



Analisis Perpindahan Konsumen pada Pusat Perbelanjaan di Kota Manado dengan Menggunakan Rantai Markov

Fanda V. Tumiwa¹, Yohanes A. R. Langi¹, Marline S. Paendong^{1*}

¹Jurusan Matematika–Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam–Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia

*Corresponding author : marlinepaendong@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan di sektor perdagangan semakin hari semakin meningkat, khususnya pada pusat perbelanjaan. Pusat perbelanjaan merupakan salah satu tempat yang paling banyak dikunjungi oleh masyarakat, karena pusat perbelanjaan menyediakan sebagian besar dari apa yang masyarakat butuhkan dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari. Semakin banyak orang berkunjung ke pusat perbelanjaan maka semakin tinggi tingkat minat berbelanja di suatu pusat perbelanjaan. Tujuan penelitian ini dilakukan yaitu untuk memprediksi peluang perpindahan konsumen yang melakukan transaksi pada pusat perbelanjaan di masa yang akan datang dengan menggunakan metode rantai markov. Pusat perbelanjaan yang diteliti adalah pusat perbelanjaan yang ada di Kota Manado. Berdasarkan hasil prediksi tahun 2023 - 2025, jumlah konsumen yang mengunjungi Star Square (Bahu Mall) mencapai 21,9%, Manado Town Square mencapai 23,1%, Mega Trade Center mencapai 12,8%, Mega Mall mencapai 20,6%, Grand Kawanua City Walk mencapai 7,9%, dan untuk Lippo Plaza mencapai 13,7%.

INFO ARTIKEL

Diterima :

Diterima setelah revisi :

Tersedia *online* :

Kata Kunci:

Pusat Perbelanjaan
Rantai Markov

ABSTRACT

Developments in the trade sector are increasing day by day, especially in shopping centers. Shopping centers are one of the most visited places by the public, because shopping centers provide most of what people need in meeting their daily needs. The more people visit the shopping center, the higher the level of interest in shopping in a shopping center. The purpose of this research is to predict the possibility of moving consumers who make transactions at shopping centers in the future using the markov chain method. The shopping center studied is a shopping center in Manado City. Based on the prediction results from 2023-2025, the number of consumers visiting Star Square (Bahu Mall) reached 21.9%, Manado Town Square reached 23.1%, Mega Trade Center reached 12.8%, Mega Mall reached 20.6%, Grand Kawanua City Walk reached 7.9%, and for Lippo Plaza it reached 13.7%.

ARTICLE INFO

Accepted :

Accepted after revision :

Available online :

Keywords:

Shopping Center
Markov Chain

1. PENDAHULUAN

Tempat perdagangan eceran atau retail yang lokasinya digabung dalam satu bangunan atau kompleks dinamakan pusat perbelanjaan. Pusat perbelanjaan dapat menjadi tempat untuk memasarkan suatu produk atau jasa yang dimiliki seseorang dan juga menjadi sarana berbelanja bagi setiap masyarakat. Tidak hanya sebagai sarana berbelanja saja, namun pusat perbelanjaan juga dapat dijadikan sebagai sarana rekreasi atau tempat beraktivitas masyarakat ketika memiliki waktu luang [1]. Pusat perbelanjaan banyak dikunjungi masyarakat karena menjual berbagai jenis kebutuhan yang diinginkan masyarakat, tidak heran jika pusat perbelanjaan sekarang semakin lebih banyak.

Banyaknya pusat perbelanjaan menyebabkan persaingan antar pusat perbelanjaan pada masing-masing kota. Oleh karena itu perusahaan dibidang pusat perbelanjaan memerlukan peluang untuk mengetahui jumlah konsumen di masa yang akan datang dari setiap masing-masing pusat perbelanjaan yang ada.

