

CONSUMER SWITCHING BEHAVIOR AND CAFE
COMPETITIVE STRATEGIES IN THE UNIVERSITAS
NEGERI GORONTALO AREA: A MARKOV CHAIN AND
GAME THEORY APPROACH
(CASE STUDY: MEDICAL FACULTY STUDENTS)
(PERILAKU PERPINDAHAN KONSUMEN DAN
STRATEGI BERSAING KAFE DI KAWASAN
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO: PENDEKATAN
RANTAI MARKOV DAN TEORI PERMAINAN
(STUDI KASUS: MAHASISWA FAKULTAS
KEDOKTERAN))

NURFADILLAH RAHMADANIYAH ISA¹*, MONICA PRATIWI², JAMAL DARUSALAM
GIU³

¹ Program Studi Teknik Industri, Universitas Negeri Gorontalo

² Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Gorontalo

³ Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Universitas Negeri Gorontalo
email : fadillahrahmadaniyahisa@gmail.com, monica@ung.ac.id, jamaldarusalam@ung.ac.id

Diajukan 29 Januari 2026 Direvisi 4 Agustus 2026
Diterima 6 Agustus 2026 Diterbitkan 22 Oktober 2026

Abstrak. Persaingan kafe di sekitar kawasan kampus meningkatkan potensi perpindahan konsumen sehingga diperlukan analisis pola perpindahan konsumen dan strategi persaingan yang tepat. Penelitian ini bertujuan menganalisis pola perpindahan konsumen dan mengidentifikasi strategi persaingan optimal pada lima kafe di sekitar Kampus 1 Universitas Negeri Gorontalo. Metode *Markov Chain* digunakan untuk memodelkan perpindahan konsumen dan menentukan kondisi *steady state* pangsa pasar, sedangkan *Game Theory* diterapkan untuk mengidentifikasi strategi persaingan optimal berdasarkan bauran pemasaran (produk, harga, tempat, dan promosi). Hasil analisis *Markov Chain* menunjukkan bahwa kondisi *steady state* tercapai pada periode ke-8, dengan probabilitas kunjungan tertinggi dimiliki oleh Kafe B sebesar 29,66% dan Kafe A sebesar 29,03%, diikuti Kafe E 18,13%, Kafe D 14,87%, dan Kafe C 8,32%. Analisis *Game Theory* mengungkapkan bahwa Kafe A dan Kafe B unggul pada strategi tempat, Kafe C pada strategi produk, serta Kafe D dan Kafe E pada strategi harga. Integrasi kedua metode ini memberikan gambaran mengenai dinamika perpindahan konsumen serta menjadi dasar pengambilan keputusan strategis dalam meningkatkan daya saing kafe.

Kata Kunci: Rantai Markov, Teori Permainan, Perpindahan Konsumen

*Penulis korespondensi

Abstract. *The increasing number of cafes surrounding university campuses intensifies market competition and heightens the potential for consumer switching behavior. This study aims to analyze consumer switching patterns and identify optimal competitive strategies among five cafes located near Campus 1 of Universitas Negeri Gorontalo. The Markov Chain method was employed to model consumer transition probabilities and estimate the steady-state market share distribution. In addition, Game Theory was applied to identify optimal competitive strategies based on the marketing mix framework (product, price, place, and promotion). The Markov Chain analysis indicates that the steady state is achieved in the eighth period. At equilibrium, the highest visit probability is observed for Kafe B (29.66%) and Kafe A (29.03%), followed by Kafe E (18.13%), Kafe D (14.87%), and Kafe C (8.32%). The Game Theory analysis reveals that Kafe A and Kafe B demonstrate competitive advantages in location strategy, Kafe C in product strategy, and Kafe D and Kafe E in price strategy. The integration of Markov Chain and Game Theory provides an understanding of consumer switching dynamics and offers an analytical basis for strategic decision-making to enhance cafe competitiveness in the university-area market.*

Keywords: Markov Chain, Game Theory, Customer Switching

1. Pendahuluan

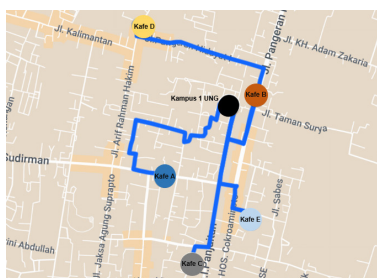
Usaha di bidang makanan dan minuman merupakan salah satu sektor yang terus mengalami pertumbuhan signifikan di berbagai daerah di Indonesia. Seiring dengan perubahan pola hidup masyarakat yang semakin modern dan dinamis, usaha makanan dan minuman tidak lagi sekadar berfungsi untuk memenuhi kebutuhan dasar, tetapi juga menjadi bagian dari gaya hidup dan sarana bersosialisasi. Kota Gorontalo, yang berstatus sebagai ibu kota Provinsi Gorontalo, merupakan daerah yang tengah mengalami perkembangan pesat dalam aspek ekonomi, sosial, maupun tata ruang [1]. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023 yang mengkaji jumlah usaha penyediaan makanan dan minuman berdasarkan provinsi dan kelompok KBLI, Provinsi Gorontalo tercatat memiliki sebanyak 17.788 unit usaha di sektor tersebut. Di Kota Gorontalo sendiri, fenomena ini tercermin dari semakin banyaknya kafe yang bermunculan. Kafe tidak hanya berfungsi sebagai tempat konsumsi makanan dan minuman, tetapi juga sebagai ruang sosial yang diminati oleh berbagai segmen masyarakat terutama kalangan muda.

Pertumbuhan jumlah kafe di Kota Gorontalo meningkatkan alternatif pilihan bagi konsumen, sehingga berpotensi memperbesar kemungkinan terjadinya perpindahan merek. *Brand switching behavior* merujuk pada tindakan konsumen yang beralih dari satu merek ke merek lain atas dasar tertentu, atau bisa juga dikatakan sebagai kecenderungan konsumen untuk berpindah ke merek yang berbeda [2]. Fenomena *brand switching* ini menjadi tantangan besar bagi pelaku usaha, karena mempertahankan konsumen setia lebih sulit daripada menarik konsumen baru. Agar dapat meningkatkan keunggulan kompetitif, suatu usaha perlu memahami nilai yang dapat dihasilkan untuk meningkatkan daya tarik pasar di dalam industrinya [3]. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang tepat dalam melakukan pengembangan agar mampu bersaing dengan kompetitor sejenis di pasar [4].

