

ANALISIS PERPINDAHAN PENGGUNAAN E-COMMERCE OLEH MAHASISWA MATEMATIKA UNIVERSITAS SANATA DHARMA MENGGUNAKAN RANTAI MARKOV

Fransiska Windyaningrum Lusitasari¹⁾, Selly Lovilla Santi²⁾, Dominikus Arif Budi Prasetyo³⁾

¹ Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Sanata Dharma

e-mail: fransiskalusitasari@gmail.com

² Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Sanata Dharma

e-mail: sellylovillasanti@gmail.com

³ Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Sanata Dharma

e-mail: dominic_abp@usd.ac.id

Abstrak:

Dalam era digital yang semakin berkembang, semakin banyak inovasi dan aplikasi online yang memudahkan manusia untuk melakukan transaksi. Banyaknya e-commerce yang bermunculan menjadi alasan persaingan di antara pelaku bisnis online shop menjadi semakin sengit dan terjadi perpindahan pengguna aplikasi. Untuk mengetahui perpindahan dan pangsa pasar e-commerce di masa mendatang dapat dilakukan penelitian dengan salah satu cara yaitu rantai markov. Data diperoleh melalui kuesioner yang diisi oleh mahasiswa aktif Pendidikan Matematika Universitas Sanata Dharma sebanyak 121 sampel. Hasil penelitian menunjukkan dominasi penggunaan Shopee dengan peluang 0.81328, Lazada 0.01355, Tokopedia $7,1E-07$ atau (0.00000071), Bli-bli 0, dan Tiktok-shop 0.17091. Dengan demikian, penelitian ini memberikan pemahaman tentang dinamika persaingan e-commerce di kalangan mahasiswa dan relevansinya dalam pengambilan keputusan strategis bagi pelaku bisnis online shop.

Keywords: Markov, e-commerce, perpindahan

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang semakin berkembang, semakin banyak inovasi dan aplikasi online yang membantu memudahkan manusia untuk melakukan transaksi. Hal ini sejalan dengan Mohamad Rivai Olli dkk (2020), yang menyatakan bahwa di masa sekarang banyak orang – orang yang memesan barang melalui aplikasi online shop. Salah satu inovasi yang digunakan adalah e-commerce. E-commerce merupakan alat pemasaran yang efektif dalam bentuk aplikasi untuk melakukan proses bisnis yang menghubungkan beberapa komponen yaitu perusahaan atau pelaku bisnis, konsumen, dan komunitas tertentu melalui transaksi elektronik. Menurut Sugeng Santoso (2019) e-commerce ialah transaksi bisnis yang melibatkan pertukaran nilai yang dilakukan melalui teknologi digital. Kegiatan jual beli online akan lebih memudahkan konsumen dalam berbelanja. Para konsumen tidak perlu datang ke toko, konsumen hanya perlu mengunjungi situs belanja online yang dituju dan mencari barang yang ingin dibeli. Situs

jual beli online juga bisa meningkatkan minat pembelian konsumen karena dukungan teknologi canggih yang dapat menampilkan visualisasi gambar, warna, bentuk, ukuran dan pelayanan yang bersifat modern dan terbuka. Hal tersebut dapat memancing minat konsumen membeli produk dari situs online tersebut (Meliana, 2019).

Terdapat lebih dari jutaan e-commerce di seluruh dunia yang mengembangkan bisnisnya. Beberapa e-commerce yang tumbuh pesat di Indonesia marketplace. Marketplace merupakan tempat jual beli barang dengan media elektronik serta pengguna tidak perlu membuat situs atau toko online pribadi. Marketplace yang ada di Indonesia antara lain Tokopedia, Lazada, Liktok-shop dan sebagainya. Penjual cukup menampilkan foto barang yang akan dijual, harga barang dan deskripsi mengenai barang dagangannya. Konsumen yang tertarik membeli produk yang ditawarkan pihak penjual akan diberikan pesan dari sistem milik e-commerce dan dapat melakukan komunikasi langsung lebih lanjut antara penjual dan pembeli.

