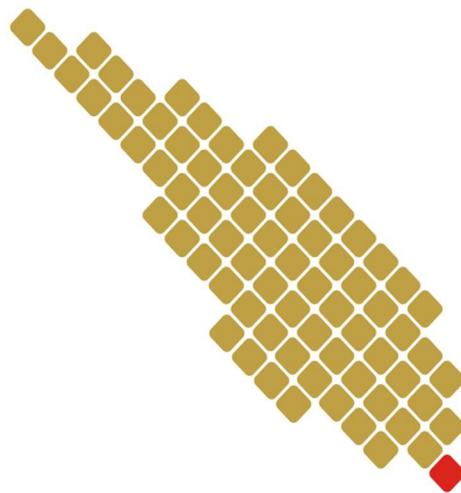


**ANALISIS RANTAI MARKOV PADA PERILAKU *BRAND SWITCHING*
SMARTPHONE UNTUK MEMPROYEKSIKAN PANGSA PENGGUNAAN
DI KALANGAN MAHASISWA SAINS DATA ITERA**

Mata Kuliah Pemodelan Stokastik



Disusun Oleh:

Rut Junita Sari Siburian	122450103
Danang Hilal Kurniawan	122450085
Izza Lutfia	122450090
Try Yani Rizki Nur Rohmah	122450020

**PROGRAM STUDI SAINS DATA
FAKULTAS SAINS
INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA
TAHUN 2025/2026**

Abstrak

Perkembangan pesat teknologi telah mendorong penggunaan smartphone menjadi kebutuhan esensial, terutama di kalangan mahasiswa yang dikenal sebagai digital native. Fenomena pergantian merek (brand switching) pada kelompok pengguna ini sangat dinamis. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan probabilitas perpindahan merek menggunakan model rantai Markov berbasis data primer dari 130 mahasiswa Program Studi Sains Data Institut Teknologi Sumatera. Metode ini digunakan untuk mengestimasi peluang perpindahan antar keadaan serta memproyeksikan konfigurasi distribusi jangka panjang. Hasil analisis matriks probabilitas transisi satu langkah (P^1) menunjukkan bahwa Samsung (0,5000) dan iPhone (0,6667) memiliki tingkat retensi pengguna terbesar, menandakan loyalitas yang kuat. Sebaliknya, Oppo dan Vivo mencatat probabilitas retensi nol (0,0000), mengindikasikan lemahnya loyalitas pada merek tersebut. Pola perpindahan yang signifikan terjadi menuju merek yang diasosiasikan dengan stabilitas kinerja dan citra premium (aspirational switching). Perhitungan distribusi stasioner (steady state distribution) memproyeksikan dominasi pangsa pasar jangka panjang oleh Samsung (0,3779), iPhone (0,2664), dan Xiaomi (0,1804). Temuan ini menegaskan bahwa struktur pasar smartphone di lingkungan responden condong menuju pola oligopolistik, yang memberikan implikasi strategis dalam penetapan kebijakan industri.

Kata Kunci: Rantai Markov, Brand Switching, Smartphone, Distribusi Stasioner, Pangsa Penggunaan, Mahasiswa Sains Data ITERA.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital telah mendorong penggunaan perangkat telepon pintar (*smartphone*) menjadi kebutuhan esensial dalam aktivitas masyarakat modern. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa proporsi individu yang menguasai atau memiliki telepon genggam di Indonesia telah mencapai angka di atas 60% pada sebagian besar provinsi pada tahun 2023, dengan salah satu angka tertinggi yaitu 68,87% di Provinsi Jawa Barat [1]. Sejalan dengan itu, laporan GoodStats mencatat bahwa jumlah pengguna aktif smartphone di Indonesia mencapai 209,3 juta jiwa pada tahun 2023 [2], menjadikannya sebagai salah satu pasar terbesar di kawasan Asia. Bahkan menurut Statista, jumlah pengguna smartphone di Indonesia diproyeksikan terus meningkat secara konsisten hingga periode 2028 [3], dan Indonesia tercatat masuk dalam lima besar negara dengan pengguna ponsel terbanyak di dunia [4]. Data tersebut menunjukkan bahwa smartphone tidak lagi berfungsi sebagai alat komunikasi semata, melainkan telah berkembang sebagai perangkat multifungsi untuk kebutuhan akademik, profesional, sosial, dan ekonomi digital berbasis internet.

Tingginya tingkat penetrasi smartphone tersebut berdampak pada dinamika perilaku konsumen dalam memilih perangkat, khususnya pada kelompok usia muda yang dikenal sebagai *digital native*. Kelompok mahasiswa merupakan segmen pengguna yang memiliki tingkat adopsi teknologi tinggi dan cenderung responsif terhadap perkembangan perangkat baru, sehingga fenomena pergantian merek (*brand switching*) menjadi salah satu isu yang menarik untuk dikaji. Pergantian merek dapat dipengaruhi oleh beragam faktor, seperti kualitas perangkat, spesifikasi teknis, harga, citra dan reputasi merek, fitur pendukung sistem operasi, maupun pengalaman penggunaan (*user experience*).

Untuk memahami pola perpindahan merek tersebut secara komprehensif, diperlukan pendekatan kuantitatif yang mampu memodelkan probabilitas perpindahan antar status penggunaan dari waktu ke waktu. Salah satu metode statistik yang banyak digunakan untuk mempelajari perubahan status secara bertahap adalah model rantai Markov (Markov Chain). Metode ini efektif dalam mengestimasi peluang perpindahan antar keadaan serta memproyeksikan konfigurasi distribusi jangka panjang berdasarkan matriks probabilitas transisi. Sejumlah

penelitian terdahulu telah menerapkan metode rantai Markov pada analisis perpindahan konsumen dalam berbagai konteks, baik pada perpindahan merek smartphone [5], [6], [7], perilaku konsumen platform *food delivery* [8], maupun pemilihan aplikasi transportasi daring [9]. Secara umum, penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa Markov Chain mampu menggambarkan peluang perubahan preferensi merek dan memberikan prediksi perilaku konsumen.

