

ANALISIS PERSAINGAN E-COMMERCE MENGGUNAKAN METODE GAME THEORY DAN MARKOV CHAIN DALAM PENENTUAN STRATEGI PEMASARAN OPTIMAL

Devy Rahmadani^{1,*}), Fibri Rakhmawati²⁾

^{1,2} Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

^{*}email: devy0703202024@uinsu.ac.id

Abstrak

Dalam dunia teknologi yang terus berkembang, penjualan barang melalui media sosial (*e-commerce*) sudah banyak dilakukan oleh banyak orang. Platform *e-commerce* telah menjadi bagian penting dalam perdagangan global. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis persaingan antara Shopee dan TikTok Shop menggunakan metode *Game Theory* dan *Markov Chain* guna menemukan strategi pemasaran yang optimal. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan pengumpulan data melalui kuesioner yang disebarluaskan kepada 82 responden di Kota Medan, Sumatera Utara. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas serta melihat nilai maksimum dan minimum dari data yang didapat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa probabilitas pergeseran aplikasi Shopee meningkat selama empat minggu sebesar 0,78 (78%) dimana strategi optimalnya adalah voucher. Sebaliknya, TikTok Shop hanya mengalami peningkatan sebesar 0,22 (22%) dimana strategi optimal berupa promo. Penelitian ini menyimpulkan bahwa strategi pemasaran berbasis voucher dan promo dapat meningkatkan daya saing kedua platform, dengan implikasi signifikan bagi pengembangan strategi pemasaran berbasis data dalam *e-commerce*.

Kata kunci: *E-commerce*, *Shopee*, *TikTok Shop*, *Teori Permainan*, *Rantai Markov*, *Strategi marketing yang optimal*

MSC2020: 11J06

Abstract

*In the ever-evolving world of technology, selling goods through social media (*e-commerce*) has become a widespread practice. E-commerce platforms have become an integral part of global trade. This study aims to analyze the competition between Shopee and TikTok Shop using Game Theory and Markov Chain methods to identify optimal marketing strategies. The research adopts a quantitative approach, collecting data through questionnaires distributed to 82 respondents in Medan City, North Sumatra. Data analysis includes validity and reliability test to ensure measurement consistency, alongside evaluating maximum and minimum values from the collected data. The findings reveal that the probability of users shifting to the Shopee application over four weeks is 0,78 (78%), where the optimal*

^{*}) Corresponding Author

Diterima: 04-10-2024, Disetujui: 10-11-2024, Diterbitkan: 21-11-2024

strategy is vouchers. Conversely, TikTok Shop shows an increase of only 0,22 (22%), with the optimal strategy being promotions. This study concludes that voucher and promotion-based marketing strategies can enhance the competitiveness of both platforms, with significant implications for data driven marketing strategy development in e-commerce.

Keywords: *E-commerce, Shopee, TikTok Shop, Game Theory, Markov Chain, Optimal Strategi Marketing.*

MSC2020: 11J06

Format sitasi: Devy Rahmadani, Fibri Raakhmawati, "Analisis Persaingan *E-commerce* Menggunakan Metode game Theory dan Markov Chain dalam Penentuan Strategi Pemasaran yang Optimal", *KUBIK J. Publ. Ilm. Mat.*, Vol. 9, No. 1, pp. 1-9, 2024.

Pendahuluan

Seiring dengan kemajuan zaman, teknologi menjadi semakin canggih, membuat media sosial menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan kita. *E-commerce* telah menjadi salah satu sektor ekonomi yang berkembang pesat dalam beberapa dekade terakhir. Perkembangan teknologi digital, meningkatnya akses internet, serta perubahan perilaku konsumen telah mendorong pertumbuhan platform e-commerce di seluruh dunia. Di Indonesia, persaingan antar platform e-commerce semakin ketat, dengan berbagai pemain berlomba-lomba untuk merebut pangsa pasar melalui inovasi produk, layanan, dan strategi pemasaran[1]. *E-commerce* merupakan istilah yang merujuk pada aktivitas jual beli barang atau jasa yang dilakukan melalui internet. E-commerce mencakup berbagai proses bisnis, mulai dari pemasaran, transaksi, pembayaran, hingga pengiriman produk, yang seluruhnya dapat dilakukan secara online[2]. Singkatnya, *e-commerce* melibatkan kegiatan jual beli barang, jasa, serta pengiriman pembayaran atau data melalui perangkat elektronik yang terhubung ke internet.

Pada platform *e-commerce* sangat merugikan para penjual yang ada di pasar sehingga untuk penjualan tersebut perlu menggunakan beberapa cara untuk mengatasi hal tersebut. Peneliti bertujuan untuk membuktikan bahwa strategi yang digunakan pada metode *Game Theory* dan *Markov Chain* dapat mengoptimalkan penjualan pada *e-commerce*. Sehingga dapat membuktikan bahwa apakah apakah layak digunakan metode tersebut pada platform Shopee dan TikTok.

Shopee adalah platform e-commerce yang didirikan pada tahun 2015 oleh Forrest Li, CEO Sea Group (sebelumnya dikenal sebagai Garena), sebuah perusahaan teknologi yang berbasis di Singapura. Shopee dirancang sebagai marketplace yang berfokus pada pengalaman belanja online yang mudah, aman, dan menyenangkan bagi pengguna di wilayah Asia Tenggara dan Taiwan [3]. Shopee memungkinkan pengguna untuk membeli dan menjual secara online dengan cepat dan mudah, tersedia dalam bentuk aplikasi seluler maupun situs web. Pada kuartal IV-2019, Shopee juga menjadi platform *e-commerce* terpopuler di Indonesia [4].

Transformasi TikTok menjadi TikTok Shop tidak terjadi secara tiba-tiba, melainkan melalui beberapa tahap. Pada awal tahun 2021, TikTok memperkenalkan fitur keranjang kuning, yang pada saat itu belum terhubung langsung ke TikTok Shop. Keranjang kuning tersebut masih terhubung ke tautan pihak ketiga, seperti Shopee atau Tokopedia. Kini, TikTok Shop membuka peluang besar bagi para reseller untuk menjual produk mereka, mengingat banyak pengguna media sosial dan *e-commerce* yang juga merupakan pengguna TikTok [5]. Pasalnya TikTok Shop pernah ditutup pemerintah pada tanggal 4 Oktober 2023, maka pengguna beralih ke Shopee. Karena TikTok Shop

telah dibuka lagi pada tanggal 12 Desember maka persaingan antara TikTok Shop dan Shopee membuat penulis melakukan penelitian analisis persaingan antara TikTok Shop dan Shopee dengan menggunakan metode *Game Theory* dan *Markov Chain* untuk menganalisis perpindahan pelanggan antara TikTok Shop dan Shopee serta untuk menentukan strategi pemasaran pengguna aplikasi belanja online (*E-commerce*) antara TikTok shop dan Shopee.