Banyaknya e-commerce yang bermunculan menjadi alasan persaingan di antara pelaku bisnis online shop menjadi semakin sengit. Fenomena ini tidaklah mengherankan mengingat internet telah membuka pintu bagi ribuan bahkan jutaan pengusaha kecil dan besar untuk memasarkan produk mereka secara global. Dengan munculnya banyak platform E-commerce di Indonesia, persaingan dalam penjualan online menjadi semakin sengit. Karena persaingan yang ketat, memungkinkan adanya konsumen yang berpindah dari e-commerce satu ke e-commerce lainnya karena banyak faktor. Untuk itu, peneliti ingin mengetahui bagaimanakah peluang perpindahan penggunaan e-commerce kedepannya. Selain itu, peneliti ingin meneliti bagaimanakah pangsa pasar pada tahun mendatang. Dalam memahami dinamika persaingan di dunia online shop, peneliti tertarik dengan konsep persaingan melalui lensa yang menarik dari teori probabilitas dan statistik, yaitu rantai Markov.

Sebelumnya, Siti Latifah (2021) telah melakukan penelitian yang menggunakan rantai Markov untuk analisa persaingan dalam jasa ekspedisi. Selain itu ada pula penelitian menggunakan rantai markov untuk melakukan estimasi perpindahan penggunaan smartphone yang dilakukan oleh Anang Asyofi, dkk (2023). Namun sejauh kami mencari, hingga saat ini belum ada penelitian mendalam terkait persaingan e-commerce yang menggunakan rantai markov. Oleh karena itu, peneliti ingin menggunakan rantai markov untuk melihat perpindahan brand e-commerce serta dapat melakukan prediksi terhadap pangsa pasar pada tahun mendatang.

2. KAJIAN LITERATUR

Proses Stokastik

Menurut Hillier (2010), Proses stokastik adalah kumpulan variabel acak $\{X(t), t \in T\}$. Semua potensi hasil dari variabel acak $X(t)$ disebut sebagai ruang keadaan (state space), di mana untuk setiap t dalam himpunan T , $X(t)$ adalah variabel acak yang mewakili keadaan pada waktu t .

Rantai Markov

Rantai Markov adalah metode untuk mempelajari karakteristik variabel pada masa sekarang yang didasari dari karakteristik masa lalu dalam meramalkan variabel tertentu pada

masa depan. Rantai markov merupakan proses stokastik yang sifatnya adalah peluang. Hasil peluang dari rantai markov nantinya akan membantu untuk mengambil keputusan.

Bagian Rantai Markov diantaranya adalah State, Transisi, dan matriks transisi. Rantai markov memiliki beberapa keadaan (state) yang dapat berubah – ubah. Setiap State memiliki peluang tertentu untuk pindah ke state lainnya. Transisi merupakan perpindahan dari suatu state ke state lainnya. Transisi dapat dihitung peluangnya menggunakan matriks peluang transisi. Matriks Transisi adalah suatu matriks yang di dalamnya terdapat informasi tentang perpindahan sistem antar state, biasanya matriks ini digunakan untuk menghitung peluang transisi antar state.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian terapan untuk menyelesaikan masalah perpindahan penggunaan e-commerce. Menurut Muhammad Arsyam dan M. Yusuf Tahir (2021), penelitian terapan digunakan untuk memecahkan masalah-masalah praktis, penerapan, dan ilmu pengetahuan yang dikembangkan berdasar hasil penelitian dasar di kehidupan sehari-hari. Penelitian ini dirancang untuk membantu memahami dan mengatasi isu terkait perpindahan penggunaan aplikasi online shop di kalangan mahasiswa aktif program studi Pendidikan Matematika Universitas Sanata Dharma. Subjek penelitian adalah mahasiswa aktif program studi Pendidikan Matematika Universitas Sanata Dharma yang menggunakan aplikasi online shop.