Potensi perpindahan pelanggan dan strategi bersaing dapat dianalisis menggunakan metode kuantitatif seperti *Markov Chain* dan *Game Theory*. Rantai Markov merupakan salah satu metode matematika yang kerap digunakan untuk memo-

delkan berbagai sistem dan proses dalam dunia bisnis [5]. Serupa dengan logika *fuzzy*, metode ini digunakan sebagai alat bantu dalam proses pengambilan keputusan berdasarkan kriteria tertentu [6]. Melalui penggunaan rantai Markov, dapat dibuat matriks transisi yang menunjukkan peluang konsumen tetap loyal pada merek tertentu atau berpindah ke pesaing. Informasi ini berguna dalam merancang strategi pemasaran, mempertahankan konsumen, atau memperkirakan pangsa pasar dimasa depan. Pada konteks strategi persaingan, *game theory* dapat membantu perusahaan untuk mengantisipasi respon pesaing terhadap suatu tindakan bisnis. *Game theory* merupakan metode matematis yang digunakan untuk merumuskan situasi permasalahan dan persaingan antara berbagai kepentingan [7]. Salah satu konsep penting dalam teori permainan adalah *saddle point*, yaitu situasi dalam permainan dua pemain dimana strategi optimal untuk kedua belah pihak bertemu. Dalam konteks persaingan bisnis, memahami apakah terdapat *saddle point* atau tidak, serta kapan harus menggunakan strategi campuran, membantu pelaku usaha dalam membuat keputusan strategis.

Berdasarkan observasi awal, mahasiswa Fakultas Kedokteran sering dijumpai berkunjung ke beberapa kafe di sekitar Kampus 1 Universitas Negeri Gorontalo. Kondisi ini dipengaruhi oleh karakteristik proses pembelajaran di Fakultas Kedokteran yang menerapkan sistem blok dengan intensitas perkuliahan, praktikum, diskusi kelompok, dan pembelajaran mandiri yang tinggi. Intensitas kegiatan akademik tersebut mendorong mahasiswa memanfaatkan kafe sebagai tempat belajar sekaligus mengonsumsi minuman berkafein untuk menunjang aktivitas akademik [8]. Atas dasar tersebut, penelitian ini difokuskan pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Negeri Gorontalo angkatan 2022–2024. Pemilihan kafe dalam penelitian ini didasarkan pada hasil kuesioner awal yang mengidentifikasi lima kafe dengan tingkat kunjungan tertinggi oleh mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Negeri Gorontalo angkatan 2022 – 2024. Pemahaman terhadap perilaku pelanggan menjadi dasar strategi persaingan, terutama dalam mengidentifikasi kecenderungan perpindahan pelanggan [9].



Gambar 1. Diagram geografis objek penelitian.

Gambar 1 menunjukkan persebaran lima kafe yang menjadi objek penelitian, yang disajikan dengan kode Kafe A, Kafe B, Kafe C, Kafe D, dan Kafe E. Kelima kafe tersebut berlokasi di sekitar area Kampus 1 Universitas Negeri Gorontalo

dengan jarak yang relatif dekat. Penelitian yang dilakukan oleh [10] menunjukkan bahwa kafe yang terletak di daerah dengan aktivitas kuliner tinggi, seperti pusat kota maupun lingkungan kampus, memiliki daya tarik lebih besar bagi pengunjung karena faktor kemudahan akses.

Dalam [11], digunakan metode *Markov Chain* dan *Game Theory* untuk menganalisis pola perpindahan konsumen serta merumuskan strategi bersaing optimal antara dua merek mie instan. Penelitian [12] menggunakan metode *Markov Chain* dan *Game Theory* untuk menganalisis pola perpindahan merek serta penentuan strategi pemasaran pada persaingan dua merek *bubble tea*. Seiring dengan fenomena persaingan bisnis kafe yang semakin ketat, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perilaku perpindahan konsumen dan strategi persaingan pada lima kafe di sekitar Kampus 1 Universitas Negeri Gorontalo menggunakan metode *Markov Chain* dan *Game Theory*. Pengambilan data dilakukan pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Negeri Gorontalo angkatan 2022–2024, sehingga hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai perilaku perpindahan konsumen dan strategi persaingan pada konteks penelitian yang dikaji.

2. Landasan Teori

2.1. *Markov Chain*

Rantai Markov merupakan metode perhitungan yang umumnya digunakan untuk memodelkan berbagai kondisi atau keadaan yang mungkin terjadi [13]. Penelitian ini menitikberatkan pada analisis rantai Markov waktu diskret karena bertujuan mempelajari pola perpindahan merek yang dilakukan oleh konsumen dari satu periode ke periode berikutnya. Peluang Markov didefinisikan sebagai berikut.

Definisi 2.1. [13] *Peluang Markov menyatakan bahwa probabilitas keadaan masa depan hanya ditentukan oleh keadaan saat ini tanpa memperhatikan riwayat keadaan sebelumnya.*

$$P\{X_{n+1} = j \mid X_0 = i_0, \dots, X_{n-1} = i_{n-1}, X_n = i_n\} = P\{X_{n+1} = j \mid X_n = i_n\}. \quad (2.1)$$

Dalam konteks rantai Markov waktu diskret, untuk merepresentasikan peluang perpindahan antar keadaan, digunakan sebuah tabel atau susunan yang disebut matriks transisi. Matriks peluang transisi adalah matriks yang memuat elemen-elemen yang merepresentasikan probabilitas perpindahan dari satu keadaan (*state*) ke keadaan lain dalam sebuah sistem. Matriks ini juga mencakup kemungkinan bahwa sistem tetap berada dalam keadaan yang sama tanpa mengalami perubahan [14]. Selain itu, peluang transisi juga dapat dikembangkan menjadi matriks n -langkah ($P^{(n)}$), yang menyatakan peluang perpindahan dari state i ke state j setelah melewati n langkah transisi. Matriks ini berbentuk:

$$P^{(n)} = \begin{bmatrix} p_{11}^{(n)} & p_{12}^{(n)} & \cdots & p_{1M}^{(n)} \\ p_{21}^{(n)} & p_{22}^{(n)} & \cdots & p_{2M}^{(n)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{M1}^{(n)} & p_{M2}^{(n)} & \cdots & p_{MM}^{(n)} \end{bmatrix}. \quad (2.2)$$

Setelah beberapa tahap transisi, probabilitas perpindahan antar keadaan akan mencapai kondisi stabil dan tidak berubah lagi, yang dikenal sebagai *steady state*. *Steady state* merupakan kondisi keseimbangan dalam proses Markov, di mana distribusi keadaan menjadi tetap meskipun waktu terus berjalan [15].