Pada penelitian terdahulu dengan judul "Analisis Perpindahan Merek dan Penetapan Strategi Pemasaran Produk Bubble Tea Menggunakan Metode Markov Chain dan Teori Permainan" membahas mengenai peralihan konsumen antara merek bubble tea A dan bubble tea B, yang merupakan salah satu produk boba di Karawang. Hasil penelitian menunjukkan Market Share pada Produk Bubble tea A sebesar 0,401 dan pada Produk Bubble tea B sebesar 0,599 dengan strategi bisnis yang dapat dilakukan yaitu menambah varian rasa dengan harga yang terjangkau [6]. Pada penelitian lain dengan judul "Analisis Perbandingan Perpindahan Nasabah dan Strategi Bersaing pada Bank" bertujuan untuk meneliti pergerakan nasabah serta strategi kompetisi antara Bank BCA dan Bank Mandiri di Cabang Karawang. Hasil penelitian ini menyatakan metode *Markov Chain* untuk meramalkan pangsa pasar 3 tahun kedepan untuk Bank BCA berada pada peringkat ke-3 Bank Mandiri berada pada peringkat ke-4. Perhitungan Game Theory memperoleh hasil untuk strategi Bank BCA menggunakan strategi 1 yaitu "Transaksi Online" sedangkan untuk Mandiri menggunakan strategi 4 yaitu "Kantor cabang yang tersebar". Perhitungan antrian hasil perhitungan didapat hasil rata-rata waktu menunggu dalam sistem untuk Bank Mandiri yaitu 14 menit dan Bank BCA yaitu 2 menit sedangkan rata-rata waktu menunggu dalam antrian untuk Bank Mandiri yaitu 11 menit dan Bank BCA yaitu 17 menit. [7]. Kemudian sebuah pada sebuah studi dengan judul "Analisis Perpindahan Merek dan Strategi Pemasaran UMKM Menggunakan Metode Rantai *Markov* dan Teori Permainan" menganalisis bagaimana berbagai pilihan yang diambil oleh UMKM dapat mempengaruhi minat konsumen terhadap suatu produk, yang bisa menyebabkan peralihan merek. Untuk mengatasi masalah perpindahan merek, pelaku UMKM perlu menerapkan strategi pemasaran yang efektif untuk menjaga dan meningkatkan minat pelanggan. Hasil penelitian menunjukkan perpindahan pelanggan dari Drinking Of You (DOY) ke Mhimhi Thai Tea sebesar 0,143, Mhimhi Thai Tea ke Drinking Of You (DOY) sebesar 0,120, Drinking Of You (DOY) ke Sruput sebesar 0,032, Sruput ke Drinking Of You (DOY) sebesar 0,167, Mhimhi Thai Tea ke Sruput sebesar 0,200, Sruput ke Mhimhi Thai Tea sebesar 0,250. Sementara itu, strategi pemasaran optimal Drinking Of You (DOY) adalah promosi dan kualitas rasa. Strategi pemasaran optimal Mhimhi Thai Tea adalah harga, kualitas rasa dan pelayanan. Strategi pemasaran optimal Sruput adalah kualitas rasa dan kemasan [8]. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya ialah pada penelitian ini menggunakan metode *Markov Chain* dan *Game Theory* dengan platform *e-commerce*.

Berdasarkan penelitian terdahulu di atas, peneliti ingin menganalisis persaingan antara Shopee Shop dan TikTok Shop, sehingga pada strategi yang digunakan untuk meningkatkan pembelian atau yang paling efektif pada kedua platform tersebut.

Metode

Rantai markov

Rantai Markov adalah proses stokastik bersyarat di mana kondisi masa depan hanya dipengaruhi oleh kondisi saat ini, tanpa memperhitungkan kondisi sebelumnya. *State* merujuk pada posisi atau status tertentu yang didefinisikan berdasarkan klasifikasi tertentu. Pendekatan rantai Markov digunakan untuk menganalisis perubahan yang terjadi pada kondisi masa depan. $X_{(t)}$ disebut markov jika untuk semua $t_1 < \dots < tn < t$ dan semua himpunan $A; A_1, \dots, An$ berlaku :

$$P(X(t) \in A | X(t_1) \in A_1, \dots, X(t_n) \in A_n) = P(X(t) \in A | X(t_n)) \quad (1)$$

Keterangan :

$X(t_1) \in A_1$ (keadaan masa lampau)

$X(t_1) \in A_1$ (keadaan saat ini)

$X(t) \in A$ (keadaan yang akan datang)

Persamaan di atas menunjukkan bahwa peristiwa yang akan datang hanya dipengaruhi oleh keadaan saat ini, tanpa mempertimbangkan peristiwa di masa lalu. Proses penyelesaian Rantai Markov dimulai dengan mengidentifikasi status kasus yang akan dianalisis. Langkah berikutnya adalah menyusun matriks peluang transisi berdasarkan ringkasan hasil dari kuesioner yang digunakan dalam penelitian [9]. Metode Rantai Markov, Matriks Transisi dengan Rumus:

$$P^n = P^{n-1} P \quad (2)$$

Menurut penelitian Bhatia, A., & Kaur, A. Bahwa Markov Chain dapat digunakan untuk memodelkan transisi antara berbagai kategori produk saat pengguna menjelajahi situs e-commerce. Dengan menggunakan data riwayat klik atau pembelian pengguna, perusahaan dapat menyusun matriks probabilitas transisi yang menunjukkan kemungkinan peralihan dari satu kategori produk ke kategori lainnya[10]. Menurut Zhao, H. & Huang, K. dengan memanfaatkan matriks probabilitas transisi yang telah disusun, perusahaan dapat memprediksi kemungkinan produk yang akan dibeli oleh pengguna di masa depan. Ini memungkinkan pengoptimalan rekomendasi produk dan strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran[11]. Penggunaan Markov Chain dalam e-commerce memberikan wawasan yang berharga tentang perilaku pengguna, membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan yang lebih strategis. Dengan memanfaatkan model ini, perusahaan dapat meningkatkan pengalaman pengguna, mengoptimalkan pemasaran, dan meningkatkan efisiensi operasional. Sehingga pada penggunaan Markov Chain tersebut sangat butuh diuji pada beberapa e-commerce lainnya, seperti TikTok dan Shopee.