Fokus penelitian adalah pada pola perpindahan penggunaan aplikasi online shop oleh subjek selama beberapa tahun terakhir. Mahasiswa dipilih sebagai kelompok utama karena mereka merupakan konsumen aktif yang menggunakan teknologi untuk kebutuhan berbelanja dan memiliki pemahaman tentang pangsa pasar aplikasi online shop saat ini. Pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada mahasiswa aktif program studi Pendidikan Matematika Universitas Sanata Dharma terkait penggunaan aplikasi online shop, dengan tujuan memahami estimasi perpindahan penggunaan aplikasi online shop

di kalangan subjek penelitian. Analisis data dilakukan dengan tahapan: (1) tabel yang menampilkan jumlah pengguna aplikasi belanja online dari setiap merek toko online, (2) membuat tabel brand switching yang mencatat perpindahan dari merek ke merek lainnya, (3) menentukan peluang transisi, (4) menyusun matriks berdasar peluang transisi (P), (5) melakukan uji state ergodic, dan (6) memprediksi pangsa pasar dengan mengalikan state dengan matriks peluang transisi sampai di dapat kestabilan pangsa pasar (steady state).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Merk E-commerce dan Jumlah Pengguna Periode Pertama

| No | Merk e-commerce | Jumlah pengguna 2023 | Persentase |
|-------|-----------------|----------------------|------------|
| 1 | Shopee | 89 | 73,6% |
| 2 | Lazada | 5 | 4,1% |
| 3 | Tokopedia | 13 | 10,7% |
| 4 | Bli-bli | 1 | 0,8% |
| 5 | Tiktok shop | 13 | 10,7% |
| Total | | 121 | 100% |

Berdasarkan tabel 1, dari 121 responden yang mengisi kuesioner rupanya jumlah penggunaan e-commerce paling banyak adalah Shopee dengan persentase (73%), kemudian Tokopedia dan Tiktok-shop dengan persentase (10,7%), disusul Lazada dengan persentase (4,1%), dan Bli-bli dengan persentase (0,8%).

Tabel 2. Merk E-commerce dan Jumlah Pengguna Periode Kedua

| No | Merk e-commerce | Jumlah pengguna 2024 | Persentase |
|-------|-----------------|----------------------|------------|
| 1 | Shopee | 90 | 74,4% |
| 2 | Lazada | 3 | 2,5% |
| 3 | Tokopedia | 9 | 7,4% |
| 4 | Bli-bli | 0 | 0 |
| 5 | Tiktok-shop | 19 | 15,7% |
| Total | | 121 | 100% |

Berdasarkan tabel 2, rupanya pada periode kedua atau pada tahun ini yaitu tahun 2024 penggunaan e-commerce mengalami perubahan. Shopee masih memiliki peringkat paling banyak pengguna yaitu (74,4%), kemudian Tiktok-shop (15,7%), lalu Tokopedia (7,4%), Lazada (2,5%), dan Bli-bli (0%).

Tabel 3. Jumlah Penambahan dan Pengurangan Perpindahan Merek E-commerce

| No | Merk e-commerce | Jumlah pengguna awal | Penambahan | Pengurangan | Jumlah pengguna saat ini |
|-------|-----------------|----------------------|------------|-------------|--------------------------|
| 1 | Shopee | 89 | 1 | 0 | 90 |
| 2 | Lazada | 5 | 0 | 2 | 3 |
| 3 | Tokopedia | 13 | 0 | 4 | 9 |
| 4 | Bli-bli | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 5 | Tiktok shop | 13 | 6 | 0 | 19 |
| Total | | 121 | 7 | 7 | 121 |

Berdasarkan tabel 3, Tiktok-shop mengalami penambahan pengguna paling banyak yaitu sebesar 6 pengguna kemudian Shopee sebanyak 1 pengguna. Sedangkan Tokopedia mengalami pengurangan tertinggi yaitu sebanyak 4 pengguna, kemudian Lazada 2 pengguna, dan Bli-bli 1 pengguna.

