
**STRATEGI OPTIMASI MENGGUNAKAN METODE *GAME THEORY*
DAN *MARKOV CHAIN* TERHADAP LAYANAN *MARKETPLACE*****Abdul Halim Hasugian¹, M. Fakhriza², Desy Ramadhani Lubis³****Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan**e-mail: ¹abdulhalimhasugian@uinsu.ac.id

Abstract: *Technological developments in the current era of globalization cannot be denied, especially in the business and social fields, technological developments provide enormous benefits and make it easier for people to carry out business transactions and communicate. Technology also plays a role in improving the quality of the community's economy. Competition in the modern world, especially in the digital world, is increasing with its use in community activities, one of which is the marketplace. Its use is quite easy and efficient, causing many people to be interested in it. This research aims to analyze optimal marketplace competition strategies using Game Theory and Markov Chain methods. Game Theory is a theory in operations research that discusses marketing or competition problems for a company or object being studied. In solving Game Theory using pure strategy and mixed strategy. Apart from determining the optimal strategy in competition, it is also necessary to look at market conditions regarding consumer movements in using marketplaces with Markov chains. Markov chain is a method used to predict the market share of a product in the current period as a basis for predicting future market share. The research results obtained show that Shopee produces optimal strategies, namely security and vouchers and cashback, while Tokopedia produces optimal strategies, namely price, security and promotions. Brand switching using Markov Chain produces a probability for Shopee of 0.431 and Tokopedia of 0.569.*

Keywords: *game theory, markov chain, marketplace, competition, optimal strategy, brand switching*

Abstrak: Perkembangan teknologi di era globalisasi seperti saat ini tidak dapat dipungkiri lagi terutama dibidang bisnis maupun sosial, perkembangan teknologi memberikan manfaat yang begitu besar dan lebih memudahkan masyarakat dalam melakukan transaksi bisnis dan berkomunikasi. Teknologi juga berperan dalam peningkatan mutu perekonomian masyarakat. Persaingan di dunia modern terutama dalam dunia digital semakin meningkat dengan pemanfaatannya dalam kegiatan masyarakat salah satunya adalah *marketplace*. Penggunaannya yang cukup mudah dan efisien menyebabkan banyak masyarakat meminatinya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi persaingan *marketplace* yang optimal menggunakan metode Teori Permainan dan Rantai Markov. Dalam penyelesaian *Game Theory* menggunakan strategi murni dan strategi campuran. Selain menentukan strategi optimal dalam persaingan, dibutuhkan juga untuk melihat kondisi pasar tentang perpindahan konsumen dalam menggunakan *marketplace* dengan *markov chain*. *Markov chain* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk memprediksi pangsa pasar suatu produk pada periode saat ini sebagai dasar untuk memprediksi pangsa pasar yang akan datang. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa pada Shopee menghasilkan strategi optimal yaitu keamanan dan voucher dan cashback, sedangkan pada Tokopedia menghasilkan strategi optimal yaitu harga, keamanan, dan promosi. Perpindahan merek menggunakan *Markov Chain* menghasilkan probabilitas Shopee 0,431 dan Tokopedia 0,569.

Kata kunci: teori permainan, rantai markov, *marketplace*, persaingan, strategi optimal, perpindahan merek

PENDAHULUAN

Penggunaan internet dalam berbisnis berubah dari fungsi sebagai alat untuk bertukar informasi secara elektronik menjadi alat untuk aplikasi strategi bisnis seperti pemasaran, penjualan, dan pelayanan pelanggan. Penggunaan internet untuk mengiklankan suatu. Produk sebagai salah satu sarana promosi untuk memberikan informasi kepada konsumen secara langsung tanpa melalui perantara. Penggunaan internet untuk bisnis secara online tumbuh dengan sangat pesatnya. Total nilai perdagangan barang dan jasa dunia melalui *e-commerce* mencapai \$4,3 triliun pada tahun 2004. Tingkat pertumbuhan perdagangan secara online dari tahun 2001 hingga 2005 mencapai 68% di Amerika Serikat, 91% Eropa, dan 109% Asia.