Probabilitas Transisi

Menurut Taylor dan Karlin (1998) jika nilai x_t yang diberikan, nilai x_s dengan $s > t$ tidak bergantung pada nilai x_u dengan $u < t$, maka proses stokastik disebut proses markov. Dengan kata lain, Probabilitas suatu peristiwa yang akan terjadi di masa depan apabila peristiwa yang terjadi pada saat ini diketahui dengan pasti, dan tidak dipengaruhi oleh peristiwa yang telah lampau. Secara sifat Markov dapat dituliskan sebagai

$$P\{X_{n+1} = j | X_0 = i_0, \dots, X_{n-1} = i_{n-1}, X_n = 1\} = P\{X_{n+1} = j | X_n = i\} \quad (3)$$

Hal ini menunjukkan bahwa kemungkinan peristiwa hari ini hanya bergantung pada kejadian kemarin, sedangkan peristiwa besok bergantung pada kejadian hari ini. Proses stokastik dilambangkan dengan simbol X_n , dimana $n \geq 0$, menggunakan indeks bilangan bulat positif. Proses stokastik waktu diskrit di mana nilai n dapat dihitung ($n=0,1,2,\dots$) untuk setiap waktu n serta setiap state $i_0, \dots, i_{n-1}, i, j$. Probabilitas X_{n+1} disebut probabilitas satu langkah pada state j ketika X_n berada pada state i yang dituliskan :

$$\begin{aligned} P_{ij}^{n,n+1} &= P\{X_{n+1} = j | X_n = i\} \\ P_{ij}^{(t)} &= P(X(t+1) = j | X(t) = i) \end{aligned} \quad (4)$$

$P_{ij}^{(t)}$ = Peluang Transisi dari kejadian i ke kejadian j pada waktu t .

$P(x(t+1) = j | X(t) = i)$ = Probabilitas kejadian $t+1$ adalah j setelah kejadian sebelumnya adalah i [12]

Teori Permainan (*Game Theory*)

Teori permainan adalah model matematis yang digunakan untuk menganalisis situasi konflik atau persaingan antara kepentingan yang saling bertentangan. Model ini bertujuan untuk memahami proses pengambilan keputusan dalam berbagai konteks persaingan yang melibatkan dua pihak atau lebih. Teori ini beranggapan bahwa setiap pemain memiliki kapasitas untuk membuat keputusan secara independen dan rasional[13].

Game Theory juga dapat digunakan untuk merancang strategi pemasaran, terutama dalam konteks kolaborasi antara perusahaan. Misalnya, dua perusahaan e-commerce dapat berkolaborasi untuk menawarkan paket produk bersama. Dengan menggunakan teori permainan, mereka dapat menganalisis manfaat dan biaya dari kerjasama tersebut untuk memaksimalkan keuntungan masing-masing[14]. Dalam e-commerce, perusahaan sering menggunakan strategi penetapan harga dinamis untuk bersaing dengan kompetitor. Game Theory dapat digunakan untuk menganalisis bagaimana perusahaan menentukan harga produk berdasarkan tindakan dan strategi pesaing. Misalnya, perusahaan dapat memilih untuk menurunkan harga untuk menarik lebih banyak pelanggan, sementara pesaing mungkin merespons dengan penurunan harga serupa[15]. Penggunaan Game Theory dalam e-commerce memberikan wawasan yang mendalam tentang interaksi strategis antara perusahaan, membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik di bidang penetapan harga, pemasaran, diferensiasi produk, dan pengelolaan risiko. Dalam teori permainan, terdapat dua jenis strategi: Strategi Murni dan Strategi Campuran. Dalam teori permainan, ada dua kategori strategi yang dikenal: Strategi Murni dan Strategi Campuran. Pada strategi murni, pemain baris memilih opsi terbaik berdasarkan kriteria maksimum, yaitu mengambil nilai tertinggi dari nilai terendah yang ada di setiap baris. Sebaliknya, pemain kolom menggunakan kriteria minimaks, yang berarti mereka memilih nilai terendah dari nilai tertinggi di setiap kolom. Titik kesetimbangan, yang juga disebut sebagai titik pelana, terjadi ketika nilai maksimum dan minimaks memiliki kesamaan. Jika kondisi ini tidak terpenuhi, maka penggunaan strategi murni tidak mungkin dilakukan, dan alternatif strategi campuran harus diambil. Dalam konteks strategi campuran, hasil permainan dipahami dan ditentukan oleh para pesaing. Titik pelana tidak selalu tersedia untuk setiap pemain; jika titik tersebut tidak ada, maka para pesaing akan menyusun strategi yang ideal, dengan hasil terbaik yang dapat bervariasi tergantung pada posisi masing-masing pemain dalam permainan[16].

Kegunaan Metode *Markov Chain* dan *Game Theory*

Metode Markov Chain digunakan dalam berbagai bidang, terutama dalam analisis data, pemodelan sistem, dan pengambilan keputusan[7]. Sehingga metode Markov Chain pada penelitian ini digunakan untuk probabilitas transisi pada dua e-commerce yaitu Shopee dan TikTok. Pada hal ini untuk melihat probabilitas transisi perlu melihat tindakan konsumen (pembeli). Sehingga produsen dapat meningkatkan berbagai strategi yang ditampilkan pada e-commerce. Prosedur dalam melakukan metode Markov Chain sebagai berikut: (1) Menyebarkan pilihan kepada responden e-commerce (TikTok atau Shopee Shop). (2) buatlah tabel perpindahan serta tabel probabilitas transisi. (3) kemudian hitunglah menggunakan matriks. Dengan prosedur diatas dapat terlihat perpindahan minat atau pembelian pada produsen.

Metode Game theory memiliki aplikasi yang luas, terutama dalam ekonomi, di mana ia digunakan untuk menganalisis situasi persaingan dan konflik antar berbagai kepentingan. Misalnya, perusahaan

dapat menggunakan teori ini untuk membuat keputusan strategis mengenai harga, produksi, dan pemasaran. Sehingga game theory memiliki dua cara dalam proses mencari strategi optimal. Pada penelitian ini ingin menggunakan strategi mana yang tepat pada penelitian ini. Maka pada penelitian ini menggunakan saddle point dan saddle campuran. Metode ini digunakan untuk melihat seberapa besar strategi optimal berjalan pada *e-commerce*.

