
Journal Of Industrial Engineering And Technology (Jointech) Universitas Muria Kudus

Journal homepage :
<http://journal.UMK.ac.id/index.php/jointech>

OPTIMASI PEMASARAN UNTUK PRODUK UMKM SARBUS DESA SARANGAN KANOR BOJONEGORO DENGAN METODE MARKOV CHAIN

Rizky Stighfarrinata¹, Eko Wahyu Abryandoko²

^{1,2}Teknik Industri, Universitas Bojonegoro, Jl. Lettu Suyitno No.2, Bojonegoro, 62119, Indonesia

*email Korespondensi : stighfarrinatarizky@gmail.com

INFO ARTIKEL

Article history :

Received : 9-5-2023

Accepted : 28-6-2023

Kata Kunci:
Manajemen
Markov chain
Penelitian Operasional

ABSTRAK

Para pebisnis membutuhkan beragam cara di dunia saat ini karena persaingan di pasar Indonesia semakin ketat. Dengan meningkatnya persaingan antara pengusaha besar dan pelaku usaha kecil dan menengah di Indonesia, penjualan produk dari pelaku usaha kecil dan menengah di pedesaan mengalami penurunan yang signifikan. Akibatnya, usaha kecil dan menengah ingin meningkatkan penjualan mereka tetapi tidak tahu di mana harus mempromosikan atau memasarkannya agar efektif. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan memodelkan masalah pemilihan media periklanan yang tepat selama 6 bulan ke depan dan memilih media periklanan yang tepat untuk mempromosikan produk UMKM Sarbus dari Desa Sarangan Kecamatan Kanor Kabupaten Bojonegoro selama 6 tahun ke depan dengan menggunakan Markov Chain. Kesimpulan penelitian adalah pada bulan pertama, kedua, dan keenam, UKM SARBUS disarankan berjualan menggunakan media sosial WhatsApp, sedangkan pada bulan ketiga, bulan keempat, dan kelima, UKM SARBUS sebaiknya berjualan menggunakan YouTube.

PENDAHULUAN

Saat persaingan bisnis sangat ketat seperti saat ini, para pebisnis membutuhkan beragam cara di dunia saat ini agar mampu bertahan hidup (Sri Endang Kornita, 2018). Orang-orang dalam bisnis menggunakan berbagai teknik pemasaran untuk memasarkan barang mereka, termasuk menjualnya melalui media cetak atau media sosial (Qurniawati, 2018). Para pelaku bisnis khususnya pelaku UMKM harus mampu mengikuti perkembangan pesat teknologi yang saat ini cukup pesat agar berhasil menjual produknya (Kasus et al., 2018).

Dengan semakin ketatnya persaingan antara pelaku usaha besar dan pelaku usaha kecil dan menengah di Indonesia, penjualan produk dari pelaku usaha kecil dan menengah di

pedesaan mengalami penurunan yang signifikan. Akibatnya, usaha kecil dan menengah ingin meningkatkan penjualan mereka tetapi tidak tahu di mana harus mempromosikan atau memasarkannya agar efektif (Vafadarnikjoo et al., 2023). Hal ini menyebabkan peneliti ingin membantu para pengusaha UMKM, khususnya UMKM SARBUS untuk memperkirakan kemungkinan-kemungkinan media sosial yang bisa digunakan sebagai tempat menjual produknya dengan menggunakan metode rantai Markov (Costa et al., 2023).

Berikut ini adalah daftar platform media sosial dengan pengguna terbanyak untuk memasarkan suatu produk di tahun 2022 (Pramesti, Wibawa, and Sinansari, 2020).