Rantai markov merupakan suatu metode yang cocok untuk digunakan dalam mengetahui perpindahan konsumen pada pusat perbelanjaan dan melakukan perhitungan jumlah konsumen dimasa yang akan datang. Rantai markov merupakan suatu proses stokastik dimana kejadian pada masa lampau tidak mempengaruhi kejadian di masa yang akan datang, namun kejadian pada hari inilah yang

mempengaruhi keadaan atau kejadian di masa yang akan datang.[2]. Rantai markov juga merupakan suatu fenomena yang dilakukan untuk melihat perpindahan atau transisi dari satu state ke state lainnya [3].

Penelitian berdasarkan metode rantai markov telah banyak dilakukan diantaranya penelitian dalam memprediksi perilaku konsumen terhadap perpindahan pemilihan pasar swalayan di Kota Manado, selanjutnya penelitian yang dilakukan dalam menghitung peluang perpindahan konsumen merek kartu seluler GSM ke merek kartu seluler GSM lainnya serta membuat prediksi peluang perpindahan konsumen merek kartu mahasiswa pada masa yang akan datang[4],[5].

Pusat Perbelanjaan

Pusat perbelanjaan merupakan kumpulan bisnis ritel yang dirancang menjadi satu tempat dengan fasilitas serta penataan barang yang terbaik guna memberikan kenyamanan kepada pelanggan dalam melakukan perbelanjaan[6].

Rantai Markov

Suatu proses stokastik dengan waktu diskrit dimana $\{X_t, t = 0, 1, \dots\}$ jika untuk sebarang periode $t = 0, 1, 2, \dots$ dan untuk semua kondisi atau state dinamakan rantai markov dan untuk rumus yang digunakan dalam menghitung rantai markov dapat dilihat pada persamaan 1 [7]:

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

Keterangan :

$X_0 = i_0, \dots, X_{t-1}$ → keadaan di masa lampau

$X_t = i$ → keadaan pada saat ini

$X_{t+1} = j$ → keadaan di masa yang akan datang

Terdapat beberapa kondisi yang harus dipenuhi sebelum rantai markov dapat diterapkan pada suatu kasus diantaranya sebagai berikut [8]:

1. Pada sistem keadaan peluang transisi 1 langkah jumlahnya harus sama dengan 1
2. Peluang transisi tetap dan tidak berubah dari waktu ke waktu, artinya bahwa setiap keadaan pada transisi $t \geq 0$ memiliki peluang yang sama.
3. Peluang transisi tidak bergantung pada keadaan sebelumnya, namun bergantung pada keadaan saat ini atau sekarang.

Peluang Transisi

Jika sebuah rantai markov dengan peluang dari X_{t+1} berada pada state j dan diberikan X_t berada pada state i disebut dengan peluang transisi satu langkah. Nilai peluang transisi biasanya dibuat seperti pada persamaan 2 [9] :

$$P = [P_{ij}] = \begin{bmatrix} P_{00} & P_{01} & P_{02} & \dots \\ P_{10} & P_{11} & P_{12} & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ P_{i0} & P_{i1} & P_{i2} & \dots \end{bmatrix} \quad (2)$$

Dimana kondisi dibawah ini harus dipenuhi oleh nilai P_{ij} :

$$P_{ij} \geq 0, \text{ untuk semua } i, j \in \{0, 1, 2, \dots\}$$

$$\sum_{j=0}^{\infty} P_{ij} = 1, \text{ untuk semua } i \in \{0, 1, 2, \dots\}$$

Persamaan Chaman-Kolmogorov

Persamaan Chapman-Kolmogorov merupakan suatu persamaan yang digunakan untuk menghitung peluang transisi n -step, dimana perhitungan dari persamaan Chapman-Kolmogorov dapat dilihat pada persamaan 3.

$$P_{ij}^{(n)} = \sum_{k=0}^{\infty} P_{ik} P_{kj}^{(n-1)} \quad (3)$$

Keterangan :

$P_{ij}^{(n)}$ = Peluang transisi n -step

P_{ik} = Peluang transisi di keadaan i dan berakhir di keadaan k

$P_{kj}^{(n-1)}$ = Peluang transisi $n - 1$ di keadaan k dan berakhir di keadaan j ($n = 1, 2, 3, \dots$)

Steady State

Steady state merupakan kondisi dimana suatu keadaan dikatakan tetap, stabil atau seimbang sepanjang waktu. Hal ini menunjukkan bahwa proses markov akan berjalan menuju kondisi steady state selama beberapa periode hingga kondisi tersebut mencapai pada titik stabil atau hasil yang diperoleh tidak berubah [10].

