

## Peramalan Pemasaran Sarung Sutera Mandar Menggunakan Rantai Markov

Hasan Basri<sup>1,a)</sup>, Wahidah Sanusi<sup>1,b)</sup>, Maya Sari Wahyuni<sup>1,c)</sup>, Ahmad Zaki<sup>1,d)</sup>,  
Sulaiman<sup>1,e)</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Makassar

<sup>a)</sup> *hasbasidris09071998@gmail.com*

<sup>b)</sup> *wahidah.sanusi@unm.ac.id*

<sup>c)</sup> *maya.sari.wahyuni@unm.ac.id*

<sup>d)</sup> *ahmadzaki@unm.ac.id*

<sup>e)</sup> *sulaiman19740624@gmail.com*

**Abstrak.** Sarung Sutera Mandar adalah jenis kain tradisional di Indonesia yang dihasilkan oleh masyarakat asli Suku Mandar di Sulawesi Barat. Penelitian ini bertujuan untuk (1) menentukan orde rantai Markov yang digunakan dalam memprediksi penjualan sarung sutera Mandar ; (2) membentuk model rantai Markov masing-masing corak dalam meramalkan pemasaran sarung sutera Mandar ; dan (3) mengetahui hasil prediksi penjualan sarung sutera Mandar masing-masing corak menggunakan rantai Markov. Penelitian ini dimulai dari (1) pengumpulan data jumlah penjualan (lembar/bulan), (2) pengelompokkan data jumlah penjualan (lembar/bulan) masing-masing corak, (3) menentukan state, (4) menentukan orde rantai Markov, (5) menentukan peluang steady state, (6) melakukan perhitungan dengan menggunakan Visual Basic 6.0. Sumber data diambil di Toko Sarung Sutera Mandar di Polewali Mandar. Dalam pengujian orde diperoleh bahwa corak Bendera, Beru-Beru, Maraqdia, Padzadza, Penja dan Puang Limboro menggunakan orde 0, sedangkan corak Manara menggunakan orde 1 dan corak Bunga Rate menggunakan orde 2. Untuk penentuan steady state diperoleh bahwa corak Bunga Rate mengalami steady state pada periode ke-6, corak Bendera pada periode ke-7, corak Puang Limboro dan Corak Maradia pada periode ke-8, corak Beru-Beru pada periode ke-11, corak Padzadza pada periode ke-12, corak Penja pada periode ke-14, dan corak Manara pada periode ke-22.

**Kata Kunci:** *rantai Markov, steady state.*

## 1. Pendahuluan

Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi (Herdianto, 2013).

Rantai markov adalah suatu teknik probabilitas yang digunakan untuk menganalisis pergerakan probabilitas dari satu kondisi ke kondisi lainnya (Hillier dan Lieberman, 2005). Berbeda dengan analisis keputusan, rantai markov tidak memberikan rekomendasi, melainkan hanya informasi probabilitas mengenai situasi yang dapat membentuk dalam pengambilan keputusan. Proses Markov adalah suatu sistem stokastik yang mempunyai karakter bahwa terjadinya sebuah state pada suatu saat tergantung pada state sebelumnya (terdahulu). Dengan kata lain dapat dinyatakan bahwa proses Markov memiliki sifat ketergantungan, yaitu hasil suatu pengamatan tertentu akan tergantung pada hasil pengamatan di masa mendatang. Karena itu, model ini dapat digunakan untuk melakukan prediksi terhadap probabilitas corak sarung sutera mandar yang diminati kedepannya (Rosyidi, 2015).

Lipa Sabbe' adalah salah satu tenun tradisional Indonesia yang hingga saat ini tetap mempertahankan cara pembuatannya dengan menggunakan Alat Tenun Bukan Mesin (ATBM). Tenun Mandar dihasilkan oleh masyarakat asli Mandar di Sulawesi Barat, tepatnya di Polewali Mandar yang merupakan kabupaten di Sulawesi Barat. Kekhasan corak tenun mandar dengan karakter geometrisnya dan penggunaan material benang sutra emas dan perak khusus, serta pembuatannya yang masih tradisional dengan menggunakan ParewaTandayang, memakan waktu 1 hingga 2 bulan setiap lembarnya (Muslim, 2018).

Putri dan Wiana (2013) dalam penelitian sebelumnya menjelaskan tentang Malolo Lippa Sabbe Sobbi Mandar pada Performing Art Costume. Tetapi penelitian belum memprediksi corak yang akan banyak diminati kedepannya.