Tabel 1. Pengguna sosial media terbanyak tahun 2022

| Sosial Media | Jumlah Pengguna (juta) | Persentase (%) |
|--------------|------------------------|----------------|
| Facebook | 2.9 | 29 |
| Youtube | 2.5 | 25 |
| Instagram | 1.4 | 14 |
| WeChat | 1.2 | 12 |
| Total | 10 | 100 |

Penulis menggunakan data pada Tabel 1 untuk mengetahui media sosial dengan pengguna terbanyak untuk memperkirakan media sosial mana yang terbaik sebagai tempat mengiklankan produk di media tersebut agar penjualan meningkat. Berdasarkan hal tersebut, penulis melakukan penelitian pada UKM (Usaha Kecil Menengah) SARBUS di Desa Sarangan Kecamatan Kanor Kabupaten Bojonegoro Jawa Timur dengan menggunakan metode *Markov Chain* (Epstein and Pérez-Troncoso, 2021). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memodelkan masalah pemilihan media periklanan yang tepat selama 6 bulan ke depan dan menentukan media pemasaran yang tepat untuk UKM Sarbus di Desa Sarangan Kecamatan Kanor Kabupaten Bojonegoro dalam dunia usaha saat ini dengan menggunakan metode Markov Chain selama 6 bulan ke depan.

Adapun penelitian – penelitian yang menerapkan *markov chain* dalam melakukan ramalan (*forecasting*) seperti yang telah dilakukan oleh (Asadi, Nurre Pinkley, and Mes, 2022) yang menggunakan *markov chain* sebagai optimasi distribusi drone, (Lovas and Rásonyi, 2021) cc pembatas distribusi pada ruang umum dengan kondisi lingkungan yang random dan (Nurman, Syata, and Wulandari, 2021) yang menggunakan *markov chain* sebagai prediksi hasil panen kopi di Sulawesi.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Matriks Probabilitas Transisi

Prosedur penelitian ini menggunakan *finite-stage model* berdasarkan matriks probabilitas transisi dan matriks penjualan (Nazaruddin and Sarbaini, 2022) dimana data dari kedua matriks tersebut diperoleh dengan melakukan wawancara dengan pemilik UKM SARBUS. Matriks probabilitas memiliki 2 jenis yaitu peluang transisi satu langkah dan matriks probabilitas transisi (Rodriguez-Morales et al., 2018). Matriks probabilitas dalam penelitian ini menggunakan matriks probabilitas transisi yang berisi nilai probabilitas perubahan state yang dituliskan dalam bentuk matriks tabel seperti berikut:

| | | |
|-----|-----|-----|
| 0.2 | 0.5 | 0.3 |
| 0 | 0.5 | 0.5 |
| 0 | 0 | 1 |

Gambar 1. Matriks Probabilitas Transisi

Dari data Tabel 1 di atas diubah dahulu menjadi bentuk rantai markov yang kemudian diselesaikan dengan Model Program Dinamis (finite-stage model). Dimana dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$V_i^k = \sum P_{ij}^k * R_{ij}^k \quad (1)$$

Dimana :

v = ekspektasi k = perlakuan
i = state j = kolom

Setelah nilai ekspektasi diketahui, maka yang digunakan finite-stage model yang mana rumusnya:

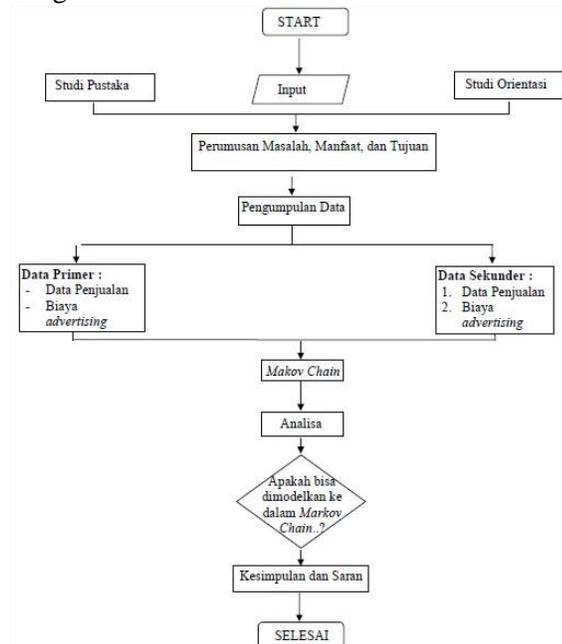
$$f_n(i) = \max \{ v_i^k + \sum P_{ij}^k * f_{n+1}(j) \} \quad (2)$$