Vektor Keadaan

Vektor keadaan merupakan keadaan pada rantai markov yang ditulis dalam bentuk vektor, dalam hal ini vektor yang digunakan merupakan vektor baris. Vektor keadaan digunakan dalam menghitung prediksi dari pangsa pasar di masa yang akan datang dan untuk rumus vektor keadaan dinotasikan dalam matriks seperti pada persamaan 4 [11] :

$$\pi(n) = \pi(0)P^{(n)} \quad (4)$$

Keterangan :

$\pi(n)$ = Vektor Keadaan ke- n ($n = 1, 2, 3, \dots$)

$\pi(0)$ = Vektor Keadaan Awal

$P^{(n)}$ = Peluang Transisi ke- n ($n = 1, 2, 3, \dots$)

2. METODE PENELITIAN

Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dari jumlah konsumen yang mengunjungi pusat perbelanjaan di Kota Manado untuk melakukan transaksi sebanyak 130 konsumen.

Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini adalah data yang diambil langsung dari pusat perbelanjaan di Kota Manado dan dengan menggunakan *google form*.

Tahapan Analisis Data

Tahapan menghitung prediksi peluang perpindahan konsumen di masa yang akan datang menggunakan rantai markov adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan Data.

Pada pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode *Convenience Sampling* dimana pengambilan sampel yang sesuai dengan ketentuan atau persyaratan sampel dari populasi tertentu yang paling mudah dijangkau atau didapatkan. Pusat perbelanjaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Star Square (Bahu Mall), Manado Town Square, Mega Trade Center, Mega Mall, Grand Kawanua City Walk, dan Lippo Plaza.

Pengambilan data pertama dilakukan pada bulan Maret 2022 dengan jumlah responden yang diambil yaitu sebanyak 30 konsumen, data ini digunakan untuk pengujian terhadap kuesioner yang telah dibuat, ketika data tersebut telah diuji dan dinyatakan valid dan reliabel maka dilakukan pengambilan data kedua yaitu pada bulan April hingga Mei 2022 sebagai sampel dalam penelitian ini dengan banyaknya responden yaitu sebanyak 100 konsumen.

2. Membuat Tabel Jumlah Konsumen dari Masing-masing Pusat Perbelanjaan.
3. Membuat Tabel Perpindahan Konsumen pada Pusat Perbelanjaan.
4. Membuat Tabel Peluang Transisi Awal.
5. Membuat Matriks Peluang Transisi Awal.
6. Menentukan Peluang Transisi n-langkah Hingga Mencapai Steady State.
7. Membuat Prediksi Jumlah Konsumen pada Pusat Perbelanjaan untuk Beberapa Tahun Kedepan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumen yang Mengunjungi Pusat Perbelanjaan di Kota Manado

Berdasarkan dari hasil responden setiap konsumen yang telah menjawab kuesioner yang diberikan, maka terdapat 100 jumlah konsumen yang telah mengunjungi pusat perbelanjaan di Kota Manado untuk melakukan transaksi seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Konsumen yang Mengunjungi Pusat Perbelanjaan di Kota Manado untuk Melakukan Transaksi

No	Pusat Perbelanjaan	Jumlah Konsumen	Pengambilan Data
1	Star Square (Bahu Mall)	20 orang	GForm
2	Manado Town Square	26 orang	GForm
3	Mega Trade Center	11 orang	GForm dan Mengunjungi Langsung
4	Mega Mall	24 orang	GForm
5	Grand Kawanua City Walk	7 orang	GForm dan Mengunjungi Langsung
6	Lippo Plaza	12 orang	GForm dan Mengunjungi Langsung
Total		100 orang	

Perpindahan Konsumen Pada Pusat Perbelanjaan

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa masing-masing pusat perbelanjaan di Kota Manado mengalami penambahan jumlah konsumen dari pusat perbelanjaan lain dan mengalami kehilangan jumlah konsumen dimana konsumen tersebut memilih untuk berpindah ke pusat perbelanjaan lain yang ada di Kota Manado.