Uji Validitas

Validitas adalah proses di mana pengumpul data atau pengguna instrumen mengumpulkan bukti empiris untuk memperkuat kesimpulan yang diambil dari skor yang dihasilkan oleh instrumen tersebut. Dalam konteks ini, validitas menunjukkan sejauh mana alat ukur dapat mengukur objek yang menjadi fokus pengukuran. Uji validitas dilakukan untuk mengevaluasi apakah kuesioner yang digunakan dalam penelitian memiliki validitas atau tidak. Secara umum, uji validitas menilai keabsahan setiap pertanyaan atau pernyataan yang terdapat dalam penelitian. Di sisi lain, data sekunder tidak memerlukan proses pengujian validitas [17]. Mengevaluasi seberapa akurat hasil pengukuran dalam menentukan apa yang harus diukur. Validitas juga digunakan untuk mengevaluasi konsistensi hasil pengukuran dengan teori dan ukuran lain dari konsep yang sebanding. Uji validitas dilakukan agar hasil dari kuesioner yang dilakukan memiliki tingkat keakuratan tinggi untuk mengetahui hasil kuesioner dari persaingan Shopee dan TikTok Shop yang akurat jika pengukuran pengakuratan kuesioner. Menurut para ahli, Uji Validitas menggunakan rumus momen produk, yang kemudian diverifikasi menggunakan uji t, dan indeks korelasi ditafsirkan.

Rumus *Pearson Product moment*:

$$r_{Hitung} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X^2 - (\sum X^2)\} \cdot \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y^2)\}}} \quad (5)$$

Keterangan :

r_{Hitung} = Koefisien Korelasi

$\sum X_i$ = Jumlah Skor Item

$\sum Y_i$ = Jumlah Skor Total (item)

n = Jumlah Responden

Rumus uji t :

$$t_{Hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (6)$$

Keterangan :

t = Nilai t_{Hitung}

r = Koefisien korelasi Hasil t_{Hitung}

n = Jumlah Responden

Untuk tabel $\alpha = 0,05$ derajat kebebasan ($dk = n - 2$) jika $t_{Hitung} > t_{tabel}$ berarti valid demikian sebaliknya, $t_{Hitung} < t_{tabel}$ tidak valid, apabila instrumen valid, maka indeks korelasinya (r) adalah sebagai berikut :

0,800-1,000 = Sangat tinggi

0,600-0,799 = Tinggi

0,400-0,599 = Cukup Tinggi

0,200-0,399 = Rendah

0,000-0,199 = Sangat rendah (tidak valid) [18]

Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah ukuran yang digunakan untuk menilai sejauh mana suatu struktur atau variabel berfungsi secara konsisten. Jawaban seseorang terhadap pertanyaan yang sama yang tetap konstan atau stabil dari waktu ke waktu dianggap sebagai respons yang dapat diandalkan. Reliabilitas merupakan ukuran seberapa konsisten hasil pengukuran, apakah alat ukur yang digunakan dapat diandalkan, dan apakah hasil pengukuran tetap konsisten meskipun dilakukan pengukuran berulang kali. Alat ukur yang lebih stabil cenderung memberikan tingkat keandalan yang lebih tinggi. Uji Reliabilitas dilakukan agar pengisian kuesioner memiliki hasil yang tepat dan konsisten untuk dilakukan penelitian selanjutnya. Suatu konstruk atau variabel dianggap dapat diandalkan jika nilai *cronbach alpha* > 0,60 (Nugraha, 2022). Adapun *cronbach alpha* sebagai berikut :

$$r_1 = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{S_I^2} \right\} \quad (7)$$

Keterangan :

r_1 = Reliabilitas instrumen

k = Jumlah pertanyaan (soal)

$\sum s_i^2$ = Jumlah variabel

S_I^2 = Varians total

Pengujian instrumen reliabilitas dilakukan dengan menggunakan rumus Cronbach's alpha, karena instrumen yang digunakan berupa kuesioner dan skala bertingkat. Jika nilai Cronbach's alpha $\geq 0,80$, hal ini menunjukkan bahwa semua item variabel dan keseluruhan tes memiliki konsistensi yang baik, yang mencerminkan tingkat reliabilitas yang tinggi. Berikut adalah standar reliabilitas berdasarkan nilai Cronbach's alpha:

- Jika *cronbach alpha* $\geq 0,90$ maka reliabilitas sempurna.
- Jika *cronbach alpha* antara 0,70-0,90 maka reliabilitas tinggi.
- Jika *cronbach alpha* antara 0,50-0,70 maka reliabilitas moderat.
- Jika *cronbach alpha* $\leq 0,50$ maka reliabilitas rendah[19].

Penelitian ini menggunakan metodologi penelitian kualitatif untuk mengkaji persaingan *e-commerce* antara Shopee dan TikTok Shop. Penelitian dilakukan di Kota Medan Sumatera Utara yang menggunakan aplikasi Shopee dan TikTok Shop. Penelitian ini dilakukan pada Maret 2024 hingga selesai. Jenis data yang digunakan adalah data primer, Data langsung yang diberikan oleh responden kepada pengumpul data dikenal sebagai data primer. Data diperoleh dari Responden dengan cara mengisi kuesioner pada Google Form. Penyusunan kuesioner dilakukan perbandingan keunggulan dalam persaingan strategi pemasaran pada masing-masing *e-commerce* yaitu : Produk, Tampilan desain aplikasi, Promo, Voucher, Pembayaran, Ketersediaan ekspedisi. *Cluster Random Sampling* (pengambilan sampel acak berdasarkan kumpulan wilayah tertentu) adalah metode pengambilan sampel. Apabila subjek penelitian tersebar luas maka digunakan sampel acak. Tujuan metode *Cluster Random Sampling* adalah untuk mengetahui tentang suatu pada bagian yang berbeda dari satu kelompok atau area [20].