Meskipun demikian, kajian sebelumnya masih memiliki keterbatasan. Beberapa penelitian hanya menggunakan data sekunder tanpa melibatkan responden langsung, sebagian belum berfokus pada segmen mahasiswa sebagai pengguna teknologi yang sangat dinamis, dan sebagian lainnya belum menyajikan proyeksi distribusi stasioner serta analisis visual diagram transisi probabilitas. Selain itu, penelitian sebelumnya belum mengkaji fenomena perpindahan merek pada komunitas akademik berbasis sains data, yang secara karakteristik memiliki tingkat literasi teknologi yang tinggi dan kompetensi analitis yang kuat.

Berdasarkan celah penelitian tersebut, penelitian ini menawarkan kebaharuan berupa penerapan model rantai Markov berbasis data primer mahasiswa Program Studi Sains Data Institut Teknologi Sumatera, dengan pengolahan probabilitas transisi antarmerek, simulasi probabilitas pada langkah ke-n visualisasi arah perpindahan melalui diagram transisi probabilitas, dan proyeksi distribusi stasioner sebagai dasar prediksi dominasi merek dalam jangka panjang. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baik secara teoretis maupun praktis dalam memahami dinamika preferensi konsumen pengguna smartphone khususnya pada segmen mahasiswa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana model rantai Markov dapat digunakan untuk memprediksi perubahan atau perpindahan merek smartphone yang digunakan oleh mahasiswa dari waktu ke waktu?
2. Apa saja probabilitas transisi yang terjadi antara merek smartphone yang berbeda di kalangan mahasiswa, dan bagaimana probabilitas tersebut dapat dianalisis melalui pembentukan matriks transisi satu langkah (P^1)?
3. Bagaimana hasil simulasi probabilitas transisi dua langkah (P^2) dan distribusi stasioner (steady state) dapat digunakan untuk memproyeksikan pangsa penggunaan jangka panjang serta mengidentifikasi merek yang berpotensi mendominasi pada periode mendatang?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Membangun model rantai Markov untuk memprediksi perubahan atau perpindahan merek smartphone dari waktu ke waktu berdasarkan data penggunaan aktual mahasiswa.
2. Mengidentifikasi dan menganalisis probabilitas transisi antar merek smartphone melalui pembentukan matriks transisi satu langkah (P^1), sehingga dapat menggambarkan pola perpindahan konsumen dalam periode penggunaan berikutnya.
3. Melakukan simulasi probabilitas transisi dua langkah (P^2) dan menghitung distribusi stasioner (steady state) guna memproyeksikan pangsa penggunaan jangka panjang, serta menentukan merek yang berpotensi mendominasi dalam jangka waktu tersebut.

1.4 Manfaat Penelitian

Selain tujuan akademik tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi berbagai pihak, antara lain.

1. Bagi masyarakat, penelitian ini memberikan wawasan mengenai pola perpindahan merek smartphone dan faktor probabilistik yang memungkinkan pengambilan keputusan lebih rasional dalam memilih perangkat berdasarkan stabilitas posisi merek.
2. Bagi pemerintah, penelitian ini dapat menjadi referensi dalam penyusunan kebijakan pengembangan industri digital nasional serta strategi peningkatan daya saing sektor teknologi melalui pemahaman perilaku konsumen muda berbasis data kuantitatif.
3. Bagi institusi pendidikan, penelitian ini menjadi sumber pembelajaran berbasis riset empiris mengenai penerapan rantai Markov dalam menganalisis fenomena ekonomi dan perilaku konsumen, sekaligus mendorong pengembangan literasi data dan analisis statistik terapan di lingkungan akademik.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model Rantai Markov

Rantai Markov merupakan proses stokastik yang mengilustrasikan transisi sistem dari satu kondisi ke kondisi berikutnya, dengan ketergantungan eksklusif pada kondisi terkini, tanpa mempertimbangkan riwayat sebelumnya. Dengan demikian, probabilitas transisi ke kondisi selanjutnya semata-mata ditentukan oleh kondisi saat ini, bukan oleh sekuens kondisi masa lampau. Model ini pertama kali dikembangkan oleh Andrey Markov pada tahun 1906 dan telah diaplikasikan di berbagai disiplin ilmu, termasuk dalam analisis perilaku konsumen di bidang pemasaran. Dalam konteks peralihan merek HP, Rantai Markov sangat efektif untuk memproyeksikan probabilitas perpindahan konsumen antarmerek berdasarkan data historis. Melalui matriks probabilitas transisi, model ini menggambarkan kemungkinan perpindahan dari satu merek ke merek lainnya dalam interval waktu tertentu [10].

2.2 Aplikasi Rantai Markov dalam Pemasaran

Model Rantai Markov diterapkan dalam pemasaran untuk mengkaji dan memproyeksikan perilaku konsumen, khususnya dalam fenomena peralihan merek. Rantai Markov berguna untuk memetakan perubahan preferensi merek HP yang digunakan oleh mahasiswa. Dengan memanfaatkan matriks transisi, entitas bisnis dapat menghitung probabilitas perpindahan merek di antara konsumen serta merancang strategi pemasaran yang lebih terarah. Rantai Markov bermanfaat untuk menganalisis perilaku konsumen yang sering melakukan peralihan merek HP berdasarkan variabel seperti harga, fitur, dan spesifikasi [11]. Selain itu, Rantai Markov dapat digunakan untuk memproyeksikan pasar jangka panjang, memberikan entitas bisnis wawasan yang lebih mendalam mengenai merek yang berpotensi mendominasi pasar di masa mendatang [12].