2.2. Game Theory

Game theory adalah metode matematika yang digunakan untuk merumuskan situasi masalah dan persaingan diantara berbagai pihak yang memiliki kepentingan berbeda [7]. Pada konteks teori permainan, pelaku usaha yang terlibat dalam persaingan disebut sebagai pemain. Pada sebuah permainan, kerugian yang dialami oleh satu pemain (pemain kolom) justru menjadi keuntungan terhadap pemain lainnya (pemain baris). Setiap pemain memiliki kebebasan untuk memilih juga menjalankan strategi yang diyakini mampu memberikan kemenangan [16]. Bentuk umum dari matriks *payoff* dalam teori permainan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Matriks *payoff*

		Pemain Y			
		Y_1	Y_2	$\dots$	Y_n
Pemain X					
	X_1	K_{11}	K_{12}	$\dots$	K_{1n}
	X_2	K_{21}	K_{22}	$\dots$	K_{2n}
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$
	X_m	K_{m1}	K_{m2}	$\dots$	K_{mn}

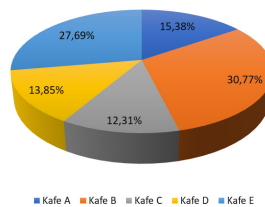
Pada penelitian ini diterapkan konsep *two person zero-sum game*, yaitu permainan yang melibatkan dua pihak di mana keuntungan satu pihak merupakan kerugian bagi pihak lainnya. Permainan Dua Pemain Jumlah Nol (*two-person zero-sum game*) merupakan konsep dasar dalam teori permainan. Setiap pemain memiliki berbagai opsi atau tindakan yang bisa diambil selama permainan, yang masing-masing dikenal sebagai strategi [17].

Permainan dua pemain dengan jumlah nol terbagi menjadi dua jenis, yaitu permainan dengan strategi murni dimana strategi yang digunakan setiap pemain adalah strategi tunggal, dan juga terdapat permainan strategi campuran, dimana semua pemain menggunakan gabungan dari beberapa strategi yang berbeda dengan proporsi tertentu, sehingga tidak hanya mengandalkan satu pilihan strategi saja [18].

3. Pembahasan

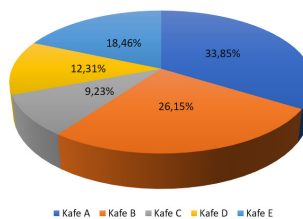
3.1. *Perpindahan pelanggan*

Berdasarkan hasil kuesioner yang disebarikan kepada 65 responden yang merupakan mahasiswa Fakultas Kedokteran angkatan 2022 hingga 2024, diperoleh data mengenai distribusi konsumen pada masing-masing kafe. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kafe dengan pangsa pasar tertinggi adalah Kafe B sebesar 30,77%, diikuti oleh Kafe E sebesar 27,69%, Kafe A sebesar 15,38%, Kafe D sebesar 13,85%, serta Kafe C dengan pangsa pasar terendah sebesar 12,31%. Data diberikan pada Gambar 1.



Gambar 2. Distribusi konsumen periode awal.

Selanjutnya, diperoleh data distribusi konsumen pada periode kedua sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kafe dengan pangsa pasar tertinggi pada periode ini adalah Kafe A dengan persentase sebesar 33,85%, diikuti oleh Kafe B sebesar 26,15%, Kafe E sebesar 18,46%, Kafe D sebesar 12,31%, serta Kafe C dengan pangsa pasar sebesar 9,23%.



Gambar 3. Distribusi konsumen periode kedua.

Penyusunan matriks probabilitas transisi memerlukan informasi mengenai pola perpindahan konsumen dari satu kafe ke kafe lainnya. Pada penelitian ini, satu periode pada analisis *Markov Chain* merepresentasikan satu minggu, penetapan periode tersebut didasarkan pada hasil survei pendahuluan mengenai frekuensi kunjungan mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Negeri Gorontalo ke kafe. Data tersebut digunakan untuk mengetahui seberapa besar kemungkinan konsumen berpindah dari satu kafe ke kafe lain pada periode berikutnya.

Rincian perpindahan konsumen antar kafe yang menjadi dasar perhitungan matriks probabilitas transisi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perpindahan Konsumen

	A	B	C	D	E	Jumlah Konsumen Sebelumnya
A	1	5	0	3	1	10
B	6	5	2	1	6	20
C	6	1	1	0	0	8
D	3	1	2	1	2	9
E	6	5	1	3	3	18
Jumlah Konsumen Saat Ini	22	17	6	8	12	

Proses penyusunan matriks probabilitas transisi dilakukan dengan menghitung peluang perpindahan konsumen dari satu kafe ke kafe lainnya. Setiap elemen dalam matriks diperoleh dengan cara membagi jumlah konsumen yang berpindah dari suatu kafe ke kafe lain dengan total jumlah konsumen pada kafe asal pada periode sebelumnya. Perhitungan ini menghasilkan nilai probabilitas yang menggambarkan kecenderungan konsumen untuk tetap memilih kafe yang sama atau berpindah ke kafe lain. Pada Persamaan (3.1) diberikan matriks yang diperoleh:

$$P = \begin{bmatrix} 1/10 & 1/2 & 0 & 3/10 & 1/10 \\ 3/10 & 1/4 & 1/10 & 1/20 & 3/10 \\ 3/4 & 1/8 & 1/8 & 0 & 0 \\ 1/3 & 1/9 & 2/9 & 1/9 & 2/9 \\ 1/3 & 5/18 & 1/18 & 1/6 & 1/6 \end{bmatrix} \quad (3.1)$$

Proses perhitungan *Markov Chain* dalam penelitian ini dilakukan melalui tahapan iteratif, yaitu dengan mengalikan vektor probabilitas awal (*market share* awal) dengan matriks probabilitas transisi secara berulang. *Market share* awal masing-masing kafe yang menjadi kondisi awal sistem dapat dilihat sebagai berikut.

$$X^0 = [0,1538 \ 0,3077 \ 0,1231 \ 0,1385 \ 0,2769] \quad (3.2)$$

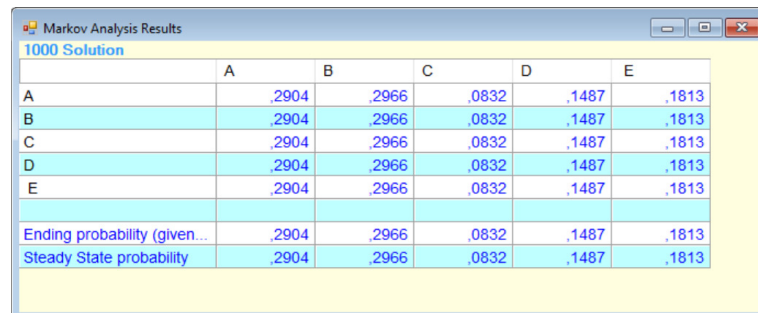
Setelah dilakukan proses perkalian secara berulang antara vektor probabilitas awal dengan matriks probabilitas transisi, diperoleh distribusi proporsi kunjungan yang semakin mendekati kondisi keseimbangan. Tabel 3 menyajikan hasil perhitungan tiap periode.

