

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN LOKASI TEMPAT PEMBUANGAN SAMPAH SEMENTARA (TPSS) MENGGUNAKAN METODE *PROMETHEE*

Fatayat

Jurusan Ilkom, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA)
Universitas Riau
Kampus Binawidya, Jl. HR.Soebrantas Km. 12,5 Panam Pekanbaru
Pos-el : Fatayat79@gmail.com

Abstract: *The clean environment is a very desirable needs in maintaining human survival. The environmental problem that always happens is the problem of garbage. To build a temporary landfill, need to observe several criteria such as easy access, land area, distance from settlement, distance from clean water, distance from river, distance from airport. Currently, determining the location of temporary landfill in Pekanbaru city is still done manually. This takes a long time enough, then it needed an web-based geographic information system to determines the location of temporary landfill in Pekanbaru city using promethee method. Geographic information system mapping the location of temporary landfill that produced are capable to processing sub-district data, processing location of temporary landfill data, and display location map of temporary landfill in Pekanbaru city, and make it easier for Authorities of Environmental and Sanitary in Pekanbaru city to determining the best location for temporary landfill. The final result of promethee calculation is a ranking based on the preference value of each alternative. The alternative that has the highest value is the best location to be used as a temporary landfill.*

Keywords: *Determining Location of Temporary Landfill, Promethee Methods, Web*

Abstrak: Lingkungan hidup yang bersih merupakan suatu kebutuhan yang sangat diinginkan dalam menjaga kelangsungan hidup manusia. Permasalahan lingkungan yang selalu terjadi adalah masalah sampah. Untuk membangun sebuah tempat pembuangan sampah sementara, perlu memperhatikan beberapa kriteria seperti kemudahan akses, luas lahan, jarak pemukiman, jarak air bersih, jarak sungai dan jarak bandara. Selama ini penentuan lokasi tempat pembuangan sampah sementara di kota pekanbaru masih dilakukan secara manual. Hal ini membutuhkan waktu yang cukup lama, maka dibutuhkan suatu sistem informasi geografis penentuan lokasi tempat pembuangan sampah sementara berbasis web di kota Pekanbaru menggunakan metode *promethee*. Sistem informasi geografis pemetaan lokasi tempat pembuangan sampah sementara yang dihasilkan mampu mengelola kecamatan, mengelola data lokasi tempat pembuangan sampah sementara, dan menampilkan peta lokasi tempat pembuangan sampah sementara yang ada di kota Pekanbaru serta memudahkan Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Pekanbaru dalam menentukan lokasi terbaik untuk tempat

pembuangan sampah sementara. Hasil akhir dari perhitungan *promethee* adalah sebuah perankingan berdasarkan nilai preferensi setiap alternatif. Alternatif yang mempunyai nilai tertinggi adalah lokasi yang terbaik untuk dijadikan tempat pembuangan sampah sementara.

Kata Kunci: Metode *Promethee*, Penentuan Lokasi TPSS, *Web*

1. PENDAHULUAN

Kota Pekanbaru adalah kota Metropolitan yang memiliki jumlah penduduk diatas 1.046.566 jiwa (sumber BPS) dan meningkat dalam setiap tahunnya sehingga diperkirakan akan berdampak pada jumlah sampah yang ada di wilayah tersebut. Pertambahan dan perubahan konsumsi masyarakat kota Pekanbaru mengakibatkan bertambahnya volume, jenis dan karakteristik sampah yang semakin beragam. Populasi udara dari limbah industri, limbah pemukiman masyarakat serta sampah yang menumpuk dipinggir-pinggir jalan sangat mengganggu masyarakat dan pemandangan kota Pekanbaru. Persoalan sampah kini telah menjadi sebuah permasalahan yang serius karena dampak yang ditimbulkan karena sampah dapat mempengaruhi kehidupan masyarakat secara luas, misalnya penumpukan sampah dipinggir-pinggir jalan, bau yang kurang sedap, dan banjir akibat terganggunya aliran sungai oleh sampah yang dibuang sembarangan. Untuk itu perlu upaya untuk pengelolaan sampah di Kota Pekanbaru agar masalah sampah dapat teratasi. Salah satu cara yang efektif untuk

mengelola sampah adalah dengan membuat lokasi Tempat Pembuangan Sampah Sementara (TPSS). Hal ini diharapkan agar dapat mengurangi volume sampah yang ada di Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPAS) dan timbulan sampah yang ada di badan jalan maupun lahan kosong yang dijadikan pembuangan sampah oleh masyarakat.

