

Materi-13

Teori Permainan

Ketentuan Umum

1. Setiap pemain bermain rasional, dengan asumsi memiliki intelegensi yang sama, dan tujuan sama, yaitu memaksimalkan payoff, dengan kriteria maksimin dan minimaks.
2. Terdiri dari 2 pemain, keuntungan bagi salah satu pemain merupakan kerugian bagi pemain lain.
3. Tabel yang disusun menunjukkan keuntungan pemain baris, dan kerugian pemain kolom.
4. Permainan dikatakan adil jika hasil akhir menghasilkan nilai nol (0), tidak ada yang menang/kalah.
5. Tujuan dari teori permainan ini adalah mengidentifikasi strategi yang paling optimal

Strategi

Strategi Murni

Penyelesaian dilakukan dengan menggunakan konsep maksimin untuk pemain baris dan minimaks untuk pemain kolom. Dalam strategi ini pemain akan menggunakan satu strategi tunggal untuk mendapat hasil optimal → *saddle point* yang sama

Strategi Campuran

Strategi ini dilakukan bila strategi murni belum memberi penyelesaian optimal. Sehingga perlu dilakukan tindak lanjut untuk mendapat titik optimal, dengan usaha mendapatkan *saddle point* yang sama.

Contoh Kasus Strategi Murni

Dua perusahaan bersaing untuk mendapatkan keuntungan dari pangsa pasar yang ada, dengan mengandalkan strategi yang dimiliki. A mengandalkan 2 strategi dan B menggunakan 3 strategi.

		Perusahaan B		
		Strategi Harga Murah (S1)	Strategi Harga Sedang (S2)	Strategi Harga Mahal (S3)
Perusahaan A	Strategi Harga Murah (S1)	1	9	2
	Strategi Harga Mahal (S2)	8	5	4

Penyelesaian

Langkah 1

Untuk pemain baris (perusahaan A), pilih nilai yang paling kecil untuk setiap baris (Baris satu nilai terkecilnya 1 dan baris dua nilai terkecilnya 4). Selanjutnya dari dua nilai terkecil tersebut, pilih nilai yang paling baik atau besar, yakni nilai **4**.

		Perusahaan B			Maximin
		Strategi Harga Murah (S1)	Strategi Harga Sedang (S2)	Strategi Harga Mahal (S3)	
Perusahaan A	Strategi Harga Murah (S1)	1	9	2	→ 1
	Strategi Harga Mahal (S2)	8	5	4	→ 4

Penyelesaian

Langkah 2

Untuk pemain kolom, (perusahaan B), pilih nilai yang paling besar untuk setiap kolom (kolom satu nilai terbesarnya 8, kolom dua nilai terbesarnya 9, dan kolom tiga nilai terbesarnya 4). Selanjutnya dari tiga nilai terbesar tersebut, pilih nilai yang paling baik atau kecil bagi B, yakni nilai **4** (rugi yang paling kecil).

		Perusahaan B			Maximin
		Strategi Harga Murah (S1)	Strategi Harga Sedang (S2)	Strategi Harga Mahal (S3)	
Perusahaan A	Strategi Harga Murah (S1)	1	9	2	→ 1
	Strategi Harga Mahal (S2)	8	5	4	→ 4
Minimax	→	8	9	4	

Penyelesaian

Langkah 3

Kesimpulan:

- Pemain baris dan pemain kolom sudah memiliki pilihan strategi yang sama yaitu nilai **4** → optimal
- Pilihan tersebut berarti bahwa meskipun A menginginkan keuntungan yang lebih besar, tapi tetap hanya akan memperoleh keuntungan maksimal 4 dengan strategi harga mahal (S2), demikian juga dengan B, kerugian yang paling minimal adalah 4, dengan merespon strategi A, dengan strategi harga mahal (S3)
- Penggunaan strategi lain berdampak menurunnya keuntungan A dan meningkatnya kerugian B

Contoh Kasus Strategi Campuran

Dari kasus di atas, dan karena adanya perkembangan yang terjadi di pasar, maka perusahaan A, yang tadinya hanya memiliki produk dengan harga murah dan mahal, sekarang menambah satu lagi strategi bersaingnya dengan juga mengeluarkan produk berharga sedang, dan hasil yang diperoleh tampak pada tabel berikut ini :

		Perusahaan B		
		Strategi Harga Murah (S1)	Strategi Harga Sedang (S2)	Strategi Harga Mahal (S3)
Perusahaan A	Strategi Harga Murah (S1)	2	5	7
	Strategi Harga Sedang (S2)	-1	2	4
	Strategi Harga Mahal (S3)	6	1	9

Penyelesaian

Langkah 1

- Cari maksimin dan minimaks terlebih dahulu seperti strategi murni
- Diperoleh angka penyelesaian berbeda, A → 2, B → 5