Tabel 4. Perpindahan Merek (Brand Switching)

| D A R I M E R E K | Merk e-commerce | KE MEREK | | | | | respon den sebelu mnya |
|---|--------------------|------------|------------|---------------|------------|------------------------|---------------------------------|
| | | sho pee | laz ada | toko pedia | bli bli | tik tok sh op | |
| | shopee | 80 | 1 | 0 | 0 | 8 | 89 |
| | lazada | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 5 |
| | tokopedia | 2 | 0 | 9 | 0 | 2 | 13 |
| | blibli | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | tiktok-shop | 6 | 0 | 0 | 0 | 7 | 13 |
| | responden saat ini | 90 | 3 | 9 | 0 | 19 | 121 |

Berdasarkan tabel pola perpindahan pada tabel 4, rupanya Tiktok-shop mengalami penambahan pengguna paling banyak dibandingkan e-commerce lainnya yaitu 8 pengguna dari Shopee, 2 pengguna dari Lazada, dan 12 pengguna dari Tokopedia. Sedangkan Tokopedia mengalami pengurangan jumlah pengguna paling banyak yaitu 2 pengguna beralih ke Shopee dan 2 pengguna beralih ke Tiktok-shop.

Dari tabel 4 juga dapat dilihat bahwa ada pengguna yang masih setia dan bertahan pada e-commerce yang digunakan yaitu Shopee sebanyak 80 pengguna, Tokopedia sebanyak 9 pengguna, Tiktok-shop sebanyak 7 pengguna, dan Lazada sebanyak 2 pengguna.

Dari tabel sebelumnya, kita dapat berasumsi bahwa perpindahan penggunaan merek lainnya telah mencapai kestabilan, sehingga kita dapat menyusun tabel peluang transisi (P) berdasarkan tabel 5 yang telah ditetapkan.

Tabel 5. Peluang Transisi (P)

| D A R I M E R E K | Merk e-commerce | KE MEREK | | | | |
|---|-----------------|----------|--------|-----------|--------|-------------|
| | | shopee | lazada | tokopedia | blibli | tiktok shop |
| | shopee | 0,9 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,09 |
| | lazada | 0,20 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 0,40 |
| | tokopedia | 0,15 | 0,00 | 0,7 | 0,00 | 0,15 |
| | blibli | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Tiktok-shop | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,54 |
| | Market share | 0,74 | 0,03 | 0,07 | 0,00 | 0,16 |

Pada tabel 5 diperoleh data pengguna shopee tetap menggunakan Shopee adalah 0,89 yang diperoleh dari 80/89 kemudian dibulatkan, dimana pembilang dengan angka 80 menyatakan jumlah pengguna yang tetap setia menggunakan Shopee dan penyebut dengan angka 89 menyatakan jumlah pengguna pada periode tahun sebelumnya yang menggunakan Shopee. Demikian pula hingga seterusnya untuk mendapat nilai peluang merek-merek lainnya. Konsumsi Shopee adalah 0,74 yang diperoleh dari 90/121 dimana pembilang dengan angka 90 menyatakan jumlah pengguna Shopee periode sekarang dan penyebut dengan angka 121 menunjukkan jumlah responden pengguna e-commerce dalam penelitian ini.

