

**LAPORAN PEMODELAN STOKASTIK
PEMODELAN POLA TRANSISI *PLATFORM*
INFORMASI KAMPUS PADA PROGRAM STUDI SAINS
DATA ITERA**



ITERA

KELOMPOK 11

Dea Mutia Risani – 122450099

Rian Bintang Wijaya – 122450094

Uliano Wilyam Purba – 122450098

Baruna Abirawa – 122450097

**PROGRAM STUDI SAINS DATA
FAKULTAS SAINS
INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola perpindahan mahasiswa dalam menggunakan platform informasi kampus, yaitu Instagram, WhatsApp, dan Website Kampus. Dengan memanfaatkan data hasil survei terhadap 81 mahasiswa Program Studi Sains Data ITERA, penelitian ini menyusun matriks frekuensi dan matriks probabilitas transisi untuk memodelkan perpindahan antar platform menggunakan Rantai Markov orde satu. Analisis dilakukan melalui pemeriksaan transisi satu langkah, multi-langkah, dan perhitungan steady state sebagai representasi kecenderungan jangka panjang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Instagram merupakan platform yang paling dominan sebagai tujuan perpindahan, baik pada transisi awal maupun dalam kondisi steady state dengan probabilitas 40,48%. WhatsApp berperan sebagai media pendukung dengan probabilitas jangka panjang 31,26%, sedangkan Website Kampus memiliki kecenderungan penggunaan paling rendah, yaitu 28,25%. Temuan ini mengindikasikan bahwa strategi penyebaran informasi kampus perlu mengutamakan pemanfaatan Instagram dan memaksimalkan fungsi WhatsApp sebagai jalur distribusi tambahan, disertai upaya optimalisasi Website Kampus sebagai sumber informasi resmi.

Kata Kunci: Rantai Markov, Platform Informasi Kampus, Probabilitas Transisi, Steady State, Pemodelan Stokastik.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Kajian Teori.....	6
2.2.1 Pemodelan Stokastik.....	6
2.2.2 Rantai Markov.....	6
2.2.3 Matriks Probabilitas Transisi.....	7
2.2.4 <i>Steady state</i>	8
2.2.5 <i>Platform</i> Informasi Kampus.....	8
BAB III METODOLOGI.....	9
3.1 Jenis Data.....	9
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	9
3.3 Variabel yang Diamati.....	10
3.4 Diagram Alir.....	11
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
4.1 Deskripsi Data.....	13
4.2 Hasil Simulasi.....	14

4.2.1	Matriks Frekuensi (Count Matrix)	14
4.2.2	Matriks Probabilitas Transisi Satu Langkah (P)	15
4.2.2	Analisis Multi-Langkah dan Keseimbangan Jangka Panjang	15
4.3	Interpretasi Hasil	17
4.3.1	Dominasi Instagram sebagai Tujuan Utama	17
4.3.2	WhatsApp Sebagai <i>Platform</i> Pendukung.....	17
4.3.3	Website Kampus Kurang Diminati	18
4.3.4	Pola Perpindahan Pengguna	18
4.4	Diskusi.....	18
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		20
5.1	Kesimpulan	20
5.2	Saran.....	20
DAFTAR PUSTAKA		22

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era transformasi digital saat ini, penyebaran informasi akademik yang cepat dan akurat merupakan aspek penting dalam keberlangsungan aktivitas perkuliahan di perguruan tinggi [1]. Mahasiswa sebagai penerima informasi utama dihadapkan pada ekosistem media yang beragam. Perguruan tinggi tidak lagi hanya mengandalkan papan pengumuman fisik atau satu portal situs web saja, melainkan telah merambah ke berbagai *platform* media sosial dan aplikasi pesan instan untuk menjangkau mahasiswa secara lebih efektif [2].

Program Studi Sains Data ITERA saat ini memanfaatkan tiga media utama untuk menyebarkan berbagai pengumuman penting, yaitu Website kampus, Instagram, dan WhatsApp. Tujuan penggunaan ketiga *platform* ini adalah untuk memastikan informasi dapat menjangkau mahasiswa dengan cepat. Namun, kondisi ini juga menimbulkan tantangan tersendiri karena fokus mahasiswa menjadi terpecah. Mahasiswa sering kali harus memantau ketiga *platform* tersebut secara bergantian hanya untuk memastikan tidak ada informasi penting yang terlewat.