Marketplace merupakan sebuah pasar *virtual* dimana pasar tersebut menjadi tempat bertemunya penjual dan pembeli untuk melakukan transaksi. *Marketplace* memiliki fungsi yang sama dengan pasar tradisional, hanya saja yang membedakan yaitu *marketplace* lebih terkomputerisasi dengan menggunakan bantuan jaringan dalam mendukung sebuah kegiatan jual beli agar dapat dilakukan secara efisien dalam menyediakan *update* informasi dan layanan jasa untuk para penjual dan pembeli yang berbeda-beda.

Saat ini *marketplace* yang memiliki persaingan sengit adalah Tokopedia dan Shopee. Pemenuhan kebutuhan oleh bisnis *e-commerce* kepada pelanggan dengan banyaknya pengguna menjadi hal yang penting bagi perusahaan dalam memperhatikan kualitas pelayanannya.. Kualitas pelayanan dinilai dari respon pelanggan mengenai produk yang dibeli atau jasa yang diberikan. Menurut Rangkuti dalam mengemukakan bahwa kepuasan pelanggan adalah sejauh mana harapan pelanggan terhadap produk atau jasa yang diberikan dan telah sesuai dengan aktual produk atau jasa yang ia telah rasakan. Sedangkan menurut

Tjiptono dalam mengemukakan bahwa kepuasan pelanggan merupakan respon pelanggan terhadap evaluasi prespsi atas perbedaan antara harapan awal sebelum pembelian (atau standar kinerja lainnya) dan kinerja aktual produk sebagaimana dipresepsikan setelah memakai atau mengkonsumsi produk bersangkutan. Kebiasaan pelanggan menyampaikan keluhan mereka di media sosial menjadi salah satu sarana berhubungan langsung dengan perusahaan. Tanggapan pelanggan mengenai pelayanan yang dirasakan dapat menjadi sebuah penilaian tersendiri bagi perusahaan khususnya *marketplace* seperti Tokopedia dan Shopee, tanggapan pelanggan tersebut dapat memberikan respon yang positif maupun negatif bagi perusahaan. Hal inilah yang membuat adanya persaingan antara *marketplace* Tokopedia dan Shopee. Maka dari itu, untuk menyelesaikan persaingan tersebut digunakan strategi pemasaran yang optimal menggunakan salah satu ilmu dari riset operasi yaitu *game theory*.

Riset Operasi (*Operational Research*) adalah teknik-teknik optimasi, yaitu suatu teknik penyelesaian terhadap sebuah persoalan matematis yang akan menghasilkan sebuah jawaban yang optimal. Salah satu yang merupakan metode pada riset operasi adalah peramalan, sebagaimana yang digunakan di dalam penelitian ini. Peramalan merupakan suatu perkiraan dari peristiwa dari masa depan yang didasari dari pola-pola yang terbentuk di masa lampau. Peramalan adalah salah satu kegiatan yang dianggap mampu dijadikan dasar dalam pembuatan strategi produksi perusahaan. Dengan peramalan yang baik dan tepat diharapkan nilai pemborosan akan bisa berkurang dan bisa lebih terkonsentrasi kepada sasaran tertentu dengan perencanaan yang lebih baik sehingga dapat menjadi suatu kenyataan.

Game Theory adalah satu pendekatan sistem secara sistematis yang digunakan untuk memformulasikan suatu situasi permasalahan serta persaingan diantara bermacam-macam kepentingan. Selain menentukan strategi optimal dalam

persaingan, dibutuhkan juga untuk melihat kondisi pasar tentang perpindahan konsumen dalam menggunakan *marketplace* dengan *markov chain*. *Markov chain* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk memprediksi pangsa pasar suatu produk pada periode saat ini sebagai dasar untuk memprediksi pangsa pasar yang akan datang.

Perhitungan mengenai perpindahan pelanggan ini dengan menghitung probabilitas transisinya dalam periode waktu tertentu. *Markov Chain* merupakan alat untuk memodelkan perubahan status bersyarat dengan model probabilitas transisi keadaannya. Penyelesaian menggunakan *markov chain* dengan melakukan perhitungan probabilitas pada periode tertentu pada matriks probabilitas transisinya, kemudian melakukan perkalian matriks probabilitas waktu sebelumnya dengan matriks transisinya hingga periode waktu yang diinginkan. Besarnya perhitungan *markov chain* menandakan bahwa seberapa besar minat masyarakat untuk menggunakan produk tersebut. Tujuan penelitian yaitu menganalisis strategi persaingan berdasarkan strategi pemasaran *marketplace* Shopee dan Tokopedia yang optimal menggunakan metode *Game Theory* dan *Markov Chain* serta menguji nilai validitas dan reliabilitas dengan menggunakan software SPSS.