Sehingga dari Tabel.5 diatas diperoleh matriks peluang transisi probabilitas sebagai berikut:

$$P = \begin{matrix} & \begin{matrix} a & b & c & d & e \end{matrix} \\ \begin{matrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0,90 & 0,01 & 0,00 & 0,00 & 0,09 \\ 0,20 & 0,40 & 0,00 & 0,00 & 0,40 \\ 0,15 & 0,00 & 0,69 & 0,00 & 0,15 \\ 1,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 \\ 0,46 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,54 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Keterangan:

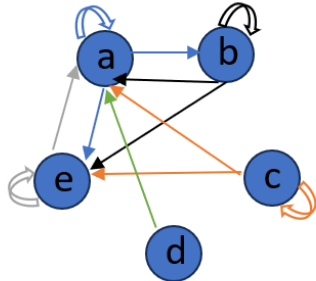
- a = Pengguna merek Shopee
- b = Pengguna merek Lazada
- c = Pengguna merek Tokopedia
- d = Pengguna merek Bli-bli
- e = Pengguna merek Tiktok-shop

Dari Tabel.5 juga diperoleh matriks baris dari market share sebagai berikut :

$$x = [0,74 \ 0,03 \ 0,07 \ 0,00 \ 0,16]$$

Melalui matriks probabilitas tersebut dapat memproyeksikan market share (pangsa pasar) untuk periode selanjutnya hingga mencapai kondisi steady state atau equilibrium.

Selanjutnya mengubah matriks transisi menjadi rantai markov :



Selanjutnya adalah melakukan perkalian antara matriks probabilitas transisi dengan matriks market share untuk menentukan steady state untuk pangsa pasar pada masa depan.

mencari steady state:

1. Formulasi Model:

Misalkan didefinisikan variabel berikut ini:

a_n = persentase pengguna aplikasi shopee pada akhir periode ke n

b_n = persentase pengguna aplikasi lazada pada akhir periode ke n

c_n = persentase pengguna aplikasi tokopedia pada akhir periode ke n

d_n = persentase pengguna aplikasi bli-bli pada akhir periode ke n

e_n = persentase pengguna aplikasi tiktok-shop pada akhir periode ke n

Menggunakan data yang ada sebelumnya pada Tabel.5 diperoleh model probabilistik:

$$\begin{aligned}
 a_{n+1} &= 0,90 a_n + 0,20 b_n + 0,15 c_n \\
 &\quad + 1,00 d_n + 0,46 e_n \\
 b_{n+1} &= 0,01 a_n + 0,40 b_n + 0,00 c_n \\
 &\quad + 0,00 d_n + 0,00 e_n \\
 c_{n+1} &= 0,00 a_n + 0,00 b_n + 0,7 c_n + \\
 &\quad 0,00 d_n + 0,00 e_n \\
 d_{n+1} &= 0,00 a_n + 0,00 b_n + 0,00 c_n + \\
 &\quad 0,00 d_n + 0,00 e_n \\
 e_{n+1} &= 0,09 a_n + 0,40 b_n + 0,15 c_n \\
 &\quad + 0,00 d_n + 0,54 e_n
 \end{aligned}$$