Keanekaragaman *platform* mendorong perubahan perilaku yang fleksibel di antara mahasiswa [3]. Terdapat kecenderungan di kalangan mahasiswa untuk berganti-ganti pilihan *platform* utama mereka. Contohnya, mahasiswa yang dulunya sering mengunjungi situs web dapat berpindah ke Instagram karena daya tarik visual yang lebih memikat, atau beralih ke WhatsApp karena kecepatan notifikasi yang cepat. Pola pergeseran ini bersifat acak dan selalu berubah dari waktu ke waktu, sehingga menyulitkan pengelola program studi untuk menentukan *platform* mana yang paling efektif dan akan bertahan lama sebagai sumber informasi utama di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pola perpindahan mahasiswa antar berbagai *platform* informasi kampus berdasarkan analisis Rantai Markov?
2. *Platform* mana yang cenderung menjadi pusat aktivitas jangka panjang dalam akses informasi mahasiswa, dan bagaimana ketidakseimbangan penggunaan antar *platform* tersebut dapat dijelaskan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pola perpindahan mahasiswa dalam menggunakan *platform* informasi kampus menggunakan pendekatan Rantai Markov.
2. Mengidentifikasi *platform* yang memiliki kecenderungan menjadi pusat orientasi akses informasi mahasiswa serta mengevaluasi efektivitas relatif antar *platform*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan wawasan mengenai penerapan metode pemodelan stokastik, khususnya Rantai Markov, dalam menganalisis perilaku nyata mahasiswa terkait pola transisi dan preferensi penggunaan media informasi digital.
2. Memberikan evaluasi objektif bagi Program Studi Sains Data ITERA mengenai efektivitas berbagai *platform* informasi yang ada, sehingga dapat teridentifikasi *platform* mana yang cenderung menjadi pusat aktivitas jangka panjang (*steady state*) bagi mahasiswa.
3. Menjadi dasar rekomendasi bagi manajemen program studi dalam menyusun strategi komunikasi yang lebih efisien, memastikan penyebaran informasi akademik dan non-akademik difokuskan pada saluran yang terbukti paling berdampak dan mudah diakses.

4. Menambah referensi literatur terkait analisis perilaku pengguna (*user behavior*) dalam ekosistem kampus, yang dapat digunakan sebagai acuan untuk perbaikan sistem informasi atau penelitian serupa di masa mendatang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Penelitian Terdahulu	Hasil Penelitian
1	Analisis Rantai Markov untuk Mengetahui Peluang Perpindahan Konsumen Dalam Pemilihan Platform Online Food Delivery (Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan JERKIN 2025)	Kondisi <i>steady state</i> tercapai pada periode kedelapan (P8) dengan distribusi pasar yang stabil yaitu GrabFood 22% (menurun dari loyalitas awal 25%), GoFood 48% (menurun dari loyalitas awal 58,33%) - platform dengan pangsa pasar terbesar, ShopeeFood 30% (menurun dari loyalitas awal 36,36%). Matriks probabilitas transisi menunjukkan bahwa GoFood memiliki jumlah perpindahan pengguna tertinggi menunjukkan dominasi preferensi konsumen dibandingkan dua platform lainnya dalam jangka panjang Metode rantai Markov terbukti efektif dalam memodelkan dan memprediksi pola perpindahan konsumen pada platform layanan pesan-antar makanan.
2	Analisis Rantai Markov untuk Mengetahui Peluang Perpindahan Platform E-commerce yang dipilih Mahasiswa Matematika (Jurnal	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

	Statistika Universitas Jambi 2023)	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 <i>platform</i> lain. Model Rantai Markov menunjukkan bahwa distribusi pengguna akan cenderung menuju keadaan kesetimbangan (<i>steady state</i>), menyebabkan penurunan jumlah pengguna Shopee dalam jangka panjang.
3	ANALISIS PERPINDAHAN PENGUNAAN APLIKASI TRANSPORTASI ONLINE MENGUNAKAN RANTAI MARKOV. (Jurnal Matematika UNAND 2024)	Penelitian oleh Nasib dkk. (2024) menganalisis perpindahan penggunaan aplikasi transportasi online (Maxim, Grab, Gojek, dan InDriver) di kalangan mahasiswa Universitas Negeri Gorontalo menggunakan Metode Rantai Markov. Tujuan dari penelitian ini adalah mengukur kemungkinan perpindahan pengguna (<i>brand switching</i>) dan memprediksi pangsa pasar aplikasi di masa mendatang. Berdasarkan data yang diperoleh melalui kuesioner, pada periode awal, aplikasi Maxim mendominasi dengan proporsi pengguna sebesar 81,94%. Faktor-faktor utama yang paling mempengaruhi perpindahan penggunaan aplikasi ini adalah Persoalan Harga (tingkat persetujuan 89,89%) dan Kemudahan Penggunaan (85,33%). Hasil prediksi menggunakan model Rantai Markov menunjukkan bahwa proporsi penggunaan akan