2.3 Pergantian Merek di Kalangan Mahasiswa

Pergantian merek atau brand switching terjadi apabila konsumen beralih dari satu merek ke merek alternatif yang dianggap lebih memadai untuk memenuhi kebutuhan mereka. Pada kelompok mahasiswa, peralihan merek HP sering kali dipengaruhi oleh faktor harga yang lebih ekonomis, penawaran fitur terkini, serta pengaruh sosial dari lingkungan pertemanan. Salah satu metode untuk memproyeksikan peralihan merek di kalangan mahasiswa adalah melalui Rantai

Markov, yang mampu memberikan informasi mengenai merek yang kemungkinan besar akan dipilih konsumen di masa depan, berdasarkan pola perpindahan yang tercatat pada periode sebelumnya. Beberapa penelitian di Indonesia mengungkapkan bahwa merek seperti Oppo dan Samsung lebih sering dipilih oleh mahasiswa karena pertimbangan harga dan fitur yang ditawarkan [12].

2.4 Pengaruh Faktor Sosial dalam Pergantian Merek

Faktor sosial, meliputi pengaruh teman sebaya dan tren gaya hidup, memberikan dampak signifikan terhadap keputusan mahasiswa untuk melakukan peralihan merek HP. Dalam banyak kasus, mahasiswa memilih merek tertentu berdasarkan persepsi sosial yang melekat pada merek tersebut. Misalnya, merek iPhone sering kali diasosiasikan dengan status sosial yang tinggi, yang mendorong mahasiswa untuk memilihnya meskipun harga produk relatif tinggi. Pengaruh sosial ini menjadi elemen krusial dalam analisis brand switching, karena dapat memodifikasi pola keputusan konsumen dalam memilih produk spesifik. Oleh karena itu, variabel seperti pengaruh sosial dan persepsi status sosial perlu diintegrasikan dalam model Rantai Markov untuk memperoleh proyeksi yang lebih presisi mengenai peralihan merek yang digunakan oleh mahasiswa [13].

2.5 Penerapan Rantai Markov untuk Memprediksi Loyalitas Merk

Selain untuk memproyeksikan peralihan merek, Rantai Markov juga dimanfaatkan untuk memperkirakan tingkat loyalitas konsumen terhadap suatu merek. Dengan menggunakan matriks transisi, model ini dapat menghitung probabilitas konsumen mempertahankan kesetiaan pada merek pilihan mereka atau beralih ke merek lain. Dalam kajian yang dilakukan oleh beberapa peneliti, hasil analisis menggunakan Rantai Markov menunjukkan bahwa merek dengan loyalitas lebih tinggi akan menampilkan probabilitas transisi yang lebih rendah ke merek alternatif. Hal ini mengindikasikan bahwa konsumen cenderung mempertahankan penggunaan merek tersebut dalam jangka panjang. Dengan demikian, entitas bisnis dapat memanfaatkan informasi ini untuk merancang strategi yang meningkatkan loyalitas merek, seperti menyediakan penawaran eksklusif atau meningkatkan kualitas produk untuk mempertahankan kepuasan pelanggan [14].

BAB 3

METODOLOGI

3.1 Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer yang diperoleh langsung dari responden melalui pengisian kuesioner. Pengumpulan data secara langsung memungkinkan informasi yang diperoleh lebih relevan dengan tujuan penelitian serta mampu menggambarkan kondisi aktual terkait perilaku perpindahan merek telepon pintar di kalangan mahasiswa.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen kuesioner berbasis Google Form, yang diisi secara mandiri oleh responden. Kuesioner tersebut disusun secara terstruktur sesuai kebutuhan penelitian dan memuat pertanyaan mengenai merek HP yang digunakan saat ini, merek HP yang digunakan sebelumnya, serta informasi lain yang relevan. Responden diminta menjawab berdasarkan pengalaman penggunaan perangkat mereka, sehingga data yang terkumpul mencerminkan keadaan sebenarnya. Metode ini dipilih karena efisien, mudah diakses, dan memungkinkan pengumpulan data dalam jumlah besar dalam waktu relatif singkat.

3.3 Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini terdiri atas dua variabel utama, yaitu:

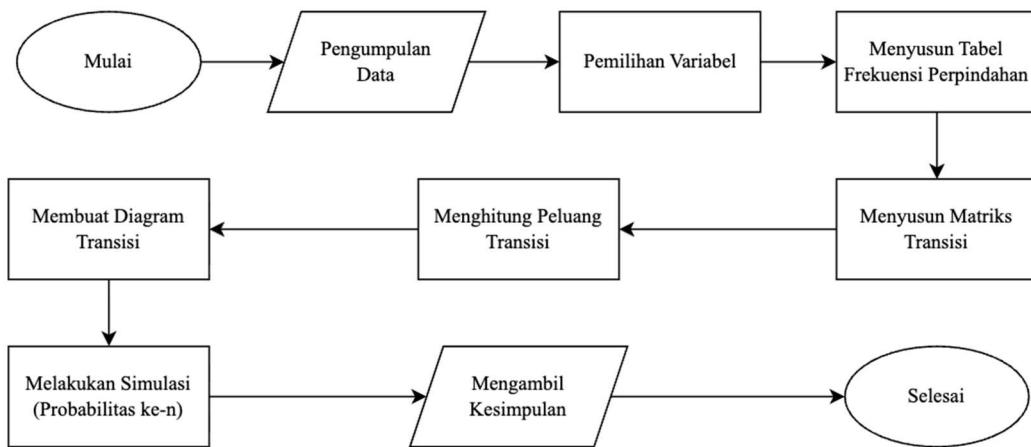
1. Merek HP saat ini, yang digunakan untuk mengetahui preferensi perangkat yang digunakan responden pada periode terkini.
2. Merek HP sebelumnya, yang digunakan untuk mengidentifikasi pola perpindahan atau perubahan pilihan merek dari periode penggunaan sebelumnya.

Kedua variabel tersebut digunakan untuk menganalisis pola perpindahan (*brand switching*) serta membangun model rantai Markov yang merepresentasikan dinamika pilihan konsumen dalam penggunaan telepon pintar dari waktu ke waktu.