2. Penyelesaian Model

Tabel 6. Steady State

| n | 0,74 | 0,03 | 0,07 | 0 | 0,16 |
|----|---------|---------|---------|---|---------|
| 0 | 0,7561 | 0,0194 | 0,0483 | 0 | 0,1755 |
| 1 | 0,77235 | 0,01532 | 0,03333 | 0 | 0,17782 |
| 2 | 0,78497 | 0,01385 | 0,023 | 0 | 0,17666 |
| 3 | 0,79396 | 0,01339 | 0,01587 | 0 | 0,17504 |
| 4 | 0,80014 | 0,0133 | 0,01095 | 0 | 0,17371 |
| 5 | 0,80433 | 0,01332 | 0,00755 | 0 | 0,17278 |
| 6 | 0,80718 | 0,01337 | 0,00521 | 0 | 0,17215 |
| 7 | 0,8091 | 0,01342 | 0,0036 | 0 | 0,17174 |
| 8 | 0,81042 | 0,01346 | 0,00248 | 0 | 0,17147 |
| 9 | 0,81131 | 0,01349 | 0,00171 | 0 | 0,17128 |
| 10 | 0,81193 | 0,01351 | 0,00118 | 0 | 0,17116 |
| 11 | 0,81235 | 0,01352 | 0,00082 | 0 | 0,17108 |
| 12 | 0,81264 | 0,01353 | 0,00056 | 0 | 0,17103 |
| 13 | 0,81284 | 0,01354 | 0,00039 | 0 | 0,17099 |
| 14 | 0,81297 | 0,01354 | 0,00027 | 0 | 0,17096 |
| 15 | 0,81307 | 0,01355 | 0,00018 | 0 | 0,17095 |
| 16 | 0,81314 | 0,01355 | 0,00013 | 0 | 0,17093 |
| 17 | 0,81318 | 0,01355 | 8,8E-05 | 0 | 0,17093 |
| 18 | 0,81321 | 0,01355 | 6,1E-05 | 0 | 0,17092 |
| 19 | 0,81323 | 0,01355 | 4,2E-05 | 0 | 0,17092 |
| 20 | 0,81325 | 0,01355 | 2,9E-05 | 0 | 0,17091 |
| 21 | 0,81326 | 0,01355 | 2E-05 | 0 | 0,17091 |
| 22 | 0,81326 | 0,01355 | 1,4E-05 | 0 | 0,17091 |
| 23 | 0,81327 | 0,01355 | 9,5E-06 | 0 | 0,17091 |
| 24 | 0,81327 | 0,01355 | 6,6E-06 | 0 | 0,17091 |
| 25 | 0,81328 | 0,01355 | 4,5E-06 | 0 | 0,17091 |
| 26 | 0,81328 | 0,01355 | 3,1E-06 | 0 | 0,17091 |
| 27 | 0,81328 | 0,01355 | 2,2E-06 | 0 | 0,17091 |
| 28 | 0,81328 | 0,01355 | 1,5E-06 | 0 | 0,17091 |
| 29 | 0,81328 | 0,01355 | 1E-06 | 0 | 0,17091 |
| 30 | 0,81328 | 0,01355 | 7,1E-07 | 0 | 0,17091 |

Berdasarkan Tabel 5 di atas, setelah melalui beberapa periode, rupanya di periode ke-25 dan seterusnya, nilai probabilitasnya mulai mencapai stabilitas. Oleh karena itu, kita dapat menyatakan bahwa kondisi steady state tercapai di periode ke-25, yang bertepatan pada tahun 2049. Nilai probabilitas untuk setiap merek e-commerce diketahui, yaitu Shopee sebesar 0.81328, Lazada 0.01355, Tokopedia 7,1E-07 atau (0.00000071), Bli-bli 0, dan Tiktok-shop 0.17091. Apabila diubah ke persen menjadi Shopee 81.33%, kemudian Lazada 1.36 %, lalu Tokopedia 0%, Bli-bli 0%, dan Tiktok-shop 17.09%. Sehingga bila diurutkan berdasar e-commerce dengan pilihan paling tinggi adalah Shopee, kemudian disusul Tiktok-shop, Lazada, Tokopedia, dan Bli-bli.

3. KESIMPULAN

Analisis rantai Markov dapat digunakan sebagai alat dalam membantu mengambil keputusan. Dalam penelitian ini, rantai Markov digunakan untuk memprediksi perpindahan penggunaan *E-commers* dari Shoppe, Lazada, Tokopedia, Bli-bli, dan Tiktok-shop dari kusioner mahasiswa aktif Pendidikan

Matematika Universitas Sanata Dharma diperoleh hasil berikut ini :

