

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBELIAN VENDING MACHINE DENGAN METODE TECHNIQUE FOR OTHERS REFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION (TOPSIS) STUDI KASUS PT. KAI COMMUTER JABODETABEK

Enok Tuti Alawiah¹, Susi Susilowati²

¹Jurusan Manajemen Informatika, AMIK BSI Bogor
Jl. Merdeka 168 Kota Bogor Telp 0251 8353009
Email: enok.etw@bsi.ac.id.ac.id (email penulis utama)

²Jurusan Manajemen Informatika, AMIK BSI Bogor
Jl. Merdeka 168 Kota Bogor Telp 0251 8353009
Email: susi.sss@bsi.ac.id (email penulis kedua)

ABSTRAK

Sistem Pendukung keputusan adalah suatu metode yang digunakan untuk memecahkan masalah secara akurat, cepat, efektif dan efisien. Sistem Pendukung Keputusan dibuat dengan tujuan untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan cara melakukan pemilihan terhadap berbagai alternatif keputusan. TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang didasarkan pada konsep bahwa alternatif yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Konsep ini banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran tentang pembelian vending machine dan kenaikan jumlah penumpang studi kasus PT. KAI Commuter Jabodetabek dengan menggunakan metode TOPSIS. Ruang lingkup penelitian meliputi perhitungan untuk menentukan variabel dan kriteria penelitian, menentukan matriks ternormalisasi, menghitung matriks ternormalisasi berbobot, menentukan matriks solusi ideal negatif dan positif, menghitung jarak solusi ideal alternatif, dan menghitung nilai pDAFTAR PUSTAKA untuk setiap alternatif. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan untuk pembelian vending machine.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, TOPSIS, Vending Machine

PENDAHULUAN

Kemacetan lalu lintas Jakarta adalah salah satu masalah transportasi utama yang berdampak langsung terhadap sektor perekonomian. Transportasi aman dan nyaman adalah kebutuhan utama masyarakat yang tinggal di negara berkembang. Jakarta selain sebagai ibukota negara juga berperan sebagai pusat bisnis dan industri. Ribuan orang keluar masuk Jakarta setiap harinya. Hal tersebut menyebabkan kemacetan luar biasa yang berakibat terhadap kerugian waktu, biaya dan polusi udara yang terus meningkat. Untuk menghindarinya masyarakat dapat memilih transportasi lain sebagai alternatif untuk memasuki wilayah Jakarta. Salah satunya adalah kereta rel listrik yang dapat digunakan sebagai moda transportasi utama yang beroperasi di wilayah Jabodetabek.

PT. KAI Commuter Jabodetabek adalah penyedia jasa layanan kereta commuterline yang melayani rute Jabodetabek. Stasiun yang beroperasi hingga saat ini berjumlah 75 stasiun. Sejak tahun 2013, PT. KAI Commuter Jabodetabek menggunakan sistem tiket elektronik (*e-ticketing*). Tiket elektronik tersebut berisi relasi perjalanan dan saldo. Tiket elektronik memiliki 2 jenis yaitu kartu THB (Tiket Harian Berjaminan) yang digunakan untuk single trip dan KMT (Kartu Multi trip) yaitu kartu yang dapat diisi ulang. Untuk meningkatkan kualitas dan pelayanan terhadap pengguna, PT. KAI Commuter Jabodetabek menerapkan sistem baru yaitu vending machine atau mesin virtual yang dapat digunakan untuk membeli kartu THB dan melakukan pembelian isi ulang saldo kartu multi trip (KMT).



Seiring dengan meningkatnya jumlah pengguna jasa kereta rel listrik Jabodetabek, PT. KAI terus berupaya untuk meningkatkan kualitas pelayanan terhadap pelanggannya di antaranya adalah dengan menerapkan vending machine yang tersebar di banyak stasiun. Tujuan dari penerapan vending machine ini adalah untuk mengurangi antrian di loket, memudahkan pengguna jasa layanan kereta rel listrik untuk melakukan pembelian tiket secara otomatis, serta meningkatkan pelayanan terhadap pelanggan. Namun tidak semua stasiun dipasang perangkat vending machine. Saat ini vending machine baru terpasang sebanyak 50 buah perangkat.

TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang didasarkan pada konsep bahwa alternatif yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Konsep ini banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis Atas dasar itulah penulis tertarik untuk mengambil tema Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Vending Machine Dengan Metode *Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* Studi kasus PT.KAI Commuter Jabodetabek.

Tiket Elektronik (Electronic Ticket)

Electronic ticketing yaitu suatu cara untuk mendokumentasikan proses penjualan dari aktifitas perjalanan pelanggan tanpa harus mengeluarkan dokumen berharga secara fisik ataupun *paper ticket*. Semua informasi mengenai *electronic ticketing* disimpan secara digital dalam sistem komputer milik airline. Contoh *paper ticket* di sebagian besar bandara di Indonesia sebagai bukti pengeluaran *E-Ticketing*, pelanggan akan diberikan *Itinerary Receipt* yang hanya berlaku sebagai alat untuk masuk ke dalam bandara di Indonesia yang masih mengharuskan penumpang untuk membawa tanda bukti perjalanan. *Elektronik ticketing* adalah peluang untuk meminimalkan biaya dan mengoptimalkan kenyamanan penumpang. *E-ticketing* mengurangi biaya proses tiket, menghilangkan formulir kertas dan meningkatkan fleksibilitas penumpang dan agen perjalanan dalam membuat perubahan-perubahan dalam jadwal perjalanan. *Elektronik Ticketing* berisi juga rincian perjalanan yang tercantum di dalam e-Ticket yang berisi nama penumpang, rute perjalanan, waktu penerbangan, nomor penerbangan, kelas tiket, dan harga tiket.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Menurut Erniyati dalam Mc Leod (2011:171), Sistem pendukung keputusan adalah sistem penghasil informasi yang ditujukan pada suatu masalah tertentu yang harus dipecahkan oleh manager dan dapat membantu manager dalam pengambilan keputusan. Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer (termasuk sistem pengetahuan) yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. SPK merupakan penggabungan sumber-sumber kecerdasan individu dengan kemampuan komponen untuk memperbaiki kualitas keputusan. Sistem Pendukung Keputusan juga merupakan sistem informasi berbasis komputer untuk manajemen pengambilan keputusan yang menangani masalah-masalah semi struktur Dengan pengertian diatas dapat dijelaskan bahwa sistem pendukung keputusan bukan merupakan alat pengambilan keputusan, melainkan merupakan sistem yang membantu pengambil keputusan dengan melengkapi mereka dengan informasi dari data yang telah diolah dengan relevan dan diperlukan untuk membuat keputusan tentang suatu masalah dengan lebih cepat dan akurat. Sehingga sistem ini tidak dimaksudkan untuk menggantikan pengambilan keputusan dalam proses pembuatan keputusan.

Sistem pendukung keputusan adalah sistem informasi berbasis komputer yang interaktif, dengan cara mengolah data dengan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah yang tidak terstruktur sehingga dapat memberikan informasi yang bisa digunakan oleh para pengambil keputusan dalam membuat sebuah keputusan. Dalam sebuah sistem pendukung keputusan, sumber daya intelektual yang dimiliki seseorang dipadukan dengan kemampuan komputer untuk membantu meningkatkan kualitas dari keputusan yang diambil. Pengambilan keputusan merupakan sebuah proses memilih sebuah tindakan diantara beberapa alternatif yang ada, sehingga tujuan yang diinginkan dapat tercapai (Turban et al. 2005).

TOPSIS

TOPSIS diperkenalkan pertama kali oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981 untuk digunakan sebagai salah satu metode dalam memecahkan masalah multikriteria. TOPSIS memberikan sebuah solusi dari sejumlah alternatif yang mungkin dengan cara membandingkan setiap alternatif dengan alternatif terbaik dan alternatif terburuk yang ada diantara alternatif-alternatif masalah. Metode ini menggunakan jarak untuk melakukan perbandingan tersebut. TOPSIS telah digunakan dalam banyak aplikasi termasuk keputusan



investasi keuangan, perbandingan performansi dari perusahaan, perbandingan performansi dalam suatu industri khusus, pemilihan sistem operasi, evaluasi pelanggan, dan perancangan robot. Hidayat (2012:4).