3.4 Diagram Alir Penelitian

Untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai tahapan pelaksanaan penelitian, penyusunan diagram alir diperlukan sebagai panduan sistematis terhadap langkah-langkah yang ditempuh mulai dari pengumpulan data hingga penarikan kesimpulan. Diagram ini memaparkan

alur kerja penelitian secara berurutan dan terstruktur dalam proses analisis rantai Markov terhadap perilaku pergantian merek HP.



Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Analisis Rantai Markov Pergantian Merek HP

Diagram pada Gambar 3.1 menunjukkan urutan kegiatan penelitian yang dimulai dengan pengumpulan data melalui kuesioner, dilanjutkan dengan pemilihan variabel utama dan penyusunan tabel frekuensi perpindahan sebagai dasar pembentukan matriks transisi. Setelah diperoleh matriks probabilitas transisi, dilakukan visualisasi dalam bentuk diagram transisi dan simulasi probabilitas ke- n untuk memperoleh proyeksi perpindahan merek pada periode berikutnya. Tahapan penelitian diakhiri dengan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

Penelitian ini menggunakan data primer yang dikumpulkan melalui survei terhadap 130 mahasiswa Program Studi Sains Data Institut Teknologi Sumatera menggunakan instrumen kuesioner berbasis Google Form. Survei berfokus pada perilaku pergantian merek telepon pintar (smartphone) di kalangan mahasiswa sebagai bagian dari fenomena brand switching pada segmen pengguna muda berorientasi teknologi.

Variabel utama yang dianalisis terdiri atas merek HP yang digunakan saat ini dan merek HP yang digunakan sebelumnya. Kedua variabel tersebut digunakan sebagai dasar pembentukan model rantai Markov untuk memetakan kemungkinan perpindahan pengguna antarmerek dari satu periode penggunaan ke periode berikutnya.

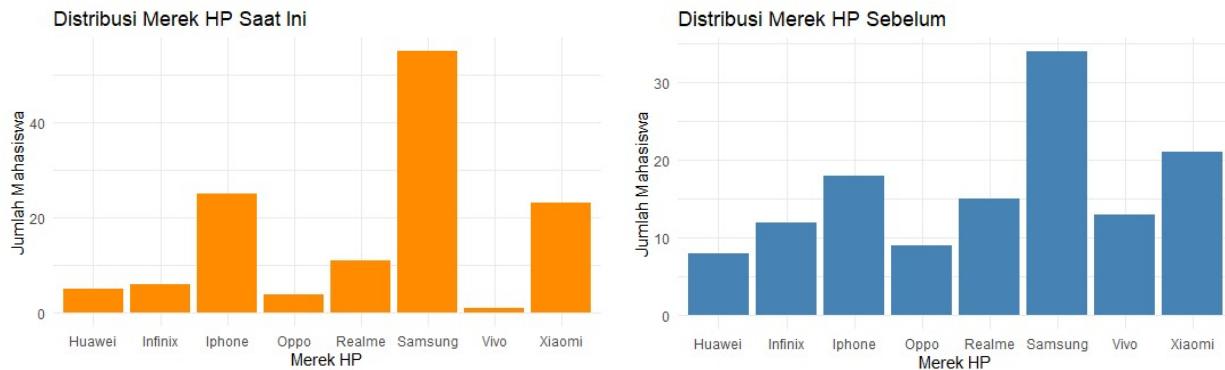
Berdasarkan hasil survei, diperoleh delapan merek dominan yang digunakan oleh responden, yaitu Samsung, Xiaomi, iPhone, Vivo, Oppo, Realme, Infinix, dan Huawei. Ringkasan variabel penelitian ditampilkan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4. 1 Variabel Penelitian yang Digunakan

No	Fitur	Keterangan
1	Merek HP Saat Ini	merek HP yang sedang digunakan responden pada saat pengisian survei.
2	Merk HP Sebelumnya	Merek HP yang pernah digunakan responden sebelumnya

Tabel tersebut memberikan gambaran awal mengenai struktur data dan dinamika perpindahan antar merek yang menjadi dasar penyusunan matriks transisi. Informasi ini berperan penting dalam mengidentifikasi pola switching brand di lingkungan mahasiswa.

Untuk memahami kecenderungan perubahan penggunaan merek, perbandingan jumlah pengguna berdasarkan perangkat yang digunakan saat ini dan sebelumnya ditampilkan melalui Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Merek Saat Ini dan Merek Sebelumnya

Gambar 4.1 menunjukkan perubahan jumlah pengguna pada masing-masing merek dari periode sebelumnya ke periode saat ini. Samsung tercatat sebagai merek dengan jumlah pengguna terbesar pada periode saat ini, diikuti iPhone dan Xiaomi. Sementara itu, Oppo, Vivo, Infinix, dan Huawei mengalami penurunan jumlah pengguna. Perincian penambahan dan pengurangan jumlah pengguna ditampilkan pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4. 2 Jumlah Penambahan dan Pengurangan Perpindahan Merek handphone

Merk HP	Jumlah Pengguna Sebelumnya	Pertambahan	Pengurangan	Jumlah Pengguna Saat ini
Huawei	8	0	3	5
Infinix	12	0	6	6
iPhone	18	7	0	25
Oppo	9	0	5	4
Realme	15	0	4	11
Samsung	34	21	0	55
Vivo	13	0	12	1
Xiaomi	21	2	0	23
Total	130	30	30	130

Berdasarkan Tabel 4.2, Samsung mengalami peningkatan terbesar dengan penambahan 21 pengguna, diikuti iPhone sebesar 7 pengguna dan Xiaomi sebesar 2 pengguna. Sebaliknya, Vivo mengalami penurunan terbesar yaitu 12 pengguna, yang kini hanya menyisakan satu pengguna. Secara umum, temuan ini menunjukkan pergeseran preferensi mahasiswa menuju merek yang

memiliki persepsi kualitas dan citra merek yang lebih kuat, sehingga menjadi landasan pembentukan matriks transisi pada subbab berikutnya.

