

PREDIKSI PEMILIHAN PRODUK SUNSCREEN YANG BANYAK DIMINATI KONSUMEN MENGGUNAKAN RANTAI MARKOV

Ansella Nicesha Paskaningtyastuti¹, Prita Adelia Maharani², Antonius Yudhi Anggoro³

¹ Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma
email: niceshansella@gmail.com

² Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma
email: pritamaharani11@gmail.com

³ Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma
email: yudhianggoro@usd.ac.id

Abstrak

Maraknya teknik marketing yang dilakukan melalui gadget, dapat menjadi salah satu faktor terjadinya perpindahan pemilihan suatu produk. Salah satu perpindahan produk melalui teknik marketing adalah produk sunscreen. Sunscreen berguna untuk menjaga kulit wajah melalui penyerapan sinar ultraviolet yang akan diubah menjadi energi panas. Penelitian ini memprediksi peluang perpindahan penggunaan produk sunscreen pada beberapa mahasiswa. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan analisis Rantai Markov yang mana data yang didapatkan, dikumpulkan dengan menyebarkan kuesioner pada 107 mahasiswa/i Universitas Sanata Dharma. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prediksi penggunaan produk sunscreen di masa mendatang mengalami peningkatan dan penurunan pada beberapa produk sunscreen. Peningkatan penggunaan produk sunscreen terjadi pada merek Skinaqua : 13%, Skintific : 4%, dan merek Lainnya : 58%. Sedangkan penurunan penggunaan produk sunscreen terjadi pada merek Azarine : 12%, Emina : 6%, The Originote : 6%, dan Somethinc : 0%. Peluang steady state perpindahan penggunaan produk sunscreen meliputi Azarine : 6%, Emina : 0%, Skinaqua : 12%, The Originote 4%, Somethinc : 0%, Skintific : 6%, dan merek Lainnya 70%.

Keywords: perpindahan, sunscreen, Rantai Markov.

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi informasi (TI) membawa banyak dampak bagi kehidupan manusia. Salah satu dampak yang timbul ialah manusia semakin mudah mengakses berbagai informasi. Menurut (Cholik, 2021), teknologi informasi menyediakan beragam informasi mengenai kehidupan pribadi seperti kesehatan, hobi, rohani, informasi mengenai profesi seperti sains, perdagangan hingga berita bisnis.

Dalam dunia bisnis, teknologi informasi yang ada sangat berguna untuk kegiatan perdagangan. Menurut (Utami, 2010) penerapan TI memberikan peluang pasar terbuka yang lebih luas. Produsen dengan mudah menawarkan produknya pada konsumen serta mencari pelanggan. Selain itu, pemanfaatan TI yang optimal dapat membawa keunggulan dalam bersaing dengan kompetitor. Namun di lain sisi, banyaknya produk yang ditawarkan melalui penggunaan TI, juga menyebabkan konsumen menerima informasi dari banyak jenis produk. Sehingga konsumen memiliki lebih banyak

pilihan produk yang akan mereka gunakan. Produk yang memiliki banyak pilihan saat ini, salah satu contohnya ialah produk *sunscreen*.

Dengan adanya banyak pilihan produk *sunscreen* yang ditawarkan, konsumen seringkali membandingkan kualitas suatu produk, sehingga membuat mereka berpindah dalam menggunakan produk tersebut. Hal ini sejalan dengan (Zainudin & Soestyo, 2014), yang berpendapat bahwa konsumen yang memiliki rasa ketidakpuasan akan memilah informasi produk lain. Akibat ketidakpuasan ini akan mendorong konsumen untuk mencari informasi mengenai produk merek lain dan berpeluang akan berhenti menggunakan produk tersebut. Perpindahan penggunaan produk tersebut juga mempengaruhi perubahan pangsa pasar. Pangsa pasar merupakan persentase penjualan yang dilakukan oleh suatu perusahaan untuk mempromosikan produknya sehingga tercapainya target penjualan sesuai waktu dan tempat yang telah ditetapkan (Nurjana et al., 2016). Menurut (Megaster, 2021) semakin tinggi pangsa pasar maka semakin tinggi

kekuatan perusahaan dalam persaingan industri perusahaan dan semakin tinggi pula profit perusahaan. Salah satu upaya untuk menghitung peluang pangsa pasar di waktu yang akan datang adalah dengan analisis rantai Markov (Markov Chain).