Dimana :

$f_n(i)$ = Finite pada stage ke-I $\sum P_{ij}^k * f_{n+1}(j)$ = Jumlah Progmna Dinamis ke-ij
 v_i^k = Ekspektasi

B. Flowchart Penelitian

Agar mempermudah memahami alur pelaksanaan penelitian ini, dibuatlah diagram alir (flowchart) penelitian sebagai berikut:



Gambar 2. flowchart penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

State dan Periode Markov Chain

Dalam banyak kasus, Markov Chain mampu menuju suatu kondisi keseimbangan (steady state), yaitu suatu kondisi dimana proses markov chain berjalan selama beberapa periode, yang kemudian didapatkan suatu state yang bernilai tetap. Dalam penelitian ini state yang digunakan adalah biaya produksi per minggu dan data permintaan per minggu. Periode (i) yang digunakan adalah bulan sebelumnya yang terdiri dari 6 bulan sebelumnya yaitu bulan april, mei, juni, juli, agustus, dan september dengan 3 kemungkinan (k) yaitu terjual semua (TS), terjual Sebagian (TSB) dan tidak terjual (TT). Berdasarkan hasil perhitungan periode (i) dan kemungkinan yang akan terjadi (k), maka akan direncanakan untuk diiklankan pada 3 media sosial teratas sesuai Tabel 1.1 yaitu facebook, youtube, dan whatsapp dengan kemungkinan (k) yaitu produk terjual semua, terjual sebagian dan tidak terjual dengan target 10 produk yang terjual dengan total harga Rp 210000. Dari hasil wawancara didapatkan data biaya pada 6 bulan sebelumnya sebagai berikut :

Tabel 2. Data Pendapatan (Rp) Produk Kemplang Dan Gapit UMKM Sarbus

| Periode (Bulan) | Harga Terjual (Rp) |
|-----------------|--------------------|
| April | 107500 |
| Mei | 64500 |
| Juni | 43000 |
| Juli | 150500 |
| Agustus | 86000 |
| September | 43000 |

Pemodelan Matriks Probabilitas Transisi

Melalui wawancara dengan pemilik (*owner*) dari UMKM Sarbus Desa Sarangan Kecamatan Kanor Kabupaten Bojonegoro didapatkan tabel dibawah ini yang menunjukkan pola kemungkinan barang akan terjual dari penjualan produk yang dijual yang bertujuan mengetahui kemungkinan barang terjual semua, terjual sebagian, dan tidak terjual yang ditujukan ke 3 media sosial yaitu facebook, youtube, dan whatsapp. Dengan menggunakan indikator K adalah Kemplang, G adalah Gapit, TS adalah Terjual Semua, TSB adalah Terjual Sebagian, dan TT adalah Tidak Terjual, didapatkanlah hasil yang dinyatakan dalam beberapa tabel dibawah ini:

Tabel 3. Matriks Probabilitas Transisi Penjualan Produk Facebook (Pf)

| Periode (Bulan) | Indikator Produk | Tingkat Penjualan | |
|-----------------|------------------|-------------------|-----------|
| | | Yang diharapkan | Kenyataan |
| April | K1 | TS | TSB |
| Mei | K2 | TS | TS |
| Juni | K3 | TS | TSB |
| Juli | K4 | TS | TSB |
| Agustus | K5 | TS | TT |
| September | K6 | TS | TT |
| April | G1 | TS | TS |

| | | | |
|-----------|----|----|-----|
| Mei | G2 | TS | TS |
| Juni | G3 | TS | TT |
| Juli | G4 | TS | TSB |
| Agustus | G5 | TS | TS |
| September | G6 | TS | TT |