METODE

Tempat dan waktu penelitian ini dilaksanakan dikawasan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Data yang didapatkan dari kuisisioner yang pernah menggunakan atau berbelanja di *marketplace* Shopee dan Tokopedia yang kemudian data tersebut akan diolah kedalam *software* SPSS . Data yang di dapat tersebut berupa hasil dari tingkat kepuasan pelanggan terhadap pelayanan *marketplace* Shopee dan Tokopedia. Untuk mengambil data tersebut dilakukan dengan cara menyebar kuisisioner yang

akan dibagikan kepada mahasiswa di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara..

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini akan menggunakan metode kuantitatif, dalam penelitian kuantitatif peneliti berangkat dari sebuah teori (menguji sebuah teori) menuju data yang telah diuji kebenarannya. Data kuantitatif merupakan data yang diperoleh dari kuisisioner kepada mahasiswa Universitas Islam Negeri Sumatera Utara yang menggunakan *marketplace* Shopee dan Tokopedia sebagai responden.

Untuk mengetahui preferensi dan persepsi konsumen tentang tingkat kepentingan atribut yang ada, dalam kuisisioner pendahuluan penulis menggunakan skala likert yang disusun dari 1 sampai 5. Skala likert merupakan cara pengukuran yang berhubungan dengan pertanyaan tentang sikap seorang responden terhadap sesuatu

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Studi Literatur
Pada tahap teknik pengumpulan data ini, peneliti melakukan pencarian melalui ebook, jurnal, tugas akhir skripsi, penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan.
2. Penelitian Lapangan
Penelitian lapangan yang dilakukan adalah dengan menggunakan kuisisioner untuk memperoleh informasi dari konsumen. Peneliti membuat kuisisioner kepada mahasiswa Universitas Islam Negeri Sumatera Utara yang pernah menggunakan *marketplace* Shopee dan Tokopedia dan menyebarkan kuisisioner yang dimana akan dikumpulkan 100 responden untuk pengumpulan data.
3. Teknik Analisa Data
Dalam penelitian ini menggunakan *software* SPSS untuk uji validitas untuk menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan suatu data, dan uji

reliabilitas yaitu tingkat kepercayaan suatu pengukuran, pengukuran yang memiliki reliabilitas tinggi yaitu pengukuran yang mampu memberikan hasil ukur yang terpercaya (reliabel).

Metode Game Theory

Game Theory adalah satu pendekatan sistem secara sistematis yang digunakan untuk memformulasikan suatu situasi permasalahan serta persaingan diantara bermacam-macam kepentingan. Teori ini berkembang untuk memberikan suatu analisa dari proses pengambilan keputusan dari beragam situasi persaingan yang berbeda serta melibatkan dua atau lebih kepentingan

Untuk menggunakan teori ini maka langkah awal yang dilakukan yaitu memilih para pemain yang akan bermain, strategi yang akan digunakan, serta memilih pengutamakan serta tindakan dari tiap pemain.



Gambar 1. Flowchart Game Theory

Metode Markov Chain

Model metode Rantai Markov (*Markov Chain*) dikembangkan oleh seorang ahli Rusia A.A. Markov pada tahun 1896. Dalam analisis markov yang dihasilkan adalah suatu informasi probabilistik yang dapat digunakan untuk membantu pembuatan keputusan. Analisis Markov merupakan suatu bentuk khusus dari model probabilistik yang lebih umum yang dikenal sebagai proses Stokastik (Stochastic process).