Tabel 2. Jumlah Konsumen Pusat Perbelanjaan Sebelumnya dan Saat ini (April - Mei 2022)

No	Pusat Perbelanjaan	Jumlah Konsumen Sebelumnya	Bertambah	Kehilangan	Jumlah Konsumen pada bulan April-Mei 2022
1	Star Square (Bahu Mall)	17 orang	11 orang	8 orang	20 orang
2	Manado Town Square	28 orang	13 orang	15 orang	26 orang
3	Mega Trade Center	9 orang	8 orang	6 orang	11 orang
4	Mega Mall	32 orang	11 orang	19 orang	24 orang
5	Grand Kawanua City Walk	7 orang	6 orang	6 orang	7 orang
6	Lippo Plaza	7 orang	10 orang	5 orang	12 orang

Berdasarkan pada tabel 2 terdapat 3 pusat perbelanjaan di Kota Manado yang mengalami penambahan jumlah konsumen, 2 pusat perbelanjaan yang mengalami penurunan jumlah konsumen, dan 1 pusat perbelanjaan yang jumlah konsumennya tetap dan untuk melihat perpindahan konsumen pada pusat perbelanjaan di Kota Manado yang melakukan transaksi lebih detail dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Perpindahan Konsumen pada Pusat Perbelanjaan di Kota Manado

		Ke Pusat Perbelanjaan						Jumlah Konsumen Sebelumnya
		Pusat Perbelanjaan	Star Square (Bahu Mall)	Manado Town Square	Mega Trade Center	Mega Mall	Grand Kawanua City Walk	
Dari Pusat Perbelanjaan	Star Square (Bahu Mall)	9	2	2	1	1	2	17
	Manado Town Square	4	13	2	6	1	2	28
	Mega Trade Center	1	1	3	2	1	1	9
	Mega Mall	4	8	2	13	2	3	32
	Grand Kawanua City Walk	1	1	1	1	1	2	7
	Lippo Plaza	1	1	1	1	1	2	7
	Jumlah Konsumen Saat Ini	20	26	11	24	7	12	100

Dari tabel 3 dapat dilihat terdapat beberapa jumlah konsumen di pusat perbelanjaan yang memilih untuk berpindah-pindah dalam mengunjungi suatu pusat perbelanjaan dan terdapat beberapa jumlah konsumen di pusat perbelanjaan yang memilih untuk menetap pada satu pusat perbelanjaan yang dikunjungi sebelumnya.

Peluang Transisi Awal

Menurut tabel 3 dari perpindahan konsumen pada pusat perbelanjaan yang ada di Kota Manado, maka peluang transisi awal dari perpindahan konsumen dapat dibuat seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Peluang Transisi Awal

Dari Pusat Perbelanjaan	Ke Pusat Perbelanjaan					
	Star Square (Bahu Mall)	Manado Town Square	Mega Trade Center	Mega Mall	Grand Kawanua City Walk	Lippo Plaza
Star Square (Bahu Mall)	0.5294	0.1176	0.1176	0.0588	0.0588	0.1176
Manado Town Square	0.1429	0.4643	0.0714	0.2143	0.0357	0.0714
Mega Trade Center	0.1111	0.1111	0.3333	0.2222	0.1111	0.1111
Mega Mall	0.1250	0.2500	0.0625	0.4063	0.0625	0.0938
Grand Kawanua City Walk	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	0.2857
Lippo Plaza	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	0.2857
Pangsa Pasar	0.20	0.26	0.11	0.24	0.07	0.12