Pada Penelitian Hasriani (2018), diperoleh bahwa Model Rantai Markov yang menunjukkan frekuensi kondisi bulan basah diseluruh stasiun curah hujan di Makassar frekuensi paling tinggi. Data ini berdasarkan dari beberapa stasiun curah hujan yang diperoleh dari BMKG pada tahun 1988 sampai dengan 2016.

Pada penelitian Rosyidi, Dkk (2015), diperoleh bahwa dengan menggunakan strategi pemotongan harga, akan berdampak kepada ketertarikan pelanggan untuk membeli ditempat tersebut selain dari strategi tersebut, terdapat juga strategi yaitu dengan memperhatikan keluhan pelanggan dan peningkatan kualitas.

Pada penelitian Pramuditya, Dkk (2014), diperoleh bahwa pola perpindahan pengguna kartu GSM simpati memiliki peluang terbesar dalam mempertahankan konsumennya yaitu 0,529 dan kartu GSM mentari memiliki peluang terkecil dalam hal mempertahankan konsumennya yaitu 0,2. Sedangkan IM3 adalah kartu GSM yang memiliki peluang terbesar dalam hal memperoleh konsumen dari kartu GSM lain yaitu sebesar 0,4. Ini diperoleh dari tujuh state yaitu Simpati, AS, Mentari, IM3, Mentari, XL, Axis, dan Three.

Pada penelitian Noh, Dkk (2015), diperoleh bahwa peramalan data penggunaan *bandwidth* menggunakan *average based Fts Markov chain* memiliki tingkat peramalan lebih baik jika dibandingkan menggunakan *average based FTS* tingkat akurasi peramalan dari model *average based FTS markov chain* meningkat dari model *average based FTS* , dengan presentasi peningkatan akurasi sebesar 41,59%, jika tingkat akurasi dihitung menggunakan nilai rata-rata selisih MSE dan sebesar 30,348% jika tingkat akurasi dihitung menggunakan nilai rata-rata selisih MAPE.

Pada penelitian Mas'ud, Dkk (2016), diperoleh bahwa tentang terdapat 2 universitas yang menjadi favorit di Pasuruan yaitu UYP dan UNMER, dengan presentasi peminatnya adalah 57,5% dan 42,5% dari 4 sekolah yang menjadi respondennya.

Pada penelitian Ilyas (2018), diperoleh bahwa status pasien DBD setelah diperoleh matriks probabilitas transisi yang *steady state* yaitu 100% penderita

DBD dinyatakan sembuh pada periode ke-5. 100% stasiun pasien *Check Up* mengalami kesembuhan yang stabil, 100% status pasien penderita demam biasa kesembuhan yang stabil dan 100% status pasien penderita demam biasa mengalami kesembuhan stabil dan 100% status pasien penderita Demam Berdarah *Dengue* mengalami kesembuhan yang stabil.

Pada penelitian ini dilakukan mengimplementasikan model rantai markov dalam meramalkan pemasaran sarung sutera mandar. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk membantu masyarakat suku mandar dalam memproduksi sarung sutera mandar, corak mana yang akan banyak diminati untuk beberapa bulan kedepan, agar tidak asal buat corak sarung sutera mandar, sehingga pengrajin sarung sutera mandar tetap melestarikan budaya menenun kain sarung sutera mandar.

## 2. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian terapan tentang model rantai Markov dengan data sekunder yaitu data penjualan sarung sutera Mandar pada bulan Januari 2018- Desember 2019 di Toko Mandar Sutera di Polewali Mandar. Adapun prosedur penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini sebagai berikut.

- a. Pengumpulan Data.
- b. Menentukan *state* rantai markov.
- c. Menentukan matriks transisi.
- d. Menentukan matriks peluang transisi.

Untuk mencari matriks peluang transisi digunakan rumus sebagai berikut.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

Keterangan

$n(A)$  : Jumlah anggota pada setiap kategori.

$n(S)$  : Jumlah anggota-anggota pada elemen-elemen baris.

- e. Melakukan pengujian orde rantai markov.

Hipotesis untuk pengujian orde 0 dan orde 1 sebagai berikut.

$$H_0: p_{1j} = p_{2j} = p_{3j} = p_j \quad (\text{Orde 0 tidak berbeda dengan Orde 1})$$

$$j = 1,2,3$$

$$H_1: \text{terdapat minimal satu } p_{ij} \neq p_i \quad (\text{Orde 0 berbeda dengan Orde 1})$$

$$i = 1,2,3$$

Hipotesis untuk pengujian orde 1 dan orde 2 sebagai berikut.