Salah satu cara untuk menentukan lokasi TPSS yaitu dengan menyajikan informasi geografis sekaligus melakukan analisis dan perhitungan dalam pengambilan keputusan mengenai lokasi yang layak untuk didirikannya lokasi TPSS. Informasi yang dibutuhkan dapat disediakan dengan menggunakan teknologi sistem informasi geografis dan dengan menggunakan metode *Promethee* sebagai analisis maupun perhitungan dalam pengambilan keputusan.

Penentuan lokasi TPSS ini bertujuan untuk memberikan informasi kepada Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Pekanbaru lokasi yang layak dan tepat untuk dijadikan Tempat Pembuangan Sampah Sementara (TPSS) di setiap kecamatan di Kota Pekanbaru.

SIG (Sistem Informasi Geografis) dapat mendeskripsikan karakteristik objek pada peta dan menentukan posisi koordinatnya serta mengambil, menyimpan, menganalisa, dan menampilkan informasi dengan referensi geografis. Proses pengambilan keputusan dalam pemilihan TPSS menggunakan metode *Promethee*. Hasil dari perhitungan *Promethee* ini akan diintegrasikan dengan sistem informasi geografis sehingga dapat memberikan rekomendasi daerah terbaik untuk lokasi TPSS di wilayah penelitian dalam bentuk visualisasi peta.

Penelitian sistem informasi geografis menggunakan *Promethee* ini sebelumnya sudah pernah diteliti oleh (Sukri, 2016) dalam penelitiannya yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Daerah Tanaman Kelapa Sawit Dengan Metode *Promethee*” yang bertujuan sebagai pendukung keputusan yang mampu memberikan informasi kepada para petani dan pengusaha kelapa sawit dengan lengkap dan aktual serta mengintegrasikan sistem dengan kemampuan akses melalui jaringan internet. Hasil dari penelitiannya adalah menghasilkan informasi alternatif daerah tanaman kelapa sawit yang cocok dan menghasilkan produktifitas yang maksimal bagi para petani secara cepat. Perbedaan yang ada pada studi kasus yang dilakukan dalam penelitian ini membahas pemetaan

lokasi TPSS di kota Pekanbaru menggunakan metode *Promethee* sebagai perhitungan lokasi optimal TPSS. Hasil output yang dihasilkan adalah tampilan visualisasi peta kota Pekanbaru berdasarkan perhitungan *Promethee* yang dapat memberikan rekomendasi daerah terbaik untuk didirikannya lokasi TPSS di setiap kecamatan di kota Pekanbaru.

2. METODE PENELITIAN

Tahap awal penelitian yaitu melakukan proses pengumpulan data dari berbagai sumber terkait dengan bidang yang sedang dikaji peneliti meliputi:

1. Wawancara
2. Studi literatur
3. Survei Lapangan

Survei lapangan ini dilakukan di tempat pembuangan sementara sampah yang ada di Kota Pekanbaru untuk mengamati keadaan sesuai dengan topik yang diteliti.

A. Langkah-langkah Penyelesaian

Langkah-langkah penyelesaian sistem informasi geografis pemetaan lokasi Tempat Pembuangan Sampah Sementara (TPSS) yang digunakan yaitu:

a. Analisis Sistem

Menganalisa permasalahan apa saja yang muncul untuk mencari solusi permasalahan. Penulis memulai dari menyusun bahan-bahan yang didapatkan,

melakukan analisa kebutuhan baik *hardware* maupun *software* didasarkan pada teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan tersebut, kemudian diambil kesimpulan dari hasil analisis.

b. Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan di Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Pekanbaru dan survei lapangan karena yang dibutuhkan berupa data penentuan pembangunan lokasi TPSS, data bobot, dan data alternatif lokasi calon TPSS untuk dapat diproses.

c. Desain Sistem

Desain sistem informasi geografis pemetaan lokasi tempat pembuangan sampah sementara di Kota Pekanbaru menggunakan metode *promethee* ini peneliti menggunakan perancangan agar dapat mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan. Penulis menggunakan perancangan berorientasi objek dengan pemodelan *Unified Modeling Language (UML)*. Diagram yang akan dibuat adalah *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, *Sequence Diagram*.

d. Implementasi Sistem

Implementasi sistem dimulai saat perancang telah dilakukan. Sistem informasi geografis pemetaan lokasi tempat pembuangan sampah sementara di Kota

Pekanbaru menggunakan metode *promethee* akan di implementasikan menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor (PHP)* dengan bantuan *Sublime Text 3*. Sedangkan untuk visualisasi SIG peta Kota Pekanbaru menggunakan *Application Programming Interface (API)* dari *googleMap*.