4.2 Hasil Perhitungan Matriks Transisi

Analisis perpindahan merek dilakukan dengan membangun matriks transisi rantai Markov orde pertama, yang menggambarkan probabilitas perpindahan pengguna dari satu merek ke merek lainnya berdasarkan hubungan antara merek HP sebelumnya dan merek HP saat ini. Matriks transisi tersebut diperoleh dari frekuensi perpindahan pengguna antarmerek yang disajikan pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4. 3 Matriks Transisi

		Saat Ini							
		Samsung	Xiaomi	Oppo	Vivo	Realme	iPhone	Infinix	Huawei
S	Samsung	17	7	1	0	0	5	2	2
E	Xiaomi	5	8	2	0	3	2	0	1
B	Oppo	4	2	0	0	1	2	0	0
L	Vivo	8	2	0	0	1	2	0	0
U	Realme	6	2	0	0	4	2	0	1
M	iPhone	4	1	0	0	1	12	0	0
	Infinix	5	1	1	1	1	0	3	0
	Huawei	6	0	0	0	0	0	1	1

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa Samsung dan iPhone memiliki tingkat retensi tertinggi masing-masing sebesar 17 dan 12 pengguna yang tetap bertahan pada merek yang sama. Sebaliknya, Oppo dan Vivo tidak memiliki pengguna yang bertahan, sehingga menunjukkan tingkat loyalitas merek yang rendah dalam populasi mahasiswa. Selain itu, perpindahan yang cukup besar terjadi dari beberapa merek menuju Samsung dan iPhone, mengindikasikan posisi keduanya sebagai merek yang dominan pada kelompok responden.

Berdasarkan matriks frekuensi tersebut, dilakukan proses normalisasi untuk memperoleh matriks probabilitas transisi satu langkah, seperti ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Peluang Transisi

		Peluang Transisi							
		Saat ini							
		Samsung	Xiaomi	Oppo	Vivo	Realme	iPhone	Infinix	Huawei
S E B E L U M	Samsung	5.000	2.059	294	0	0	1.471	588	588
	Xiaomi	2.381	3.810	952	0	1.429	952	0	476
	Oppo	4.444	2.222	0	0	1.111	2.222	0	0
	Vivo	6.154	1.538	0	0	769	1.538	0	0
	Realme	4.000	1.333	0	0	2.667	1.333	0	667
	iPhone	2.222	5.556	0	0	556	6.667	0	0
	Infinix	4.167	833	833	833	833	0	2.500	0
	Huawei	7.500	0	0	0	0	0	1.250	1.250

Hasil pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa Samsung memiliki probabilitas retensi terbesar sebesar 0,5000, diikuti iPhone sebesar 0,6667, yang menandakan tingkat loyalitas pengguna yang kuat pada kedua merek tersebut. Sementara itu, Oppo dan Vivo memiliki probabilitas retensi 0,0000, menunjukkan bahwa seluruh pengguna kedua merek tersebut berpindah ke merek lain pada periode berikutnya.

Selain probabilitas retensi, terlihat bahwa perpindahan terbesar dari pengguna Samsung terjadi menuju iPhone (0,1471) dan Xiaomi (0,2059). Begitu pula pengguna Xiaomi paling banyak berpindah menuju Samsung (0,2381). Fenomena ini mengindikasikan bahwa mahasiswa cenderung beralih ke merek yang diasosiasikan dengan kestabilan performa, kualitas perangkat, dan citra premium, yang sejalan dengan karakteristik konsumen mahasiswa sebagai digital native.

Secara keseluruhan, tabel ini memperlihatkan tingkat loyalitas dan kecenderungan perpindahan konsumen antar merek yang berbeda-beda. Sehingga dari tabel 4.4 diperoleh matriks peluang transisi probabilitas sebagai berikut:

	a	b	c	d	e	f	g	h
a	0.5000	0.2059	0.0294	0.0000	0.0000	0.1471	0.0588	0.0588
b	0.2381	0.3810	0.0952	0.0000	0.1429	0.0952	0.0000	0.0476
c	0.4444	0.2222	0.0000	0.0000	0.1111	0.2222	0.0000	0.0000
d	0.6154	0.1538	0.0000	0.0000	0.0769	0.1538	0.0000	0.0000
e	0.4000	0.1333	0.0000	0.0000	0.2667	0.1333	0.0000	0.0667
f	0.2222	0.5556	0.0000	0.0000	0.556	0.6667	0.0000	0.0000
g	0.4167	0.0833	0.0833	0.0833	0.0833	0.0000	0.2500	0.0000
h	0.7500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1250	0.1250

Keterangan:

a = Samsung

b = Xiaomi

c = Oppo

d = Vivo

e = Realme

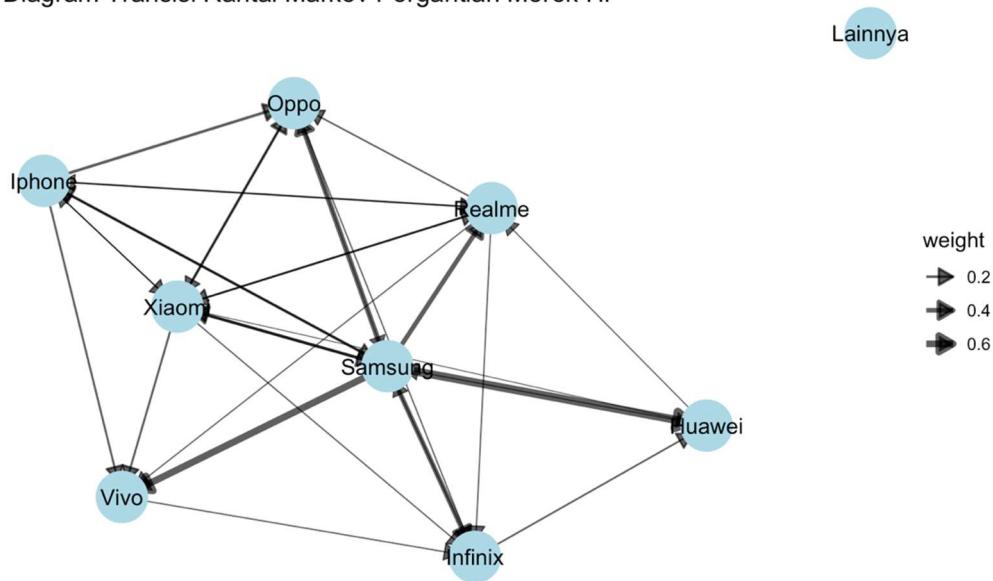
f = iPhone

g = Infinix

h = Huawei

Untuk memberikan gambaran visual mengenai arah perpindahan antar merek, pola transisi probabilitas tersebut divisualisasikan pada Gambar 4.2. Diagram transisi ini menampilkan struktur interaksi antar merek melalui representasi grafis berbasis jaringan, yang menunjukkan arah dan besarnya probabilitas perpindahan.

Diagram Transisi Rantai Markov Pergantian Merek HP



Gambar 4.2. Diagram Transisi Rantai Markov Pergantian Merek HP

Gambar 4.2 menunjukkan jaringan perpindahan merek HP berdasarkan nilai probabilitas transisi pada Tabel 4.4. Setiap simpul (node) merepresentasikan masing-masing merek HP, sedangkan arah panah (directed edges) menunjukkan perpindahan pengguna dari satu merek ke merek lainnya. Ketebalan garis menunjukkan besarnya probabilitas perpindahan, di mana garis yang lebih tebal menandakan perpindahan yang lebih dominan. Pola transisi yang tampak memperlihatkan bahwa Samsung dan iPhone merupakan simpul dengan bobot panah masuk terbesar, mengindikasikan kuatnya daya tarik kedua merek tersebut sebagai tujuan perpindahan utama. Sebaliknya, Oppo, Vivo, Infinix, dan Huawei cenderung memiliki panah keluar lebih besar dibanding panah masuk, yang mencerminkan rendahnya retensi pengguna pada merek tersebut.

4.3 Interpretasi Hasil

Interpretasi hasil dilakukan untuk memahami dinamika perpindahan preferensi merek berdasarkan matriks probabilitas transisi satu langkah (P^2). Analisis ini digunakan untuk mengidentifikasi pola *brand switching* serta kecenderungan pengguna untuk bertahan atau beralih menuju merek tertentu pada periode berikutnya.

$P^2 =$	a	b	c	d	e	f	g	h
a	0.4134	0.2010	0.0392	0.0049	0.0458	0.1977	0.0515	0.0466
b	0.3661	0.2396	0.0433	0.0000	0.1084	0.1750	0.0200	0.0476
c	0.3690	0.2033	0.0342	0.0000	0.0737	0.2495	0.0261	0.0441

d	0.4093	0/2041	0.0328	0.0000	0.0510	0.2180	0.0362	0.0487
e	0.4180	0.1761	0.0245	0.0000	0.0976	0.1960	0.0319	0.0560
f	0.2947	0.1114	0.0118	0.0000	0.0598	0.4898	0.0131	0.0194
g	0.4540	0.1808	0.0410	0.0208	0.0706	0.1117	0.0870	0.0340
h	0.5208	0.1648	0.0325	0.0104	0.0104	0.1103	0.0910	0.0597

Berdasarkan matriks probabilitas transisi dua langkah (P^2), probabilitas pengguna Samsung untuk tetap menggunakan merek yang sama adalah sebesar 0,4134, yang merupakan nilai dominan pada baris tersebut. Sementara itu, probabilitas perpindahan ke iPhone meningkat menjadi 0,1977, sedangkan perpindahan ke Xiaomi mencapai 0,2010. Nilai tersebut menunjukkan bahwa meskipun Samsung memiliki basis retensi yang kuat, terdapat kecenderungan peningkatan perpindahan ke iPhone, terutama pada mahasiswa yang mengutamakan kualitas, stabilitas kinerja, dan citra premium.

Pada Xiaomi, probabilitas terbesar tetap terdistribusi pada Samsung, iPhone, dan Xiaomi sendiri, sehingga menggambarkan posisinya sebagai merek transisi yang berada di antara segmen premium dan *value for money*. Pola perpindahan serupa juga terjadi pada Oppo, Vivo, Infinix, dan Huawei yang sebagian besar penggunanya berpindah menuju Samsung dan iPhone, menandakan lemahnya tingkat retensi konsumen pada merek tersebut.

Untuk memperoleh gambaran jangka panjang, dihitung distribusi stasioner (steady state distribution) menggunakan eigenvector dari matriks probabilitas transisi dengan nilai eigen satu. Distribusi ini menggambarkan komposisi pangsa pengguna jika perpindahan terjadi secara berulang dalam rentang waktu tak terbatas. Hasil distribusi stasioner disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Distribusi Stasioner Rantai Markov Pergantian Merek HP

Merek	Probabilitas Stasioner
Samsung	0,3779
iPhone	0,2664
Xiaomi	0,1804
Realme	0,0645
Huawei	0,0401

Infinix	0,0363
Oppo	0,0313
Vivo	0,003
Lainnya	0

Hasil distribusi stasioner menunjukkan bahwa Samsung diproyeksikan mendominasi pangsa pasar jangka panjang dengan probabilitas 0,3779, diikuti iPhone sebesar 0,2664 dan Xiaomi sebesar 0,1804. Sementara itu, probabilitas penggunaan jangka panjang bagi merek lain relatif kecil dan mendekati nol, terutama bagi Vivo dan kategori lainnya. Temuan ini mengindikasikan bahwa struktur pasar smartphone di lingkungan mahasiswa Sains Data ITERA memiliki kecenderungan menuju pola oligopolistik yang ditandai oleh dominasi tiga merek utama, yaitu Samsung, iPhone, dan Xiaomi.

