

Analisis Rantai Markov untuk Mengetahui Peluang Perpindahan Platform E-Commerce yang dipilih Mahasiswa Matematika

Markov Chain Analysis to Find Out Opportunities for Switching E-Commerce Platforms Chosen by Mathematics Students

Anugrah Putri Nabila¹, Cindy Maharani², Nabilah Shahada Putri³,
Zahwa Rifsya Pangesti⁴, Bunga Mardhotillah⁵

^{1,2,3,4,5} Prodi Matematika, FST, Universitas Jambi, Jambi-Indonesia

e-mail: putinabilah561@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini menganalisis pola perpindahan konsumen di antara platform e-commerce seperti Shopee, Tiktok Shop, dan Lazada menggunakan metode Rantai Markov. Fokus penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Matematika Universitas Jambi. Data dikumpulkan melalui kuesioner pada 10 dan 11 September 2024. Prediksi pengguna e-commerce menunjukkan penurunan signifikan untuk Shopee, dari 64 pengguna pada 2024 menjadi 4 pada 2028, sedangkan Tiktok Shop mengalami penurunan dari 22 menjadi 1 pada periode yang sama. Lazada tetap tidak mengalami perubahan. Penurunan ini dipengaruhi oleh distribusi awal yang tidak seimbang dan probabilitas berpindah pengguna yang lebih tinggi ke platform lain. Model Rantai Markov menunjukkan bahwa distribusi pengguna akan cenderung menuju keadaan kesetimbangan (steady state), menyebabkan penurunan jumlah pengguna Shopee dalam jangka panjang.

Kata Kunci: Rantai Markov, platform e-commerce, mahasiswa, steady state.

Abstract

This study analyzes consumer transition patterns between e-commerce platforms such as Shopee, Tiktok Shop, and Lazada using the Markov Chain method. The focus of this research is on students from the Mathematics Department at the University of Jambi. Data was collected through questionnaires on September 10 and 11, 2024. The prediction of e-commerce users shows a significant decline for Shopee, from 64 users in 2024 to 4 users in 2028, while Tiktok Shop decreases from 22 to 1 during the same period. Lazada shows no change. This decline is influenced by an initial uneven distribution of users and a higher probability of users transitioning to other platforms. The Markov Chain model suggests that the distribution of users will tend toward a steady state, leading to a long-term decrease in the number of Shopee users.

Keywords: Markov Chain, e-commerce platforms, students, steady state.

PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini yang semakin berkembang, terdapat banyak inovasi dan aplikasi online yang membantu manusia untuk melakukan transaksi. Terdapat lebih dari jutaan e-commerce di seluruh dunia, beberapanya tumbuh pesat di Indonesia. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat telah memengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam hal perilaku konsumen di sektor perdagangan. E-commerce, atau perdagangan elektronik, kini menjadi salah satu sarana utama bagi masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari (Lusitasari, dkk 2024).

Mahasiswa merupakan konsumen yang aktif dalam belanja online, terutama pada kategori produk *design* dan elektronik. Penelitian tersebut mengungkapkan bahwa kehadiran e-commerce telah memicu perilaku konsumtif di kalangan mahasiswa, yang sering kali berbelanja lebih dari satu kali dalam sebulan. Selain itu, penggunaan e-commerce juga dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti promosi menarik, variasi produk, dan kemudahan dalam proses pembayaran serta pengiriman barang (Andika, dkk 2021).

Perilaku konsumen dapat dipengaruhi oleh berbagai rangsangan pemasaran seperti produk, harga, jasa, distribusi, komunikasi dan rangsangan lainnya yaitu teknologi, ekonomi, budaya, dan politik yang kemudian akan berpengaruh terhadap psikologi konsumen (motivasi, persepsi, pembelajaran, memori) dan karakteristik konsumen (budaya, sosial, personal) kemudian konsumen akan melalui tahapan proses keputusan pembelian yang melibatkan pengenalan masalah, pencarian informasi, penilaian alternatif keputusan pembelian dan perilaku pasca pembelian dan akhirnya konsumen melakukan keputusan pembelian (Pramiarsih, 2024).