Matriks Peluang Transisi

Berdasarkan pada tabel 4, peluang transisi awal telah dibuat dalam bentuk tabel, maka hasil perhitungan peluang transisi awal yang telah dibuat dalam bentuk tabel dapat dibuat pula dalam bentuk matriks. Berikut ini merupakan matriks peluang transisi awal dari perpindahan konsumen pada pusat perbelanjaan di Kota Manado.

$$P = \begin{matrix} & P_0 & P_1 & P_2 & P_3 & P_4 & P_5 \\ \begin{matrix} P_0 \\ P_1 \\ P_2 \\ P_3 \\ P_4 \\ P_5 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0.5294 & 0.1176 & 0.1176 & 0.0588 & 0.0588 & 0.1176 \\ 0.1429 & 0.4643 & 0.0714 & 0.2143 & 0.0357 & 0.0714 \\ 0.1111 & 0.1111 & 0.3333 & 0.2222 & 0.1111 & 0.1111 \\ 0.1250 & 0.2500 & 0.0625 & 0.4063 & 0.0625 & 0.0938 \\ 0.1429 & 0.1429 & 0.1429 & 0.1429 & 0.1429 & 0.2857 \\ 0.1429 & 0.1429 & 0.1429 & 0.1429 & 0.1429 & 0.2857 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Steady State

Steady state diperoleh dari perhitungan peluang transisi n -langkah. Tabel 5 merupakan hasil perhitungan peluang jumlah konsumen mencapai steady state, dimana peluang transisi yang diperoleh yaitu pada transisi ke-14 sehingga untuk peluang perpindahan jumlah konsumen mencapai titik tetapnya yaitu pada transisi ke -14.

Tabel 5. Peluang *Steady State* pada Transisi Ke-14

Pusat Perbelanjaan	Star Square (Bahu Mall)	Manado Town Square	Mega Trade Center	Mega Mall	Grand Kawanua City Walk	Lippo Plaza
Star Square (Bahu Mall)	0.2202	0.2287	0.1291	0.2049	0.0793	0.1378
Manado Town Square	0.2202	0.2287	0.1291	0.2049	0.0793	0.1378
Mega Trade Center	0.2202	0.2287	0.1291	0.2049	0.0793	0.1378
Mega Mall	0.2202	0.2287	0.1291	0.2049	0.0793	0.1378
Grand Kawanua City Walk	0.2202	0.2287	0.1291	0.2049	0.0793	0.1378
Lippo Plaza	0.2202	0.2287	0.1291	0.2049	0.0793	0.1378

Prediksi Jumlah Konsumen pada Pusat Perbelanjaan

Pada tabel 6 menunjukkan bahwa dari tahun 2023 hingga 2025 terdapat 4 pusat perbelanjaan yang jumlah presentase konsumennya mengalami kenaikan diantaranya Star Square (Bahu Mall), Mega Trade Center, Grand Kawanua City Walk dan Lippo Plaza, dan terdapat 2 pusat perbelanjaan yang jumlah presentase konsumennya mengalami penurunan yaitu Manado Town Square dan Mega Mall.

Tabel 6. Prediksi Jumlah Konsumen pada Pusat Perbelanjaan di Kota Manado Tahun 2023-2025

Prediksi Tahun	Pusat Perbelanjaan					
	Star Square (Bahu Mall)	Manado Town Square	Mega Trade Center	Mega Mall	Grand Kawanua City Walk	Lippo Plaza
2023	21.2%	24.4%	12.1%	21.7%	7.5%	13.1%
2024	21.7%	23.5%	12.6%	20.9%	7.8%	13.5%
2025	21.9%	23.1%	12.8%	20.6%	7.9%	13.7%

4. PENUTUP Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa prediksi peluang perpindahan konsumen pada pusat perbelanjaan yang ada di Kota Manado dari tahun 2023 hingga 2025 terdapat 4 pusat perbelanjaan yang mengalami peningkatan jumlah konsumen di antaranya pusat perbelanjaan yang ada di Star Square (Bahu Mall), Mega Trade Center, Grand Kawanua City Walk, dan Lippo Plaza dan terdapat 2 pusat perbelanjaan yang mengalami penurunan jumlah konsumen diantaranya Manado Town Square dan Mega Mall.