Berdasarkan hasil perhitungan iteratif menggunakan metode *Markov Chain*, kondisi keseimbangan atau *steady state* tercapai pada periode ke-8 atau minggu ke-8, ditandai dengan tidak adanya perubahan yang signifikan pada setiap nilai probabilitas antar iterasi. Pada kondisi *steady state*, diperoleh proporsi probabilitas untuk setiap kafe yaitu Kafe A sebesar 0,2903, Kafe B sebesar 0,2966, Kafe C sebesar 0,0832, Kafe D sebesar 0,1487, dan Kafe E sebesar 0,1813. Hasil perhitungan

Tabel 3. Hasil dalam 10 kali iterasi

Periode	A	B	C	D	E
Periode 0	0,1538	0,3077	0,1231	0,1385	0,2769
Periode 1	0,3385	0,2615	0,0923	0,1231	0,1846
Periode 2	0,2841	0,3111	0,0753	0,1591	0,1704
Periode 3	0,2880	0,2943	0,0853	0,1469	0,1855
Periode 4	0,2919	0,2961	0,0830	0,1484	0,1806
Periode 5	0,2900	0,2970	0,0830	0,1490	0,1811
Periode 6	0,2904	0,2965	0,0832	0,1486	0,1814
Periode 7	0,2904	0,2966	0,0831	0,1487	0,1812
Periode 8	0,2903	0,2966	0,0832	0,1487	0,1813
Periode 9	0,2904	0,2966	0,0832	0,1487	0,1813
Periode 10	0,2903	0,2966	0,0832	0,1487	0,1813

ini kemudian divalidasi menggunakan *software QM for Windows*. Berdasarkan hasil keluaran *software*, diperoleh proporsi probabilitas *steady state* untuk masing-masing kafe pada Gambar 4 berikut.



	A	B	C	D	E
A	,2904	,2966	,0832	,1487	,1813
B	,2904	,2966	,0832	,1487	,1813
C	,2904	,2966	,0832	,1487	,1813
D	,2904	,2966	,0832	,1487	,1813
E	,2904	,2966	,0832	,1487	,1813
Ending probability (given...)	,2904	,2966	,0832	,1487	,1813
Steady State probability	,2904	,2966	,0832	,1487	,1813

Gambar 4. Hasil perhitungan *Markov Chain QM for Windows*.

Dari perbandingan antara perhitungan manual dan keluaran *software*, diperoleh hasil yang sama, hal ini menandakan bahwa prosedur manual telah sesuai dengan konsep *Markov Chain* dan hasil verifikasi menggunakan *QM for Windows* dapat dikatakan mengonfirmasi keakuratan hasil perhitungan manual.

3.2. Persaingan kafe

Pengolahan data *Game Theory* pada penelitian ini diawali dengan pemetaan variabel atribut yang digunakan oleh masing-masing kafe. Dengan lima kafe sebagai objek penelitian, analisis dilakukan terhadap setiap kombinasi dua kafe sehingga terbentuk sepuluh pasangan persaingan. Masing-masing pasangan dianalisis menggunakan model *two-person zero-sum game* untuk memperoleh strategi optimal berdasarkan atribut bauran pemasaran yang dibandingkan. Pendekatan ini dipilih

untuk mengidentifikasi strategi optimal pada setiap pasangan pesaing secara spesifik, sehingga keunggulan relatif setiap kafe terhadap kompetitornya dapat dianalisis secara lebih terfokus. Atribut yang menjadi dasar analisis terdiri atas empat aspek utama bauran pemasaran, yaitu produk, harga, tempat, dan promosi. Untuk memudahkan proses analisis, setiap atribut diberi kode variabel yang berbeda sesuai dengan kafe yang bersangkutan. Rincian kode variabel ditampilkan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Variabel Atribut Permainan

Atribut	Variabel yang digunakan				
	Kafe A	Kafe B	Kafe C	Kafe D	Kafe E
	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
Produk	A1	B1	C1	D1	E1
Harga	A2	B2	C2	D2	E2
Tempat	A3	B3	C3	D3	E3
Promosi	A4	B4	C4	D4	E4

3.2.1. Strategi Murni

Setelah variabel atribut ditetapkan, tahap berikutnya adalah penyusunan matriks *payoff*. Matriks *payoff* pada penelitian ini disusun berdasarkan hasil kuesioner perbandingan berpasangan terhadap atribut bauran pemasaran yang terdiri atas produk, harga, tempat, dan promosi. Pada setiap pertanyaan, responden diminta memilih salah satu dari dua kafe yang dianggap lebih unggul pada atribut tertentu. Jumlah responden yang memilih masing-masing kafe kemudian dihitung, selanjutnya nilai *payoff* diperoleh dari selisih jumlah responden yang memilih pemain baris dengan jumlah responden yang memilih pemain kolom. Nilai positif menunjukkan bahwa pemain baris memiliki keunggulan relatif terhadap pemain kolom, sedangkan nilai negatif menunjukkan kondisi sebaliknya. Secara matematis, nilai *payoff* dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$K_{ij} = n_i - n_j, \quad (3.3)$$

dengan:

K_{ij} = nilai *payoff* pada strategi i terhadap strategi j ,

n_i = jumlah responden yang memilih atribut pada pemain baris,

n_j = jumlah responden yang memilih atribut pada pemain kolom.

Berdasarkan matriks *payoff* tersebut, dilakukan penentuan nilai maksimin dan minimaks. Nilai maksimin merupakan strategi yang dipilih pemain untuk memaksimalkan keuntungan minimum yang dapat diperoleh, sedangkan minimaks merupakan strategi yang dipilih pemain lawan untuk meminimalkan kerugian maksimum yang mungkin terjadi. Apabila kedua nilai tersebut sama, atau yang dikenal dengan istilah *saddle point*, maka permainan dapat diselesaikan menggunakan

strategi murni. Sebaliknya, jika *saddle point* tidak ditemukan, maka penyelesaian permainan dilakukan menggunakan strategi campuran.