$$H_0: p_{1jk} = p_{2jk} = p_{3jk} = p_{jk} \quad (\text{Orde 0 tidak berbeda dengan Orde 1})$$

$$j = 1,2,3 \text{ dan } k = 1,2,3$$

$$H_1 = \text{terdapat minimal satu } p_{ijk} \neq p_{jk} \quad (\text{Orde 0 berbeda dengan Orde 1}) ,$$

$$i = 1,2,3$$

Hipotesis untuk pengujian orde 2 dan orde 3 sebagai berikut.

$$H_0: p_{1jkl} = p_{2jkl} = p_{3jkl} = p_{jkl} \quad (\text{Orde 0 tidak berbeda dengan Orde 1})$$

$$j = 1,2,3, k = 1,2,3 \text{ dan } l = 1,2,3$$

$$H_1 = \text{terdapat minimal satu } p_{ijkl} \neq p_{jkl} \quad (\text{Orde 0 berbeda dengan Orde 1})$$

$$, i = 1,2,3$$

Untuk menguji hipotesis digunakan persamaan uji statistik distribusi chi kuadrat dengan derajat kebebasan  $s^{r-1}(s-1)^2$  dimana  $H_0$  ditolak jika  $x_{hitu}^2 > x_{tabel}^2(a)$ .

$$x_{hitun}^2 = 2 \left[ \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^3 n_{ij} (\ln p_{ij} - \ln p_i) \right]$$

f. Melakukan peramalan penjualan corak sarung sutera mandar .

g. Menggunakan program Visual Basic untuk mempercepat program penghitungan.

### 3. Hasil Dan Pembahasan

#### 3.1 Menentukan State

Kejadian adalah himpunan bagian dari ruang sampel yaitu suatu kejadian dengan kondisi tertentu. Ruang kejadian adalah kumpulan semua kejadian dari suatu percobaan statistik yang dinotasikan dengan S.

$S = \{X_n, n \geq 0\}$  dimana  $X_n$  yaitu kondisi penjualan ( kurang diminati, diminati, dan sangat diminati ) dan dinyatakan dengan :

$$X_n = \begin{cases} 1 & \text{Kurang diminati (jika jumlah penjualan kurang dari atau sama dengan 17)} \\ 2 & \text{Diminati (jika jumlah penjualan 18 sampai 32)} \\ 3 & \text{Sangat Diminati (jika jumlah penjualan lebih dari atau sama dengan 33)} \end{cases}$$

### 3.2 Penentuan Orde Rantai Markov

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan orde yang digunakan dalam memprediksi pemasaran sarung sutera pada periode berikutnya.

#### a. Uji antara orde 0 dan orde 1

##### Corak Bendera

Frekuensi kondisi penjualan pada saat  $t - 1$ , dimana  $t$  adalah Februari 2018 sampai Desember 2019 . Dengan demikian diperoleh matriks peluang transisinya adalah :

$$p_i = [p_{11} \quad p_{12} \quad p_{13}]$$

$$p_i = [0,33 \quad 0,46 \quad 0,21]$$

Frekuensi transisi kondisi penjualan dari  $t - 1$  ke  $t$ , dimana  $t$  adalah Februari 2018 sampai Desember 2019 .Dengan demikian diperoleh matriks peluang transisinya adalah :

$$p_{ij} = \begin{bmatrix} 0,5 & 0,38 & 0,12 \\ 0,3 & 0,5 & 0,2 \\ 0,2 & 0,6 & 0,2 \end{bmatrix}$$

Dari tabel Chi Kuadrat dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 dan derajat kebebasan sebesar 4 diperoleh  $\chi^2_{tabel}(\alpha) = 9,49$ . Karena  $\chi^2_{hitung} = 3,2 < \chi^2_{tabel}(\alpha) = 9,49$  maka  $H_0$  diterima pada taraf signifikan 5%. Hal ini berarti bahwa orde 0 dan orde 1 tidak berbeda.

Perhitungan yang sama dilakukan untuk corak beru-beru, corak bunga rate, corak manara, corak maraqdia, corak padzadza, corak penja, dan corak puang limboro. Sehingga diperoleh bahwa untuk corak beru-beru, corak maraqdia, corak padzadza, corak penja, dan corak puang limboro menerima  $H_0$  pada taraf

signifikan 5%. Hal ini berarti bahwa orde 0 dan orde 1 tidak berbeda. Sedangkan untuk corak bunga rate dan corak manara menerima  $H_1$  pada taraf signifikan, hal ini berarti bahwa orde 0 dan orde 1 berbeda, maka akan dilanjutkan pengujian orde 1 dan orde 2.