e. Pengujian Sistem

Pengujian sistem diperlukan untuk menguji seberapa jauh sebuah sistem dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Teknik pengujian yang digunakan untuk menguji SIG Pemetaan Lokasi TPSS Di Kota Pekanbaru Menggunakan Metode *Promethee* adalah teknik *black box* pada sistem yang telah dibuat untuk menemukan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi. Hasil dari pengujian tersebut mendapatkan hasil rekomendasi lokasi untuk tiap kecamatan sebagai lokasi terbaik pendirian tempat pembuangan sampah sementara berdasarkan perhitungan *promethee* dan ditampilkan dalam bentuk peta.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses perhitungan pada metode *promethee* yang ada pada Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi TPSS di Kota Pekanbaru Menggunakan metode *promethee* ini bisa dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Proses Perhitungan Promethee

A. Menentukan Kriteria dan Alternatif Lokasi

1. Kriteria dan sub kriteria yang digunakan dalam sistem ini dapat dilihat pada Table 2.1
2. Alternatif yang digunakan dalam sistem ini merupakan lokasi TPSS di kecamatan Tampan yang dibuat oleh peneliti. dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Alternatif Penentuan Lokasi TPSS

Kecamatan	Alternatif	Simbol
Tampan	Jl. Garuda Sakti	A1
	Jl. Marunggal	A2
	Jl. Kubang Raya	A3
	Jl. Cinta Sayu	A4
	Jl. Damai	A5

3.1.1 Menentukan Bobot Kriteria Tiap Alternatif

Menentukan bobot kriteria pada tiap alternatif diperlukan data masukan dari pengguna.

Tabel 3.2 Bobot Kriteria Tiap Alternatif

No	Kriteria	Nilai Alternatif				
		A1	A2	A3	A4	A5
1	K1	4	3	4	4	1
2	K2	3	3	3	3	1
3	K3	4	3	3	4	1
4	K4	4	3	4	4	1
5	K5	4	2	4	4	3
6	K6	4	3	3	4	2
Jumlah Nilai		23	17	21	23	9

3.1.2 Menghitung Selisih Nilai Untuk Kriteria Antar Alternatif dan Indeks Preferensi

Perhitungan selisih nilai kriteria (*d*) tiap alternatif dilakukan dengan membandingkan satu alternatif dengan alternatif lainnya dengan cara mengurangi nilai alternatif A1 dengan alternatif A2 kemudian dihitung nilai preferensinya *H(d)* sesuai dengan fungsi preferensi yang digunakan.

1. Perhitungan selisih nilai antar alternatif (*d*) pada Tabel 4.11 menggunakan persamaan (2.1), dan menghitung nilai preferensi menggunakan persamaan (2.7)

$$(d1) = 4 - 3 = 1 \rightarrow H(d1) = 1$$

$$(d2) = 3 - 3 = 0 \rightarrow H(d2) = 0$$

$$(d3) = 4 - 3 = 1 \rightarrow H(d3) = 1$$

$$(d4) = 4 - 3 = 1 \rightarrow H(d4) = 1$$

$$(d5) = 4 - 2 = 2 \rightarrow H(d5) = 1$$

$$(d6) = 4 - 3 = 1 \rightarrow H(d6) = 1$$

2. Perhitungan indeks preferensi alternatif $\varphi(A1,A2)$ dengan cara nilai total kriteria dibagi dengan jumlah kriteria menggunakan persamaan (2.7)

$$\varphi(A1-A2) = \frac{1+0+1+1+1+1}{6}$$

$$\varphi(A1-A2) = 0,8333$$

Menggunakan cara yang sama maka didapat hasil perhitungan indeks preferensi seperti pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Hasil Perhitungan Indeks Preferensi

	A1	A2	A3	A4	A5
A1		0,8333	0,3333	0,0000	1,0000
A2	0,0000		0,0000	0,0000	0,8333
A3	0,0000	0,5000		0,0000	1,0000
A4	0,0000	0,8333	0,3333		1,0000
A5	0,0000	0,1667	0,0000	0,0000	

4.1 Menghitung Leaving Flow, Entering Flow, Net Flow

- Menghitung *Leaving Flow* menggunakan persamaan (2.9)
$$\Phi^+(A1-A2) = \frac{1}{6-1} (0,8333+0,3333+0,0000+1,0000)$$

$$\Phi^+(A1-A2) = 0,4333$$
- Menghitung *Entering Flow* menggunakan persamaan (2.10)
$$\Phi^-(A1-A2) = \frac{1}{6-1} (0,0000+0,0000+0,0000+0,0000)$$

$$\Phi^-(A1-A2) = 0,0000$$
- Menghitung *Net Flow* menggunakan persamaan (2.11)
$$\Phi(A1-A2) = 0,4333 - 0,0000$$

$$\Phi(A1-A2) = 0,4333$$

Menggunakan cara yang sama maka didapatkan perhitungan *Leaving Flow*, *Entering Flow* dan *Net Flow* seperti pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Leaving, Entering dan Net Flow