Salah satu upaya dalam menghitung peluang pangsa pasar di waktu yang akan datang adalah dengan menggunakan analisis rantai Markov (Markov Chain). Penggunaan rantai markov dalam memprediksi peluang perpindahan di waktu yang akan mendatang, sudah banyak digunakan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Dua di antaranya yakni penelitian yang dilakukan oleh Nurjana (2016) dan Latifah (2021). Adapun penelitian yang dilakukan (Nurjana et al., 2016) yakni memprediksi peluang perpindahan pemilihan universitas di Indonesia berdasarkan minat yang dimiliki siswa kelas XII. Hasil penelitian yang diperoleh berupa persentase peluang perpindahan pemilihan universitas dari tahun 2016 hingga 2018. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh (Latifah & Astuti, 2021) yakni memprediksi peluang merek jasa pengiriman barang yang paling banyak digunakan di masa mendatang. Hasil penelitian diperoleh bahwa perpindahan merek berlaku signifikan karena mencapai peluang *steady state*, yang mana telah mencapai titik equilibrium pada periode ke-17. Hal ini sejalan dengan pendapat Permatasari et al. (2014), bahwa peluang perpindahan pemilihan suatu produk dapat dikatakan signifikan jika besar suatu peluang berada pada kondisi krisis ataupun tidak krisis dibandingkan pada periode pertama.

Melalui data yang sudah terkumpul akan digunakan untuk memprediksi perilaku konsumen terhadap pemilihan produk *sunscreen* menggunakan rantai Markov. Hasil prediksi dapat menentukan kesignifikan perpindahan penggunaan produk *sunscreen* melalui peluang *steady state*. Adapun tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengembangan model rantai Markov dalam pemilihan produk *sunscreen* dan mengetahui peluang pemilihan produk *sunscreen* yang dipilih konsumen dalam jangka waktu 1 tahun.

2. KAJIAN LITERATUR DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

Berikut ini kajian pustaka yang digunakan peneliti saat melakukan

penelitian dan analisis data.

Rantai Markov (*Markov Chain*)

Rantai markov merupakan Teknik untuk menelaah informasi probabilistic guna membantu dalam pembuatan suatu keputusan di masa datang (Nurman et al., 2021). Apabila di waktu t proses stokastik $\{X_t, t = 0, 1, \dots\}$ ada pada fase state i . Maka akan diperoleh peluang tetap P_{ij} yang sifatnya bebas pada waktu yang sesuai. Ini berlaku sebagai berikut:

$$P\{X_{t+1} = j \mid X_0 = i_0, \dots, X_{t-1} = i_{t-1}, X_t = i\} = p\{X_{t+1} = j \mid X_t = i\}$$

Keterangan:

i = state ke- i

j = state ke- j

t = state ke- t

$i_0, \dots, i_{t-1}, i, j$, dan semua $t \geq 0$

a. Peluang Transisi

Apabila rantai markov $\{X_t, t = 0, 1, \dots\}$ dengan state $\{0, 1, \dots, M\}$ maka peluang sistemnya pada state i ke state j dalam peninjauan terdahulu disimbolkan \mathbf{P} . Sehingga matriks transisi pada rantai markov terdiri dari komponen dari matriks \mathbf{P} yang nilainya positif dan jumlah antar komponennya pada satu baris harus bernilai 1 (Howard & Chris, 2005).