Pengambilan sampel juga dilakukan dengan metode *Slovin* dengan total jumlah pengguna Shopee dan TikTok Shop yang diambil peneliti, yang ada di Kota Medan Sumatera Utara dengan rumus seperti berikut :

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (8)$$

Keterangan

n = Jumlah Sampel

N = Jumlah Populasi

e = error (batas maksimal 100%)

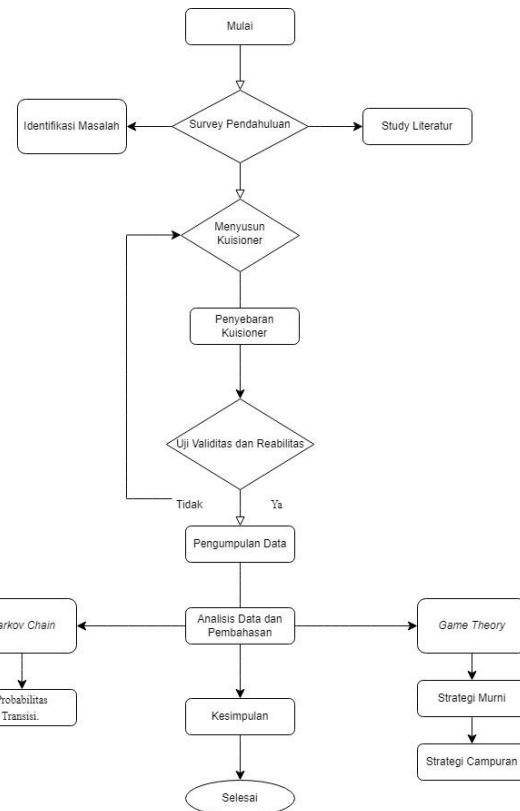
perhitungan metode *Solvin* sebagai berikut:

$$n = \frac{450}{1 + 450(0,1)^2}$$

$$n = \frac{450}{5,5}$$

$$n = 81,82$$

Untuk memenuhi standar pengambilan sampel minimal 82 peserta, Selanjutnya lakukan uji Validitas dan Reliabilitas untuk memastikan penyebaran kuesioner sesuai untuk dinilai dengan SPSS. Berikut Prosedur penelitian didasarkan pada tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian. Prosedur penelitian ini akan membantu peneliti dan pembaca memahami penelitian dengan menunjukkan langkah-langkahnya sebagai berikut :



1. Melakukan survey pendahuluan dimana penulis melakukan identifikasi masalah kemudian melakukan studi literatur.
2. Menyusun kuesioner berupa penyusunan kuesioner dilakukan perbandingan keunggulan dalam persaingan strategi pemasaran pada masing-masing *e-commerce* yaitu : Produk, Tampilan desain aplikasi, Promo, Voucher, Pembayaran, Ketersediaan ekspedisi.
3. Setelah menyusun kuesioner maka akan melakukan uji validitas untuk memastikan kuesioner tersebut cocok atau tidaknya untuk dianalisa dengan rumus :

Rumus *Pearson Product moment*:

$$r_{Hitung} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2\} \cdot \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (9)$$

Keterangan :

r_{Hitung} = Koefisien Korelasi

$\sum X_i$ = Jumlah Skor Item

$\sum Y_i$ = Jumlah Skor Total (item)

n = Jumlah Responden

Rumus uji t :

$$t_{Hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (10)$$

Keterangan :

t = Nilai t_{Hitung}

r = Koefisien korelasi Hasil t_{Hitung}

n = Jumlah Responden

4. Jika uji validitas sudah diuji maka selanjutnya uji reliabilitas dengan rumus *Adapun cronbach alpha* sebagai berikut :

$$r_1 = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{S_I^2} \right\} \quad (11)$$

Keterangan :

r_1 = Reliabilitas instrumen

k = Jumlah butir pertanyaan (soal)

$\sum s_i^2$ = Jumlah variabel butir

S_I^2 = Varians total

5. Setelah uji validitas dan reliabilitas sudah lolos, selanjutnya melakukan analisis data dan pembahasan mengenai *markov chain* dan *game theory*.
6. *Markov chain* menggunakan metode Probabilitas Transisi yaitu suatu kejadian pada saat ini diketahui dengan pasti, tidak dipengaruhi oleh kejadian pada masa lalu. Untuk mengetahui perpindahan *e-commerce* antara Shopee dan TikTok Shop.
7. *Game Theory* Menggunakan dua strategi yaitu:

- Strategi murni

Dalam strategi murni, pemain baris menentukan strategi optimalnya menggunakan kriteria maksimum (maksimum di antara minimum baris), sedangkan pemain kolom menggunakan kriteria minimax (minimum di antara maksimum kolom). Titik kesetimbangan, juga dikenal sebagai titik pelana, tercapai ketika nilai maksimum sama dengan minimaks. Jika situasi seperti itu tidak terjadi, pendekatan murni tidak dapat digunakan.

- Strategi Campuran

Jika pada suatu metode murni tidak bisa digunakan maka akan menggunakan metode campuran, dimana para pemain memiliki banyak strategi untuk meraih strategi yang optimal.

Setelah melakukan pembahasan dan analisis data maka telah sampai di kesimpulan yang mana pasti akan ada kenaikan dan penurunan persentase penjualan pada aplikasi Shopee dan TikTok Shop.

Hasil dan Diskusi

Pada penelitian ini, sampel diambil pada pengguna Shopee dan TikTok Shop yang ada di Kota Medan, Sumatera Utara. Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan Google Formulir yang disebarluaskan secara random dengan jumlah yang didapat 100 Responden pada bulan Agustus – September tahun 2024. Berikut adalah hasil data penelitian Kuesioner :

Tabel 1. Hasil data kuesioner

Status Responden	Jumlah
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara	45
Universitas Malikus Saleh	1
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	7
Universitas Potensi Utama	7
STKIP Pangeran Antasari	2
Akademi Keperawatan KESDAM	1
Universitas Negeri Medan	3
Universitas Pembangunan Pancabudi	2
Universitas Wilmar Bisnis Medan	1
STAI Hikmatul Fadillah	1
Universitas Muslim Nusantara Al wasliyah	2
Universitas Sumatera Utara	2
STIM Sukma	1
Institut Teknologi Medan	1
Universitas Islam Sumatera Utara	3
Universitas Satria Mandiri	1
STIE Institut Bisnis Manajemen Internasional	1
Sekolah Tinggi Teknik Harapan	1
Jumlah	82

Sebelum melakukan perhitungan dengan metode markov chain dan *game theory* data kuesioner akan diuji validitas dan reliabilitas dengan menggunakan software SPSS. Untuk menguji validitas pernyataan peneliti melakukan pengujian tersebut menggunakan 30 responden. Berdasarkan hasil perhitungan SPSS menyatakan bahwa pernyataan kuesioner valid. Kemudian dilakukan uji reliabilitas untuk melihat seberapa reabel pernyataan yang digunakan peneliti.

Berikut ini Uji Reliabilitas:

Tabel 2. Uji Reliabilitas menggunakan SPSS 26
Case Processing Summary

Cases	Valid	N	%
		30	100,0

Excluded ^a	0	,0
Total	30	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	N of Items	
,695	14	

Dikatakan Reliabilitas jika angka *Cronbach's Alpha* > 0,6. Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai *Cronbach's Alpha* 0,695 artinya data memenuhi syarat reliabilitas.