Perilaku konsumen, khususnya mahasiswa, dalam memilih platform e-commerce sangat dinamis. Mereka cenderung berpindah dari satu platform ke platform lainnya berdasarkan pengalaman belanja, kualitas produk, harga, kemudahan penggunaan, hingga kecepatan pengiriman. e-commerce telah merevolusi cara konsumen berinteraksi dengan produk dan layanan, serta menciptakan peluang baru bagi mahasiswa untuk berpartisipasi dalam ekonomi advanced. Dengan demikian, mahasiswa tidak hanya menjadi konsumen, tetapi juga berperan dalam mendorong pertumbuhan e-commerce di Indonesia (Laudon dan Traver (2021).

Di antara berbagai platform e-commerce yang ada, seperti Shopee, Tiktok Shop dan Lazada, konsumen kerap berganti platform bergantung pada kebutuhan dan preferensi mereka pada saat tertentu. Namun, belum banyak penelitian yang mendalami bagaimana pola perpindahan konsumen di antara platform-platform ini, terutama di kalangan mahasiswa yang memiliki perilaku konsumtif yang khas.

Untuk memahami pola perpindahan tersebut, salah satu metode yang dapat digunakan adalah Rantai Markov. Dalam penelitian ini, Rantai Markov diterapkan untuk menganalisis peluang perpindahan mahasiswa matematika di Universitas Jambi dari satu platform e-commerce ke platform lain. Analisis ini diharapkan dapat memberikan wawasan lebih mendalam mengenai kecenderungan perilaku mahasiswa dalam memilih platform e-commerce dan membantu platform-platform tersebut dalam menyusun strategi untuk menarik dan mempertahankan pengguna.

Rantai Markov

Rantai Markov adalah proses stokastik dimana kejadian yang akan datang hanya bergantung pada kejadian saat ini dan bukan pada kondisi sebelumnya. Rantai Markov ditentukan oleh matriks probabilitas transisinya. Matriks probabilitas transisi adalah matriks yang berisi informasi yang mengontrol pergerakan suatu sistem dari satu keadaan ke keadaan lain (Langi, 2009).

Rantai Markov mempunyai sifat sebagai berikut:

Jika

$$P \left\{ X_{t+1} = j \mid \begin{matrix} X_0 = s_0, X_1 = s_1, \dots, X_{t-1} \\ = s_{t-1}, X_t = i \end{matrix} \right\} \\ = P\{X_{t+1} = j \mid X_t = i\}$$

maka proses stokastik dikatakan mempunyai sifat Markovian untuk $t = 0, 1, \dots$ dan setiap urutan $i, j, s_0, s_1, \dots, s_{t-1}$ (Hillier dan Lieberman, 2008).

Probabilitas bersyarat $P\{X_{t+1} = j \mid X_t = i\}$ dari rantai Markov, disebut probabilitas transisi (satu langkah), dikatakan stasioner. Oleh karena itu, probabilitas transisi stasioner berarti probabilitas transisi tidak berubah seiring waktu. Adanya probabilitas transisi stasioner (1 langkah) berarti untuk setiap i, j dan v ($v = 0, 1, 2, \dots$),

$$P\{X_{t+1} = j \mid X_t = i\} = P\{X_v = j \mid X_0 = i\}$$

Untuk semua $t = 0, 1, \dots$. Probabilitas bersyarat ini disebut probabilitas transisi langkah- V (Hillier dan Lieberman, 2008).

Bentuk sederhana peluang transisi stasioner:

$$p_{ij}\{X_{t+1} = j \mid X_t = i\} \\ p_{ij}^{(v)}\{X_{t+v} = j \mid X_t = i\}$$

(Hillier dan Lieberman, 2008)

Probabilitas transisi v -langkah $p_{ij}^{(v)}$ adalah probabilitas bersyarat sederhana bahwa jika sistem dimulai pada keadaan i pada suatu waktu t , sistem akan memasuki keadaan j segera setelah v langkah (satuan waktu). Karena $p_{ij}^{(v)}$ adalah probabilitas bersyarat, maka probabilitas tersebut tidak boleh negatif dan prosesnya harus beralih ke keadaan lain, sehingga probabilitasnya adalah $p_{ij}^{(v)} > 0$ untuk semua i dan j ; $v = 0, 1, 2, \dots$, dan $\sum_{j=0}^l p_{ij}^{(v)} = 1$ untuk semua i ; $v = 0, 1, 2, \dots$, dan $j = 0, 1, 2, \dots, l$ (Hillier dan Lieberman, 2008).

