

Implementasi Penerapan Rantai Markov Chain Dalam Memprediksi Pemilihan Minat Masuk Ke Perguruan Tinggi Di Probolinggo

Anis Yusrotun N¹, Siti Umri Rahayur², Mariatul Qiptiah³, Miria Misdianti⁴, Daniela Rosi Valencia⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Nurul Jadid, Probolinggo, Indonesia

Email: anis@unuja.ac.id¹, sittiumriahayu@gmail.com², mariatiqiptiah5@gmail.com³, miriamisdianti@gmail.com⁴, avalentvalent631@gmail.com⁵

Abstrak—Universitas adalah suatu institusi pendidikan tinggi dan penelitian yang memberikan gelar akademik dalam berbagai bidang, sedangkan kaum pelajar menengah atas merupakan salah satu target 2 pasar yang memiliki potensi besar dalam memberikan profit bagi universitas. Tidak heran jika banyak universitas yang berlomba-lomba dalam meraih pangsa pasar yang ada. Hal ini dikarenakan banyaknya pilihan universitas dan program studi yang ditawarkan serta adanya perubahan selera konsumen terhadap perpindahan minat pelajar terhadap suatu universitas ke universitas yang lainnya dalam jangka waktu tertentu. Tujuan dari Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Rantai Markov dalam proses pemilihan minat masuk calon mahasiswa baru ke program studi di Perguruan Tinggi di Probolinggo. Model Rantai Markov digunakan untuk memprediksi minat masuk berdasarkan data historis dan variabel-variabel kunci yang relevan. Data historis berupa informasi mengenai minat masuk mahasiswa-mahasiswa sebelumnya yang telah berhasil diterima di Perguruan Tinggi. Variabel-variabel kunci yang diidentifikasi meliputi hasil ujian masuk, preferensi karir, prestasi akademik, dan faktor-faktor lain yang berperan dalam proses pemilihan minat. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian analisis data historis. Data-data yang diperoleh dianalisis menggunakan alat statistik dan teknik implementasi model Rantai Markov.

Kata Kunci: Prediksi, Pemilihan, Minat Masuk, Perguruan Tinggi, Rantai Markov.

Abstract—A university is an institution of higher education and research that provides academic degrees in various fields, while upper secondary students are one of the two target markets that have great potential in providing profits for the university. It is not surprising that many universities are competing to gain market share. This is due to the large choice of universities and study programs offered as well as changes in consumer tastes regarding the transfer of student interest from one university to another within a certain period of time. The aim of this research is to apply the Markov Chain method in the process of selecting prospective new students' interest in entering study programs at universities in Probolinggo. The Markov Chain Model is used to predict inbound interest based on historical data and relevant key variables. Historical data in the form of information regarding the interest of previous students who have been successfully accepted into higher education. The key variables identified include entrance exam results, career preferences, academic achievements, and other factors that play a role in the interest selection process. This research method uses a quantitative approach with a historical data analysis research design. The data obtained was analyzed using statistical tools and Markov Chain model implementation techniques.

Keywords: Prediction, Selection, Admission Interest, College, Markov Chain.

I. PENDAHULUAN

Universitas adalah suatu institusi pendidikan tinggi dan penelitian yang memberikan gelar akademik dalam berbagai bidang, sedangkan kaum pelajar menengah atas merupakan salah satu target 2 pasar yang memiliki potensi besar dalam memberikan profit bagi universitas. Tidak heran jika banyak universitas yang berlomba-lomba dalam meraih pangsa pasar yang ada. Hal ini dilakukan dengan berbagai strategi pemasaran seperti promosi yang dilakukan baik melalui media cetak, media elektronik, dan terutama pemasaran langsung ke sekolah-sekolah, yang ditujukan bagi kaum pelajar sekolah menengah atas yang ingin melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi. Hal ini dikarenakan banyaknya pilihan universitas dan program studi yang ditawarkan serta adanya perubahan selera konsumen terhadap perpindahan minat pelajar

terhadap suatu universitas ke universitas yang lainnya dalam jangka waktu tertentu. [3].