Setelah menguji validitas dan reliabilitas maka data akan dinyatakan layak untuk digunakan atau tidak. Berdasarkan hasil uji validitas dan realibilitas maka dinyatakan bahwa pernyataan layak untuk digunakan. Kemudian peneliti menyebarkan sebuah angket untuk mencari probabilitas transisi.

Untuk mengetahui probabilitas transisi, dilakukan menguji kuesioner yang diberikan pada responden. Hal ini akan dijelaskan diketahui jumlah responden yang memilih aplikasi Shopee dan TikTok Shop sebagai berikut :

Tabel 3. Jumlah Responden Periode pertama

Aplikasi	Jumlah pengguna	Proporsi
Shopee	60	73%
TikTok Shop	22	27%
Jumlah	82	100%

Tabel 3 menunjukan bahwa aplikasi Shopee mendominasi sebesar 73% dari TikTok Shop. Dari kuesioner yang telah diisi oleh responden dapat terlihat perpindahan penggunaan aplikasi, hal tersebut umum karena ada beberapa faktor tertentu yang diambil dari beberapa minggu setelahnya. Berikut merupakan tabel perpindahan periode ke 2 dalam beberapa minggu :

Tabel 4. Jumlah Responden Periode ke 2

Aplikasi	Jumlah Pengguna	Proporsi
Shopee	54	66%
TikTok Shop	28	34%
Jumlah	82	100%

Pada Tabel 4, terlihat bahwa jumlah pengguna pada minggu kedua, Shopee berkurang sebanyak 6 pengguna. Pada pengguna TikTok bertambah sebanyak 6 pengguna. Maka adanya perpindahan penggunaan aplikasi pada minggu kedua sebanyak enam pengguna.

Berikut data perpindahan responden :

Tabel 5. Perpindahan Responden

Aplikasi	Pengguna	Jumlah
Shopee	Shopee	54
	TikTok	6
TikTok Shop	Shopee	4
	TikTok	18

Dari Tabel 5 pada periode sebelumnya pengguna Shopee memiliki 60 pengguna sedangkan TikTok memiliki 22 pengguna, setelah minggu selanjutnya dapat diketahui beberapa responden berpindah dari aplikasi Shopee ke TikTok Shop sebanyak 6 responden, maka jumlah pengguna Shopee pada minggu selanjutnya sebanyak 54 dan dari aplikasi TikTok Shop ke Shopee sebanyak 4, maka pengguna TikTok Shop sebanyak 18, hal ini kemungkinan terjadi karena beberapa faktor tertentu, seperti adanya promo, voucher, harga barang yang relatif murah, atau gratisnya harga ongkos kirim, dll.

Dari sejumlah responden pada pengguna aplikasi Shopee dan TikTok Shop diketahui bahwa ada beberapa pengguna beralih pada aplikasi Shopee dan TikTok Shop. Berikut adalah tabel probabilitas transisi :

Tabel 6. Probabilitas Transisi

Aplikasi	Berpindah ke	
	Shopee	TikTok Shop
Shopee	0,90	0,10
TikTok Shop	0,19	0,81

Tabel 6 menunjukkan bahwa peluang pengguna aplikasi Shopee yang tetap menggunakan aplikasi sebesar 0,90. Peluang pengguna aplikasi Shopee yang berpindah sebesar 0,10. Peluang pengguna aplikasi TikTok Shop yang tetap menggunakan aplikasi sebesar 0,81. Peluang pengguna aplikasi TikTok Shop yang berpindah sebesar 0,19.

Pengujian dilakukan untuk menganalisis perpindahan pengguna aplikasi Shopee da TikTok Shop dalam jangka waktu 4 minggu kedepan, dengan menggunakan metode Rantai Markov, Matriks Transisi dengan Rumus:

$$P^n = P^{n-1} P \quad (12)$$

$$\begin{aligned}
 [S(2) & \quad T(2)] = [S(1) \quad T(1)] \begin{bmatrix} 0,90 & 0,10 \\ 0,19 & 0,81 \end{bmatrix} \\
 &= [1 \quad 0] \begin{bmatrix} 0,90 & 0,10 \\ 0,19 & 0,81 \end{bmatrix} \\
 &= [0,90 \quad 0,10] \\
 [S(3) & \quad T(3)] = [S(2) \quad T(2)] \begin{bmatrix} 0,90 & 0,10 \\ 0,19 & 0,81 \end{bmatrix} \\
 &= [0,90 \quad 0,10] \begin{bmatrix} 0,90 & 0,10 \\ 0,19 & 0,81 \end{bmatrix} \\
 &= [0,82 \quad 0,17] \\
 [S(4) & \quad T(4)] = [S(3) \quad T(3)] \begin{bmatrix} 0,90 & 0,10 \\ 0,19 & 0,81 \end{bmatrix} \\
 &= [0,82 \quad 0,17] \begin{bmatrix} 0,90 & 0,10 \\ 0,19 & 0,81 \end{bmatrix} \\
 &= [0,77859 \quad 0,22141] \text{ atau} \\
 &= [0,78 \quad 0,22]
 \end{aligned}$$

Dari persamaan (12) dapat diketahui probabilitas transisi pada minggu ke empat pengguna aplikasi Shopee sebesar 0,78 dan pengguna aplikasi TikTok sebesar 0,22 dimana pada minggu ke empat aplikasi Shopee mengalami kenaikan sebesar 78% dan aplikasi TikTok Shop hanya mengalami kenaikan sebesar 22%. Sehingga dapat dibentuk dalam bentuk Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan *Markov Chain*

Jadwal	Aplikasi	
	Shopee	TikTok Shop
Minggu Pertama	1	0
Minggu Kedua	0,90	0,10
Minggu Ketiga	0,82	0,17
Minggu Keempat	0,78	0,22

