Analisis Pemilihan Tempat Pembuangan Limbah Medis Menggunakan Metode Topsis

Muhammad Ardiansyah Sembiring¹, Donni Nasution², Mustika Fitri Iarasati Sibuea³

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal
Jl. Prof.H.M.Yamin No.173, Kisaran, Sumatera Utara, Indonesia 21222
Email : adinmantap88@gmail.com

Abstract-Various types of medical waste produced from service activities in hospitals can endanger and cause health problems, especially during collection, sorting, shelter, storage, transportation and destruction and final disposal. In terms of disposal of medical waste, most existing hospitals work with other companies in the processing and disposal of their medical waste because there is no official medical waste disposal site available. With the above problems, the researchers are interested in conducting a research process to assist the relevant agencies in finding a solution to determine the location of appropriate disposal of medical waste through the application of information technology. The method used in this study is the TOPSIS (Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution) method, which is one method in the Decision Support System (SPK). Based on the results and previous discussion, it can be concluded that Mandoge is the main choice in choosing the right place as a place for disposal of medical waste because it has the necessary criteria. Therefore the application of the topsis method can help determine good alternatives in a decision-making system for selecting the best Medical Waste disposal sites.

Keywords: DSS, TOPSIS, Medical Waste.

Abstrak-Berbagai jenis limbah medis yang dihasilkan dari kegiatan pelayanan di rumah sakit dapat membahayakan dan menimbulkan gangguan kesehatan terutama pada saat pengumpulan, pemilahan, penampungan, penyimpanan, pengangkutan dan pemusnahan serta pembuangan akhir. Dalam hal pembuangan limbah medis kebanyakan rumah sakit yang ada bekerja sama dengan perusahaan lain dalam hal pengolahan juga pembuangan limbah medis mereka di karenakan tidak ada nya tempat pembuangan limbah medis yang berijin resmi tersedia. Dengan adanya permasalahan di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan proses penelitian guna membantu dinas terkait dalam mendapatkan solusi untuk menentukan lokasi pembuangan limbah medis yang tepat melalui penerapan teknologi informasi. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode TOPSIS (Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution) yang merupakan salah satu metode pada Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Berdasarkan hasil dan pembahasan sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai bahwa Mandoge menjadi pilihan utama dalam memilih tempat yang tepat sebagai tempat pembuangan limbah medis karna memiliki kriteria yang diperlukan. Maka dari itu penerapan metode topsis dapat membantu menentukan alternatif yang baik dalam sebuah sistem pengambil keputusan untuk pemilihan tempat pembuangan Limbah Medis terbaik.

Kata Kunci : SPK, TOPSIS, Limbah Medis

1. PENDAHULUAN

Karakteristik utama limbah pelayanan kesehatan adalah adanya limbah medis dan limbah non medis. Berbagai jenis limbah medis yang dihasilkan dari kegiatan pelayanan di rumah sakit dapat membahayakan dan menimbulkan gangguan kesehatan terutama pada saat pengumpulan, pemilahan, penampungan, penyimpanan, pengangkutan dan pemusnahan serta pembuangan akhir. ICRC mengemukakan tentang resiko kesehatan akibat limbah medis, dibagi dalam lima kategori yakni resiko terjadinya trauma, resiko terjadinya infeksi, resiko zat kimia,

resiko ledakan/ terbakar, dan resiko radioaktif [1]. Dalam hal ini pemilihan teknologi yang tepat dapat membantu dinas terkait dalam penanganan limbah medis agar tidak terjadi pencemaran. Salah satu yang terpenting adalah teknologi dalam pemilihan lokasi pembuangan limbah medis yang tepat. Dalam hal pembuangan limbah medis kebanyakan rumah sakit yang ada bekerja sama dengan perusahaan lain dalam hal pengolahan juga pembuangan limbah medis mereka dikarenakan tidak ada nya tempat pembuangan limbah medis yang berijin resmi tersedia. Hal ini menyebabkan pengeluaran biaya operasional rumah sakit bertambah besar hanya untuk membuang limbah medis mereka. Sama halnya pada lokasi pengamatan yang peneliti lakukan di kota kisaran Kab. Asahan, belum tersedianya teknologi yang tepat dalam penanganan pembuangan limbah medis yang tersedia. Kurangnya perhatian pemerintah dalam penanganan limbah medis di daerah menyebabkan rumah sakit di daerah ini harus mengeluarkan biaya lebih dalam proses pembuangan limbah medis mereka.