Menurut Irianto (2015), "Pangsa pasar merupakan besarnya bagian atau luasnya total pasar yang dapat dikuasai oleh suatu perusahaan yang biasanya dinyatakan dengan persentase (%). Pangsa pasar ini dapat dipecah-pecah menurut wilayah politis, kawasan geografis yang lebih besar, ukuran, pelanggan, tipe pelanggan, dan teknologinya. [2]

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Rantai Markov dalam proses pemilihan minat masuk calon mahasiswa baru ke program studi di Perguruan Tinggi di Probolinggo. Model Rantai Markov digunakan untuk memprediksi minat masuk berdasarkan data historis dan variabel-variabel kunci yang relevan. Data historis berupa informasi mengenai minat masuk mahasiswa-mahasiswa

sebelumnya yang telah berhasil diterima di Perguruan Tinggi. Variabel-variabel kunci yang diidentifikasi meliputi hasil ujian masuk, preferensi karir, prestasi akademik, dan faktor-faktor lain yang berperan dalam proses pemilihan minat.

Salah satu teknik untuk memprediksi pangsa pasar di waktu yang akan datang adalah dengan menggunakan analisis Rantai Markov (Markov Chain). Analisis Markov merupakan sebuah metode dalam menganalisis perilaku saat ini dari beberapa variabel, dengan tujuan untuk memprediksi perilaku siswa SMA terhadap perpindahan pemilihan universitas di Indonesia. Dengan demikian, Rantai Markov akan menjelaskan gerakan-gerakan beberapa variabel dalam satu periode waktu di masa yang akan datang berdasarkan pada gerakan-gerakan variabel tersebut di masa kini [6]

Beberapa Penelitian sebelumnya terkait metode rantai markov (Ahmad Hidayat, dkk,2015) “Prediksi Jumlah Lulusan dan Predikat Kelulusan mahasiswa FMIPA UNTAN Tahun Angkatan 2013/2014 Dengan Metode Rantai markov” menjelaskan bahwa Proses Markov adalah suatu proses stokastik dengan distribusi peluang bersyarat yang memenuhi sifat Markov. Proses Markov dikatakan sebagai rantai Markov jika memiliki ruang state yang diskrit. Rantai Markov sepenuhnya didefinisikan sebagai matriks peluang transisi satu langkah yang menjelaskan distribusi peluang pada state dimana proses dimulai pada saat nol. Metode rantai Markov dibedakan menjadi dua yakni, metode rantai Markov waktu diskrit dan metode rantai Markov waktu kontinu. Metode rantai Markov waktu diskrit pada penelitian ini digunakan untuk memprediksi jumlah lulusan dan predikat kelulusan mahasiswa FMIPA Untan tahun angkatan 2013/2014. Berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh, dari 375 mahasiswa terdapat sebanyak 230 mahasiswa yang akan lulus dengan berbagai predikat yaitu, predikat cum laude sebanyak 22 mahasiswa, predikat sangat memuaskan sebanyak 139 mahasiswa dan predikat memuaskan sebanyak 69 mahasiswa.

Penelitian yang kedua yang dilakukan oleh (Adi Teguh Suprpto, dkk, 2017) [6] dalam penelitiannya “ Pemilihan Universitas Favorit Siswa Madrasah Aliyah Al-Islamiah di Jakarta barat dengan menggunakan Metode Markov Chain” Tujuan penelitiannya adalah untuk mengetahui besarnya perpindahan, peminatan pelajar kelas XII Madrasah Aliyah Al-Islamiah di Jakarta Barat terhadap lima universitas favorit, yaitu UIN, BINUS, UNJ, UI dan UMN pada periode berikutnya dan untuk mengetahui sumber referensi pemilihan dan penilaian pelajar terhadap kelima universitas tersebut. Sampelnya terdiri dari 39 pelajar kelas XII Madrasah Aliyah Al-Islamiah di Jakarta Barat, dengan metode penelitian adalah survei dan jenis penelitiannya deskriptif. Hasilnya adalah prediksi peminatan kelima universitas secara berurutan pada periode berikutnya sebesar (0.5135, 0.1008, 0.2077, 0.078, 0.1) dan sumber referensi pemilihan, yaitu 0.62 responden memilih universitas favorit karena citra universitas (brand image), 0.583 responden memperoleh

referensi dari event promosi yang dilakukan oleh universitas tersebut, 0.582 responden memperoleh referensi dari teman, dan 0.54 responen memilih universitas favorit karena keamanan universitas. Pangsa pasar terbesar dimiliki oleh peminat UIN sebesar 51%, sedangkan pangsa pasar terkecil dimiliki oleh peminat UI yaitu sebesar 8%.

