ Dua mahasiswa (A dan B) mengerjakan tugas kelompok
- ▶ Masing2 bisa memilih untuk mengeluarkan usaha $c = 2$ atau tidak sama sekali
- ▶ Jika kedua mahasiswa kerja, dihasilkan tugas yang bernilai $b = 6$
- ▶ Jika hanya satu mahasiswa yang kerja, dihasilkan tugas yang bernilai $b = 3$
- ▶ Jika tidak ada yang kerja, dihasilkan tugas yang bernilai $b = 0$

Representasi Tabel/Matriks

Kasus ini dapat direpresentasikan sebagai berikut:

	K	TK
K	4, 4	1, 3
TK	3, 1	0, 0

Analisa Permainan Simultan

Setiap strategi masing2 pemain dianalisa:

- ▶ Jika diketahui mahasiswa B akan kerja, mahasiswa A akan lebih memilih kerja ($u = 4$) dibanding tidak kerja ($u = 3$)
- ▶ Jika diketahui mahasiswa B tidak akan kerja, mahasiswa A akan lebih memilih kerja ($u = 1$) dibanding tidak kerja ($u = 0$)
- ▶ A akan selalu kerja (strategi dominan)
- ▶ Demikian juga B karena permainan ini **simetris**
- ▶ Ketika kedua mahasiswa memilih untuk bekerja, alternatifnya tidak menawarkan manfaat yang lebih baik - karena ini adalah hasil terbaik, disebut kesetimbangan *Nash*

Analisa Permainan Simultan

- ▶ Maka strategi yang digunakan pemain sangat bergantung pada manfaat yang dapat diperolehnya
- ▶ Namun biarpun strategi dominan dapat menghasilkan kesetimbangan *Nash*, hasil tersebut belum tentu yang terbaik secara mutlak

Dilema Tawanan (*Prisoners' Dilemma*)

Perhatikan kasus berikut:

	K	TK
K	3, 3	0, 4
TK	4, 0	1, 1

Dilema Tawanan (*Prisoners' Dilemma*)

- ▶ Jika diketahui mahasiswa B akan kerja, mahasiswa A akan lebih memilih tidak kerja ($u = 4$) dibanding kerja ($u = 3$)
- ▶ Jika diketahui mahasiswa B tidak akan kerja, mahasiswa A akan lebih memilih tidak kerja ($u = 1$) dibanding kerja ($u = 0$)
- ▶ A akan selalu memilih untuk tidak kerja (strategi dominan)
- ▶ Demikian juga B karena permainan ini **simetris**
- ▶ Strategi dominan kedua mahasiswa membawa mereka ke suatu kesetimbangan *Nash* tapi tidak memberi hasil terbaik

Permainan Diktator

- ▶ Selama ini kita berasumsi bahwa tiap pemain memperhitungkan **strategi** pemain lain tapi tidak **hasil** pemain lain
- ▶ Permainan diktator memiliki aturan sebagai berikut:
 1. Dua pemain membagi sejumlah uang m
 2. Pemain pertama menyebut suatu angka x dan pemain kedua hanya menyatakan setuju atau tidak setuju
 3. Jika pemain kedua setuju, pemain pertama mendapat x dan pemain kedua mendapat $m - x$
 4. Jika pemain kedua tidak setuju, sama2 tidak mendapat apa2

Permainan Diktator

Menurut Anda apa yang harusnya terjadi?

Kali Ini...

Permainan (*Games*)

Permainan Simultan (*Simultaneous Games*)

Studi Kasus - Duopoli

Studi Kasus - Duopoli

- ▶ Analisa oligopoli belum tentu semudah monopoli maupun pasar persaingan sempurna
- ▶ Dalam pasar persaingan sempurna hanya ada satu strategi, yaitu mengikuti kondisi pasar
- ▶ Dalam monopoli hanya ada satu strategi, yaitu memilih strategi terbaik
- ▶ Jika hanya ada dua usaha yang bersaing, mereka bisa mempengaruhi keadaan pasar misalnya dengan perang harga (*Bertrand*) atau perang jumlah (*Cournot*)

Duopoli *Bertrand* (*Bertrand Duopoly*)

- ▶ Permintaan suatu pasar mengikuti fungsi $Q_D = a - p$
- ▶ Tiap produsen memiliki biaya marjinal sejumlah c
- ▶ Konsumen hanya akan membeli dari produsen yang menawarkan harga terendah
- ▶ Jika sejumlah produsen menawarkan harga terendah, diasumsikan masing2 meladeni jumlah konsumen yang sama

Duopoli *Bertrand* (*Bertrand Duopoly*)

Katakanlah hanya ada dua produsen, maka fungsi hasil masing2 sebagai berikut:

- ▶ Jika $p_i < p_{-i}$ maka $\pi_i = pq - cq = (p - c)(a - p)$
- ▶ Jika $p_i = p_{-i}$ maka $\pi_i = \frac{1}{2}(p - c)(a - p)$
- ▶ Jika $p_i > p_{-i}$ maka $\pi_i = 0$

Kesetimbangan *Nash* yang dihasilkan hanya satu, yaitu ketika

$$p_1 = p_2 = c$$

Duopoli Cournot (*Cournot Duopoly*)

- ▶ Permintaan suatu pasar mengikuti fungsi $Q_D = a - p$
- ▶ Dengan asumsi ada dua produsen, fungsi penawaran berupa jumlah fungsi penawaran masing2 $Q_S = q_1 + q_2$
- ▶ Tiap produsen memiliki biaya marjinal sejumlah c
- ▶ Maka keuntungan tiap produsen sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\pi_i &= pq - cq \\ &= (p - c)q\end{aligned}$$

$$\pi_i = (a - q_1 - q_2 - c)q_i$$

Duopoli Cournot (*Cournot Duopoly*)

Tiap produsen akan menghasilkan jumlah optimal, misalnya untuk produsen pertama:

$$\begin{aligned}\max_{q_1} \quad \pi_1 &= (a - q_1 - q_2 - c)q_1 \\ \frac{d\pi_1}{dq_1} &= -q_1 + (a - q_1 - q_2 - c) = 0 \\ q_1^* &= \frac{1}{2}(a - q_2 - c)\end{aligned}$$

Karena fungsi keuntungan produsen kedua memiliki struktur yang sama, jumlah optimalnya juga memiliki struktur yang sama:

$$q_2^* = \frac{1}{2}(a - q_1 - c)$$

Duopoli Cournot (*Cournot Duopoly*)

- ▶ Perhatikan bahwa strategi suatu produsen bergantung pada strategi produsen yang satunya:

$$q_1^* = \frac{1}{2}(a - q_2 - c)$$

$$q_2^* = \frac{1}{2}(a - q_1 - c)$$

- ▶ Inilah adalah ciri pokok suatu permainan!

Duopoli Cournot (*Cournot Duopoly*)

Memasukkan q_2^* ke dalam q_1^* untuk menghasilkan q_1^* sebagai fungsi peubah eksogen:

$$q_1^* = \frac{1}{2}(a - \frac{1}{2}(a - q_1 - c) - c)$$

$$q_1^* = \frac{1}{3}(a - c)$$

dan bagi produsen kedua:

$$q_2^* = \frac{1}{3}(a - c)$$

Pertemuan Berikut...

- ▶ Permainan berurutan (*Sequential Games*)
- ▶ Duopoli *Stackelberg*
- ▶ Kebijakan Antipakta
- ▶ Dampak struktur pasar