		<p>cenderung mencapai keadaan <i>Steady state</i> (kesetimbangan) pada periode ke-16. Pada kondisi jangka panjang tersebut, Maxim tetap menjadi aplikasi yang paling dominan dengan proporsi pengguna sebesar 82,89%, diikuti oleh Grab (7,57%), Gojek (5,06%), dan InDriver (4,48%), yang mengindikasikan bahwa aplikasi tersebut berhasil mempertahankan loyalitas pengguna. Penelitian ini sangat relevan karena menerapkan Rantai Markov untuk memodelkan pola transisi antar <i>platform</i> layanan digital dalam populasi akademik.</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.2 Kajian Teori

2.2.1 Pemodelan Stokastik

Pemodelan stokastik adalah suatu metode matematis yang digunakan untuk menganalisis sistem yang mengandung unsur ketidakpastian atau acak. Proses stokastik melibatkan sekumpulan variabel acak yang diindeks oleh waktu, dinyatakan sebagai $\{X_t, t \in T\}$, di mana T menunjukkan waktu diskrit ($T=\{0,1,2,3,\dots\}$) atau waktu kontinu. Pada penelitian ini, pemodelan stokastik digunakan untuk mendeskripsikan pola transisi penggunaan *platform* informasi kampus oleh mahasiswa, di mana perilaku akses antar *platform* memiliki sifat probabilistik dan dapat berubah dalam periode waktu tertentu [1].

2.2.2 Rantai Markov

Rantai Markov adalah salah satu proses stokastik khusus yang memiliki sifat *Markov*, yakni probabilitas berpindah ke *state* berikutnya hanya tergantung pada *state* saat ini, tanpa bergantung pada riwayat sebelumnya. Sifat ini dapat diformulasikan sebagai [2] :

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

untuk setiap $i, j, i_0, \dots, i_{n-1}$ pada ruang *state* S . Rantai Markov secara luas digunakan untuk memodelkan proses transisi antar berbagai alternatif/*platform* (misalnya, dalam sistem informasi, pemasaran, atau layanan online). Pada konteks penelitian ini, rantai Markov digunakan untuk memodelkan pola perpindahan mahasiswa dalam memilih *platform* informasi kampus, dengan asumsi setiap keputusan akses hanya dipengaruhi oleh penggunaan *platform* pada periode sebelumnya [3].

2.2.3 Matriks Probabilitas Transisi

Matriks probabilitas transisi merupakan matriks yang mengandung probabilitas perpindahan dari satu *state* ke *state* lain dalam sebuah proses Markov. Elemen P_{ij} dalam matriks menunjukkan probabilitas transisi dari *state* i ke *state* j pada satu waktu transisi. Syarat dari matriks probabilitas transisi adalah setiap baris berjumlah 1 dan setiap nilai $P_{ij} \geq 0$ [4].

$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & \cdots & P_{1n} \\ P_{21} & P_{22} & \cdots & P_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{n1} & P_{n2} & \cdots & P_{nn} \end{bmatrix}$$

$$\sum_{j=1}^n P_{ij} = 1, \quad P_{ij} \geq 0$$

Estimasi probabilitas transisi umumnya dihitung menggunakan metode maximum likelihood, yaitu:

$$\widehat{P}_{ij} = \frac{n_{ij}}{\sum_{k=1}^n n_{ik}}$$

dengan n_{ij} adalah jumlah transisi yang tercatat dari *state* i ke *state* j [5].