Data pada Tabel 3, jika dituliskan kedalam *matriks probabilitas transisi*, diperoleh tabel sebagai berikut:

Tabel 4. Matriks Probabilitas Transisi Penjualan Produk Facebook (Pf)

| Tingkat Penjualan (yang diharapkan) | Tingkat Penjualan (kenyataan) | | |
|--|----------------------------------|------|------|
| | TS | TSB | TT |
| TS | 0.33 | 0.33 | 0.33 |
| TSB | 0 | 0 | 0 |
| TT | 0 | 0 | 0 |

Selanjutnya pada media sosial (medsos) Youtube dilakukan cara yang sama, daiapatkan tabel sebagai berikut :

Tabel 5. Matriks Probabilitas Transisi Penjualan Produk Youtube (Py)

| Periode (Bulan) | Indikator Produk | Tingkat Penjualan | |
|--------------------|---------------------|--------------------|-----------|
| | | Yang diharapkan | Kenyataan |
| April | K1 | TSB | TSB |
| Mei | K2 | TSB | TT |
| Juni | K3 | TS | TS |
| Juli | K4 | TS | TSB |
| Agustus | K5 | TSB | TT |
| September | K6 | TS | TT |
| April | G1 | TSB | TSB |
| Mei | G2 | TSB | TT |
| Juni | G3 | TS | TS |
| Juli | G4 | TS | TSB |
| Agustus | G5 | TSB | TT |
| September | G6 | TS | TT |

Data pada Tabel 5, jika dituliskan kedalam *matriks probabilitas transisi*, diperoleh tabel sebagai berikut:

Tabel 6. Matriks Probabilitas Transisi Penjualan Produk Youtube (Py)

| Tingkat Penjualan (yang diharapkan) | Tingkat Penjualan (kenyataan) | | |
|--|----------------------------------|------|------|
| | TS | TSB | TT |
| TS | 0.33 | 0.33 | 0.33 |
| TSB | 0 | 0.33 | 0.66 |
| TT | 0 | 0 | 0 |

Selanjutnya pada media sosial (medsos) WhatsApp dilakukan cara yang sama, daiapatkan tabel sebagai berikut :

Tabel 7. Matriks Probabilitas Transisi Penjualan Produk WhatsApp (Pw)

| Periode (Bulan) | Indikator Produk | Tingkat Penjualan | |
|--------------------|---------------------|--------------------|-----------|
| | | Yang diharapkan | Kenyataan |
| April | K1 | TS | TSB |
| Mei | K2 | TS | TT |
| Juni | K3 | TS | TS |
| Juli | K4 | TSB | TSB |

Tabel 8. Matriks Probabilitas Transisi Penjualan Produk WhatsApp (Pw) (lanjutan)

| Periode (Bulan) | Indikator Produk | Tingkat Penjualan | |
|--------------------|---------------------|--------------------|-----------|
| | | Yang diharapkan | Kenyataan |
| Agustus | K5 | TSB | TSB |
| September | K6 | TSB | TS |
| April | G1 | TS | TSB |
| Mei | G2 | TT | TT |
| Juni | G3 | TS | TS |
| Juli | G4 | TS | TSB |
| Agustus | G5 | TT | TSB |
| September | G6 | TS | TT |

Data pada Tabel 7 dan 8, jika dituliskan kedalam *matriks probabilitas transisi*, diperoleh tabel sebagai berikut:

Tabel 9. Matriks Probabilitas Transisi Penjualan Produk WhatsApp (Pw)

| Tingkat Penjualan (yang diharapkan) | Tingkat Penjualan (kenyataan) | | |
|--|----------------------------------|------|------|
| | TS | TSB | TT |
| TS | 00.33 | 0.33 | 0.33 |
| TSB | 0.25 | 0.50 | 0.25 |
| TT | 0 | 1 | 0 |