Bentuk matriks peluang transisi v -langkah:

$$p_{ij}^{(v)} = \begin{bmatrix} p_{00}^{(v)} & \cdots & p_{0l}^{(v)} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{i0}^{(v)} & \cdots & p_{il}^{(v)} \end{bmatrix}$$

Perpindahan Platform E-Commerce

Titik di mana seorang individu atau sekelompok pengguna berpindah dari satu merek ke merek lainnya disebut peralihan merek. Derajat perpindahan merek dapat menunjukkan loyalitas seseorang atau sekelompok pelanggan terhadap suatu merek. Tingkat peralihan merek yang tinggi menunjukkan bahwa individu atau kelompok pelanggan semakin tidak loyal terhadap merek tersebut, dan sebaliknya. Salah satu cara untuk memahami pola pergerakan ini adalah rantai Markov.

Metode ini memungkinkan kami menganalisis pola pergerakan pelajar dari satu platform e-commerce ke platform e-commerce lainnya, dengan mempertimbangkan kemungkinan migrasi antar platform. Model ini memungkinkan Anda memprediksi tren peralihan di masa depan dan menentukan platform mana yang paling sering dipilih atau ditinggalkan oleh siswa. Pemahaman ini akan membantu platform e-commerce mengembangkan strategi yang lebih efektif untuk menarik pelanggan dan meningkatkan loyalitas di kalangan pelajar (Nasib et al, 2024).

Ecommerce juga melibatkan berbagai aspek pengelolaan bisnis online, seperti manajemen inventori, pengaturan harga, pemasaran digital, dan pengiriman produk. Ini memungkinkan pelaku bisnis untuk memperluas jangkauan pasar mereka, mencapai pelanggan potensial di seluruh dunia, dan meningkatkan efisiensi operasional mereka. Pentingnya ecommerce juga terlihat selama pandemi COVID-19, di mana banyak toko fisik terpaksa tutup atau dibatasi aksesnya. Selama kebijakan PSBB berlangsung, masyarakat cenderung berbelanja online melalui e-marketplace dibandingkan langsung ke toko. Pemasaran digital telah mengubah cara perusahaan berinteraksi dengan konsumen dan mencapai audiens target. Dalam industri e-commerce, platform seperti Tokopedia telah memainkan peran penting dalam menghubungkan penjual dengan pembeli secara online. Dalam konteks ini, perusahaan e-commerce harus memanfaatkan potensi pemasaran digital untuk meningkatkan kehadiran merek, mencapai target penjualan, dan memperkuat hubungan dengan pelanggan (Ahmadi, 2019).

Perkembangan e-commerce di Indonesia telah membuka peluang bagi konsumen untuk memilih berbagai platform belanja daring, seperti Shopee, Tiktok Shop dan Lazada. Masing-masing platform menawarkan kelebihan tertentu, mulai dari harga bersaing, variasi produk, kualitas layanan, hingga promosi menarik seperti diskon dan gratis ongkir. Faktor-faktor inilah yang membuat konsumen cenderung tidak setia pada satu platform saja, tetapi sering kali berpindah-pindah berdasarkan pengalaman dan kebutuhan mereka.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Syarif et al. (2023), e-commerce di Indonesia menunjukkan potensi pasar yang tinggi dan terus berkembang berkat kemajuan teknologi dan inovasi yang dilakukan oleh pelaku bisnis. Penelitian ini menekankan bahwa e-commerce tidak hanya meningkatkan volume transaksi tetapi juga menciptakan lapangan kerja baru dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Laudon dan Laudon (2019) menjelaskan bahwa e-commerce telah mengubah cara konsumen berbelanja, di mana interaksi tatap muka tidak lagi diperlukan. Konsumen kini dapat melakukan transaksi secara online dengan mudah, yang mendorong pertumbuhan platform-platform e-commerce di Indonesia.

Setiap platform menawarkan keuntungan tertentu, mulai dari harga yang kompetitif, variasi produk dan kualitas layanan hingga promosi menarik seperti diskon dan gratis ongkos kirim. Faktor-faktor ini menyebabkan konsumen tidak hanya tetap setia pada satu platform, namun juga beralih berdasarkan pengalaman dan kebutuhan mereka. Perilaku konsumen yang berpindah dari satu platform ke platform lainnya dikenal dengan istilah churn dalam dunia bisnis digital.