**b. Uji antara Orde 1 dan Orde 2.**

**Corak Bunga Rate.**

Frekuensi transisi kondisi penjualan dari  $t - 1$  ke  $t + 1$ , dimana  $t$  adalah Februari 2018 sampai Desember 2019. Dengan demikian diperoleh matriks peluang transisinya adalah :

$$p_{ij} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Dari tabel Chi Kuadrat dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 dan derajat kebebasan sebesar 16 diperoleh  $x_{tabel}^2(\alpha) = 26,3$ . Karena  $x_{hitung}^2 = 34,8 > x_{tabel}^2(\alpha) = 26,3$  maka  $H_0$  ditolak pada taraf signifikan 5%. Hal ini berarti bahwa orde 1 dan orde 2 berbeda, maka akan dilanjutkan pengujian antara orde 2 dan orde 3.

Perhitungan yang sama dilakukan untuk corak manara, hanya saja untuk corak manara tidak dilanjutkan antara orde 2 dan orde 3 karena corak manara menerima  $H_0$ .

**c. Uji antara Orde 2 dan Orde 3.**

**Bunga Rate.**

Frekuensi transisi kondisi penjualan dari  $t - 1$  ke  $t + 2$ , dimana  $t$  adalah Februari 2018 sampai Desember 2019. Dengan demikian diperoleh matriks peluang transisinya adalah :

$$p_{ij} = \begin{bmatrix} 0,71 & 0,29 & 0 \\ 0,5 & 0,5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0,33 & 0,67 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0,5 & 0,5 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Dari tabel Chi Kuadrat dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 dan derajat kebebasan sebesar 54 diperoleh  $x_{tabel}^2(\alpha) = 72,15$ . Karena  $x_{hitung}^2 = -12,18 < x_{tabel}^2(\alpha) = 72,15$  maka  $H_0$  diterima pada taraf signifikan 5%. Hal ini berarti bahwa orde 2 dan orde 3 tidak berbeda.

### 3.3 Menentukan Peluang *Steady State*.

Peluang peralihan pada keadaan seimbang merupakan peluang peralihan yang mencapai keseimbangan sehingga tidak akan berubah terhadap frekuensi waktu yang terjadi.

#### Corak Bendera.

$$P^7 = \begin{bmatrix} 0,35 & 0,47 & 0,17 \\ 0,35 & 0,47 & 0,17 \\ 0,35 & 0,47 & 0,17 \end{bmatrix}$$

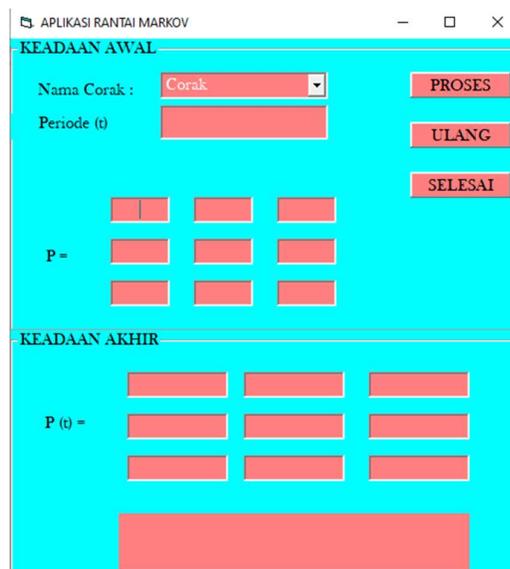
- a. Peluang bulan mengalami kondisi kurang diminati pada periode ke-7 dalam keadaan seimbang tanpa memperhitungkan keadaan awal yaitu 0,35.

- b. Peluang bulan mengalami kondisi diminati pada periode ke-7 dalam keadaan seimbang tanpa memperhitungkan keadaan awal 0,47.
- c. Peluang bulan mengalami kondisi sangat diminati pada periode ke-7 dalam keadaan seimbang tanpa memperhitungkan keadaan awal 0,17.

Perhitungan yang sama dilakukan untuk corak yang lain. Sehingga diperoleh bahwa untuk corak beru-beru dalam kondisi *steady state* pada periode ke-11, corak bunga rate dalam kondisi *steady state* pada periode ke-6, corak manara dalam kondisi *steady state* pada periode ke-22, corak maraqdia dalam kondisi *steady state* pada periode ke-8, corak padzadza dalam kondisi *steady state* pada periode ke-12, corak penja dalam kondisi *steady state* pada periode ke-14, dan corak puang limboro dalam kondisi *steady state* pada periode ke-8.

### 3.4 Perhitungan Menggunakan Visual Basic 6.0.

Dari menggunakan *syntax* maka akan menghasilkan sebuah aplikasi untuk mempermudah perhitungan matriks probabilitas transisi, berikut gambaran dari aplikasi yang dihasilkan dari susunan *syntax* tersebut.