Dari tabel diatas dari minggu pertama ke minggu kedua didapat probabilitas transisi pada aplikasi shopee sebesar 0,90 dan TikTok Shop sebesar 0,10, pada minggu kedua ke minggu ketiga didapat hasil probabilitas transisi aplikasi shopee sebesar 0,82 mengalami penurunan dan pada aplikasi TikTok shop mendapat hasil probabilitas sebesar 0,17 mengalami kenaikan dari periode sebelumnya, kemudian pada minggu ketiga ke minggu keempat didapat hasil probabilitas aplikasi shopee sebesar 0,78 dan aplikasi TikTok Shop sebesar 0,22. Dalam *Game Theory* atau teori permainan terdapat dua strategi yaitu strategi murni dan strategi campuran. Solusi dari model *game theory* menggunakan minimaks dan maksimum. Maksimum merupakan (maksimum di antara minimum baris), sedangkan pemain kolom memenuhi kriteria minimaks (minimum di antara maksimum kolom). Dalam penelitian ini, peneliti menyebarkan 82 kuesioner pada pengguna aplikasi Shopee dan TikTok Shop, variabel yang digunakan pada pemain aplikasi Shopee adalah X dan pemain aplikasi TikTok Shop adalah Y. Berikut strategi pada pemain aplikasi Shopee dan TikTok shop, seperti pada Tabel 8:

Tabel 8. Strategi Pemain

Strategi Aplikasi	Variabel yang digunakan	
	Shopee	TikTok Shop
Produk Lengkap	X_1	Y_1
Tampilan Desain	X_2	Y_2
Promo	X_3	Y_3
Voucher	X_4	Y_4
Pembayaran	X_5	Y_5
Ketersediaan Ekspedisi	X_6	Y_6

Langkah awal pada *game theory* adalah membentuk matriks *pay off*. Berikut hasil rekapitulasi data kuesioner sebagai berikut :

Tabel 9. Matriks Pay off

		TIKTOK SHOP					
		Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6
S H O P E E	X_1	69 13	33 49	34 48	40 42	52 30	47 35
	X_2	59 23	60 22	36 46	35 47	61 21	50 32
	X_3	57 25	67 15	51 31	48 34	63 19	55 27
	X_4	61 21	64 18	53 29	54 28	59 23	56 26
	X_5	55 27	59 23	46 36	51 31	49 33	37 45
	X_6	52 30	47 35	39 43	36 46	38 44	48 34

Berdasarkan hasil pada Tabel 9, didapat dari jumlah pengguna layanan yang berada di Shopee dan TikTok Shop. Pada data tersebut dilakukan Selanjutnya dari tabel diatas, nilai maksimum dari pemain baris (Shopee) dan minimaks dari pemain kolom (TikTok Shop) akan dicari.

Berikut hasil rekapitulasi matriks pay off:

Tabel 10. Matriks Pay Off

		TIKTOK SHOP						Maksimum
		Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	
S H O P E E	X_1	56	-16	-14	2	22	12	-16
	X_2	36	37	-10	-12	40	18	-12
	X_3	32	52	20	14	44	28	14
	X_4	40	46	24	26	36	30	24
	X_5	28	36	10	20	16	-8	-8
	X_6	22	12	-4	-10	-6	14	-10
Minimaks		56	52	24	26	44	30	

Dari Tabel 1, dapat dilihat bahwa maksimum memiliki nilai saddle point sebesar 24 dan minimaks memiliki saddle point sebesar 24 maka saddle point tercapai, yang artinya dapat ditemukan strategi yang optimal pada kedua pemain. Maka Strategi dalam *Game Theory* hanya sampai pada strategi murni dimana, diketahui bahwa strategi yang optimal pada aplikasi Shopee adalah X_4 (Voucher) dan strategi yang optimal pada aplikasi TikTok shop adalah Y_3 (Promo).

Berdasarkan hasil penelitian mengungkapkan bahwa terjadi peningkatan pada platform shopee dan TikTok shop selama 4 minggu. Pada Shopee naik sekitar 78% dan pada TikTok Shop mengalami kenaikan 22%. Pada implikasi terhadap kedua platform tersebut yaitu dengan adanya metode Markov chain tersebut kedua platform Shopee dan TikTok Shop mengandalkan berbagai inovasi untuk menarik para konsumen. Sehingga dapat dihitung menggunakan metode Markov Chain setelah itu akan dilihat peningkatan dan penurunan yang terjadi pada dua platform tersebut. Kemudian untuk mencari minimaks dan maksimum digunakan metode *Game Theory* dengan strategi murni karena sudah mencapai titik saddle point sehingga nilai maksimum dan minimaks sebesar 24, dimana strategi yang optimal pada aplikasi Shopee adalah X_4 (Voucher) dan strategi yang optimal pada aplikasi TikTok shop adalah Y_3 (Promo), maka strategi campuran tidak diperlukan karena kondisi saddle point sudah terpenuhi. Untuk mendapatkan hasil tersebut dilakukan pay off sesuai pada tabel 9. Maka dari itu terlihat bahwa strategi tersebut dapat mengoptimalkan untuk memakai e-commerce. Pada kedua kasus ini strategi optimal dilakukan secara nyata dengan menampilkan beberapa voucher, produk lengkap, promo, ketersediaan barang, dll. Hal tersebut harus ditampilkan untuk melihat seberapa banyak konsumen menginginkannya. Maka dari itu dibutuhkanlah strategi optimal untuk mencari mana yang paling diminati konsumen. Dalam mencari nilai maksimum dan maksimaks diperlukan metode *Game Theory*. Sehingga pada *Game Theory* tersebut dapat dilihat strategi optimal yang akan ditingkatkan oleh produsen yang ada di kedua platform tersebut.

Pada penelitian Halim dengan judul "Analisis Brand Switching Dan Strategi Pemasaran Menggunakan Markov Chain Dan Game Theory Di Kota Medan(Studi Kasus :Lazada,Shopee,Dan Tokopedia)" Mengemukakan bahwa strategi menggunakan *Markov Chain* dan *Game Theory* pada beberapa *e-commerce* yaitu: Lazada, Shopee, Dan Tokopedia, sehingga dengan adanya metode tersebut dapat mengoptimalkan dalam persaingan E-commerce melibatkan 5 strategi yang berbeda, dengan variasi tertentu tergantung pada pasangan pesaing[21]. Oleh karena itu strategi optimal pada *e-commerce* dapat terjalankan di dunia nyata. Menurut penelitian tersebut dijelaskan bahwa markov chain ini