Tabel 5. Penyelesaian strategi murni Kafe A melawan Kafe B

	B1	B2	B3	B4	Maksimin
A1	7	3	17	19	3
A2	-5	-1	9	3	-5
A3	5	13	17	23	5
A4	7	11	7	21	7
Minimaks	7	13	17	23	

Berdasarkan Tabel 5, nilai maksimin untuk Kafe A terdapat pada strategi A4 dengan nilai 7, sedangkan nilai minimaks untuk Kafe B juga bernilai 7 pada strategi B1. Kesamaan nilai tersebut menunjukkan adanya *saddle point* pada posisi A4 dan B1, sehingga permainan diselesaikan menggunakan strategi murni. Dengan demikian, strategi A4 (Promosi) menjadi pilihan optimal bagi Kafe A, sedangkan strategi B1 (Produk) merupakan strategi terbaik bagi Kafe B dalam kondisi persaingan ini.

Tabel 6. Penyelesaian strategi murni Kafe A melawan Kafe C

	C1	C2	C3	C4	Maksimin
A1	23	19	23	11	11
A2	13	5	17	11	5
A3	23	21	23	23	21
A4	21	15	19	21	15
Minimaks	23	21	23	23	

Perhitungan strategi murni juga dilakukan pada pasangan Kafe A dan Kafe C. Hasil perhitungan pada Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai maksimin untuk Kafe A adalah 21 pada strategi A3 (Tempat), sedangkan nilai minimaks untuk Kafe C juga bernilai 21 pada strategi C2 (Harga). Dengan demikian, strategi A3 menjadi pilihan optimal bagi Kafe A, sementara strategi C2 merupakan strategi terbaik bagi Kafe C dalam situasi persaingan yang terjadi.

Analisis strategi murni untuk pasangan Kafe A dan Kafe D dilakukan dengan tujuan mengidentifikasi strategi yang menguntungkan bagi masing-masing pihak. Hasil perhitungan pada Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai maksimin dan minimaks sama, yaitu 17. Oleh karena itu, strategi A3 (Tempat) menjadi pilihan optimal bagi Kafe A, sedangkan strategi D2 (Harga) merupakan strategi terbaik bagi Kafe D dalam menghadapi persaingan.

Pasangan Kafe A dan Kafe E menjadi bagian berikutnya yang dibandingkan pada tahap strategi murni. Tabel 8 memperlihatkan kesamaan nilai antara strategi

Tabel 7. Penyelesaian strategi murni Kafe A melawan Kafe D

	D1	D2	D3	D4	Maksimin
A1	19	-1	31	9	-1
A2	1	-7	13	3	-7
A3	17	17	29	23	17
A4	21	7	27	17	7
Minimaks	21	17	31	23	

Tabel 8. Penyelesaian strategi murni Kafe A melawan Kafe E

	E1	E2	E3	E4	Maksimin
A1	19	9	21	19	9
A2	11	1	9	11	1
A3	23	7	15	19	7
A4	17	7	9	11	7
Minimaks	23	9	21	19	

A1 Kafe A dan strategi E2 Kafe E, yakni 9, yang menunjukkan keberadaan *saddle point*. Dengan adanya titik pelana ini, matriks dapat diselesaikan melalui strategi murni, sehingga A1 (Produk) menjadi pilihan optimal bagi Kafe A, sementara E2 (Harga) menjadi strategi terbaik bagi Kafe E.

Tabel 9. Penyelesaian strategi murni Kafe B melawan Kafe C

	C1	C2	C3	C4	Maksimin
B1	3	13	13	17	3
B2	3	9	5	5	3
B3	7	15	17	13	7
B4	5	9	13	15	5
Minimaks	7	15	17	17	

Penyelesaian strategi murni pada pasangan Kafe B dan Kafe C dilakukan untuk menentukan strategi optimal bagi masing-masing pihak. Hasil perhitungan pada Tabel 9 menunjukkan bahwa maksimin dan minimaks bernilai sama, yaitu 7, menandakan adanya *saddle point*. Dengan titik optimal ini, matriks dapat diselesaikan menggunakan strategi murni, dimana B3 (Tempat) menjadi strategi terbaik bagi Kafe B, dan C1 (Produk) menjadi strategi optimal bagi Kafe C.

Penentuan strategi murni juga dilakukan pada pasangan Kafe B dan Kafe D. Tabel 10 menunjukkan bahwa persaingan antara Kafe B dan Kafe D memiliki *saddle point*, sehingga dapat diselesaikan dengan strategi murni. Nilai maksimin dan minimaks sama, yaitu 17, menjadikan B3 (Tempat) strategi optimal bagi Kafe B,

Tabel 10. Penyelesaian strategi murni Kafe B melawan Kafe D

	D1	D2	D3	D4	Maksimin
B1	15	11	15	11	11
B2	9	5	25	15	5
B3	23	17	17	21	17
B4	7	17	17	13	7
Minimaks	23	17	25	21	

sedangkan D2 (Harga) menjadi strategi terbaik bagi Kafe D.

Tabel 11. Penyelesaian strategi murni Kafe B melawan Kafe E

	E1	E2	E3	E4	Maksimin
B1	13	1	15	9	1
B2	7	-3	3	9	-3
B3	9	7	13	15	7
B4	9	5	9	13	5
Minimaks	13	7	15	15	

Perhitungan strategi murni pada Kafe B dan Kafe E juga bertujuan menentukan strategi paling optimal bagi masing-masing kafe. Tabel 11 menunjukkan bahwa persaingan antara Kafe B dan Kafe E memiliki *saddle point* dengan nilai 7, sehingga dapat diselesaikan menggunakan strategi murni. Strategi optimalnya adalah B3 (Tempat) untuk Kafe B dan E2 (Harga) untuk Kafe E.

Tabel 12. Penyelesaian strategi murni Kafe D melawan Kafe E

	E1	E2	E3	E4	Maksimin
D1	1	5	3	5	1
D2	7	1	3	7	1
D3	5	3	3	11	3
D4	1	3	-1	3	-1
Minimaks	7	5	3	11	

Kafe D dan Kafe E merupakan pasangan kafe terakhir yang dianalisis menggunakan strategi murni. Tabel 12 menunjukkan maksimin dan minimaks memiliki nilai yang sama, yaitu 3, sehingga permainan antara Kafe D dan Kafe E dapat diselesaikan dengan strategi murni. Strategi optimalnya adalah D3 (Tempat) bagi Kafe D dan E3 (Tempat) bagi Kafe E.