Dari tabel nilai matriks probabilitas transisi (P) kemudian ditulis kedalam bentuk matriks probabilitas transisi yang digunakan sebagai matriks tetap dimana Matriks Probabilitas Transisi yang digunakan sebagai matriks tetap sebagai berikut:

$$P_f = \begin{bmatrix} 0.33 & 0.33 & 0.33 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \qquad P_y = \begin{bmatrix} 0.33 & 0.33 & 0.33 \\ 0 & 0.33 & 0.66 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$P_w = \begin{bmatrix} 0.33 & 0.33 & 0.33 \\ 0.25 & 0.50 & 0.25 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Dengan mengacu data yang ada pada tabel 2, didapatkan model matriks pendapatan (R) untuk ketiga sosial media sebagai berikut :

$$R = \begin{bmatrix} 107.5 & 64.5 & 43 \\ 150.5 & 86 & 43 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Perhitungan Variabel Ekspektasi

Dengan menganggap period ke-4 sampai ke-5 sama dengan 0 sehingga diabaikan, maka didapatkan Matriks Probabilitas Spending (MPS) sebagai berikut :

| i | v_i¹ | v_i² | v_i³ |
|----------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 70.95 | 70.95 | 70.95 |
| 2 | 0 | 56.76 | 91.63 |
| 3 | 0 | 0 | 0 |

Tahap 6 : v_i^k

| i | k=1 | k=2 | k=3 | f₆(i) | k* |
|----------|------------|------------|------------|-------------------------|-----------|
| 1 | 70.95 | 70.95 | 70.95 | 70.95 | 1,2,3 |
| 2 | 0 | 56.76 | 91.63 | 91.63 | 3 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,2,3 |

Tahap 5: v_i^k + P₁₁^k.f₆(1)+P₁₂^k.f₆(2)+P₁₃.f₆ (3)

| i | k=1 | k=2 | k=3 | f₅(i) | k* |
|----------|------------|------------|------------|-------------------------|-----------|
| 1 | 141.18 | 141.18 | 141.18 | 141.18 | 1,2,3 |
| 2 | 91.63 | 170.84 | 142.92 | 170.84 | 2 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,2,3 |

Tahap 4: v_i^k + P₁₁^k.f₅(1)+P₁₂^k.f₅(2)+P₁₃.f₅ (3)

| i | k=1 | k=2 | k=3 | f₄(i) | k* |
|----------|------------|------------|------------|-------------------------|-----------|
| 1 | 280.95 | 280.95 | 280.95 | 280.95 | 1,2,3 |
| 2 | 170.84 | 321.55 | 314.9 | 321.55 | 2 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,2,3 |

Tahap 3: v_i^k + P₁₁^k.f₄(1)+P₁₂^k.f₄(2)+P₁₃.f₄ (3)

| i | k=1 | k=2 | k=3 | f₃(i) | k* |
|----------|------------|------------|------------|-------------------------|-----------|
| 1 | 559.08 | 559.08 | 559.08 | 559.08 | 1,2,3 |

| | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|-------|
| 2 | 321.55 | 661.66 | 643.11 | 661.66 | 2 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,2,3 |

Tahap 2: $v_i^k + P_{i1}^k \cdot f_3(1) + P_{i2}^k \cdot f_3(2) + P_{i3}^k \cdot f_3(3)$

| i | k=1 | k=2 | k=3 | $f_2(i)$ | k^* |
|---|---------|---------|---------|----------|-------|
| 1 | 1112.58 | 1112.58 | 1112.58 | 1112.58 | 1,2,3 |
| 2 | 661.66 | 1316.71 | 1323.27 | 1323.27 | 3 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,2,3 |

Tahap 1: $v_i^k + P_{i1}^k \cdot f_2(1) + P_{i2}^k \cdot f_2(2) + P_{i3}^k \cdot f_2(3)$

| i | k=1 | k=2 | k=3 | $f_1(i)$ | k^* |
|---|---------|---------|---------|----------|-------|
| 1 | 2214.03 | 2214.03 | 2214.03 | 2214.03 | 1,2,3 |
| 2 | 1323.27 | 2633.31 | 2646.54 | 2646.54 | 3 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,2,3 |