2.2.4 *Steady state*

Steady state dalam rantai Markov adalah kondisi ketika probabilitas berada pada setiap *state* sudah stabil meskipun waktu berjalan terus-menerus. Vektor *steady state*, $\pi = [\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_n]$, memenuhi persamaan:

$$\pi = \pi P$$
$$\sum_{i=1}^n \pi_i = 1$$

Persamaan *steady state* ini dijabarkan sebagai sistem persamaan linear, misal untuk 4 *state*:

$$\begin{aligned}\pi_0 &= \pi_0 P_{00} + \pi_1 P_{10} + \pi_2 P_{20} + \pi_3 P_{30} \\ \pi_1 &= \pi_0 P_{01} + \pi_1 P_{11} + \pi_2 P_{21} + \pi_3 P_{31} \\ \pi_2 &= \pi_0 P_{02} + \pi_1 P_{12} + \pi_2 P_{22} + \pi_3 P_{32} \\ \pi_3 &= \pi_0 P_{03} + \pi_1 P_{13} + \pi_2 P_{23} + \pi_3 P_{33} \\ 1 &= \pi_0 + \pi_1 + \pi_2 + \pi_3\end{aligned}$$

Nilai *steady state* penting dalam penelitian karena memberikan gambaran distribusi jangka panjang penggunaan *platform* oleh mahasiswa jika pola akses sudah konstan dari waktu ke waktu [6].

2.2.5 *Platform Informasi Kampus*

Platform informasi kampus adalah berbagai sarana digital yang difungsikan oleh perguruan tinggi untuk distribusi informasi akademik dan non-akademik, misalnya website resmi kampus, learning management system, aplikasi mobile kampus, maupun media sosial terverifikasi seperti akun instagram ataupun whatsapp resmi. Penggunaan berbagai jenis *platform* ini berkembang seiring dengan digitalisasi sistem manajemen pendidikan tinggi dan bertujuan memudahkan akses, mempercepat penyebaran informasi, serta mendukung proses pembelajaran dan administrasi kampus. Pada penelitian ini, *platform* informasi kampus dijadikan objek pengamatan untuk memodelkan perubahan atau pola transisi dalam memilih media akses informasi antar mahasiswa dalam suatu program studi [7].

BAB III

METODOLOGI

3.1 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang bersifat kuantitatif. Data diperoleh secara langsung melalui penyebaran survei kepada mahasiswa Program Studi Sains Data ITERA yang aktif menggunakan media informasi kampus. Data ini difokuskan untuk merekam pola perpindahan (transition) atau preferensi pengguna antar tiga *platform* utama, yaitu Instagram, WhatsApp, dan Website Kampus, yang nantinya akan diolah menjadi matriks peluang transisi dalam analisis Rantai Markov.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dengan menggunakan kuesioner sebagai instrumen utama. Kuesioner disusun dalam format formulir daring (online form) untuk menjangkau responden secara efisien dan cepat. Jenis pertanyaan yang digunakan adalah pertanyaan tertutup (closed-ended questions), di mana responden hanya dapat memilih jawaban yang telah disediakan, yang sesuai dengan batasan *state* atau *platform* yang sedang diteliti (Instagram, WhatsApp, dan Website Kampus).

Penyusunan instrumen kuesioner dirancang secara khusus untuk memenuhi kebutuhan analisis stokastik, yaitu menangkap probabilitas transisi. Kuesioner dibagi menjadi tiga skenario kondisional yang mensimulasikan posisi responden pada satu *platform* tertentu (current *state*). Pada setiap skenario, responden diminta untuk menentukan satu *platform* tujuan berikutnya (next *state*) yang paling mungkin mereka akses jika mereka membutuhkan informasi lebih lanjut atau ingin berpindah aktivitas. Pendekatan ini dilakukan untuk mendapatkan data frekuensi perpindahan yang akurat dari satu node ke node lainnya.

Proses penyebaran kuesioner dilakukan melalui jejaring media sosial dan grup komunikasi internal mahasiswa Program Studi Sains Data ITERA. Responden diberikan instruksi yang jelas mengenai definisi setiap *platform* agar tidak terjadi bias dalam pemilihan jawaban, memastikan data yang terkumpul representatif terhadap perilaku aktual penggunaan media informasi kampus.

3.3 Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini berfokus pada pola perpindahan (*transition behavior*) mahasiswa antar *platform* informasi kampus. Seluruh variabel bersifat kategorikal karena merepresentasikan pilihan *platform* yang dipilih responden pada suatu kondisi tertentu. Seluruh variabel yang diamati saling terhubung dan berperan penting dalam membentuk model markov yang merepresentasikan perilaku mahasiswa dalam memilih media informasi kampus. Variabel tersebut terdiri dari:

1. *Platform Asal (Current State)*

Merupakan *platform* informasi yang sedang digunakan responden sebelum berpindah ke *platform* lain. Dalam penelitian ini terdapat tiga kategori *state*, yakni Instagram, WhatsApp, dan Website Kampus.