REFERENSI

- [1] Wicaksono, A.,S. Maulana., R. Saraswaty. 2019. Perancangan Pusat Perbelanjaan dengan Tema Green Architecture di Kota Medan. *Journal of Architecture and Urbanism Research*. **2(2)**:98-113.
- [2] Langi, Y. A. R. 2009. Penentuan Klasifikasi State pada Rantai Markov. *Jurnal Ilmiah Sains*. **9(1)**:63-67.
- [3] Subagyo, P., M. T. Marwan, dan T. H. Handoko. 1999. *Dasar-Dasar Operations Research*. Edisi Kedua. Yogyakarta: BPFE.
- [4] Suratinoyo, R. A., Y. Langi, F. Pongoh. 2019. Analisis Rantai Markov terhadap Pola Perpindahan Konsumen Pasar Swalayan di Kota Manado dengan Penilaian Pasar Swalayan menggunakan Metode Simple Additive Weight (SAW). *d'Cartesian: Jurnal Matematika dan Aplikasi*. **8(2)**:76-79.

- [5] Allo, D. G., D. Hatidja., dan M. Paendong. 2012. Analisis Rantai Markov untuk Mengetahui Peluang Perpindahan Merek Kartu Seluler Pra bayar GSM (Studi Kasus Mahasiswa Fakultas Pertanian Unsrat Manado). *Jurnal MIPA Unsrat ONLINE*. **2(1)**:17-22.
- [6] Chiara, J. D. and M. J. Crosbie. 2001. *Time Saver Standart For Building Types*. 4th. Singapore: McGraw - HillBook Co.
- [7] Surachman dan M. Astuti. 2015. *Operations Research*. Edisi Kedua. Malang: Media Nusa Creative.
- [8] Yakub, R. 2008. Dinamika Pada Rantai Markov dengan Dua Komponen. [Skripsi] FMIPA Universitas Sumatera Utara. Medan.
- [9] Ross, S.M. 1996. *Stochastic Processes*. New York : John Wiley and Sons.
- [10] Mulyono, S. 2007. *Riset Operasi*. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- [11] Stewart, W. 2009. *Probability, Markov Chain, Queues and Simulation : the mathematical basis of performance*. United Kingdom: Princeton University Press.

Yohanes A. R. Langi (varlangi@gmail.com)



Lahir di Jakarta pada tanggal 13 Juni 1970. Pada tahun 1994 mendapatkan gelar Sarjana Sains (S.Si) yang diperoleh dari Universitas Kristen Indonesia Tomohon. Gelar Magister Sains diperoleh dari Institut Pertanian Bogor pada tahun 2007. Menjadi pengajar akademik tetap di Program Studi Matematika, Universitas Sam Ratulangi.

Fanda V. Tumiwa (18101103049@student.unsrat.ac.id)



Lahir di Kota Balikpapan, Kalimantan Timur, pada tanggal 15 Februari 2000. Menempuh pendidikan tinggi Jurusan Matematika, FMIPA Universitas Sam Ratulangi Manado. Tahun 2022 adalah tahun terakhir menempuh pendidikan. Makalah ini merupakan hasil penelitian skripsi yang dipublikasikan.

Marline S. Paendong (marlinepaendong@unsrat.ac.id)



Pada tahun 1999 memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) di Program Studi Matematika, Universitas Gadjah Mada. Gelar Magister Sains diperoleh di Institut Pertanian Bogor pada tahun 2006. Menjadi pengajar akademik tetap di Program Studi Matematika, Universitas Sam Ratulangi.