Penelitian ketiga menurut (Tinjung Desi N, dkk, 2010) menjelaskan Tujuan penelitiannya adalah untuk mengetahui besarnya perpindahan, peminatan pelajar kelas XII SMA Swasta di Bogor terhadap lima universitas di Jabodetabek, yaitu UI, UBinus, Untar, IPB, dan UPH pada periode berikutnya, dan kondisi ekuilibrium serta untuk mengetahui sumber referensi pemilihan dan penilaian pelajar terhadap kelima universitas tersebut. Sampelnya terdiri dari 411 pelajar kelas XII SMA Swasta Bogor, dengan metode penelitian adalah survei dan jenis penelitiannya deskriptif. Hasilnya adalah prediksi peminatan kelima universitas secara berurutan pada periode berikutnya sebesar (0.22, 0.31, 0.14, 0.22, 0.11) prediksi saat ekuilibrium sebesar (0.15, 0.562, 0.076, 0.151, 0.09) dan sumber referensi pemilihan, yaitu 29% dari event promosi, 25% dari iklan, 24% dari keluarga, dan 22% dari teman. Pangsa pasar terbesar dimiliki oleh peminat UBinus sebesar 56,2%, sedangkan pangsa pasar terkecil dimiliki oleh peminat Untar, yaitu sebesar 7.6%. Berdasarkan penelitian diatas peneliti ingin melakukan penelitian untuk mengetahui prediksi pemilihan minat masuk ke Perguruan Tinggi dengan menerapkan Rantai Markov dan mengambil studi kasus di Kabupaten Probolinggo.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk memahami faktor-faktor apa yang mempengaruhi pemilihan minat masuk ke perguruan tinggi di wilayah Probolinggo yang dapat membantu dalam merancang strategi pemasaran dan promosi yang lebih efektif.
2. Untuk memberikan alat yang berguna bagi pengambil keputusan di perguruan tinggi dan lembaga pendidikan untuk merencanakan jangka panjang dan strategi penerimaan mahasiswa.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini diuraikan menjadi beberapa tahapan, ditunjukkan pada Gambar 1.





Gambar 1. Metode Penelitian

1. Observasi

Observasi dilakukan untuk melakukan pengamatan lebih lanjut terhadap permasalahan yang sudah ada. Dengan cara observasi langsung ke tempat penelitian terkait.

2. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer ini didapatkan secara langsung dari sumber asli, yaitu data yang didapatkan dari pelajar kelas XII SMA Nurul Jadid di Paiton. Jenis data penelitian yang digunakan bersifat kuantitatif dan kualitatif, sedangkan data sekunder berupa sejarah, struktur organisasi, visi, dan misi dari lembaga pendidikan SMA Swasta tersebut.

3. Pengolahan Data

Metode pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah (1) Uji validitas dan reliabilitas, (2) Analisis Markov. Menjawab rumusan masalah pertama (T-1) dan kedua (T-2), yaitu mengenai pendugaan peminatan pada periode berikutnya dan pendugaan peminatan pada titik ekuilibrium; dan (3) Analisis statistik deskriptif. Menjawab rumusan masalah ketiga (T-3) dan keempat (T-4), yaitu mengenai sumber referensi pelajar dalam pemilihan universitas dan penilaian pelajar terhadap universitas yang dipilih.

4. Analisis Menggunakan Program QM For Windows

Analisis statistik deskriptif dilakukan dengan menggunakan program QM For Windows.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Dan Pembahasan

1. Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah dari mana data mengenai variabel penelitian diperoleh, dalam penelitian ini dilakukan penelitian terhadap Siswa kelas XII SMA di Paiton, dengan subjek yang berlokasi (1) SMA Nurul Jadid (193 siswa sebagai sampel penelitian) dan (2) Madrasah Aliyah Negeri 1 (218 siswa sebagai sampel penelitian).