4.4 Diskusi

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dinamika perpindahan merek telepon pintar di kalangan mahasiswa Sains Data ITERA sangat dipengaruhi oleh probabilitas transisi antar merek yang terbentuk melalui model rantai Markov. Nilai probabilitas diagonal yang tinggi pada Samsung dan iPhone mengindikasikan tingkat retensi pengguna yang kuat, sedangkan nilai retensi nol pada Oppo dan Vivo menunjukkan ketidakstabilan preferensi terhadap kedua merek tersebut. Hal ini sejalan dengan teori *brand loyalty*, di mana merek dengan persepsi kualitas dan ekosistem layanan yang baik memiliki kemampuan mempertahankan pengguna lebih tinggi dibanding merek dengan citra fungsional semata.

Pola perpindahan probabilistik juga memperlihatkan kecenderungan aspirational switching, yaitu perpindahan menuju merek yang dianggap memiliki nilai prestise, pengalaman pengguna, dan integrasi perangkat lebih baik. Perpindahan signifikan menuju Samsung dan iPhone menunjukkan bahwa kedua merek tersebut memiliki keunggulan kompetitif yang kuat pada segmen mahasiswa, terutama dari aspek teknologi, kualitas perangkat keras dan lunak, serta citra premium yang melekat.

Distribusi stasioner mengonfirmasi bahwa dalam jangka panjang, dominasi penggunaan smartphone cenderung terpusat pada tiga merek utama: Samsung, iPhone, dan Xiaomi. Pola tersebut menggambarkan struktur pasar yang condong menuju **oligopoli**, di mana sebagian besar pangsa pasar terkonsentrasi pada sedikit pemain utama, sementara merek lainnya memiliki

probabilitas penggunaan yang relatif kecil dan cenderung mengalami penurunan. Kondisi ini menunjukkan bahwa persaingan pasar di kalangan mahasiswa tidak merata dan dipengaruhi secara signifikan oleh persepsi kualitas dan daya tarik merek.

Secara praktis, temuan ini memberikan implikasi strategis bagi industri smartphone. Samsung dapat mempertahankan posisinya melalui strategi peningkatan loyalitas pengguna, penguatan ekosistem perangkat, dan optimalisasi layanan purna jual. iPhone berpeluang memperkuat posisinya melalui pengembangan produk premium, integrasi ekosistem eksklusif, dan membangun daya tarik emosional konsumen. Di sisi lain, Xiaomi dan Realme dapat memanfaatkan strategi *value for money* untuk menarik pengguna yang sensitif terhadap harga, terutama dengan inovasi fitur yang kompetitif. Sebaliknya, Oppo, Vivo, Infinix, dan Huawei perlu menerapkan strategi diferensiasi yang lebih agresif agar tetap relevan dalam segmen pasar mahasiswa.

Penelitian ini memberikan kontribusi empiris terhadap penerapan model rantai Markov dalam menganalisis perilaku perpindahan merek berbasis data primer di lingkungan akademik dengan tingkat literasi teknologi tinggi. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan pada ukuran sampel dan ruang lingkup yang hanya mencakup mahasiswa satu program studi dalam satu institusi. Oleh karena itu, generalisasi temuan perlu dilakukan dengan kehati-hatian. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan responden, membandingkan antar institusi atau wilayah, serta mempertimbangkan penggunaan model Markov non-homogen yang dapat merepresentasikan perubahan probabilitas antar periode secara dinamis.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Matriks probabilitas transisi satu langkah (P^1) menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam tingkat loyalitas merek. Samsung (0,5000) dan iPhone (0,6667) tercatat memiliki probabilitas retensi pengguna terbesar, mengindikasikan loyalitas yang kuat. Sebaliknya, Oppo dan Vivo menunjukkan probabilitas retensi 0,0000, yang berarti seluruh pengguna merek-merek ini berpindah ke merek lain pada periode berikutnya. Pola perpindahan yang diamati menunjukkan adanya kecenderungan aspirational switching, di mana pengguna cenderung beralih menuju Samsung dan iPhone, yang diasosiasikan dengan stabilitas performa, kualitas perangkat, dan citra premium.

Proyeksi pangsa penggunaan jangka panjang diidentifikasi melalui perhitungan distribusi stasioner (steady state distribution). Hasil proyeksi ini mengungkapkan bahwa dalam jangka waktu tak terbatas, pasar smartphone di kalangan mahasiswa Sains Data ITERA cenderung didominasi oleh tiga merek utama. Samsung diproyeksikan mendominasi pangsa pasar dengan probabilitas stasioner tertinggi yaitu 0,3779, diikuti oleh iPhone (0,2664), dan Xiaomi (0,1804). Probabilitas penggunaan jangka panjang untuk merek lain, seperti Vivo, Oppo, Infinix, dan Huawei, relatif kecil dan mendekati nol. Temuan distribusi stasioner ini mengonfirmasi bahwa struktur pasar di lingkungan responden condong menuju pola oligopolistik yang ditandai oleh konsentrasi pangsa pasar pada tiga pemain dominan tersebut.

Secara strategis, temuan ini menyiratkan perlunya diferensiasi strategi bagi para pemain pasar. Merek dominan seperti Samsung dan iPhone perlu berfokus pada penguatan loyalitas dan ekosistem eksklusif untuk mempertahankan posisinya. Sementara itu, merek dengan retensi rendah seperti Oppo dan Vivo harus menerapkan strategi diferensiasi yang lebih agresif agar tetap relevan. Penelitian ini memberikan kontribusi empiris dengan menerapkan rantai Markov berbasis data primer pada segmen akademik berliterasi teknologi tinggi. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan pada ukuran sampel dan ruang lingkup yang sempit, sehingga generalisasi temuan perlu dilakukan dengan hati-hati.