Adapun peluang transisi rantai markov dirumuskan sebagai berikut:

$$\mathbf{P} = \begin{bmatrix} p_{0.0} & p_{0.1} & \dots \\ p_{1.0} & p_{1.0} & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{bmatrix}$$

Keterangan:

Sisi kiri = state awal

Sisi kanan = state akhir

b. Peluang Transisi n -step

Peluang transisi n -step $P_{i,j}^{(n)}$ merupakan peluang bersyarat yang mana sistemnya berubah dari state i menjadi state j setelah bertransisi (Hiller & Lieberman, 2008). Peluang transisi n -step dirumuskan di bawah ini:

$$P_{i,j}^{(n)} = \{X_n = j \mid X_0 = i, i, j \in \{0, 1, \dots\}\}$$

Untuk semua $n = 1, 2, 3, \dots$ dengan $P_{i,j}^{(1)} = P_{i,j}$.

$P_{i,j}$ merupakan peluang yang menyatakan bahwa suatu proses yang awalnya berada di state i menjadi state j pada proses berikutnya. Oleh karena itu, nilai peluangnya berupa nilai positif dan proses yang berlaku harus

bertransisi antar *state*, sehingga berlaku:

- $p_{i,j} \geq 0$, untuk setiap $i, j \in \{0, 1, 2, \dots\}$,
- $\sum_{j=0}^{\infty} p_{i,j} = 1$, untuk setiap $i \in \{0, 1, 2, \dots\}$.

c. Persamaan Chapman Kolmogorov

Persamaan *Chapman Kolmogorov* adalah metode yang digunakan untuk memperkirakan peluang transisi *n-step* (Ross, 2003). Persamaan *Chapman Kolmogorov* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$P_{i,j}^{(n)} = \sum_{k=0}^M P_{ik}^{(m)} P_{kj}^{(n-m)}$$

Keterangan:

- $P_{i,j}$ =peluang *state i* ke *state j*
- P_{ik} =peluang *state i* ke *state k*
- P_{kj} =peluang *state k* ke *state j*
- i, j = $1, 2, \dots, M$
- m = $1, 2, \dots, n - 1$
- n = $m + 1, m + 2, m + 3, \dots$

d. Peluang Steady State

Apabila *state* tersebut berulang, maka *state* tersebut dianggap berulang positif (*positive recurrent*). Proses *steady state* umumnya dikatakan sebagai proses *stasioner* atau proses kesetimbangan dalam teori rantai markov (Ross, 2003). Variabel yang terbentuk pada masa depan didasarkan pada pergerakan variabel di masa saat ini (Siswanto, 2007), sehingga peluang *steady state* dapat dirumuskan seperti di bawah ini:

$$K_{t(j)} = P \times K_{t(j-1)}$$

Keterangan:

- $K_{t(j)}$ =peluang kejadian pada $t(j)$
- P =probabilitas transisional
- $t(j)$ =waktu ke- j

3. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang kami gunakan yakni matematika terapan. Hal ini dikarenakan penelitian matematika terapan bertujuan untuk memecahkan solusi suatu permasalahan tertentu, yang mana pada penelitian ini bertujuan untuk memecahkan solusi permasalahan yakni memprediksi perpindahan penggunaan produk *sunscreen* menggunakan analisis rantai Markov. Dalam mendapatkan data yang dibutuhkan, penulis melakukan penyebaran kuesioner secara online sebagai teknik pengumpulan data. Penyebaran kuesioner ini dilakukan pada tanggal 25 Maret 2024 hingga tanggal 22 April 2024. Adapun responden kuesioner penelitian kami yakni mahasiswa/i Universitas Sanata Dharma. Pertanyaan-pertanyaan yang kami bagikan

kepada responden melalui kuesioner, meliputi:

- Sudah berapa lama kamu menggunakan *sunscreen*?
- Produk *sunscreen* apa yang kamu gunakan pada tahun 2023?
- Produk *sunscreen* apa yang kamu gunakan saat ini?
- Apa alasan kamu menggunakan merek tersebut?

Sumber data yang penulis dapatkan merupakan data primer dari jawaban langsung responden melalui pengisian kuesioner yang dikumpulkan. Adapun populasi pada penelitian kami yakni pengguna produk *sunscreen* yang berjumlah 107 responden. Kemudian sampel yang kami ambil yakni pengguna *sunscreen* saat ini dengan berbagai merek. Data yang sudah diperoleh tersebut, selanjutnya akan dilakukan analisis data yang mana langkah-langkahnya sebagai berikut.