2. *Platform Tujuan (Next State)*

Merupakan *platform* yang dipilih responden sebagai tujuan perpindahan ketika mereka membutuhkan informasi tambahan. Pada setiap skenario kuesioner, responden hanya dapat memilih satu *platform* tujuan. Variabel ini digunakan untuk menghitung frekuensi transisi yang kemudian diolah menjadi probabilitas transisi dalam matriks Markov.

3. Frekuensi Transisi (n_{ij})

Variabel ini merupakan hasil penghitungan frekuensi perpindahan dari *state* i ke *state* j . Nilai frekuensi transisi diperoleh dari data mentah survei dan digunakan sebagai dasar estimasi probabilitas transisi

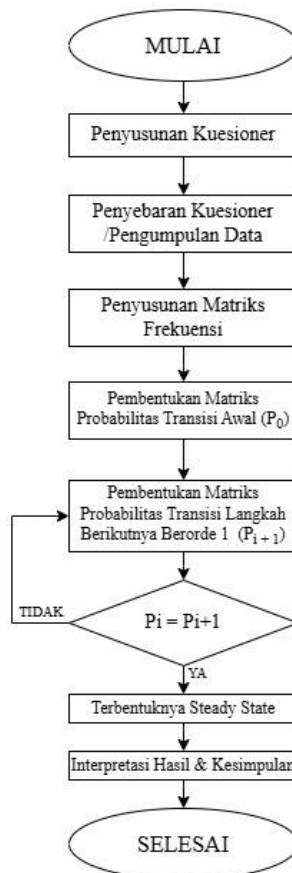
4. Probabilitas Transisi (p_{ij})

Probabilitas transisi merupakan nilai proporsional dari frekuensi perpindahan yang menggambarkan peluang pengguna berpindah dari suatu *platform* ke *platform* lain dalam satu langkah. Matriks probabilitas transisi ini menjadi inti dalam analisis Rantai Markov yang digunakan untuk menganalisis pola jangka pendek dan jangka panjang.

5. Distribusi *Steady state* (π)

Vektor *steady state* merupakan variabel penting untuk mengidentifikasi *platform* yang akan menjadi tujuan dominan dalam jangka panjang. Nilai vektor *steady state* dihitung melalui iterasi matriks transisi hingga mencapai kondisi konvergen.

3.4 Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa penelitian ini prosesnya diawali dengan Pengumpulan Data menggunakan kuesioner untuk mendapatkan data perpindahan status subjek, yang kemudian dikuantifikasi dan diorganisasi menjadi Matriks Frekuensi Perpindahan. Data frekuensi ini selanjutnya dinormalisasi untuk menghasilkan Matriks Probabilitas Transisi, yang mengukur probabilitas setiap perubahan status dari satu periode ke periode berikutnya. Inti dari analisis ini adalah Analisis Kondisi *Steady state*, di mana dicari vektor probabilitas jangka panjang yang memprediksi distribusi keseimbangan proporsi sistem di setiap keadaan dalam jangka waktu tak terbatas, dan hasilnya kemudian disimpulkan melalui Interpretasi Hasil untuk memberikan implikasi dan rekomendasi strategis.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

Penelitian ini menggunakan data primer yang dikumpulkan melalui survei terhadap pengguna *platform* informasi kampus. Data yang dianalisis mencakup pola perpindahan (transisi) pengguna antar tiga *platform* utama yang digunakan untuk mengakses informasi kampus, yaitu Instagram, WhatsApp, dan Website Kampus.

Survei dirancang dengan tiga skenario berbeda yang merepresentasikan kondisi awal responden berada di salah satu *platform*, kemudian mereka diminta untuk menentukan *platform* mana yang akan mereka akses selanjutnya untuk mencari informasi tambahan atau melanjutkan aktivitas mereka. Struktur data terdiri dari tiga kolom utama:

Tabel 2. Deskripsi Data

<i>State</i>	<i>Platform</i>	Deskripsi
Trans_dari_A	Instagram	Kolom ini berisi jawaban responden tentang <i>platform</i> mana yang akan mereka akses setelah menggunakan Instagram. Responden dapat memilih WhatsApp atau Website Kampus.
Trans_dari_B	WhatsApp	Kolom ini berisi jawaban responden tentang <i>platform</i> mana yang akan mereka akses setelah menggunakan WhatsApp. Responden dapat memilih Instagram atau Website Kampus.