3.2.2. Strategi campuran

Terdapat persaingan yang tidak menghasilkan *saddle point* sehingga tidak dapat diselesaikan dengan strategi murni. Persaingan pertama yang tidak menghasilkan *saddle point* yaitu persaingan antara Kafe C dan Kafe D sebagaimana ditampilkan pada Tabel 13 berikut.

Tabel 13. Penyelesaian strategi campuran Kafe C melawan Kafe D

	D1	D2	D3	D4	Maksimin
C1	27	19	33	17	17
C2	25	13	29	15	13
C3	23	17	27	17	17
C4	21	17	23	19	17
Minimaks	27	19	33	19	

Permainan antara Kafe C dan Kafe D Nilai maksimin diperoleh sebesar 17, dan nilai minimaks sebesar 19, sehingga tidak ditemukan *saddle point*. Oleh karena itu, penyelesaian dilanjutkan menggunakan strategi campuran dengan metode dominasi. Pemain baris (Kafe C) berperan sebagai pihak yang memaksimalkan nilai permainan, sedangkan pemain kolom (Kafe D) berupaya meminimumkan nilai tersebut.

Pada pemain baris, strategi C1 memiliki nilai *payoff* yang lebih besar atau sama dibandingkan C3 pada setiap kolom ($27 \geq 23, 19 \geq 17, 33 \geq 27, 17 \geq 17$), sehingga C1 mendominasi C3 dan strategi C3 dihapus dari matriks. Sementara itu, karena pemain kolom berusaha meminimumkan nilai, maka strategi dengan nilai *payoff* lebih besar dianggap kurang efisien. D2 mendominasi D3 karena semua elemennya lebih kecil ($19 \leq 33, 13 \leq 29, 17 \leq 27, 17 \leq 23$), D4 mendominasi D1 karena nilainya lebih kecil ($17 \leq 27, 15 \leq 25, 17 \leq 23, 19 \leq 21$). Maka D1 dan D3 dihapus dari matriks. setelah reduksi, matriks yang tersisa diberikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Matriks hasil reduksi Kafe C melawan Kafe D

	D2	D4
C1	19	17
C2	13	15
C4	17	19

Selanjutnya, pada pemain baris, strategi C1 memiliki nilai *payoff* yang lebih tinggi dibandingkan C2 pada setiap kolom ($19 \geq 13, 17 \geq 15$), sehingga C1 mendominasi C2 maka C2 dihapus dari matriks. Dengan demikian, matriks akhir yang akan dianalisis diberikan pada Tabel 15.

Langkah pertama dalam pembentukan strategi campuran adalah menentukan peluang pemilihan strategi yang membuat lawan (pemain kolom) berada dalam kondisi *indifference* atau tidak memiliki preferensi tertentu untuk berpindah strategi.

Tabel 15. Matriks akhir Kafe C melawan Kafe D

	D2	D4
C1	19	17
C4	17	19

Misalkan pemain baris (Kafe C) memilih strategi C1 dengan probabilitas p dan strategi C4 dengan probabilitas $1 - p$. Dengan probabilitas tersebut, nilai *expected payoff* yang diterima pemain kolom ketika memilih masing-masing strategi dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} E(D2) &= 19p + 17(1 - p) = 17 + 2p, \\ E(D4) &= 17p + 19(1 - p) = 19 - 2p. \end{aligned} \quad (3.4)$$

Agar pemain kolom tidak memiliki kecenderungan untuk memilih strategi tertentu, maka kedua nilai ekspektasi tersebut harus disamakan. Berikut penyelesaian persamaan tersebut.

$$\begin{aligned} 17 + 2p &= 19 - 2p \\ 2p + 2p &= 19 - 17 \\ 4p &= 2 \\ p &= 0,5. \end{aligned} \quad (3.5)$$

Nilai permainan (*value of the game*) bagi pemain baris dapat dihitung dengan mensubstitusikan nilai $p = 0,5$ ke salah satu persamaan ekspektasi sebagai berikut.

$$\begin{aligned} V &= 17 + 2p, \\ V &= 17 + 2(0,5), \\ V &= 18. \end{aligned} \quad (3.6)$$

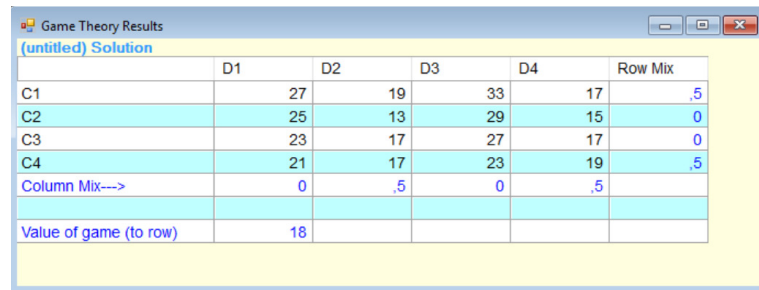
Selanjutnya, untuk menentukan strategi campuran pemain kolom (Kafe D). Diasumsikan bahwa Kafe D memilih strategi D2 dengan probabilitas q , dan strategi D4 dengan probabilitas $1 - q$. Maka nilai harapan bagi pemain baris dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned} E(C1) &= 19q + 17(1 - q) = 17 + 2q, \\ E(C4) &= 17q + 19(1 - q) = 19 - 2q. \end{aligned} \quad (3.7)$$

Selanjutnya nilai ekspektasi dibuat ke dalam persamaan. Persamaan tersebut kemudian diselesaikan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} 17 + 2q &= 19 - 2q, \\ 2q + 2q &= 19 - 17, \\ 4q &= 2, \\ q &= 0,5. \end{aligned} \quad (3.8)$$

Hasil ini berarti bahwa pemain kolom juga harus memainkan strategi D2 dan D4 dengan peluang yang sama, yaitu 50% masing-masing. Dengan demikian, baik pemain baris maupun pemain kolom berada dalam keadaan seimbang (*mixed strategy equilibrium*). Dalam permainan dua pemain dengan jumlah hasil nol (*two-person zero-sum game*), total keuntungan dan kerugian kedua pemain selalu bernilai nol. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai permainan (*value of the game*) bagi Kafe C sebesar 18, maka secara otomatis nilai permainan bagi Kafe D adalah -18. Setelah diperoleh hasil perhitungan secara manual, dilakukan validasi menggunakan perangkat lunak *QM for Windows* pada Gambar 5 berikut.