Markov Chain sebagai suatu peramalan dalam mengambil keputusan yang terstruktur, *Markov Chain* sudah menerapkan analisis dalam perpindahan merek (*brand switching*) dalam pemasaran, perhitungan rekening-

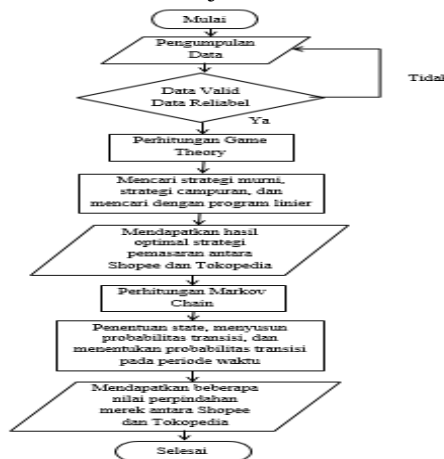
rekening, jasa-jasa penyewaan mobil, pemeliharaan mesin, masalah perencanaan persediaan, perubahan harga pasar saham, dan administrasi rumah sakit



Gambar 2. Flowchart Markov Chain

Perancangan Flowchart

Flowchart didefinisikan sebagai bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. Flowchart dapat juga merupakan penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Flowchart biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut.



Gambar 3. Flowchart Algoritma

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Validitas Dan Reliabilitas Data

Dalam penelitian ini uji validitas data kuesioner pendahuluan dengan n = 100, derajat kebebasan (df) = n-2 = 98,

tingkat signifikan = 10% dan $r_{tabel} = 0,1654$. Dimana suatu kuesioner dikatakan valid apabila hasil dari $r_{hitung} > r_{tabel}$. Adapun uji validitas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Validitas

No	Variabel	r Hitung	r Tabel	Keterangan
1	Harga	0,587	0,165	Valid
2	Produk	0,701	0,165	Valid
3	Ongkos Kirim	0,669	0,165	Valid
4	Keamanan	0,648	0,165	Valid
5	Voucher dan Cashback	0,634	0,165	Valid
6	Promosi	0,507	0,165	Valid

Hasil uji validitas kuesioner pada tabel 4.1 dengan setiap variabel memiliki nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka hasil uji validitas pada kuesioner adalah valid.

Suatu kuesioner dikatakan reliabel jika nilai $\alpha > 0,60$. Adapun hasil uji reliabilitas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas

No	Variabel	A	Keterangan
1	Harga	0,662	Reliabel
2	Produk	0,612	Reliabel
3	Ongkos Kirim	0,627	Reliabel
4	Keamanan	0,637	Reliabel
5	Voucher dan Cashback	0,643	Reliabel
6	Promosi	0,693	Reliabel

Hasil uji reliabilitas kuesioner pada tabel dengan setiap variabel memiliki nilai $\alpha > 0,60$ maka hasil uji reliabilitas kuesioner adalah reliabel.

Game Theory

Langkah awal dalam pengerjaan Game Theory yaitu dengan menggunakan strategi murni, yaitu titik pelana akan dicari terlebih dahulu dengan memakai strategi murni. Bagi pemain baris menggunakan aturan maksimin dan bagi pemain kolom menggunakan aturan minimaks atau dengan memperoleh nilai terkecil dari setiap baris dan nilai terbesar dari setiap kolom.

Selanjutnya dari nilai baris (maksimin) ditentukan nilai terbesarnya dan dari nilai kolom (minimaks) ditentukan nilai terkecilnya. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 3 dimana hasil penyelesaian tersebut sudah didapatkan

secara manual dengan nilai maksimin yaitu -10 dan nilai minimaks 34.

Tabel 3. Penyelesaian Strategi Murni Shopee vs Tokopedia

		Tokopedia						Maksimin
		Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	
Shopee	X ₁	26	-32	10	-18	-26	-22	-32
	X ₂	22	12	-14	38	20	-30	-30
	X ₃	42	18	-38	-36	46	34	-38
	X ₄	-24	52	-2	-20	54	-28	-28
	X ₅	56	-10	50	28	10	32	-10
	X ₆	40	-34	-12	36	2	6	-34
Minimaks		56	52	50	38	54	34	

Karena pada strategi campuran belum mendapatkan strategi optimal maka dilanjutkan ke strategi campuran. Dalam strategi campuran akan digunakan aturan dominasi untuk mengurangi ukuran matriks. Ketika suatu strategi mempunyai nilai *pay-off* yang lebih baik dari strategi lainnya maka strategi tersebut dapat dikatakan dominan. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 4 dimana sesudah dilakukan aturan dominasi diperoleh nilai maksimin -12 dan nilai minimaks 6. Artinya titik pelana (*saddle point*) belum ditemukan dengan menggunakan strategi campuran.