Menurut Bening dkk (2015:3) TOPSIS (*Technique For Others Reference By Similarity To Ideal Solution*) didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif

METODE PENELITIAN

Sistem Pendukung keputusan adalah suatu metode yang digunakan untuk memecahkan masalah secara akurat, cepat, efektif dan efisien. Sistem Pendukung Keputusan dibuat dengan tujuan untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan cara melakukan pemilihan terhadap berbagai alternatif keputusan. TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang didasarkan pada konsep bahwa alternatif yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Konsep ini banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis

Tahapan yang dilakukan dalam menyelesaikan masalah dengan metode TOPSIS

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi Metode TOPSIS membutuhkan rating kinerja setiap alternatif A_i pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi.

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}}$$

Dengan ketentuan:

$i=1,2,\dots,m$

$j=1,2,\dots,n$

r_{ij} = matriks keputusan ternormalisasi

X_{ij} = bobot kriteria ke j pada alternative ke i

I = alternative ke i

J = alternative ke j

2. Menghitung matriks ternormalisasi (R)

Rumus : $R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$ Dimana : $i = 1, 2, \dots, m$; dan $j = 1, 2, \dots, n$

3. Menghitung Mantriks yang Ternormalisasi Terbobot (Y).

Rumus : $y_{ij} = w_i r_{ij}$; dengan $i = 1, 2, \dots, m$; dan $j = 1, 2, \dots, n$

4. menentukan matriks solusi ideal positif (A^+) dan matriks solusi ideal negative (A^-)

Rumus : $A^+ = \max(y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+)$

$A^- = \max(y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-)$

5. Menghitung Jarak Solusi Ideal Positif (D^+) dan Solusi Ideal Negatif (D^-).

Rumus : $D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2}$; $i = 1, 2, \dots, m$.

6. Menghitung Nilai PDAFTAR PUSTAKA untuk setiap alternatif.

Rumus : $V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$, dimana $i = 1, 2, 3, \dots, m$.



Penentuan Variabel dan Kriteria Penelitian

Untuk menentukan lokasi pembelian vending machine dalam kasus stasiun yang terintegrasi oleh kereta commuter line di ambil contoh 4 stasiun besar yaitu:

1. Bogor (A1)
2. Manggarai (A2)
3. Sudirman (A3)
4. Citayam (A4)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kriteria dalam penelitian ini adalah:

- 1) Antrian loket (C1)
- 2) Lokasi (C2)
- 3) Human eror (C3)
- 4) Fasilitas stasiun (C4)
- 5) Kapasitas Penumpang (C5)

Tabel 1: Nilai bobot kriteria

No	Kriteria	Bobot nilai (Wi)
1	Sangat Baik	5
2	Baik	4
3	Cukup	3
4	Buruk	2
5	Sangat Buruk	1

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi Metode TOPSIS membutuhkan rating kinerja setiap alternatif Ai pada setiap kriteria Ci yang ternormalisasi.

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}}$$

Dengan ketentuan:

$i=1,2,\dots,m$

$j=1,2,\dots,n$

r_{ij} = matriks keputusan ternormalisasi

X_{ij} = bobot kriteria ke j pada alternative ke i

I= alternative ke i

J= alternative ke j

Tahapan selanjutnya adalah memberi nilai dalam tabel keputusan berdasarkan kriteria di atas.