Model *Markov Chain* mengasumsikan bahwa masa depan hanya bergantung pada keadaan saat ini, bukan pada keadaan sebelumnya. Ini tidak selalu realistik dalam banyak situasi dunia nyata. Sehingga dalam praktik, mengestimasi matriks transisi dari data dapat menjadi rumit, terutama jika data yang tersedia terbatas atau tidak lengkap. Kemudian pada metode *Game Theory* berasumsi bahwa semua pemain bersikap rasional dan berusaha memaksimalkan keuntungan mereka. Namun, dalam kenyataannya, pemain mungkin tidak selalu bertindak rasional. Maka dari data yang didapat hanya bersifat sementara sehingga pada metode *Game Theory* tidak konstan kadang kala dapat menurun ataupun meningkat. Pada penelitian ini dibutuhkan strategi *Saddle Point* sehingga pada strategi campuran tidak dibutuhkan. Maka dari itu penambahan kompleksitas pada penelitian berikutnya sebaiknya dapat menggunakan metode lain, dan atribut lain yang sedang tren pada masa waktu yang akan datang, dengan meneliti secara berkala pada pengguna *e-commerce* agar mendapatkan hasil yang relevan.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada bulan Agustus hingga September 2024, hasil analisis menunjukkan bahwa aplikasi Shopee memiliki probabilitas peningkatan penggunaan sebesar 78% pada minggu keempat, sementara TikTok Shop hanya mengalami peningkatan sebesar 22%. Strategi pemasaran optimal untuk Shopee adalah penggunaan voucher, sedangkan untuk TikTok Shop adalah promosi. Dengan metode *Game Theory*, strategi yang dipilih hanya mencapai strategi murni, dimana

nilai minimal dan maksimal kedua pemain mencapai titik pelana sebesar 24. Strategi ini dapat diterapkan dalam dunia nyata dengan memanfaatkan segmentasi pasar yang tepat, memilih waktu promosi yang optimal, serta meningkatkan aktivitas pemasaran melalui iklan yang efektif untuk meningkatkan daya tarik promosi yang telah dirancang.

Referensi

- [1] S. Ayu and A. Lahmi, "Peran e-commerce terhadap perekonomian Indonesia selama pandemi Covid-19," *J. Kaji. Manaj. Bisnis*, vol. 9, no. 2, 2020, doi: 10.24036/jkmb.10994100.
- [2] A. Gulo, "Analisis Perkembangan Bisnis E-Commerce Studi Kasus: E-Commerce Sorabel," *Researchgate.Net*, no. March, 2021.
- [3] A. E. N. Putri and T. Handayani, "Keputusan Pembelian E-Commerce Shopee Pada Generasi Milenial Di Kecamatan Johar Baru," *J. Stud. Manaj. dan Bisnis*, vol. 8, no. 2, 2021, doi: 10.21107/jsmb.v8i2.12479.
- [4] D. Gunawan, *Keputusan pembelian konsumen Marketplace Shopee berbasis social media marketing*. Padang Sidempuan: PT Inovasi Pratama Internasional, 2022.
- [5] I. Psikologi, *Rahasia meraih peluang bisnis dengan Tiktok Shop*. Yogyakarta: CV Andi Offset, 2023.
- [6] A. N. Azizah and R. P. Sari, "Analisis Brand Switching dan Penentuan Strategi Pemasaran Produk Bubble Tea Menggunakan Metode Markov Chain dan Game Theory," *J. Optim.*, vol. 7, no. 1, p. 25, 2021, doi: 10.35308/jopt.v7i1.3275.
- [7] M. T. Rachmat, M. B. Agung, and R. P. Sari, "Analisa Perbandingan Perpindahan Nasabah dan Strategi Bersaing Pada Bank," *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 8, no. 1, pp. 29–34, 2022, doi: 10.30656/intech.v8i1.4109.
- [8] K. Mokoginta, S. K. Nasib, I. Djakaria, and D. Wungguli, "Analisis Perpindahan Merek Dan Strategi Pemasaran Ukm Menggunakan Metode Rantai Markov Dan Teori Permainan," *MATHunesa J. Ilm. Mat.*, vol. 12, no. 1, pp. 57–66, 2024, doi: 10.26740/mathunesa.v12n1.p57-66.
- [9] D. V. Hanifah and Y. P. Astuti, "Analisis Perpindahan Pelanggan Dan Strategi Persaingan Restoran Dengan Metode Markov Chain Dan Game Theory," *MATHunesa J. Ilm. Mat.*, vol. 11, no. 3, pp. 310–317, 2023, doi: 10.26740/mathunesa.v11n3.p310-317.
- [10] A. Bhatia and A. Kaur, "Markov Model in E-commerce: A study of online consumer behavior," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 182, no. 12, pp. 1–5, 2018.
- [11] H. Zhao and K. Huang, "Markov Decision Processes for Supply Chain Management: A Literature Review," *Int. J. Prod. Econ.*, vol. 210, 2019.
- [12] Respatiwulan, *Pengenalan Beberapa Penerapan Model Statistik*. Yogyakarta: Deepublish, 2022.
- [13] D. A. Kurniawati and A. Cakravastia, "A review of halal supply chain research: Sustainability and operations research perspective," *Clean. Logist. Supply Chain*, vol. 6, 2023, doi: 10.1016/j.clsrn.2023.100096.
- [14] S. Gupta and R. Singh, "Collaborative Marketing Strategies in E-commerce: A Game-Theoretic Perspective," *J. Retail. Consum. Serv.*, vol. 49, 2019.
- [15] J. Chen and J. Xie, "Dynamic Pricing in E-commerce: A Game Theory Approach," *Electron. Commer. Res. Appl.*, vol. 39, 2020.
- [16] Y. D. Pratiwi, T. N. Wibowo, and R. Purnomo, "Analisis Optimalisasi Produksi Susu Milba Kemasan Menggunakan Metode Simpleks," *Iteks*, vol. 12, no. 2, 2020.
- [17] B. Darma, *Statistika Penelitian menggunakan SPSS*. Guepedia, 2021.
- [18] Hidayat and A. Aziz, *Menyusun Instrumen Penelitian & Uji Validitas Reliabilitas*. Surabaya: Health Book Publishing, 2021.
- [19] P. Wibowo and F. Xaverius, *Statistika dan Ekonomi dengan SPSS 25*. Jakarta: Selemba Empat, 2022.

Analisis Persaingan E-Commerce Menggunakan Metode *Game Theory* Dan *Markov Chain* Dalam Penentuan Strategi Pemasaran Optimal

- [20] E. Riflin, Rohanna, and F. Riana, *Statistika Dasar*. Pekalongan: PT. Nasya Expanding Management, 2022.
- [21] R. I. Halim, “ANALISIS BRAND SWITCHING DAN STRATEGI PEMASARAN MENGGUNAKAN MARKOV CHAIN DAN GAME THEORY DI KOTA MEDAN (STUDI KASUS:LAZADA, SHOPEE,DAN TOKOPEDIA),” Universitas Negeri Medan, 2024.