Tabel 4. Hasil Penyelesaian IV Strategi Campuran Shopee vs Tokopedia

		Tokopedia			Maksimin
		Y ₄	Y ₆		
Shopee	X ₁	10	-22	-22	
	X ₅	-12	6	-12	
Minimaks		10	6		

Dengan strategi campuran juga belum mendapatkan strategi yang optimal maka akan dilanjutkan dengan metode alternatif program linier yang akan diuji pada *software* POM QM.

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	RHS	Dual	
Minimize	1	1	1	1	1	1			
Constraint 1	64	60	80	14	94	78	>=	1	0
Constraint 2	6	50	56	90	28	4	>=	1	-0,0095
Constraint 3	48	24	0	36	88	26	>=	1	0
Constraint 4	20	76	2	18	66	74	>=	1	-0,0044
Constraint 5	12	58	84	92	48	40	>=	1	0
Constraint 6	16	8	72	10	70	44	>=	1	-0,0064
Solution	0	0	0	0,007	0,033	0			0,0203

Gambar 4. Nilai Maksimin Pada Pemain Baris (Shopee)

Hasil yang didapat untuk menghasilkan nilai permainan diselesaikan dengan cara berikut:

$$Z = \frac{1}{V} = 0,0203$$

$$V = \frac{1}{Z} = \frac{1}{0,0203} = 49,2610$$

$$X_1 = X_1 \times V = 0 \times 49,2610 = 0$$

$$X_2 = X_2 \times V = 0 \times 49,2610 = 0$$

$$X_3 = X_3 \times V = 0 \times 49,2610 = 0$$

$$X_4 = X_4 \times V = 0,007 \times 49,2610 = 0,3448$$

$$X_5 = X_5 \times V = 0,0133 \times 49,2610 = 0,6551$$

$$X_6 = X_6 \times V = 0 \times 49,2610 = 0$$

Menghasilkan nilai permainan kemudian mengurangi nilai V dengan konstanta yang ditambahkan pada awal pengerjaan simpleks sebelumnya yaitu 38, sehingga memperoleh hasil $49,2610 - 38 = 11,26$.

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	RHS	Dual
Minimize	1	1	1	1	1	1		
Constraint 1	64	6	48	20	12	16	<=	1
Constraint 2	60	50	24	76	58	8	<=	1
Constraint 3	80	56	0	2	84	72	<=	1
Constraint 4	14	90	36	18	92	10	<=	1
Constraint 5	94	28	88	66	48	70	<=	1
Constraint 6	78	4	26	74	40	44	<=	1
Solution	0	,0095	0	,0044	0	,0064		,0203

Gambar 5. Nilai Minimaks Pada Pemain Kolom (Tokopedia)

Hasil yang didapat untuk menghasilkan nilai permainan diselesaikan dengan cara berikut:

$$Z = \frac{1}{V} = 0,0203$$

$$V = \frac{1}{Z} = \frac{1}{0,0203} = 49,2610$$

$$Y_1 = Y_1 \times V = 0 \times 49,2610 = 0$$

$$Y_2 = Y_2 \times V = 0,0095 \times 49,2610 = 0,4679$$

$$Y_3 = Y_3 \times V = 0 \times 49,2610 = 0$$

$$Y_4 = Y_4 \times V = 0,0044 \times 49,2610 = 0,2167$$

$$Y_5 = Y_5 \times V = 0 \times 49,2610 = 0$$

$$Y_6 = Y_6 \times V = 0,0064 \times 49,2610 = 0,3152$$

Nilai permainan akan dihasilkan dengan mengurangi nilai V dengan konstanta yang ditambahkan pada awal pengerjaan simpleks sebelumnya yaitu 38, sehingga memperoleh hasil $49,2610 - 38 = 11,26$.

Dengan menggunakan metode program linier ini diperoleh nilai permainan $V_{maks} = V_{min}$ yaitu 11,26 yang

berarti strategi ini yang memiliki titik pelana (*saddle point*) dan dengan metode ini adalah strategi optimalnya.