Trans_dari_C	Website Kampus	Kolom ini berisi jawaban responden tentang <i>platform</i> mana yang akan mereka akses setelah menggunakan Website Kampus. Responden dapat memilih Instagram atau WhatsApp.
--------------	----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.2 Hasil Simulasi

4.2.1 Matriks Frekuensi (Count Matrix)

Matriks Frekuensi adalah ringkasan data observasi mentah dari survei, yang mencatat jumlah responden (frekuensi) yang beralih dari satu *status awal* (baris) ke *status tujuan* (kolom) dalam satu langkah transisi. Pada tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah absolut responden yang melakukan transisi. Transisi dari WhatsApp ke Instagram (57 responden) memiliki frekuensi tertinggi, menunjukkan bahwa setelah berkomunikasi di WhatsApp, mayoritas mahasiswa segera mencari verifikasi atau informasi visual di Instagram. Sebaliknya, transisi dari WhatsApp ke Website Kampus (24 responden) adalah yang terendah, mengindikasikan WhatsApp kurang efektif dalam mengarahkan pengguna ke sumber formal. Transisi dari Website Kampus juga didominasi oleh perpindahan ke Instagram (53 responden), menegaskan bahwa setelah mengakses informasi resmi, mahasiswa cenderung mencari bentuk penyajian yang lebih menarik di Instagram.

Tabel 3. Matriks Frekuensi

From	Instagram	WhatsApp	Website Kampus	Total
Instagram	0	43	38	81
WhatsApp	57	0	24	81
Website Kampus	53	28	0	81

4.2.2 Matriks Probabilitas Transisi Satu Langkah (P)

Matriks Probabilitas Transisi (P) mengkonfirmasi temuan frekuensi secara proporsional. Pada tabel 3 Probabilitas tertinggi adalah transisi dari WhatsApp ke Instagram dengan nilai 0.7037 (70,37%). Probabilitas tinggi kedua adalah transisi dari Website Kampus ke Instagram dengan nilai 0.6543 (65,43%). Di sisi lain, transisi dari Instagram menunjukkan keseimbangan yang menarik antara WhatsApp sebesar 0.5309 dan Website Kampus sebesar 0.4691, menunjukkan Instagram berfungsi sebagai *platform gateway* yang cukup seimbang. Secara keseluruhan, Instagram adalah *platform* yang paling banyak menerima *traffic* dari dua *platform* lainnya dalam satu langkah.

Tabel 4. Matriks Probabilitas Transisi Satu Langkah

	Instagram	WhatsApp	Website Kampus
Instagram	0	0.5308642	0.4691358
WhatsApp	0.7037037	0	0.2962963
Website Kampus	0.6543210	0.3456790	0

4.2.2 Analisis Multi-Langkah dan Keseimbangan Jangka Panjang

a. Analisis Transisi Multi-Langkah

Pada tabel 4 perhitungan matriks transisi 2-langkah menunjukkan adanya efek bolak-balik, di mana peluang untuk kembali ke *platform* awal menjadi signifikan. Contohnya, peluang untuk kembali ke Instagram setelah dua transisi dari Instagram adalah 0.6805. Pada 2-langkah, WhatsApp menjadi tujuan dengan peluang tertinggi bagi mahasiswa yang memulai dari WhatsApp dan Website Kampus juga menjadi tujuan dengan peluang tertinggi bagi mahasiswa yang memulai dari Website Kampus itu sendiri, mengindikasikan bahwa eksplorasi multi-langkah seringkali berakhir di Website Kampus untuk konfirmasi akhir.

Tabel 5. Matriks Probabilitas Transisi Dua Langkah

	Instagram	WhatsApp	Website Kampus
Instagram	0.6805265	0.1621679	0.1573057
WhatsApp	0.1938691	0.4760252	0.3301057
Website Kampus	0.2432691	0.3473679	0.4093630

Pada tabel 5 saat transisi diperpanjang menjadi 3-langkah, Instagram kembali mendominasi sebagai tujuan akhir dari hampir semua kondisi awal, dengan probabilitas dari WhatsApp ke Instagram mencapai 55,09%, menunjukkan gravitasi kuat Instagram dalam ekosistem informasi kampus.