Gambar 1. Aplikasi Rantai Markov Penentuan *Steady State*.

**Tabel 5.** Penentuan *Steady State* Masing-Masing Corak.

No	Nama Corak	Periode	Kategori ( <i>State</i> )		
			Kurang Diminati	Diminati	Sangat Diminati
1	Bandera	Periode Ke-7	35%	47%	17%
2	Beru-Beru	Periode Ke-11	36%	39%	26%
3	Bunga Rate	Periode Ke-6	56%	35%	19%
4	Manara	Periode Ke-22	37%	42%	21%
5	Maraqdia	Periode Ke-8	48%	34%	18%
6	Padzadza	Periode Ke-12	52%	35%	13%
7	Penja	Periode Ke-14	65%	29%	6%
8	Puang Limboro	Periode Ke-8	56%	35%	9%

#### 4. Kesimpulan

Seperti yang dijelaskan pada Hasil, diperoleh bahwa corak bandera, corak beru-beru, corak maraqdia, corak padzadza, corak penja dan corak puang limboro berada pada orde 0, sedangkan untuk corak manara berada pada orde 1, dan corak bunga rate berada pada orde 2. Tujuan dari menentukan orde adalah untuk mempermudah dalam melakukan peramalan semakin tinggi ordenya semakin cocok model yang digunakan dengan kenyataan yang sebenarnya, sedangkan semakin rendah ordenya model yang dihasilkan akan lebih sederhana.

Dari perhitungan *steady state* diperoleh bahwa corak penja adalah corak yang paling kurang diminati sampai 22 bulan kedepannya dan corak beru-beru adalah corak dikategorikan sangat diminati pada 11 bulan kedepannya. Untuk 6 bulan kedepannya corak bunga rate cocok untuk diproduksi, 7 bulan kedepannya corak bandera cocok untuk diproduksi, tidak bertahan lama 8 bulan kedepannya corak maraqdia dan corak puang limboro cocok untuk diproduksi, 11 bulan kedepannya corak beru-beru cocok untuk diproduksi, 12 bulan kedepannya corak padzadza, tapi corak beru-beru masih perlu untuk jadi corak yang diproduksi karena nilai peluang stabilnya lebih tinggi, corak manara cocok untuk diproduksi pada 22 bulan kedepannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hasriani. 2018. Peramalan Pola Curah Hujan Di Kota Makassar Menggunakan Model Rantai Markov. *Skripsi*, Makassar : Universitas Negeri Makassar.
- Herdianto. 2013. Prediksi Kerusakan Motor Induksi Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation, *Tesis*, Universitas Sumatera Utara, Medan
- Hillier, F. dan Lieberman. 2005. *Introduction To Operation Research*. Mc. Grawhill. New York.
- Ilyas, H.N. 2018. Analisis Rantai Markov dan Aplikasinya Dalam Memprediksi Status Pasien Penderita Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kabupaten Bantaeng. *Skripsi*, Makassar : Universitas Negeri Makassar.
- Masud, M.I., Safitri, A., Abbasyahil, A. 2017. Pendekatan rantai markov dalam pemilihan Universitas di Pasuruan. *Journal Knowledge Industrial Engineering (JKIE)*. Vol.4, No.1.
- Muslim, N. 2018. Kajian Proses Pembuatan Motif Tradisional Sarung Sutra Mandar Menggunakan ATBM (Alat Tenun Bukan Mesin). *Skripsi*. Makassar : Universitas Negeri Makassar.
- Noh, J., Wijono, Yudaningsy, E. 2015. Model *Average Based FTS Markov Chain* untuk Peramalan Penggunaan *Bandwidth* Jaringan Komputer. *Jurnal EECCIS*. Vol. 9, No.1.
- Pramuditya. S. A, Marwati, R., Puspita, E. 2014. Peramalan Pangsa Pasar Kartu GSM Dengan Pendekatan Rantai Markov. *Jurnal Euclid*. Vol.1, No.2.
- Putri, P.D., Wiana, W. 2013. Malolo Lippa Sabbe Sobbi Mandar Pada *Performing Art Costume*. *Ejournal.upi.edu*. Vol.1, No.1.
- Rosyidi, C.N., Indah, F., & Budijanto, M. 2015. Pemilihan Strategi Pemasaran dan Prediksi Pangsa Pasar Produk Pakaian Batik Menggunakan Rantai Markov (Studi Kasus : Toko Putra Bengawan Kampung Batik Laweyan Solo). *Jurnal Teknik Industri*, 14, 125-132.