Markoc Chain

Langkah awal dalam pengerjaan Markov Chain yaitu penentuan state yang dapat dilihat pada tabel 5 dimana state 1 Shopee dan state 2 Tokopedia.

Tabel 5. Penentuan State

State ke-i	Nama marketplace
State 1	Shopee
State 2	Tokopedia

Kemudian menyusun matriks probabilitas transisi, dimana rekapitulasi nilai yang diperoleh pada penelitian ini yang melibatkan 100 responden seperti pada tabel 6

Tabel 6. Rekapitulasi Data Markov Chain

	Shopee	Tokopedia	Jumlah Pengguna
Shopee	34	21	55
Tokopedia	13	32	45
Jumlah			100

Selanjutnya menyusun probabilitas transisi pada periode waktu dengan penyelesaian menggunakan bentuk perkalian matriks seperti berikut:

$$(P)^n x = [x_1 \ x_2] \times \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} \\ P_{21} & P_{22} \end{bmatrix}$$

$$(P)^1 x = [1 \ 0] \times \begin{bmatrix} 0,618 & 0,382 \\ 0,289 & 0,711 \end{bmatrix}$$

$$= 0,618 + 0 \cdot 0,382 + 0$$

$$= [0,618 \ 0,382]$$

$$(P)^2 x = [0,618 \ 0,382] \times \begin{bmatrix} 0,618 & 0,382 \\ 0,289 & 0,711 \end{bmatrix}$$

$$= 0,382 + 0,110 \cdot 0,236 + 0,272$$

$$= [0,492 \ 0,508]$$

$$(P)^3 x = [0,492 \ 0,508] \times \begin{bmatrix} 0,618 & 0,382 \\ 0,289 & 0,711 \end{bmatrix}$$

$$= 0,304 + 0,147 \cdot 0,188 + 0,361$$

$$= [0,451 \ 0,549]$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, prediksi perpindahan merek dengan probabilitas transisi pada periode ke-6 untuk Shopee sebesar 0,431 dan Tokopedia sebesar 0,569. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perpindahan merek konsumen Shopee lebih kecil dari Tokopedia.

Selanjutnya untuk memvalidasi hasil dari perhitungan pada setiap periode diatas, dilakukan perhitungan menggunakan *software* POM QM

	shopee	tokopedia
End of Period 1		
shopee	,618	,382
tokopedia	,289	,711
End prob (given initial)	,618	,382
End of Period 2		
shopee	,492	,508
tokopedia	,384	,616
End prob (given initial)	,492	,508
	shopee	tokopedia
End of Period 3		
shopee	,451	,549
tokopedia	,415	,585
End prob (given initial)	,451	,549
End of Period 4		
shopee	,437	,563
tokopedia	,426	,574
End prob (given initial)	,437	,563
	shopee	tokopedia
End of Period 5		
shopee	,433	,567
tokopedia	,429	,571
End prob (given initial)	,433	,567
End of Period 6		
shopee	,431	,569
tokopedia	,43	,57
End prob (given initial)	,431	,569
	shopee	tokopedia
End of Period 7		
shopee	,431	,569
tokopedia	,431	,569
End prob (given initial)	,431	,569
End of Period 8		
shopee	,431	,569
tokopedia	,431	,569
End prob (given initial)	,431	,569

Gambar 6. Hasil Markov Chain dengan POM QM

Berdasarkan gambar 6, hasil perhitungan markov chain untuk mengetahui peluang perpindahan merek antara Shopee dan Tokopedia dengan *software* POM QM diperoleh hasil nilai yang sama.

SIMPULAN

Pada *Game Theory* tidak diperoleh hasil titik pelana (*saddle point*) dengan menggunakan strategi murni dan strategi campuran karena nilai maksimin tidak sama dengan nilai minimaks sehingga strategi murni bukan strategi optimalnya. Dengan program linier diperoleh titik pelana (*saddle point*) sebesar 11,261 yang merupakan nilai permainan optimal Shopee dan Tokopedia dimana strategi optimal untuk Shopee menggunakan program linier, yaitu strategi keamanan dengan kemungkinan keberhasilan menggunakan strategi ini sebesar 0,3448 dan strategi voucher dan cashback dengan kemungkinan keberhasilan menggunakan strategi ini sebesar 0,6551.