Tabel 1. Operasional Tabel

Sub Variabel	Konsep Variabel	Indikator

Penilaian Universitas oleh pelajar dalam dua periode	Pemilihan satu universitas dibandingkan dengan seluruh universitas tersebut.	1. Universitas yang diminati pada periode pertama. 2. Universitas yang diminati pada periode kedua.
Referensi pelajar dalam pemilihan universitas.	Referensi yang diperoleh pelajar dalam memilih universitas.	Sumber referensi pelajar.
Penilaian pelajar terhadap universitas yang ada.	Penilaian yang diberikan oleh pelajar atas pemilihan universitas yang ada.	Alasan : f Fasilitas f Lokasi f Biaya Kuliah f Kualitas Pendidikan f Promosi f Brand Image f Referensi f Cita-cita

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer ini didapatkan secara langsung dari sumber asli, yaitu data yang didapatkan dari pelajar kelas XII SMA di Paiton Probolinggo. Jenis data penelitian yang digunakan bersifat kuantitatif dan kualitatif, sedangkan data sekunder berupa sejarah, struktur organisasi, visi, dan misi dari lembaga pendidikan SMA tersebut.

Tabel .2 Data dan Sumber Penelitian

Tujuan Penelitian	Data Penelitian	Jenis Data Penelitian	Sumber Data Penelitian
(T-1)	Penilaian Pelajar Terhadap Universitas Swasta yang dipilih	Kuantitatif	Data Primer dari kuisioner siswa SMA di Paiton Probolinggo

(T-2)	Penilaian Universitas	Kuantitatif	Data Primer dari kuisioner siswa SMA di Paiton Probolinggo
(T-3)	Sumber Refrensi Pemilihan universitas	Kuantitatif	Data Primer dari kuisioner siswa SMA di Paiton Probolinggo
(T-4)	Penilaian Universitas	Kuantitatif	Data Primer dari kuisioner siswa SMA di Paiton Probolinggo

2. Metode Analisis

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah (1) Uji validitas dan reliabilitas, (2) Analisis Markov. Menjawab rumusan masalah pertama (T-1) dan kedua (T-2), yaitu mengenai pendugaan peminatan pada periode berikutnya dan pendugaan peminatan pada titik ekuilibrium; dan (3) Analisis statistik deskriptif. Menjawab rumusan masalah ketiga (T-3) dan keempat (T-4), yaitu mengenai sumber referensi pelajar dalam pemilihan universitas dan penilaian pelajar terhadap universitas yang dipilih.

Tabel 3. Metode Analisis

Tujuan Penelitian	Jenis Penelitian	Metode Penelitian	Metode Analisis
(T-1)	Deskriptif	Survei	Markov Analysis
(T-2)	Deskriptif	Survei	Markov Analysis
(T-3)	Deskriptif	Survei	Statistik Deskriptif
(T-4)	Deskriptif	Survei	Statistik Deskriptif

2. Data Pemilih Universitas

Universitas yang diteliti yaitu Universitas Nurul Jadid Paiton, Universitas Panca Marga Drigu, Universitas Zainul Hasan Kraksaan, AMIK Taruna Leces, Sekolah Tinggi Agama Islam Muhammadiyah Kedopok. Berdasarkan kuisioner pada periode kedua yang terkumpul, diperoleh data bahwa universitas-universitas yang dipilih oleh responden, dan probabilitas dari satu orang yang memilih satu diantara ketiga universitas serta proporsinya.

Tabel 4. Jumlah Pemilih, Probabilitas dan Proporsi pada Berbagai Universitas pada SMA Nurul Jadid Paiton

No	Nama Universitas	State	Jumlah Responden	Probabilitas	Proporsi (%)
1	Universitas Nurul Jadid	State 1	56	0,30	30
2	Universitas Panca Marga	State 2	45	0,23	23
3	Universitas Zainul Hasan	State 3	20	0,10	10
4	AMIK Taruna	State 4	35	0,18	18
5	STAI Muhammadiyah	State 5	37	0,19	19
Total			193	1.00	100