- Mengidentifikasi masalah**
Masalah yang dikaji dalam penelitian ini didasari oleh keadaan saat ini. Penulis ingin mengidentifikasi besarnya peluang pemilihan penggunaan produk *sunscreen* pada periode tertentu.
- Merumuskan masalah**
Pada tahap ini besarnya perpindahan penggunaan produk *sunscreen* dihitung dan dianalisis. Selanjutnya hasil dari perhitungan digunakan untuk memprediksi pangsa pasar selanjutnya.
- Tujuan**
Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk menggali informasi tentang seberapa besar peluang perpindahan pemilihan produk *sunscreen*.
- Analisis data**
Teknik yang digunakan penulis adalah teknik analisis rantai markov. Menurut Aliyuwaningsih et al. (2018) menyatakan bahwa untuk memperoleh perhitungan peluang perpindahan pemilihan produk serta pangsa pasar yakni saat tercapainya kondisi *steady statenya*, sehingga dengan penggunaan *markov chain* dapat dilakukan berdasarkan langkah-langkah berikut:
 - Mendata jumlah pengguna produk tiap-tiap produk dari periode ke-0.
 - Menghitung peluang tiap merek pada setiap *state*.
 - Menyusun matriks probabilitas transisi.

1. Membuat matriks probabilitas transisi berukuran $(n \times n)$.
2. Memperkirakan kemungkinan pangsa pasar di waktu mendatang.
3. Mencari *steady state*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Pemilihan Pengguna Produk

Sunscreen Periode 1

Melalui data kuesioner yang sudah terkumpul diperoleh hasil bahwa produk *sunscreen* yang dipakai oleh responden tercantum pada tabel 1.

Tabel 1. Penggunaan produk sunscreen pada periode 1

No	Produk	Responden	Probabilitas	Presentase (%)
1	Azarine	42	0,392	39,2%
2	Emina	24	0,224	22,4%
3	Skinaqua	9	0,084	8,4%
4	The Originote	2	0,019	1,9%
5	Somethinc	2	0,019	1,9%
6	Skintific	2	0,019	1,9%
7	Lainnya	26	0,243	24,3%
Total		107	1	100%

Data Pemilihan Pengguna Produk Sunscreen Periode 2

Tabel 2. Penggunaan produk sunscreen pada periode 2.

No	Produk	Responden	Probabilitas	Presentase (%)
1	Azarine	27	0,25	25%
2	Emina	16	0,15	15%
3	Skinaqua	10	0,09	9%
4	The Originote	8	0,07	7%
5	Somethinc	1	0,01	1%
6	Skintific	3	0,03	3%
7	Lainnya	42	0,4	40%
Total		107	1	100%

Perpindahan dalam memilih produk Sunscreen

Tabel 3. Jumlah reponden pengguna produk sunscreen saat ini dan tahun 2023.

No	Produk	2023	Perolehan	Kehilangan	Saat ini
1	Azarine	42	3	18	27
2	Emina	24	2	11	16
3	Skinaqua	9	5	4	10
4	The Originote	2	8	2	8
5	Somethinc	2	0	1	1
6	Skintific	2	1	0	3
7	Lainnya	26	19	2	42
Total		107	38	38	100

Tabel 4. Pola Berpindahnya Pengguna Produk Sunscreen.

Produk <i>sunscreen</i>	Ke produk lain							Responden sebelumnya.
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	
S1	24	1	3	2	0	1	11	42
S2	2	14	0	4	0	0	4	24
S3	0	0	5	1	0	0	3	9
S4	0	0	1	0	0	0	2	2
S5	0	1	0	0	1	0	0	2
S6	0	0	0	0	0	2	0	2
S7	1	0	1	1	0	0	23	26
Responden saat ini	27	16	8	8	1	3	42	

Keterangan:

S1 = Azarine

S5 = Somethinc

S2 = Emina

S6 = Skintific

S3 = Skinaqua

S7 = Lainnya

S4 = The Originote

Tabel 5. Peluang Transisi (P).