Dengan adanya permasalahan di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan proses penelitian guna membantu dinas terkait dalam mendapatkan solusi untuk menentukan lokasi pembuangan limbah medis yang tepat melalui penerapan teknologi informasi. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode TOPSIS (*Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution*) yang merupakan salah satu metode pada Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Melalui penerapan metode ini, peneliti akan membandingkan beberapa lokasi yang dipilih berdasarkan kriteria yang menentukan suatu lokasi dikatakan baik. Seperti kriteria harga, luas lokasi, jarak, resiko, dan kriteria lainnya Sehingga akan menghasilkan sebuah informasi tentang lokasi yang tepat berdasarkan semua kriteria yang ada. Melalui pembuatan sistem pendukung keputusan dalam pemilihan lokasi yang tepat dalam pembuangan limbah medis, diharapkan dapat membantu dinas terkait dalam menentukan lokasi pembuangan limbah yang tepat di daerah nya masing-masing. Metode TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981). TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal [2], [3].

1.1 Limbah Medis

Limbah medis adalah limbah yang berasal dari kegiatan pelayanan medis. Berbagai jenis limbah medis yang dihasilkan dari kegiatan pelayanan di rumah sakit dapat membahayakan dan menimbulkan gangguan kesehatan terutama pada saat pengumpulan, pemilahan, penampungan, penyimpanan, pengangkutan dan pemusnahan serta pembuangan akhir [4]

1.2 Metode 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[5].

1.3 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah sistem berbasis komputer yang interaktif, yang membantu pengambil keputusan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tak terstruktur dan semi terstruktur[6].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Prosedur Penelitian

Adapun kerangka kerja dari penelitian ini yaitu, Studi Pendahuluan, Menentukan Tujuan, Mengumpulkan Data, Analisa Masalah, Pengolahan Data dengan Metode TOPSIS.

2.2 Analisis Data

Secara umum, prosedur TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi
- Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot
- Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif
- Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif
- Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

TOPSIS membutuhkan rating kerja setiap alternatif A_i pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (1)$$

dengan $i=1,2,...,m$; dan $j=1,2,...,n$,

Keterangan:

r_{ij} = matriks ternormalisasi $[i][j]$

x_{ij} = matriks keputusan $[i][j]$

Solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal negatif A^- dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi (y_{ij}) sebagai:

$Y_{ij} = w_i.r_{ij}$; dengan $i=1,2,...,m$; dan $j=1,2,...,n$

$A^+ = (y_{1+}, y_{2+}, ..., y_{n+})$;

$A^- = (y_{1-}, y_{2-}, ..., y_{n-})$;

$$D_{i+} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{i+} - y_{ij})^2} \quad (2)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (3)$$

Keterangan:

y_{ij} = matriks ternormalisasi terbobot $[i][j]$

w_i =vektor bobot $[i]$ dari proses AHP

y_j^+ = max y_{ij} , jika j adalah atribut keuntungan min y_{ij} , jika j adalah atribut biaya

y_j^- = min y_{ij} , jika j adalah atribut keuntungan max y_{ij} , jika j adalah atribut biaya

j = 1,2,...,n Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif:

i = 1,2,...,m

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) dapat dilihat pada

$V_i = ; i=1,2,...,m$

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} ; i=1,2,...,m \quad (4)$$

Keterangan:

V_i = kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal

D_i^+ = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

D_i^- = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif

Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam proses pemilihan tempat pembuangan limbah medis terbaik yang dilakukan dengan menggunakan TOPSIS diperlukan kriteria-kriteria, bobot kepentingan setiap kriteria dan rating kecocokan alternatif terhadap kriteria untuk melakukan perhitungan sehingga akan didapatkan alternatif terbaik. Maka dari itu peneliti menulis bahwa A_1 itu sama dengan alternatif 1, peneliti juga mengelompokkan antara A_1 dengan sumber data yang ada dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Alternatif

Alternatif	Keterangan
A_1	Mandoge
A_2	Tinggi Raja
A_3	Sungai Silau
A_4	Tanah Jawa
A_5	Sambahuta

Sedangkan kriteria-kriteria yang digunakan terlihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 2. Kriteria

Kriteria	Keterangan
C_1	Luas Lahan
C_2	Resiko Pencemaran
C_3	Jarak

C_4	Harga Tanah
-------	-------------

Keterangan tabel 2 untuk kriteria yaitu C_1 (Luas Tanah), C_2 (Resiko Pencemaran), C_3 (Jarak), C_4 (Harga Tanah). Di mana bobot kepentingan kriteria ini berdasarkan dari observasi, terdapat dua kriteria yaitu C_2 , dan C_4 yang memiliki bobot kepentingan 5, satu kriteria yaitu, C_1 , yang memiliki bobot kepentingan 4, dan satu kriteria yaitu, C_3 memiliki bobot kepentingan 3.

Tabel 3 Bobot Rating Kepentingan Untuk Setiap Criteria

Kriteria	C_1	C_2	C_3	C_4
Rating	4	5	3	5

Tabel 4. Matriks perbandingan alternatif dan kriteria

Alternatif	Rating kecocokan			
	C_1	C_2	C_3	C_4
A_1	4	5	3	4
A_2	3	2	5	5
A_3	5	3	4	3
A_4	5	4	2	4
A_5	2	3	3	2

Pada kolom C_1 baris A_1 terdapat Matriks perbandingan 4, 5, 3 dan 4 Matriks perbandingan ini didapatkan berdasarkan dari observasi dan kuisioner, menggambarkan nilai perbandingan antara kolom C_1 baris A_1 , kolom C_1 baris A_2 terdapat matriks perbandingan 3,2,5 dan 5, kolom C_1 baris A_3 terdapat matriks perbandingan 5,3,4, dan 3, kolom C_1 baris A_4 terdapat matriks perbandingan 5,4,2 dan 4 Selanjutnya kolom C_1 baris A_5 terdapat matriks perbandingan 2,3,3 dan 2. Langkah selanjutnya yaitu menghitung matriks keputusan ternormalisasi

Tabel 5. Matriks Keputusan Ternormalisasi

A/K	Luas Tanah	Resiko Pencemaran	Jarak	Harga Tanah
A_1	0,45003516	0,56254395	0,377964473	0,478091444
A_2	0,33752637	0,22501758	0,629940788	0,597614305
A_3	0,56254395	0,33752637	0,503952631	0,358568583
A_4	0,56254395	0,45003516	0,251976315	0,478091444
A_5	0,22501758	0,33752637	0,377964473	0,239045722

Langkah selanjutnya yaitu menghitung matriks ternormalisasi terbobot dengan cara nilai matriks perbandingan ternormalisasi di kalikan dengan bobot.

Tabel 6. Matriks perbandingan ternormalisasi di kalikan dengan bobot

A/K	Luas Tanah	Resiko Pencemaran	Jarak	Harga Tanah
A_1	1,800140641	2,812719752	1,133893419	2,390457219
A_2	1,350105481	1,125087901	1,889822365	2,988071523
A_3	2,250175802	1,687631851	1,511857892	1,792842914

A ₄	2,250175802	2,250175802	0,755928946	2,390457219
A ₅	0,900070321	1,687631851	1,133893419	1,195228609

Langkah selanjutnya mencari nilai Maximal dan Minimal. Nilai Maksimal dan Minimal untuk tiap kriteria diambil dari tabel matriks perbandingan ternormalisasi dan terbobot dan diambil dari nilai alternatif tertinggi yang berada di tabel 7.