Churn merujuk pada persentase pelanggan yang berhenti menggunakan produk atau layanan suatu bisnis dalam periode waktu tertentu. Dalam konteks e-commerce, churn dapat terjadi karena berbagai alasan, termasuk ketidakpuasan terhadap layanan, harga yang tidak kompetitif, atau penawaran produk yang kurang menarik. Menurut Kotler dan Keller (2016), pemahaman tentang perilaku konsumen dan faktor-faktor yang memengaruhi keputusan pembelian sangat penting untuk mengelola loyalitas pelanggan dan mengurangi tingkat churn.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Kumar dan Shah (2015), mereka menemukan bahwa pelanggan yang merasa puas dengan pengalaman berbelanja cenderung lebih *steadfast* dan memiliki kemungkinan lebih rendah untuk berpindah ke *stage* lain. Selain itu, mereka mengemukakan bahwa perusahaan perlu mengembangkan strategi yang berfokus pada peningkatan pengalaman pelanggan untuk mempertahankan *premise* pelanggan mereka.

Langkah ini bisa disebabkan oleh berbagai hal, seperti perubahan harga, penawaran khusus di platform lain, atau pengalaman buruk di platform yang Anda gunakan sebelumnya. Peralihan ini biasa terjadi di kalangan pelajar karena mereka cenderung membandingkan harga, mencari penawaran terbaik, dan memilih platform yang menyediakan layanan tercepat dan efisien. Oleh karena itu, penting bagi penyedia layanan e-commerce untuk mempelajari pola peralihan pengguna antar platform untuk mempertahankan dan menarik konsumen.

Dalam penelitian ini pergerakan e-commerce yang dialami mahasiswa matematika Universitas Jambi dianalisis dengan menggunakan metode rantai Markov. Metode ini memungkinkan Anda menentukan kemungkinan peralihan dari satu platform ke platform lain berdasarkan perilaku pengguna pada periode sebelumnya. Informasi ini dapat digunakan untuk memprediksi platform mana yang kemungkinan besar akan dipilih dan platform mana yang kemungkinan besar akan ditinggalkan di masa mendatang.

Perilaku perpindahan konsumen dari satu platform ke platform lain dikenal sebagai churn dalam dunia bisnis digital. Perpindahan ini bisa disebabkan oleh berbagai alasan, seperti perubahan harga, penawaran khusus di platform lain, ataupun pengalaman buruk di platform yang sebelumnya digunakan. Di kalangan mahasiswa, perpindahan ini sering terjadi karena mereka cenderung membandingkan harga, mencari promosi terbaik, atau memilih platform yang memberikan layanan paling cepat dan efisien. Oleh karena itu, mempelajari pola perpindahan pengguna antar platform menjadi penting bagi penyedia layanan e-commerce untuk mempertahankan dan menarik konsumen.

Dalam konteks penelitian ini, perpindahan e-commerce yang dialami oleh mahasiswa matematika Universitas Jambi akan dianalisis menggunakan metode Rantai Markov. Dengan metode ini, kita dapat mengetahui probabilitas perpindahan dari satu platform ke platform lain berdasarkan perilaku pengguna pada periode sebelumnya. Informasi ini dapat digunakan untuk memprediksi platform mana yang cenderung dipilih di masa mendatang dan mana yang lebih mungkin ditinggalkan.

METODE PENELITIAN

Data

Penelitian ini dilakukan selama dua hari, 10 dan 11 September 2024. Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa Program Studi Matematika Universitas Jambi. Data primer dikumpulkan dengan menyebarkan kuesioner kepada mahasiswa.