Tabel 6. Matriks Probabilitas Transisi Tiga Langkah

	Instagram	WhatsApp	Website Kampus
Instagram	0.2170426	0.4156721	0.3672853
WhatsApp	0.5509671	0.2170426	0.2319903
Website Kampus	0.5122890	0.2706684	0.2170426

b. Distribusi *Steady state* (Keseimbangan Jangka Panjang)

Perhitungan matriks hingga langkah ke-44 menunjukkan konvergensi ke Distribusi *Steady state* (keadaan keseimbangan), di mana semua baris matriks menjadi identik dan independen dari *state* awal. Pada tabel 6 distribusi ini merepresentasikan proporsi penggunaan jangka panjang pada setiap *platform*:

Tabel 7. Matriks Probabilitas Transisi Empat Puluh Empat Langkah

	Instagram	WhatsApp	Website Kampus
Instagram	0.4048497	0.3126092	0.282541
WhatsApp	0.4048497	0.3126092	0.282541
Website Kampus	0.4048497	0.3126092	0.282541

Hasil ini mengindikasikan dominasi absolut Instagram, yang menguasai dari aktivitas pencarian informasi kampus dalam jangka panjang, menjadikannya pusat (*hub*) utama dalam jaringan transisi. WhatsApp mempertahankan posisi strategis dengan berperan sebagai *platform* komunikasi langsung yang melengkapi Instagram. Temuan paling mengkhawatirkan adalah marginalisasi Website Kampus, yang hanya menjadi pilihan terakhir yang diakses oleh mahasiswa, meskipun ia adalah sumber informasi resmi.

4.3 Interpretasi Hasil

4.3.1 Dominasi Instagram sebagai Tujuan Utama

Baik dari matriks probabilitas transisi maupun *steady state*, terlihat bahwa Instagram memiliki peluang terbesar sebagai *platform* yang menjadi tujuan perpindahan pengguna. Pada *steady state*, sekitar 40,48% penggunaan akan berakhir di Instagram, menunjukkan bahwa *platform* ini paling mendominasi dalam arus informasi kampus.

4.3.2 WhatsApp Sebagai *Platform* Pendukung

WhatsApp menempati posisi kedua dengan probabilitas *steady state* sebesar 31,26%. Meskipun tidak sebesar Instagram, WhatsApp tetap menjadi media penting karena sifatnya yang cepat, personal, dan sering digunakan dalam komunikasi akademik, seperti grup kelas dan himpunan mahasiswa.

4.3.3 Website Kampus Kurang Diminati

Website Kampus memiliki nilai *steady state* paling kecil, yaitu 28,25%. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa cenderung tidak memilih Website Kampus sebagai *platform* utama dalam memperoleh informasi. Penyebabnya dapat meliputi tampilan yang lebih statis, pembaruan informasi yang mungkin lebih lambat, serta akses yang kurang fleksibel dibanding media sosial.

4.3.4 Pola Perpindahan Pengguna

Pada matriks P^2 dan P^3 , tampak bahwa sistem secara bertahap bergerak menuju pola yang stabil. Tidak ada *platform* yang secara ekstrem mendominasi pada langkah awal, tetapi kecenderungan dominasi Instagram terlihat semakin kuat seiring bertambahnya langkah simulasi. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun pengguna dapat berpindah-pindah antar *platform*, arus informasi pada akhirnya mengarah pada Instagram sebagai pusatnya.

4.4 Diskusi

Analisis Rantai Markov terhadap data perpindahan *platform* informasi kampus ini memberikan beberapa pemahaman penting:

1. Instagram sebagai *Platform* Utama Informasi Kampus

Hasil *steady state* menegaskan bahwa Instagram menjadi *platform* informasi yang paling menarik dan sering dituju mahasiswa. Hal ini selaras dengan karakteristik Instagram yang visual, interaktif, dan cepat dalam penyampaian informasi. Bagi pihak kampus atau lembaga, hal ini menunjukkan perlunya memaksimalkan pemanfaatan Instagram sebagai kanal informasi utama.

2. WhatsApp sebagai Jalur Distribusi yang Efektif

WhatsApp tetap memiliki peran penting karena sifat komunikasinya yang lebih langsung. Informasi yang berasal dari Instagram atau Website Kampus sering kali kembali disebarkan melalui grup WhatsApp, sehingga *platform* ini berfungsi sebagai relay atau penguat distribusi.