Tabel 7. Nilai Max Tiap Kriteria berdasarkan alternatif

	Luas Tanah	Resiko Pencemaran	Jarak	Harga Tanah
MAX	2,250175802	2,812719752	1,889822365	2,988071523
MIN	0,900070321	1,125087901	0,755928946	1,195228609

Langkah selanjutnya yaitu mencari jarak solusi idel positif (D+) dan negatif (D-)

Tabel 8. Nilai D+ dan D-

D+	Mandoge	1,063533297	D-	Mandoge	2,28684
	Tinggi Raja	1,912649432		Tinggi Raja	2,16853
	Sungai Silau	1,684414247		Sungai Silau	1,75152
	Tanah Jawa	1,399754564		Tanah Jawa	2,12537
	Sambahuta	2,621892805		Sambahuta	0,67773

$$\begin{aligned}\text{Mandoge} &= 0,682563145 \\ &= 2,66104 / (2,66104 + 1,356089426) = 0,662423194\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tinggi raja} &= 0,787832191 \\ &= 2,84182 / (2,84182 + 0,765319728) = 0,787832191\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sungai Silau} &= 0,268632068 \\ &= 0,98094 / (0,98094 + 2,670662959) = 0,268632068\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tanah Jawa} &= 0,504651781 \\ &= 1,92891 / (1,92891 + 1,893352503) = 0,504651781\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sambahuta} &= 0,389867709 \\ &= 1,63106 / (1,63106 + 2,552567206) = 0,389867709\end{aligned}$$

Setelah semua langkah selesai dibuat maka langkah terakhir adalah menentukan peringkat dimana peringkat diambil dari Nilai yang paling tinggi. Hasil peringkat sebagai berikut: 1. Mandoge = 0,682563145, 2. Tinggi Raja = 0,787832191 3. Tanah Jawa = 0,504651781, 4. Sambahuta = 0,389867709 dan ke 5. Sungai Silau = 0,268632068 Sambahuta = 0,389867709.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai bahwa Mandoge menjadi pilihan utama dalam memilih tempat yang tepat sebagai tempat pembuangan limbah medis karna memiliki kriteria yang diperlukan. Maka dari itu penerapan *Metode Topsis* dapat membantu menentukan

alternatif yang baik dalam sebuah sistem pengambil keputusan untuk pemilihan Tempat pembuangan Limbah Medis terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Erryliani, 2010. Laporan Observasi Tentang Limbah Puskesmas di Puskesmas Blok A. Kabupaten Tanah Lumbu.
- [2] Kurniasih, D. L. (2017). Sistem pendukung keputusan pemilihan laptop dengan metode TOPSIS. *Pelita Informatika: Informasi dan Informatika*, 3(2).
- [3] Zai, Y., Mesran, M., Nadeak, B., & Saputra, I. (2017). Penerapan Technique For Orders Preference By Similarity To Ideal Solution (Topsis) Untuk Keputusan Pemberian Kredit Pada Calon Nasabah (studi kasus: pt. Ss finance). *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 1(1).
- [4] Rahno, D., Roebijoso, J., & Leksono, A. S. (2015). Pengelolaan Limbah Medis Padat Di Puskesmas Borong Kabupaten Manggarai Timur Propinsi Nusa Tenggara Timur. *Indonesian Journal of Environment and Sustainable Development*, 6(1).
- [5] Hidayat, L. N. (2014). Metode TOPSIS Untuk Membantu Pemilihan Jurusan Pada Sekolah Menengah Atas. *Tugas Akhir Program Studi Informatika/Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro. Semarang*.
- [6] Lemantara, J., Setiawan, N. A., & Aji, M. N. (2013). Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode AHP dan Promethee. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 2(1), 13-21