Tabel 2: Nilai bobot setiap kriteria

Kriteria	Antrian loket	Lokasi	Human eror	Fasilitas stasiun	Kapasitas penumpang
Bogor	2	4	3	4	4
Manggarai	2	4	4	4	4
Sudirman	1	4	4	4	2
Citayam	2	2	3	2	2

Tabel 3: Hasil Nilai bobot kriteria



Antrian loket	Lokasi	Human eror	Fasilitas stasiun	Kapasitas penumpang
2	4	3	4	4

Membuat keputusan ternormalisasi

Tabel 4: Nilai Ternormalisasi

Kriteria	Antrian loket	Lokasi	Human eror	Fasilitas stasiun	Kapasitas penumpang
Bogor	2	4	3	4	4
Manggarai	2	4	4	4	4
Sudirman	1	4	4	4	2
Citayam	2	2	3	2	2
Hasil pangkat kriteria	4+4+1+4=13	16+16+16+4=52	9+16+16+9=50	16+16+16+4=52	16+16+4+4=40
Akar hasil pangkat kriteria	3.6055	7.2111	7.0710	7.2111	6.3245

2. Menghitung matriks ternormalisasi (R)

Rumus : $R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$ Dimana : $i = 1, 2, \dots, m$; dan $j = 1, 2, \dots, n$

Tahapan selanjutnya menormalisasikan data dengan cara sebagai berikut:

Tabel 5: matriks ternormalisasi antrian loket

r1.1 = 2: 3.6055	0,5447
r1.2 = 2: 3.6055	0,5447
r1.3 = 1: 3.6055	0,2773
r1.4 = 2: 3.6055	0,5477

Tabel 6: matriks ternormalisasi berdasarkan lokasi

r1.1 = 4: 7.2111	0,5547
r1.2 = 4: 7.2111	0,5547
r1.3 = 4: 7.2111	0,5547
r1.4 = 2: 7.2111	0,2773

Tabel 7: matriks ternormalisasi berdasarkan human error

r1.1 = 3: 7.0710	0,4242
r1.2 = 4: 7.0710	0,5656
r1.3 = 4: 7.0710	0,5656
r1.4 = 3: 7.0710	0,4242

Tabel 8: matriks ternormalisasi berdasarkan Fasilitas Stasiun

r1.1 = 4: 7.2111	0,5547
r1.2 = 4: 7.2111	0,5547
r1.3 = 4: 7.2111	0,5547
r1.4 = 2: 7.2111	0,2773



Tabel 9: matriks ternormalisasi berdasarkan Kapasitas Penumpang

r1.1 = 4: 6.3245	0,6324
r1.2 = 4: 6.3245	0,6324
r1.3 = 2: 6.3245	0,3162
r1.4 = 2: 6.3245	0,3162

Table 10: hasil akhir data normalisasi

Kriteria	Antrian loket	Lokasi	Human eror	Fasilitas stasiun	Kapasitas penumpang
Bogor	0,5447	0,5547	0,4242	0,5547	0,6324
Manggarai	0,5447	0,5547	0,5656	0,5547	0,6324
Sudirman	0,2773	0,5547	0,5656	0,5547	0,3162
Citayam	0,5477	0,2773	0,4242	0,2773	0,3162

3. Menghitung Mantriks yang Ternormalisasi Terbobot (Y).

Rumus : $y_{ij} = w_i r_{ij}$; dengan $i = 1, 2, \dots, m$; dan $j = 1, 2, \dots, n$

Tahapan selanjutnya adalah membuat table normalisasi berbobot yang didapatkan dari **data normalisasi di atas x bobot kriteria**

Tabel 11: Nilai bobot setiap kriteria

Antrian loket	Lokasi	Human eror	Fasilitas stasiun	Kapasitas penumpang
2	4	3	4	4

Tabel 12: Hasil perhitungan normalisasi x bobot kriteria

Kriteria	Antrian loket	Lokasi	Human eror	Fasilitas stasiun	Kapasitas penumpang
Bogor	1,0894	2,2188	1,2726	2,2188	2,5296
Manggarai	1,0894	2,2188	1,6968	2,2188	2,5296
Sudirman	0,5546	2,2188	1,6968	2,2188	1,2648
Citayam	1,0954	1,1092	1,2726	1,1092	1,2648

4. Menentukan matriks solusi ideal positif (A+) dan matriks solusi ideal negative (A-)

Rumus : $A^+ = \max(y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+)$

$A^- = \max(y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-)$

Tahapan selanjutnya mencari nilai maksimum dan minimum dari setiap kriteria. matriks solusi ideal positif (A+) dan matriks solusi ideal negative (A-)