State 1 - Universitas Nurul Jadid $56/193=0,30= 30\%$
 State 2 - Universitas Panca Marga $45/193 = 0,23 = 23\%$
 State 3 - Universitas Zainul Hasan $20/193 = 0,10 = 10\%$
 State 4 - AMIK Taruna $35/193 = 0,18 =18\%$
 State 5 - STAI Muhammadiyah $37/193 = 0,19 = 19\%$

Tabel 5. Jumlah Pemilih, Probabilitas dan Proporsi pada Berbagai Universitas pada Madrasah Aliyah Negeri 1 di Probolinggo

No	Nama Universitas	State	Jumlah Responden	Probabilitas	Proporsi (%)
1	Universitas Nurul Jadid	State 1	35	0,16	16

2	Universitas Panca Marga	State 2	91	0,42	42
3	Universitas Zainul Hasan	State 3	20	0,9	9
4	AMIK Taruna	State 4	27	0,12	12
5	STAI Muhammadiyah	State 5	45	0,21	21
Total			218	1.00	100

State 1 - Universitas Nurul Jadid $35/218=0,16= 16\%$
 State 2 - Universitas Panca Marga $91/218 = 0,42 = 42\%$
 State 3 - Universitas Zainul Hasan $20/218 = 0,09 = 9\%$
 State 4 - AMIK Taruna $27/218= 0,12 =12\%$
 State 5 - STAI Muhammadiyah $45/218 = 0,21 = 21\%$

Tabel 6. Jumlah Pemilih, probabilitas, dan Proporsi pada kedua SMA di Probolinggo

No	Nama Universitas	Jumlah Universitas sebelumnya	Jumlah Responden	Probabilitas	Proporsi
1	Universitas Nurul Jadid	State 1	91	0,22	22
2	Universitas Panca Marga	State 2	126	0,31	31
3	Universitas Zainul Hasan	State 3	57	0,14	14
4	AMIK Taruna	State 4	90	0,22	22
5	STAI Muhammadiyah	State 5	47	0,11	11

Total	411	1,00	100
-------	-----	------	-----

State 1 - Universitas Nurul Jadid $91/411=0,22 = 22\%$
 State 2 - Universitas Panca Marga $126/411= 0,31 = 31\%$
 State 3 - Universitas Zainul Hasan $57/411 = 0,14 = 14\%$
 State 4 - AMIK Taruna $90/411 = 0,22 =22\%$
 State 5 - STAI Muhammadiyah $47/411 = 0,11 = 11\%$

Berdasarkan kuisioner periode ketiga, diperoleh jumlah responden yang memilih universitas-universitas tersebut adalah seperti berikut:

Tabel 7 Jumlah Responden dan Proporsi pada Berbagai Universitas pada Kedua SMA di Probolinggo

No	Nama Universitas	Jumlah Responden	Proporsi (%)
1	Universitas Nurul Jadid	76	18
2	Universitas Panca Marga	123	30
3	Universitas Zainul Hasan	69	17
4	AMIK Taruna	85	21
5	STAI Muhammadiyah	58	14
Total		411	100

Penelitian pada periode kedua menunjukkan adanya perpindahan dari universitas yang satu ke universitas yang lain. Perpindahan merek adalah gejala yang umum terjadi di kalangan konsumen.

Tabel 8 Jumlah Pemilih Universitas Sebelumnya dan Saat Ini

No	Nama Universitas	Jumlah Universitas Sebelumnya	Perolehan	Kehilangan	Jumlah Universitas saat ini
1	Universitas Nurul Jadid	91	2	17	76

2	Universitas Panca Marga	126	4	17	123
3	Universitas Zainul Hasan	57	21	9	69
4	AMIK Taruna	90	14	19	85
5	STAI Muhammadiyah	47	18	7	58
Total		411	59	59	411

Market Share	0,22	0,31	0,14	0,22	0,11
		1			1

3. Perhitungan Dengan Manual

Berdasarkan pada data yang telah dikumpulkan, maka pendugaan peminatan untuk kelima universitas swasta untuk periode berikutnya dapat dihitung seperti berikut ini :

A. Pangsa Pasar (Peminatan), hasil yang diperoleh :

(0,22, 0,31, 0,14, 0,22, 0,11)