5.2 Saran

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada ukuran sampel dan ruang lingkup yang hanya mencakup mahasiswa dari satu program studi dalam satu institusi. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan responden, misalnya dengan membandingkan perilaku perpindahan merek antar institusi pendidikan atau wilayah yang berbeda untuk melihat apakah pola yang sama (oligopoli oleh Samsung, iPhone, dan Xiaomi) juga terjadi pada segmen pasar mahasiswa lainnya. Selain itu, secara metodologis, penelitian berikutnya disarankan untuk mempertimbangkan penggunaan model Markov non-homogen. Model non-homogen dapat merepresentasikan perubahan probabilitas transisi antar periode secara dinamis, yang mungkin lebih akurat dalam menggambarkan perilaku pasar smartphone yang cepat berubah, dibandingkan model homogen yang digunakan saat ini.

Temuan mengenai pola perpindahan merek dan proyeksi pangsa pasar jangka panjang memberikan implikasi strategis yang jelas bagi produsen smartphone. Bagi merek yang terbukti dominan dan memiliki retensi kuat seperti Samsung, disarankan untuk mempertahankan posisinya melalui strategi peningkatan loyalitas pengguna, penguatan ekosistem perangkat, dan optimalisasi layanan purna jual. Sementara itu, iPhone berpeluang memperkuat posisinya melalui pengembangan produk premium, integrasi ekosistem eksklusif, dan pembangunan daya tarik emosional konsumen. Untuk merek yang berada di tengah, seperti Xiaomi dan Realme, saran strategisnya adalah memanfaatkan strategi value for money dan inovasi fitur yang kompetitif untuk menarik pengguna yang sensitif terhadap harga. Sebaliknya, merek yang menunjukkan tingkat retensi rendah dan memiliki probabilitas penggunaan jangka panjang mendekati nol, seperti Oppo, Vivo, Infinix, dan Huawei, perlu menerapkan strategi diferensiasi yang lebih agresif agar tetap relevan dan mampu bersaing dalam segmen pasar mahasiswa. Selain itu, bagi masyarakat, penelitian ini dapat memberikan wawasan mengenai pola perpindahan merek sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih rasional dalam memilih perangkat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik, "Proporsi Individu yang Menguasai/Memiliki Telepon Genggam Menurut Provinsi," 2023. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/statistics-table/2/MTIyMSMy/proporsi-individu-yang-menguasai-memiliki-telepon-genggam-menurut-provinsi.html>
- [2] S. F. T. Andalas, "209,3 Juta Orang di Indonesia Menggunakan Smartphone pada Tahun 2023," GoodStats, Jun. 12, 2024. [Online]. Available: <https://data.goodstats.id/statistic/2093-juta-orang-di-indonesia-menggunakan-smartphone-pada-tahun-2023-cbha0>
- [3] Statista, "Smartphone Users in Indonesia Market Forecast," 2024. [Online]. Available: <https://www.statista.com/forecasts/266729/smartphone-users-in-indonesia>
- [4] Tempo Digital, "Indonesia Masuk 5 Besar Pengguna Ponsel Terbanyak di Dunia," Jun. 2025. [Online]. Available: <https://www.tempo.co/digital/indonesia-masuk-5-besar-pengguna-ponsel-terbanyak-di-dunia-1865214>
- [5] R. P. Situmorang dkk., "Analisis Perpindahan Penggunaan Merek Handphone di Kalangan Mahasiswa Menggunakan Rantai Markov," JIPSI, vol. 2, no. 4, pp. 463-471, 2024.
- [6] A. S. Phasa dan Y. P. Astuti, "Analisis Perilaku Brand Switching dengan Metode Rantai Markov," MATHunesa, vol. 9, no. 1, pp. 213–219, 2021.
- [7] W. Putri dkk., "Analisis Rantai Markov terhadap Perpindahan Penggunaan Merek Handphone," Bakti Cendekia, vol. 2, no. 1, pp. 207-222, 2025.
- [8] A. S. Nasution dan S. M. Pardosi, "Analisis Rantai Markov dalam Pemilihan Platform Online Food Delivery," JERKIN, vol. 4, no. 1, pp. 5812-5818, 2025.
- [9] S. K. Nasib dkk., "Analisis Perpindahan Penggunaan Aplikasi Transportasi Online Menggunakan Rantai Markov," Jurnal Matematika UNAND, vol. 13, no. 1, pp. 26-40, 2024.
- [10] F. N. Hamim and N. Hamim, "Analisis Perpindahan Penggunaan Merek Handphone di Kalangan Mahasiswa dengan Rantai Markov (Studi Kasus Pada Mahasiswa UMMU Ternate Tahun 2017)," *Jurnal BIOSAINSTEK*, vol. 3, no. 1, pp. 20-31, Jul. 2021.
- [11] M. Hardiyanto, Y. Yerizon, and D. Murni, "Prediksi Peluang Perpindahan Merek Handphone Menggunakan Rantai Markov Di RW 03 Air Tawar Barat Padang," *UNPjoMath*, vol. 4, no. 1, pp. 43-48, Mar. 2021.
- [12] R. P. Situmorang, D. E. Sirait, and J. A. Sinaga, "Analisis Perpindahan Penggunaan Merek Handphone Di Kalangan Mahasiswa Menggunakan Rantai Markov (Studi Kasus: Mahasiswa

Universitas HKBP Nommensen Pematang Siantar Tahun 2019)," *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Sosial (JIPSI)*, vol. 2, no. 4, pp. 463-474, Jan. 2024.

[13] G. W. B. Sitindaon, "Analisa Perpindahan Merek Handphone dengan Menggunakan Rantai Markov (Studi Kasus Mahasiswa S-1 FMIPA USU)," Skripsi, Universitas Sumatera Utara, 2010.

[14] W. Putri, A. Sani, and A. Aswani, "Analisis Rantai Markov Terhadap Perpindahan Penggunaan Merek Handphone (Studi Kasus: Mahasiswa Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Halu Oleo)," *Bakti Cendekia Jurnal Nasional Hasil Penelitian Bidang Multidisiplin*, vol. 2, no. 1, pp. 207-222, Jan. 2025.