Tabel 13: Nilai solusi ideal positif (A+) dan negative (A-)

Kriteria	Antrian loket	Lokasi	Human eror	Fasilitas stasiun	Kapasitas penumpang
Bogor	1,0894	2,2188	1,2726	2,2188	2,5296
Manggarai	1,0894	2,2188	1,6968	2,2188	2,5296
Sudirman	0,5546	2,2188	1,6968	2,2188	1,2648
Citayam	1,0954	1,1092	1,2726	1,1092	1,2648
Maks	1,0954	2,2188	1,6968	2,2188	2,5296
Min	0,5546	1,1092	1,2726	1,1092	1,2648

5. Menghitung Jarak Solusi Ideal Positif (D^+) dan Solusi Ideal Negatif (D^-).

$$\text{Rumus : } D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2}; \quad i = 1, 2, \dots, m.$$

Hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 14: Jarak solusi ideal positif (D+) dan negative (D-)

Nilai D+	Nilai D-
0.5408	0.9297
1.1096	2.9353
0.5999	0.5999
1.5692	1.9218
1,3365	1.7886

6. Menghitung Nilai PDAFTAR PUSTAKA untuk setiap alternatif.

$$\text{Rumus : } V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}, \text{ dimana } i = 1, 2, 3, \dots, m.$$

Tabel 15: Nilai PDAFTAR PUSTAKA alternatif

Nilai Vi=(Di-/(Di-+Di+))	Nilai D-
(0.9297)/(0.9297+0.5408)	0.6322
(2.9353)/(2.9353+1.1096)	0.7259
(0.5999)/(0.5999+0.5999)	0.5
(1.9218)/(1.9218+1.5692)	0.5505
(1.7886)/(1.7886+1.3365)	0.5723

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di dapatkan nilai 0.7259 dari variabel kriteria 2 yaitu lokasi (C2). Maka untuk pembelian vending machine di stasiun yang di analisis berdasarkan metode TOPSIS, maka pemilihan kriteria ideal untuk pembelian vending machine berdasarkan kriteria pemilihan lokasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Stasiun yang dijadikan objek studi hanya 4 yaitu Bogor (A1), Manggarai (A2), Sudirman (A3), Citayam(A4).
2. Kriteria yang digunakan untuk melakukan Antrian loket (C1), Lokasi (C2), Human eror (C3), Fasilitas stasiun (C4), Kapasitas Penumpang (C5).
3. Penelitian menghasilkan nilai pDAFTAR PUSTAKA untuk setiap alternatif dengan nilai optimal yaitu 0.7259 untuk kriteria Lokasi (C2) sebagai lokasi pemilihan ideal.
4. Hasil menunjukan bahwa pembelian vending machine untuk ditempatkan pada stasiun berdasarkan kriteria alternatif yaitu pemilihan lokasi strategis adalah solusi optimal dari beberapa kriteria yang ada.



5. Sistem pendukung keputusan ini dapat digunakan pada kasus pembelian vending machine.

DAFTAR PUSTAKA

- Bening, DKK. (2015), Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Perangkat Komputer Dengan Metode TOPSIS Studi Kasus CV. Triad. *Jurnal Informatika Universitas Mulawarman*, Vol 10 (2), pp.1-7.
- Erniyati, Sri.(2011). Perancangan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan untuk Penerimaan Beasiswa dengan Metode SAW (*Simple Additive Weighting*). *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK* Program Studi Sistem Informasi, Universitas Stikubank, Vol 16 (2), pp. 171-177
- Hidayat, Lutfi Nur. (2015). Metode TOPSIS Untuk Membantu Membantu Pemilihan Jurusan Pada Sekolah Menengah Atas, Skripsi, Program Studi Informatika/Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro Semarang, pp. 1-17
- Turban, E., Aronson, J.E. & Liang, T.P., 2005. *Decision Support System and Intelligence System Ed. 7*, Prentice Hall International, pp 23-25