B. Matriks transisi probabilitas, hasil yang diperoleh:

$$\begin{pmatrix} 0,72 & 0,08 & 0,11 & 0,09 & 0,00 \\ 0,02 & 0,88 & 0,00 & 0,03 & 0,07 \\ 0,11 & 0,12 & 0,61 & 0,05 & 0,11 \\ 0,00 & 0,22 & 0,09 & 0,65 & 0,04 \\ 0,08 & 0,14 & 0,00 & 0,21 & 0,57 \end{pmatrix}$$

C. Dugaan pangsa pasar periode berikutnya (Dugaan Universitas periode berikutnya) dengan hasil yang diperoleh:

(0.1888, 0.371, 0.1294, 0.2022, 0.1086)

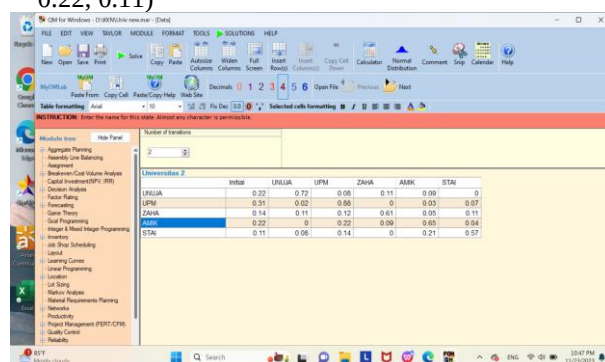
Apabila diasumsikan bahwa pergeseran di antara merek universitas dianggap stabil, maka dapat dibuat probabilitas transisinya seperti pada Tabel 8 di bawah ini. Angka probabilitas transisi pada masing-masing universitas akan digunakan untuk mendapatkan matriks transisi probabilitas-nya.

Tabel 9. Probabilitas Transisi

No	Dari	Ke				
		UNU JA	UP M	ZA HA	AMI K	ST AI
1	Universitas Nurul Jadid	0,72	0,08	0,11	0,09	0,00
2	Universitas Panca Marga	0,02	0,88	0,00	0,03	0,07
3	Universitas Zainul Hasan	0,11	0,12	0,61	0,05	0,11
4	AMIK Taruna	0,00	0,22	0,09	0,65	0,04
5	STAI Muhammadiyah	0,08	0,14	0,00	0,21	0,57

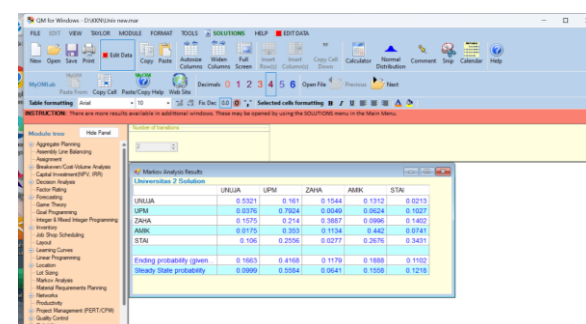
4. Perhitungan Dengan QM For Windows

A. Inputan jumlah state 5 (state berupa universitas favorit) dan probabilitas state awal yaitu : (0,22, 0,31, 0,14, 0,22, 0,11)



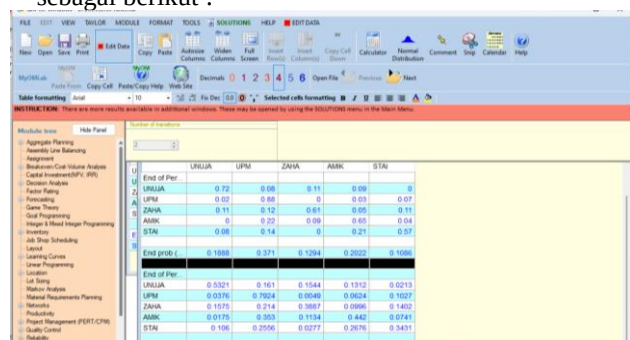
Gambar 1. Tampilan Layar Inputan State

B. Hasil analisis markov pada window yang pertama



Gambar 2. Tampilan Layar Hasil Markoc Chain

C. Hasil Multiplications probabilitas state dimulai periode ke-n, dan probabilitas untuk 2 periode, hasilnya sebagai berikut :