	D1	D2	D3	D4	Row Mix
C1	27	19	33	17	.5
C2	25	13	29	15	0
C3	23	17	27	17	0
C4	21	17	23	19	.5
Column Mix-->	0	.5	0	.5	
Value of game (to row)	18				

Gambar 5. Hasil *QM for Windows* persaingan Kafe C melawan Kafe D.

Dari hasil keluaran perangkat lunak *QM for Windows* dapat dilihat bahwa nilai permainan dan distribusi strategi yang dihasilkan sama dengan perhitungan manual, sehingga menunjukkan bahwa model strategi campuran yang digunakan telah tepat dan menghasilkan solusi yang konsisten.

Persaingan selanjutnya yang akan diselesaikan menggunakan strategi campuran yaitu persaingan antara Kafe C dan Kafe E. Pada Tabel 16 diberikan matriks *payoff* dari permainan tersebut.

Tabel 16. Penyelesaian strategi campuran Kafe C melawan Kafe E

	E1	E2	E3	E4	Maksimin
C1	11	5	9	23	5
C2	9	7	11	11	7
C3	9	13	15	11	9
C4	13	7	11	13	7
Minimaks	13	13	15	23	

Pada tahap ini, pemain baris (Kafe C) bertindak sebagai pihak yang berupaya memaksimalkan nilai permainan, sedangkan pemain kolom (Kafe E) berusaha meminimalkan nilai tersebut. Pada pemain baris dapat dilihat bahwa nilai $C3 \geq C2$, maka C3 mendominasi C2, sehingga C2 dieliminasi. Jika pemain baris berusaha memaksimalkan hasilnya, sebaliknya pemain kolom berusaha meminimalkan

malkan hasil. Dari tabel 16 dapat dilihat bahwa nilai E2 lebih kecil daripada E3 ($5 \leq 9, 7 \leq 11, 13 \leq 15, 7 \leq 11$), sehingga E3 dieliminasi. Setelah kolom E3 dihapus, dilakukan evaluasi kembali terhadap kolom lain. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa nilai E1 lebih kecil dari E4 ($11 \leq 23, 9 \leq 11, 9 \leq 11, 13 \leq 13$), oleh karena itu E4 juga dieliminasi.

Tabel 17. Matriks hasil reduksi Kafe C melawan Kafe E

	E1	E2
C1	11	5
C3	9	13
C4	13	7

Dari matriks hasil reduksi pada Tabel 17 di atas, dapat dilihat bahwa strategi C4 mendominasi C1 karena semua nilainya lebih besar ($13 \geq 11, 7 \geq 5$), sehingga C1 turut dieliminasi. Maka, tersisa matriks akhir berukuran 2x2 pada Tabel 18 berikut.

Tabel 18. Penyelesaian strategi campuran Kafe C melawan Kafe E

	E1	E2
C3	9	13
C4	13	7

Analisis dilanjutkan dengan mencari strategi campuran optimal. Misalkan probabilitas Kafe C memilih C3 adalah p , dan memilih C4 adalah $1 - p$. Nilai ekspektasi untuk setiap kolom dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned} E(E1) &= 9p + 13(1 - p) = 13 - 4p, \\ E(E2) &= 13p + 7(1 - p) = 7 + 6p. \end{aligned} \quad (3.9)$$

Agar pemain kolom tidak dapat mengubah nilai permainannya, kedua ekspektasi disamakan:

$$\begin{aligned} 13 - 4p &= 7 + 6p, \\ 13 - 7 &= 6p + 4p, \\ 6 &= 10p \\ p &= 0,6. \end{aligned} \quad (3.10)$$

Karena total peluang harus berjumlah 1, maka:

$$\begin{aligned} 1 - p \\ 1 - 0,6 &= 0,4. \end{aligned} \quad (3.11)$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa Kafe C sebagai pemain baris memiliki strategi optimal berupa kombinasi dua strategi, yaitu C3 dengan probabilitas 0,6

(60%) dan C4 dengan probabilitas 0,4 (40%). Nilai permainan diperoleh dengan mensubstitusikan $p = 0,6$ ke dalam salah satu persamaan, misalnya $E(E1)$.

$$\begin{aligned} V &= 13 - 4p, \\ &= 13 - 4(0,6), \\ &= 10,6. \end{aligned} \quad (3.12)$$

Selanjutnya, untuk menentukan strategi campuran pemain kolom, yaitu Kafe E, dilakukan langkah perhitungan yang serupa dengan pemain baris. Pemain kolom diasumsikan memainkan strategi E1 dengan peluang q , dan strategi E2 dengan peluang $1 - q$. Maka:

$$\begin{aligned} E(C3) &= 9q + 13(1 - q) = 13 - 4q, \\ E(C4) &= 13q + 7(1 - q) = 7 + 6q. \end{aligned} \quad (3.13)$$

Dengan menyamakan kedua nilai ekspektasi tersebut, diperoleh:

$$\begin{aligned} 13 - 4q &= 7 + 6q, \\ 13 - 7 &= 6q + 4q, \\ 6 &= 10q, \\ q &= 0,6. \end{aligned} \quad (3.14)$$

Karena total peluang berjumlah 1, maka:

$$\begin{aligned} 1 - q, \\ 1 - 0,6 &= 0,4. \end{aligned} \quad (3.15)$$

Berdasarkan hasil perhitungan strategi campuran pada matriks yang telah direduksi, diperoleh bahwa Kafe E sebagai pemain kolom memilih strategi E1 sebesar 60% dan E2 sebesar 40%. Karena matriks *payoff* merepresentasikan *payoff* untuk pemain baris yaitu Kafe C, maka permainan bersifat *zero-sum* sehingga *payoff* untuk pemain kolom (Kafe E) adalah kebalikan tanda (negatif) dari *payoff* baris. Oleh karena itu, $v = 10,6$ adalah nilai untuk Kafe C, sedangkan nilai bagi Kafe E adalah $-10,6$. Sama seperti pada analisis persaingan sebelumnya, dilakukan validasi terhadap hasil perhitungan manual menggunakan perangkat lunak *QM for Windows* guna memastikan ketepatan proses perhitungan yang telah dilakukan.

	E1	E2	E3	E4	Row Mix
C1	11	5	9	23	0
C2	9	7	11	11	0
C3	9	13	15	11	0,6
C4	13	7	11	13	0,4
Column Mix-->	0,6	0,4	0	0	
Value of game (to row)	10,6				

Gambar 6. Hasil *QM for Windows* persaingan Kafe C melawan Kafe E.