- a. Peluang perpindahan penggunaan *E-commerce* dapat dilihat menggunakan peluang transisi probabilitas sebagai berikut :

$$P = \begin{matrix} & \begin{matrix} a & b & c & d & e \end{matrix} \\ \begin{matrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0,90 & 0,01 & 0,00 & 0,00 & 0,09 \\ 0,20 & 0,40 & 0,00 & 0,00 & 0,40 \\ 0,15 & 0,00 & 0,69 & 0,00 & 0,15 \\ 1,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 \\ 0,46 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,54 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Keterangan:

a = Pengguna merek Shopee

b = Pengguna merek Lazada

c = Pengguna merek Tokopedia

d = Pengguna merek Bli-bli

e = Pengguna merek Tiktok-shop

- b. Kondisi *steady state* perpindahan e-commerce akan terjadi pada tahun ke-25 yaitu pada tahun 2049 dengan probabilitas tiap e-commerce yaitu Shopee 0.81328, Lazada 0.01355, Tokopedia 7,1E-07 atau (0.00000071), Bli-bli 0, dan Tiktok-shop 0.17091. Sehingga berdasarkan penelitian yang dilakukan, e-commerce yang paling tinggi peminatnya adalah Shopee kemudian disusul Tiktok-shop, Lazada, Tokopedia, dan Bli-bli. Analisis pangsa pasar yang di dapatkan ini hanya berlaku apabila tidak terjadi penambahan merek e-commerce lainnya yang digunakan mahasiswa aktif Pendidikan Matematika Universitas Sanata Dharma.

4. REFERENSI

- Ahdika, A. (2023). *Pengantar Proses Stokastik*. Yogyakarta: UII Press. https://www.researchgate.net/publication/369816780_Pengantar_Proses_Stokastik
- Arsyam, M dan Tahir, M, Y. (2021). Ragam Jenis Penelitian dan Perspektif. *Jurnal STAI DDI Makasar*. Doi: <http://dx.doi.org/10.55623/au.v2i1.17>
- Asyrofi, A., Anggriani, I., dan Soemarsono, A, R. (2023). Penerapan Metode Rantai Markov Waktu Diskrit dalam Estimasi Perpindahan Penggunaan Merek Smartphone di Balikpapan. *Jurnal Ilmu Dasar*, 24 (2), 159-168. Doi: <https://doi.org/10.19184/jid.v24i2.34872>
- Chandri, P, R, P., Suparti, K, A, A., Fresilia, N, M, W., Novryana, T., dan Octavanny, M, A, D. (2024). Analisis Markov Chain dalam Memprediksi Market Share dan Equilibrium Pengguna Laptop Mahasiswa Aktif Universitas Udayana. *E-Jurnal Matematika*, 13 (1), 66-73. Doi: <https://doi.org/10.24843/MTK.2024.v13.i01.p443>
- Dur, S., Cipta, H., dan Lestari, L. (2022). Persentase Pengguna Situs Belanja Online pada mahasiswa di Sumatera Utara. *SITek:Jurnal sains, informatika, dan teknologi*,1(1), 30-35.
- Gifari, F, A., Maulana, M, A., dan Maulana, S. (2022). Analisis Rantai Markov untuk Mengetahui Peluang Perpindahan Konsumen Merek Laptop Pada Mahasiswa Teknik Industri Universitas Indraprasta PGRI. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 3(1), 45-62.
- Hillier, F. S., dan Lieberman, G. J. (2010). *Introduction To Operations Research (Ninth Edition)*. The Mc-Graw-Hill Companies.
- Latifah, S. dan Astuti, Y, P. (2021). Penerapan Rantai Markov dalam Menganalisis Persaingan Pengiriman Barang (ekspedisi). *Math Unesa Jurnal Ilmiah Matematika*, 9 (3), 458-465. Doi: <https://doi.org/10.26740/mathunesa.v9n3.p458-465>
- Olii, M, R., Pratiknjo, M, H., dan Matheosz, J, N. (2020). Online Shop Sebagai Alternatif Berbelanja Masyarakat Kota Manado. *Jurnal Holistik*, 13(4).
- Santoso, S. (2019). Sistem Transaksi E-commerce dalam Perspektif Kuh Perdata dan Hukum Islam. *AHKAM*, 4(2), 217-246. Doi: <https://media.neliti.com/media/publications/178292-ID-none.pdf>

Sugiyarto, H. (2021). *Pengantar Proses Stokastik*. Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi terapan Universitas Ahmad Dahlan.