	UNJUA	UPM	ZAINA	AMIK	STAI
UNJUA	0.72	0.08	0.11	0.08	0
UPM	0.02	0.88	0	0.05	0.07
ZAINA	0.11	0.12	0.85	0.05	0.11
AMIK	0	0.22	0.08	0.85	0.04
STAI	0.08	0.14	0	0.21	0.57
End prob	0.1888	0.371	0.1294	0.2022	0.1086
End of Per					
UNJUA	0.5321	0.161	0.1544	0.1312	0.0213
UPM	0.0376	0.7624	0.0949	0.0824	0.1027
ZAINA	0.1175	0.214	0.6887	0.0986	0.1402
AMIK	0.0175	0.353	0.1134	0.442	0.0741
STAI	0.106	0.2556	0.0272	0.2676	0.3431

Gambar 3. Tampilan Layar Multiplications

IV. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan analisis dari 2 SMA di Probolinggo (SMA Nurul Jadid dan Madrasah Aliyah Negeri 1), maka dapat ditarik simpulan sebagai berikut. Terdapat 5 universitas favorit, yaitu Universitas Nurul Jadid, Universitas Panca Marga, Universitas Zainul Hasan, AMIK, dan STAI Muhammadiyah. Prediksi peminatan pada periode berikutnya adalah peminat Universitas Nurul Jadid adalah 0.1888, peminat Universitas Panca Marga adalah 0.371, peminat Universitas Zainul Hasan adalah 0.1294, peminat AMIK adalah 0.2022, dan peminat STAI Muhammadiyah adalah 0.1086.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan banyak terimakasih disampaikan kepada :

1. Ketua LPPM Universitas Nurul Jadid beserta para staf atas kerjasamanya dalam pelaksanaan kegiatan Penelitian ini.

V. REFERENSI

- Danang Sunyoto, S. H., SE, M., & Fathonah Eka Susanti, S. E. (2015). *Manajemen pemasaran jasa*. Media Pressindo.
- Hidayat, A., Sulistianingsih, E., & Debatara, N. (2015). PREDIKSI JUMLAH LULUSAN DAN PREDIKAT KELULUSAN MAHASISWA FMIPA UNTAN TAHUN ANGKATAN 2013/2014 DENGAN METODE RANTAI MARKOV. *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, 4(03).
- Inayati, S., & Muhaimi, N. (2019). Penggunaan Rantai Markov Orde Dua untuk Menganalisis Ketersediaan Pemasaran Produk Shampoo Dove di Swalayan Pamella 1 Yogyakarta. *Jurnal Matematika Integratif*, 15(1), 17-27.
- Irianto, A. B. P. (2015). pemanfaatan social media untuk meningkatkan market share UKM. *Jurnal Teknomatika*, 8(1), 1-12.
- Nurjana, S., Paendong, M., & Langi, Y. (2016). Penerapan Rantai Markov dalam pemilihan minat masuk siswa

- SMA ke Universitas di Indonesia. *d'CARTESIAN: Jurnal Matematika dan Aplikasi*, 5(1), 50-56.
- Nursanti, T. D., Irianti, L. S. D., & Sarjono, H. (2010). Pemilihan Universitas Favorit dengan Pendekatan Rantai Markov. *Binus Business Review*, 1(2), 363-377.
- Putri, Melsi D. 2014. Model Hidden Markov Pada Prediksi Harga Beras di Kota Solok Provinsi Sumatra Barat. *Jurna Eksakta*, Vol.1 Tahun XV Februari 2014.
- Suprpto, A. T., Setiyarini, A., & Sarjono, H. (2017). PEMILIHAN UNIVERSITAS FAVORIT SISWA MADRASAH ALIYAH AL-ISLAMİYAH DI JAKARTA BARAT DENGAN MENGGUNAKAN METODE MARKOV CHAIN. *Business Management Journal*, 13(1).
- Sarjono, Haryadi. 2010. *Aplikasi Riset Operasi*. Salemba Empat, Jakarta.
- Wusko, A. U., & Nizar, M. (2017). Pendekatan Rantai Markov Dalam Pemilihan Universitas Di Pasuruan. *J. Knowl. Ind. Eng*, 4(3), 72-84.