Analisis Data

Langkah-langkah analisis yang dilakukan dalam rantai markov adalah:

- Membuat tabel yang menampilkan jumlah pengguna platform e-commerce.
- Membuat tabel brand switching yang mencatat perubahan atau peralihan dari satu platform e-commerce ke platform e-commerce lainnya.
- Membuat matriks probabilitas transisi (p).
- Melakukan uji state ergodic
- Memprediksi pangsa pasar dengan mengalikan state dengan matriks peluang transisi hingga steady state.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Platform e-commerce yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 1 dan perubahan e-commerce ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Platform e-commerce yang digunakan

No.	Platform E-Commerce	Jumlah Responden	Persentase(%)
1.	Shopee	64	74,4%
2.	Tiktok Shop	22	25,6%
3.	Lazada	0	0%
	Jumlah	86	100%

Tabel 2. Perpindahan Merek (Brand Switching)

Platform	Sebelumnya	Perubahan sebelumnya hingga sekarang		Saat ini
		Bertambah	Berkurang	
Shopee	58	64	58	64
Tiktok Shop	22	22	22	22
Lazada	6	0	6	0

Platform	Sebelumnya	Bertambah			Berkurang			Saat Ini
		S	T	L	S	T	L	
S	58	40	18	6	40	18	0	64
T	22	18	4	0	18	4	0	22
L	6	0	0	0	6	0	0	0

State Space

Menurut Wahyudi 2021 proses stokastik merupakan keluarga variabel acak $[X(t), t \in T]$. Semua kemungkinan yang terjadi pada variabel acak $X(t)$ disebut ruang keadaan. Platform e-commerce State Space, ditulis sebagai:

- $i = S$ sebagai Shopee
- $i = T$ sebagai Tiktok Shop
- $i = L$ sebagai Lazada

Parameter Space

Proses stokastik adalah keluarga variabel acak $[X(t), t \in T]$. Nilai t dari T disebut dengan indeks atau parameter waktu (Wahyudi, 2021). Parameter waktu dalam menganalisis perpindahan platform e-commerce adalah dalam hitungan tahun.

Sifat Markov

Analisis perpindahan platform e-commerce menggunakan sifat markov karena pengguna merek tertentu pada tahun ke n (2024) berpindah menjadi pengguna merek tertentu pada tahun ke $n+1$ (2025), dan tidak bergantung terhadap jumlah pengguna merek tertentu pada tahun ke $n-1$ (2023).

Matriks Transisi

Tinjau masing-masing platform e-commerce sebagai berikut:

$$P_{SS} = \frac{n_{SS}}{n_S} = \frac{58-(40+18)}{58} = \frac{0}{58} = 0$$

$$P_{ST} = \frac{n_{ST}}{n_S} = \frac{18}{58} = 0,3103$$

$$P_{SL} = \frac{n_{SL}}{n_S} = \frac{0}{58} = 0$$

$$P_{TS} = \frac{n_{TS}}{n_T} = \frac{18}{22} = 0,8181$$

$$P_{TT} = \frac{n_{TT}}{n_T} = \frac{22-(18+4)}{22} = \frac{0}{22} = 0$$

$$P_{TL} = \frac{n_{TL}}{n_T} = \frac{0}{22} = 0$$

$$P_{LS} = \frac{n_{LS}}{n_L} = \frac{6}{6} = 1$$

$$P_{LT} = \frac{n_{LT}}{n_L} = \frac{0}{6} = 0$$

$$P_{LL} = \frac{n_{LL}}{n_L} = \frac{6-(6)}{6} = \frac{0}{6} = 0$$

Berikut matriks peluang transisi P bila diasumsikan bahwa perpindahan platform e-commerce stabil:

$$P_{ij} = \begin{matrix} & \begin{matrix} S & T & L \end{matrix} \\ \begin{matrix} S \\ T \\ L \end{matrix} & \left[\begin{array}{ccc} 0 & 0,3103 & 0 \\ 0,8181 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{array} \right] \end{matrix}$$

Dengan vektor periode awal, vektor x adalah vektor awal yang dibuat dalam bentuk peluang.

$$x_n = \frac{\text{Jumlah konsumen merek } n}{\text{Jumlah responden seluruhnya}}$$

$$x_S = \frac{64}{86} = 0,7442$$

$$x_T = \frac{22}{86} = 0,2558$$

$$x_L = \frac{0}{86} = 0$$

$$x = \begin{bmatrix} S & T & L \\ 0,7442 & 0,2558 & 0 \end{bmatrix}$$

Prediksi jumlah pengguna platform e-commerce pada periode yang akan datang sebagai berikut:

Merek GSM	2024	2025	2026	2027	2028
Shopee	64	18	16	5	4
Tiktok Shop	22	20	6	5	1
Lazada	0	0	0	0	0