Dari Produk	Ke Produk						
	1	2	3	4	5	6	7
1	0,571	0,023	0,071	0,048	0	0,023	0,261
2	0,083	0,583	0	0,167	0	0	0,167
3	0	0	0,556	0,111	0	0	0,333
4	0	0	0,5	0	0	0	0,5
5	0	0,5	0	0	0,5	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0
7	0,038	0	0,038	0,038	0	0	0,885
Pengguna masing-masing produk	0,25	0,15	0,09	0,07	0,01	0,03	0,40

Jika diasumsikan bahwa pola berpindahnya pemilihan pengguna produk *sunscreen* dalam kondisi stabil maka dapat dibentuk menjadi matriks peluang transisi P sebagai berikut.

$$P = \begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0,571 & 0,023 & 0,071 & 0,047 & 0 & 0,023 & 0,261 \\ 0,083 & 0,58 & 0 & 0,167 & 0 & 0 & 0,167 \\ 0 & 0 & 0,556 & 0,111 & 0 & 0 & 0,333 \\ 0 & 0 & 0,5 & 0 & 0 & 0 & 0,5 \\ 0 & 0,5 & 0 & 0 & 0,5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0,038 & 0 & 0,038 & 0,038 & 0 & 0 & 0,885 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Dengan matriks periode awal,

$$x = [0,25 \quad 0,15 \quad 0,09 \quad 0,07 \quad 0,01 \quad 0,03 \quad 0,40]$$

Keterangan:

1 = Azarine

5 =

Somethinc

2 = Emina

6 = Skintific

3 = Skinaqua

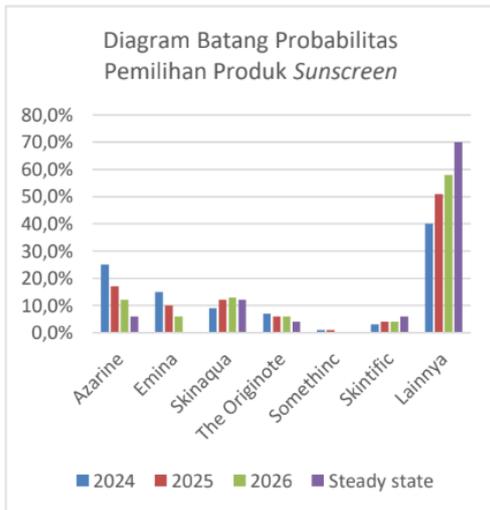
7 = Lainnya

4 = The Originote

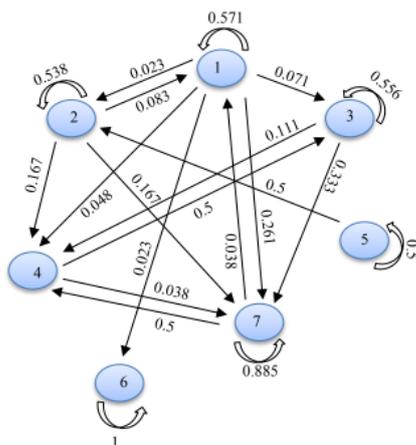
Sehingga diperoleh prediksi jumlah pengguna masing-masing produk *sunscreen* di masa yang akan datang seperti pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Prediksi Masing-masing produk *Sunscreen* di masa mendatang dan *steady state*

Produk <i>Sunscreen</i>	Tahun			<i>Steady state</i>
	2024	2025	2026	
Azarine	25%	17%	12%	6%
Emina	15%	10%	6%	0%
Skinaqua	9%	12%	13%	12%
The Originote	7%	6%	6%	4%
Somehinc	1%	1%	0%	0%
Skintific	3%	4%	4%	6%
Lainnya	40%	51%	58%	70%



Gambar 1. Diagram batang Probabilitas Pemilihan Produk *Sunscreen*



Gambar 2. Diagram transisi Pemilihan Produk *Sunscreen*

Keterangan:

1 = Azarine

2 = Emina

3 = Skinaqua

4 = The Originote

5 = Somehinc

6 = Skintific

7 = Lainnya

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis Rantai Markov, prediksi pemilihan penggunaan produk *sunscreen*, di dapatkan peluang 107 mahasiswa Universitas Sanata Dharma dalam melakukan pemilihan produk *sunscreen* yang akan digunakan adalah sebagai berikut.