Pada Gambar 6 dapat dilihat hasil keluaran dari *software* menunjukkan nilai yang identik dengan hasil perhitungan manual. Kesesuaian antara hasil perhitungan manual dan hasil yang diperoleh dari *software QM for Windows* membuktikan bahwa langkah-langkah analisis yang dilakukan secara matematis telah benar dan valid. Perhitungan *game theory* telah dilakukan untuk kelima kafe yang menjadi objek penelitian guna mengetahui strategi terbaik yang digunakan masing-masing kafe dalam menghadapi pesaingnya.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pola perpindahan konsumen antar lima kafe di sekitar Kampus 1 Universitas Negeri Gorontalo berdasarkan preferensi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Negeri Gorontalo. Analisis *Markov Chain* menunjukkan bahwa kondisi *steady state* tercapai pada minggu ke-8, yang menandakan bahwa distribusi peluang kunjungan konsumen ke masing-masing kafe telah mencapai kondisi yang relatif stabil, dengan probabilitas kunjungan tertinggi pada Kafe B sebesar 29,66%, diikuti Kafe A sebesar 29,03%, Kafe E sebesar 18,13%, Kafe D sebesar 14,87%, dan Kafe C sebesar 8,32%. Analisis *Game Theory* menunjukkan bahwa berdasarkan hasil analisis pada setiap pasangan persaingan, Kafe A dan Kafe B memiliki keunggulan relatif pada atribut tempat, Kafe C pada atribut produk, serta Kafe D dan Kafe E pada atribut harga. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan penggunaan model permainan multi-pemain untuk mengakomodasi interaksi persaingan beberapa kafe serta memperluas cakupan responden sehingga diperoleh gambaran perilaku perpindahan konsumen dan strategi persaingan yang lebih komprehensif.

5. Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini, serta kepada editor dan reviewer atas masukan yang konstruktif sehingga artikel ini dapat disempurnakan.

Daftar Pustaka

- [1] Rasyid, A., Wolok, E., Mamonto, JG., 2025, Penerapan Metode Quality Function Deployment dan Analisis SWOT Sebagai Upaya Pengembangan Bisnis Coffee Shop Hako Gorontalo, *Jurnal Teknik Industri*, Vol. **8**: 426 – 439
- [2] Purnama, N. I., Siswadi, Y., Mujiatun, S., 2021, Model Perilaku Brand Switching Konsumen Dalam Pembelian Produk Otomotif di Kota Medan, *Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis*, Vol. **22**: 151 – 163
- [3] Hintoro, S., Wijaya, A. F., 2021, Analisis strategi bersaing pada biznet branch Salatiga menggunakan porter's five forces, *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, Vol. **2**: 729 – 738
- [4] Ashari, A. Y., Junus, S., Wolok, E., 2024, Pengembangan Usaha Produk Roti di UMKM A dengan Blue Ocean Strategy, *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, Vol. **7**: 607 – 614

- [5] Phasa, A. S., Astuti, Y. P., 2021, Analisis Perilaku Brand Switching Dengan Metode Rantai Markov, *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, Vol. **9**: 212 – 219
- [6] Lahay, I. H., Hasanuddin, H., Giu, J. D., Bawole, M. G., 2023, Penentuan Grade Kopra Dengan Penerapan Metode Logika Fuzzy, *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, Vol. **5**: 122 – 129
- [7] Putra, M. Y. P., Debora, F., 2024, Analisis Strategi Bersaing PT. Rusunda Menggunakan Teknik Markov Chain dan Game Theory, *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, Vol. **9**: 86 – 94
- [8] Fithriyah, S., Nafasadila, F., Pramuningtyas, R., Sintowati, R., 2024, Drinking Coffee and Learning Approach, Not Learning Style, Support Medical Students' Block Completion, *Proceeding ISETH (International Summit on Science, Technology, and Humanity)*: 1332-1338
- [9] Kawengian, A. R., Lahay, I. H., Giu, J. D., 2025, REDESAIN TATA LETAK PRODUK BERDASARKAN MARKET BASKET ANALYSIS, *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, Vol. **12**: 49 – 58
- [10] Abdjul, D. F., Anugrah, K., Noho, Y., 2024, Keputusan Kawula Muda (Usia Remaja) Dalam Memilih Kuliner Di Kafe Kota Gorontalo, *Jurnal Darmawisata*, Vol. **4**: 33 – 42
- [11] Ridwan, M., Sari, R. P., Suseno, A., 2021, Analisis Strategi Bersaing Merek Mie Instan Menggunakan Teknik Markov Chain Dan Game Theory (Studi Kasus Mie I Vs Mie S), *Jurnal Sistem Teknik Industri*, Vol. **23**: 132 – 143
- [12] Azizah, A. N., Sari, R. P., 2021, Analisis Brand Switching dan Penentuan Strategi Pemasaran Produk Bubble Tea Menggunakan Metode Markov Chain dan Game Theory, *Jurnal Optimalisasi*, Vol. **7**: 25 – 34
- [13] Kuswoyo, R., Dur, S., Cipta, H., 2023, Penerapan proses stokastik markov chain dalam pengendalian persediaan produksi kelapa sawit di perkebunan Nusantara IV Sumatera Utara, *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, Vol. **7**: 429 – 438
- [14] Mokoginta, K., Nasib, S. K., Djakaria, I., Wungguli, D., 2024, Analisis Perpindahan Merek Dan Strategi Pemasaran UMKM Menggunakan Metode Rantai Markov Dan Teori Permainan, *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, Vol. **12**: 57 – 66
- [15] Tumiwa, F. V., Langi, Y. A., Paendong, M. S., 2022, Analisis Perpindahan Konsumen pada Pusat Perbelanjaan di Kota Manado dengan Menggunakan Rantai Markov, *dCartesian: Jurnal Matematika dan Aplikasi*, Vol. **11**: 87 – 91
- [16] Enjeli, D. C. P., 2022, Analisis Strategi Persaingan Cafe Di Tuban Dengan Metode Game Theory (Teori Permainan), *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, Vol. **10**: 344 – 348
- [17] Imsar, I., Marliyah, M., Harahap, F. H., 2021, Strategi Pemasaran Warung Kopi Di Kota Medan Dengan Game Theory, *HUMAN FALAH: Jurnal Ekonomi dan Bisnis Islam*, Vol. **8**: 20 – 32
- [18] Sitio, N. F. Y., Zahedi, Z., 2023, Penentuan Strategi Pemasaran Optimum dengan Teori Permainan pada Marketplace (Studi Kasus: Persaingan Shopee dan Lazada), *FARABI: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, Vol. **6**: 50 – 57