Prediksi jumlah pengguna e-commerce beberapa tahun ke depan untuk platform shopee awalnya pada tahun 2024 sebanyak 64, lalu pada tahun 2025 turun menjadi 18 dan terus menurun hingga tahun 2028 menjadi 4. Kemudian untuk platform Tiktok Shop awalnya pada tahun 2024 sebanyak 22, lalu pada tahun 2025 turun menjadi 20 dan terus menurun hingga tahun 2028 menjadi 1. Sedangkan untuk platform Lazada dari tahun 2024 hingga tahun 2028 tetap di angka 0 dan tidak terjadi penambahan.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis prediksi 5 periode ke depan, pengguna platform Shopee menunjukkan penurunan yang signifikan dari 64 pada periode awal menjadi 4 pada periode kelima, meskipun data historis menunjukkan banyak pengguna berpindah ke Shopee. Penurunan ini dapat disebabkan oleh distribusi awal pengguna yang tidak seimbang, di mana Shopee memiliki

jumlah pengguna awal yang sangat besar dibandingkan platform lainnya, sehingga model rantai Markov menyebarkan pengguna ke platform lain untuk mencapai keadaan kesetimbangan. Selain itu, probabilitas bertahan pengguna di Shopee (self-loop probability) kemungkinan terlalu rendah dibandingkan probabilitas berpindah ke platform lain, meskipun Shopee menarik pengguna dari platform lainnya. Prediksi juga cenderung menuju kondisi steady state, di mana distribusi pengguna di antara platform berusaha mencapai keseimbangan, yang menyebabkan penurunan Shopee dalam jangka panjang. Dengan demikian, meskipun model menunjukkan penurunan Shopee, hasil ini tidak sepenuhnya mencerminkan tren aktual jika matriks transisi atau distribusi awal tidak mencerminkan pola perpindahan yang sebenarnya.

RUJUKAN

- [1] Andika, A., Nuril Hafiza, N., & Siti Nur Arifia Shoffah. (2021). E-Commerce Memicu Maraknya Perilaku Konsumtif Di Kalangan Mahasiswa. *Jurnal Dinamika Sosial Budaya*, 26(1), 24-35.
- [2] Budiarti, D. I., Kholijah, G., Yurinanda, S., Mardhotillah, B. (2023). Prediksi Harga Cabai Rawit Hijau di Kota Jambi Menggunakan Rantai Markov. *Multi Proximity: Jurnal Statistika*, 2 (1), 1 – 15.
- [3] Langi, Y. A. (2011). Penentuan Klasifikasi State pada Rantai Markov dengan Menggunakan Nilai Eigen dari Matriks Peluang Transisi. *Jurnal Ilmiah Sains*, 124-130.
- [4] Hillier, F. S., and Lieberman, G. J. 2008. *Introduction to Operation Research*. 8th Edition. Jilid 2. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [5] Pramiarsih, E. E. (2024). *Perilaku Konsumen di Era Digital*. Deepublish.
- [6] Syarif, M. I., Hannum, M., Wahyuni, S., & Nurbaiti. (2023). Potensi Perkembangan E-Commerce Dalam Menunjang Bisnis di Indonesia. *Journal of Computers and Digital Business*, 2(1), 11–14.
- [7] Bunga Mardhotillah, Zurweni, Edi Elisa, Khairul Alim. (2023). Relation Visualization of Environmental Quality Index with Environmental Resource Indicators Using Multiple Indicators Multiple Causes Model. *Multi Proximity: Jurnal Statistika*. 2(2).
- [8] Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2019). *E-commerce: Business, Technology, Society*. Pearson Education.
- [9] Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing Management* (15th ed.). Pearson Education.
- [10] Kumar, V., & Shah, D. (2015). *Marketing Analytics: A Practical Guide to Real Marketing Science*. Pearson Education.
- [11] Laudon, K. C., & Traver, C. G. (2021). *E-commerce: Business, Technology, Society* (16th ed.). Pearson Education.
- [12] Wahyudi, S. R., SARI, R. F., & WIDYASARI, R. (2021). Penentuan Pola Penyebaran Curah Hujan Harian Kabupaten Karo Dengan Menggunakan Rantai Markov Orde-N. *Jurnal Riset dan Aplikasi Matematika (JRAM)*, 5(2), 144-157.