3. Optimalisasi Website Kampus Perlu Ditingkatkan

Rendahnya probabilitas *steady state* Website Kampus menunjukkan bahwa pengguna kurang menjadikannya sebagai sumber utama. Oleh sebab itu, manajemen website perlu meningkatkan desain antarmuka, kecepatan update, keterjangkauan informasi, responsivitas pada perangkat mobile. Peningkatan ini berpotensi menaikkan probabilitas transisi menuju Website Kampus di masa depan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis Rantai Markov terhadap pola perpindahan pengguna antar *platform* informasi kampus, dapat disimpulkan bahwa Instagram merupakan *platform* yang paling dominan dalam ekosistem akses informasi mahasiswa. Hal ini terlihat dari tingginya probabilitas transisi menuju Instagram baik dalam satu langkah maupun dalam *steady state*, di mana sekitar 40,48% dari keseluruhan aktivitas jangka panjang cenderung berakhir di *platform* ini. WhatsApp menempati posisi kedua sebagai media pendukung yang berfungsi sebagai jalur distribusi informasi yang cepat dan personal, dengan *steady state* sebesar 31,26%. Sementara itu, Website Kampus menjadi *platform* yang paling jarang dikunjungi kembali, hanya mencapai *steady state* sebesar 28,25%, meskipun *platform* tersebut merupakan sumber informasi resmi dari institusi.

Analisis multi-langkah menunjukkan pola konsisten bahwa meskipun mahasiswa berpindah antar *platform*, arus informasi pada akhirnya selalu bermuara kembali ke Instagram, menegaskan perannya sebagai pusat orientasi informasi. Dominasi Instagram dan rendahnya keterjangkauan Website Kampus mengindikasikan adanya ketidakseimbangan dalam efektivitas penyebaran informasi antar *platform* yang digunakan oleh mahasiswa.

5.2 Saran

Berdasarkan temuan penelitian ini, disarankan agar pihak kampus memaksimalkan penggunaan Instagram sebagai kanal utama penyebaran informasi karena *platform* tersebut terbukti paling efektif dan paling sering dijadikan rujukan oleh mahasiswa. Konten yang informatif, konsisten, dan visual perlu terus diperkuat untuk mempertahankan dominasi ini. Selain itu, WhatsApp perlu dimanfaatkan sebagai media distribusi sekunder yang mendukung penyebaran cepat, misalnya

melalui grup resmi fakultas, himpunan, dan unit kegiatan agar informasi tidak hanya tersebar luas tetapi juga tepat sasaran.

Di sisi lain, Website Kampus memerlukan optimalisasi signifikan agar tidak tertinggal jauh dari kedua *platform* lainnya. Peningkatan dapat dilakukan melalui pembaruan rutin, perbaikan tampilan antarmuka, peningkatan kecepatan akses, serta memastikan tampilan lebih ramah terhadap perangkat mobile. Dengan optimasi yang tepat, Website Kampus dapat kembali berfungsi sebagai sumber informasi formal yang kredibel dan menjadi tujuan penting dalam rantai transisi mahasiswa.

Selain itu, penelitian lanjutan disarankan untuk mengizinkan adanya self-transition dalam desain survei agar model Rantai Markov dapat merepresentasikan perilaku pengguna secara lebih realistis dan komprehensif

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Sugiyarto, Pengantar Proses Stokastik, Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan, 2021.
- [2] D. L. Isaacson and R. W. Madsen, Markov Chains: Theory and Applications, New York: Wiley, 1976.
- [3] N. A. Sahrin and S. M. Pardosi, "Analisis Rantai Markov untuk Mengetahui Peluang Perpindahan Konsumen Dalam Pemilihan *Platform* Online Food Delivery," *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, vol. 4, no. 1, pp. 5812-2818, 2025.
- [4] R. A. Howard, Dynamic Probabilistic Systems, Vol. I: Markov Models, New York: Dover, 1984.
- [5] A. Nabila and e. al., "Analisis Rantai Markov untuk Mengetahui Peluang Perpindahan *Platform E-commerce* yang dipilih Mahasiswa Matematika," *Multi Proximity: Jurnal Statistika Universitas Jambi*, vol. 3, no. 1, pp. 27-34, 2024.
- [6] G. Zammarchi, L. Frigau and F. Mola, "Markov chain to analyze web usability of a university website using eye tracking data," *Statistical Analysis and Data Mining*, vol. 14, pp. 163-171, 2021.
- [7] Ecampuz, "5 Keunggulan Aplikasi Akademik yang Akan Mengubah Cara Kerja Kampus Anda," 26 November 2025. [Online]. Available: <https://ecampuz.com/keunggulan-aplikasi-akademik-untuk-kemudahan-kampus/>.