		Perusahaan B			Maximin
		Strategi Harga Murah (S1)	Strategi Harga Sedang (S2)	Strategi Harga Mahal (S3)	
Perusahaan A	Strategi Harga Murah (S1)	2	5	7	→ 2
	Strategi Harga Sedang (S2)	-1	2	4	→ -1
	Strategi Harga Mahal (S3)	6	1	9	→ 1
Minimax →		6	5	9	

Penyelesaian

Langkah 2

- Masing-masing pemain menghilangkan strategi yang menghasilkan keuntungan dan kerugian terburuk
- Bagi A, S2 adalah strategi terburuk, karena dapat menimbulkan kerugian (ada nilai minus)
- Bagi B, S3 adalah paling buruk karena bisa menimbulkan kerugian terbesar

Penyelesaian

Langkah 3

Diperoleh kombinasi baru

		Perusahaan B	
		Strategi Harga Murah (S1)	Strategi Harga Sedang (S2)
Perusahaan A	Strategi Harga Murah (S1)	2	5
	Strategi Harga Mahal (S3)	6	1

Penyelesaian

Langkah 4

Langkah selanjutnya adalah dengan memberikan nilai probabilitas terhadap kemungkinan digunakannya kedua strategi bagi masing-masing perusahaan. Untuk perusahaan A, bila kemungkinan keberhasilan penggunaan strategi S1 adalah sebesar p , maka kemungkinan keberhasilan digunakannya strategi S3 adalah $(1-p)$. Begitu pula dengan pemain B, bila kemungkinan keberhasilan penggunaan strategi S1 adalah sebesar q , maka kemungkinan keberhasilan digunakannya strategi S2 adalah $(1-q)$.

		Perusahaan B	
		Strategi Harga Murah (S1) (q)	Strategi Harga Sedang (S2) ($1-q$)
Perusahaan A	Strategi Harga Murah (S1) (p)	2	5
	Strategi Harga Mahal (S3) ($1-p$)	6	1

Penyelesaian

Langkah 5

Mencari besaran probabilitas setiap strategi untuk menghitung saddle point yang optimal.

Untuk perusahaan A

Bila strategi A direspon B dengan S1:

$$2p + 6(1-p) = 2p + 6 - 6p = 6 - 4p$$

Bila strategi A direspon B dengan S2:

$$5p + 1(1-p) = 5p + 1 - p = 1 + 4p$$

Bila digabung:

$$6 - 4p = 1 + 4p$$

$$5 = 8p$$

$$P = 5/8 = 0,625$$

Penyelesaian

Apabila $p = 0,625$, maka $1 - p = 0,375$

Masukkan nilai tersebut pada kedua persamaan

Dengan persamaan ke-1

$$\begin{aligned} &= 2p && + 6(1-p) \\ &= 2(0,625) && + 6(0,375) \\ &= \mathbf{3,5} \end{aligned}$$

Dengan persamaan ke-2

$$\begin{aligned} &= 5p && + 1(1-p) \\ &= 5(0,625) && + 1(0,375) \\ &= \mathbf{3,5} \end{aligned}$$

Keuntungan yang diharapkan adalah sama = 3,5, yang berarti memberikan peningkatan 1,5 mengingat keuntungan A hanya 2 (langkah 1)

Penyelesaian

Untuk perusahaan B

Bila strategi B direspon A dengan S1:

$$2q + 5(1 - q) = 2q + 5 - 5q = 5 - 3q$$

Bila strategi B direspon A dengna S2:

$$6q + 1(1 - q) = 6q + 1 - 1q = 1 + 5q$$

Bila digabung:

$$5 - 3q = 1 + 5q$$

$$4 = 8q \rightarrow q = 4/8 = \mathbf{0,5}, \text{ maka } 1-q = \mathbf{0,5}$$

Dengan persamaan ke-1

$$\begin{aligned} &= 2q && + 5(1-q) \\ &= 2(0,5) && + 5(0,5) \\ &= \mathbf{3,5} \end{aligned}$$

Dengan persamaan ke-2

$$\begin{aligned} &= 6q && + 1(1-q) \\ &= 6(0,5) && + 1(0,5) \\ &= \mathbf{3,5} \end{aligned}$$

Penyelesaian

Kerugian minimal yang diharapkan sama, yaitu 3,5. Pada langkah pertama kerugian minimal adalah 5, dengan demikian dengan strategi ini B bisa menurunkan kerugian sebesar 1,5.

Kesimpulan:

Strategi campuran memberikan saddle point 3,5. Nilai tersebut memberi peningkatan keuntungan bagi A dan penurunan kerugian B masing-masing sebesar 1,5.