- Perubahan pengguna produk Azarine, Emina, The Originote, dan Somehinc yang awalnya memiliki presentase relative besar, pada prediksi di masa mendatang pengguna produk-produk tersebut akan menurun hingga mencapai masing-masing produknya 12%, 6%, 6%, dan 0%.
- Sedangkan pada perubahan pengguna produk Skinaqua, Skintific, dan produk lainnya yang awalnya memiliki presentase relatif kecil di masa mendatang pengguna produk-produk tersebut akan meningkat hingga masing-masing mencapai 13%, 4%, dan 58%.
- Peluang *steady state* pada penggunaan masing-masing produk *sunscreen* secara berurutan sebesar 6%, 0%, 12%, 4%, 0%, 6%, dan 70%.

6. REFERENSI

- Aliyuwaningsih, N., Sumarjaya, I. W., & Srinadi, I. G. A. M. (2018). Analisis Perpidahan Penggunaan Merek Simcard Dengan Pendekatan Rantai Markov. *E-Jurnal Matematika*, 7(1), 56. <https://doi.org/10.24843/MTK.2018.v07.i01.p185>
- Cholik, C. A. (2021). *Dalam Berbagai Bidang* (Vol. 2, Issue 2).
- Hiller, F. S., & Lieberman, G. J. (2008). *Introduction to Operation Research Eight Edition Jilid 2*. ANDI.
- Howard, A., & Chris, R. (2005). *Aljabar Linear Elementer Versi Aplikasi* (Edisi 8. Jilid 2). Erlangga.
- Latifah, S., & Astuti, Y. P. (2021). Penerapan Rantai Markov Dalam Menganalisis Persaingan Jasa Pengiriman Barang (Ekspedisi). *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 9(3), 458–465. <https://doi.org/10.26740/mathunesa.v9n3.p458-465>
- Megaster, T. (2021). *Bonus Demografi sebagai*

Peluang Indonesia dalam Percepatan Pembangunan Ekonomi (B. P. N. Malau, Ed.). Insania.

- Nurjana, S., Paendong, M., & Langi, Y. (2016). Penerapan Rantai Markov Dalam Pemilihan Minat Masuk Siswa SMA Ke Universitas Di Indonesia. *D'CARTESIAN*, 5(1), 50.
<https://doi.org/10.35799/dc.5.1.2016.12733>
- Nurman, T. A., Syata, I., & Wulandari, C. D. (2021). Prediksi Hasil Panen Kopi di Sulawesi Menggunakan Analisis Rantai Markov. *Jurnal MSA (Matematika Dan Statistika Serta Aplikasinya)*, 9(2).
<https://doi.org/10.24252/msa.v9i2.25413>
- Permatasari, H., Warsito, B., & Sugito. (2014). Pemodelan Markov Switching Vector Autoregressive (MSVAR). *JURNAL GAUSSIAN*, 3(3), 421–430.
- Ross, S. M. (2003). *Introduction to Probability Models, Eighth Edition: Instructor's Manual* (8th ed.). Elsevier Science & Technology.
- Siswanto. (2007). *Operations Research Jilid 2* (Vol. 2). Erlangga.
- Utami, S. S. (2010). Pengaruh Teknologi Informasi Dalam Perkembangan Bisnis. *Jurnal Akuntansi Dan Sistem Teknologi Informasi*, 8(<https://ejournal.unisri.ac.id/index.php/Akuntansi/issue/view/32>).
- Zainudin, Y., & Soestyo, Y. (2014). Pengaruh Kualitas Produk dan Ketidakpuasan Terhadap Perpindahan Merek. *Jurnal Ilmu Manajemen*, 2(<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jim/issue/view/770>).