Sedangkan strategi optimal untuk Tokopedia juga menggunakan program linier, yaitu strategi produk dengan kemungkinan keberhasilan menggunakan strategi ini sebesar 0,4679, strategi keamanan dengan kemungkinan keberhasilan menggunakan strategi ini sebesar 0,2167, dan strategi promosi dengan kemungkinan keberhasilan menggunakan strategi ini sebesar 0,3152.

Markov Chain memperoleh perpindahan merek dengan probabilitas transisi pada periode ke-6 untuk Shopee sebesar 0,431 dan Tokopedia sebesar 0,569. Sehingga dapat diartikan bahwa perpindahan merek konsumen Shopee lebih kecil dari Tokopedia.

DAFTAR PUSTAKA

M. Taufiq Rachmat, M. Bima Agung, and R. Puspa Sari, "Analisa Perbandingan Perpindahan Nasabah

- dan Strategi Bersaing Pada Bank,” vol. 8, 2022.
- S. Nugraha and D. Nuraeni, “Peran Teknologi Internet Dalam E-commerce,” vol. 5, 2021.
- Husnurrosyidah, “E-marketplace UMKM Menghadapi Revolusi Industri 4.0 dalam Perspektif Islam,” vol. 7, p. 229, 2019.
- I. Rusydi, Zulham, and A. Rahman, “Analisis Pola Sistem Penjualan Makanan Ringan dengan Menggunakan Algoritma Apriori,” vol. Vol.20 No., p. 53, 2021.
- A.-F. Raka and Y. Sri, “Game Theory Dalam Penentuan Strategi Pemasaran Optimal Dalam (Studi Kasus Persaingan E-Commerce Shopee dan Tokopedia),” vol. 2, pp. 53–54, 2021.
- M. Alifawa, Sukanta, and R. Puspa Sari, “Peramalan Strategi Pelanggan serta Perpindahan Pelanggan Indomaret dan Alfamart dengan Metode Game Theory dan Markov Chain,” vol. 6, p. 2238, 2021.
- D. Rosa Indah and E. Rahmadani, “Sistem Forecasting Perencanaan Produksi dengan Metode Single Eksponensial Smoothing pada Keripik Singkong Srikandi Di Kota Langsa,” vol. 2, p. 8, 2018.
- B. M. Halim, Lisnawati, and Nuryatma, “Implementasi Game Theory Pada Strategi Pemasaran Ban Roda Dua Di Kecamatan Sambutan Samarinda,” *Pros. Semin. Nas. Mat. Stat. dan Apl.*, vol. 2, pp. 9–15, 2022.
- R. Puspa Sari, A. Surahman, and A. A. Rahma Nabila, “Pengaruh Bauran Pemasaran Terhadap Perpindahan Merek Pelanggan Restoran Cepat Saji di Karawang Menggunakan Metode Markov Chain dan Game Theory,” vol. 12, p. 12, 2019.
- T. Paulina Lumbantobing, “Strategi Kompetisi Antar Gojek dan Grab Dengan Menggunakan Game Theory,” Universitas Sumatera Utara, 2018.
- D. Bin Azis, A. Setiawan, I. Birawaputra, Ismiyati, and B. Triyanto, “Penerapan Game Theory dalam Pemasaran Fraksi Sirtu Pada PT X dan PT Y,” vol. 5, pp. 8–9, 2022.
- D. Exaudi Sirait, “Penerapan Teori Permainan Dalam Menentukan Strategi Pemasaran Optimum Pada Produk Kecantikan,” *Wahana Mat. dan Sains J. Mat. Sains, dan Pembelajarannya*, vol. 15, no. 3, pp. 1858–0629, 2021.
- M. P, W. R, and A. Maulana, “Analisis Rantai Markov Untuk Memprediksi Driver Ojek Online Beroperasi Pada Komunitas Gojek Cery,” vol. 2, p. 109, 2021.
- N. Aliyuwaningsih, W. Sumarjaya, and I. G. Ayu Made Srinadi, “Analisis Perpindahan Penggunaan Merek Simcard dengan Pendekatan Rantai Marov,” vol. 7, p. 3, 2018.
- J. Reza Fauzi, “Algoritma dan Flowchart Dalam Menyelesaikan Suatu Masalah,” Universitas Janabadra, 2020.