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan penelitian, dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu masalah pemilihan pemasaran bisa dimodelkan menggunakan metode Markov Chain dan pada bulan ke-1, ke-2, dan ke-6, pelaku UMKM SARBUS akan mengalami keuntungan jika menjual menggunakan media sosial whatsapp jika produk tidak terjual. Pada bulan ke-3, ke-4, dan ke-5, pelaku UMKM SARBUS akan mengalami keuntungan jika menjual menggunakan youtube jika produk terjual sebagian.

DAFTAR PUSTAKA

- Asadi, Amin, Sarah Nurre Pinkley, and Martijn Mes. 2022. "A Markov Decision Process Approach for Managing Medical Drone Deliveries." *Expert Systems with Applications* 204(October 2021): 117490. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.117490>.
- Costa, Luísa Marote et al. 2023. "Using Markov Chains and Temporal Alignment to Identify Clinical Patterns in Dementia." *Journal of Biomedical Informatics* 140(May 2022): 104328. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2023.104328>.
- Epstein, D., and D. Pérez-Troncoso. 2021. "PNS90 Estimation of Markov Chain Transition Probabilities and Rates for Use As Inputs to Multistate Models." *Value in Health* 24(June): S189. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2021.04.944>.
- Kasus, Studi, Umkm Kuliner, Tanpa Restaura, and Devi Krisnawati. 2018. "PERAN PERKEMBANGAN TEKNOLOGI DIGITAL PADA STRATEGI PEMASARAN DAN JALUR DISTRIBUSI UMKM." 6(1).
- Lovas, Attila, and Miklós Rásonyi. 2021. "Markov Chains in Random Environment with Applications in Queuing Theory and Machine Learning." *Stochastic Processes and their Applications* 137: 294–326. <https://doi.org/10.1016/j.spa.2021.04.002>.
- Nazaruddin, Nazaruddin, and Sarbaini Sarbaini. 2022. "Evaluasi Perubahan Minat Pemilihan Mobil Dan Market Share Konsumen Di Showroom Pabrik Honda." *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan* 1(2): 97–103.
- Nurman, Try Azisah, Ilham Syata, and Cahaya Dewi Wulandari. 2021. "Prediksi Hasil Panen Kopi Di Sulawesi Menggunakan Analisis Rantai Markov." *Jurnal MSA (Matematika dan Statistika serta Aplikasinya)* 9(2): 120–27.
- Pramesti, Faras, Berto Mulia Wibawa, and Puti Sinansari. 2020. "Analisis Penentuan Prioritas Platform Media Sosial Pada Performa Pemasaran UKM: Kasus Di Kota

- Surabaya.” *Jurnal Sains dan Seni ITS* 9(1).
- Qurniawati, Rina Sari. 2018. “Theoretical Review: Pemasaran Media Sosial.” *Among Makarti* 11(1): 17–27.
- Rodriguez-Morales, A.J. et al. 2018. “Markov Chain Analyses in the Study of Progression of Chikungunya: From Exposition to Fatal Outcomes.” *International Journal of Infectious Diseases* 73: 371. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijid.2018.04.4253>.
- Sri Endang Kornita. 2018. “STRATEGI BERTAHAN HIDUP (LIFE SURVIVAL STRATEGY) PENDUDUK MISKIN KELURAHAN BATU TERITIP KECAMATAN SUNGAI SEMBILAN.” *journal of economics & business* 11(1): 12.
- Vafadarnikjoo, Amin, Konstantinos Chalvatzis, Tiago Botelho, and David Bamford. 2023. “A Stratified Decision-Making Model for Long-Term Planning: Application in Flood Risk Management in Scotland.” *Omega (United Kingdom)* 116: 102803. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2022.102803>.