No	Alternatif	Leaving Flow	Entering Flow	Net Flow	Rangking
1	Jl. Garuda Sakti	0,4333	0,0000	0,4333	1
2	Jl. Cipta Karya	0,4333	0,0000	0,4333	1
3	Jl. Kalang Raya	0,3000	0,1333	0,1667	2
4	Jl. Dumai	0,0333	0,7667	-0,7333	3
5	Jl. Marungni	0,1667	0,4667	-0,3000	4

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Sistem informasi geografis pemetaan lokasi Tempat Pembuangan Sampah Sementara (TPSS) berbasis web di kota Pekanbaru menggunakan perhitungan metode *promethee* telah berhasil dibangun dan bisa diterapkan untuk membantu Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Pekanbaru dalam menentukan lokasi TPSS yang layak di kota Pekanbaru yang menghasilkan keputusan objektif serta terkomputerisasi berdasarkan data yang ada. Sistem yang sudah dibangun memudahkan pihak Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Pekanbaru dalam menentukan lokasi TPSS yang cocok dan layak dengan kriteria yang telah ditetapkan.

DAFTAR RUJUKAN

- About MariaDB. 2018. Available at: <https://mariadb.org/about> (Diakses: 15 Agustus 2018).
- Arham, Z. 2011. 'Rancang Bangun Sistem Informasi Spasial Berbasis Web Pada Sebaran Lokasi Tempat Pembuangan Sementara Sampah Kota', *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, 2011(Snati 2011), pp. 17–18.
- Dani, A. G. I. P. 2016. 'Sistem informasi geografis pemetaan penempatan lokasi kerja karyawan perkebunan teh sidamanik', *Tugas Akhir*. Universitas Potensi Utama Medan.
- Data, M., Ramadhan, G., & Amron, K. 2017. 'Analisis Availabilitas dan Reliabilitas Multi-Master Database Server Dengan State Snapshot Transfers (SST) Jenis Rsync Pada MariaDB Galera Cluster', *Jurnal Teknologi Dan Ilmu Komputer*, 4(1), pp. 69–74.
- Islamiyah, C. 2016. 'Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Di Surabaya Dengan Menggunakan Metode K-MEANS', *Skripsi*. Universitas Airlangga Surabaya.
- Junianto, M. 2011. 'Penentuan Lokasi Tempat Penampungan Sampah (TPS) Sementara Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) Di Kecamatan Depok Kabupaten Sleman Propinsi Diy'. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kadarsah Suryadi, A. R. 2017. *Sistem Pendukung Keputusan*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset.
- Karim, S. 2006. 'Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Geografis Sebagai Alat Bantu Pembuat Keputusan Alokasi Industri Di Wilayah Kota Depok', *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2006* (Snati 2006).
- Hasyim, M. 2014. 'Perencanaan Tempat Penampungan Sementara Sampah Di Kecamatan Kota Sumenep', *Tugas Akhir*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Nurul, S. T. T., & Probolinggo, J. 2014. 'Sistem Informasi Geografis Pariwisata Kabupaten Probolinggo Berbasis Web', *Jurnal Teknik Informatika* 3(1), pp. 47–58.
- Pami, S. 2013. 'Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Dengan Metode Promethee (Studi Kasus: Pt. Karya Abadi Mandiri)', *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 5(1), pp. 21–26.
- Raharjo, B., Heryanto, I., & RK, E. 2010. *Modul Pemrograman Web (HTML, PHP, MYSQL)*. Bandung: Modula.
- Resti, L. 2016. 'Sistem Informasi Geografi Untuk Pemetaan Pariwisata Kabupaten Pesisir Barat Berbasis Web'. *Skripsi*. Universitas Lampung.
- Rizal, M. 2011. 'Analisis Pengelolaan Persampahan Perkotaan (Studi kasus pada Kelurahan Boya Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala)'. *Smartek*, 9(2), pp. 155–172.
- Rosa, A. S., & Shalahuddin, M. 2015. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
- Sari, A. S., Nangi, J., & Ramadhan, R. 2016. 'Penerapan Metode Promethee Dalam Sistem Penunjang Keputusan

Penentuan Penerima Beasiswa Bidik Misi Universitas Halu Oleo. *semanTIK*, 2(2), pp. 157–166.

Sasrimita. 2015. 'Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Di Kecamatan Tanjung Batu Berbasis Mobile'. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang.

Sujana, C., & Darmansyah. 2018. 'Analisa Dan Perancangan Sistem Penjualan Barang Berbasis Web Pada Pt. Asia Tiara'. *Jurnal Interkom*, 12(4), pp. 35–36.

Swastika, I. W. E. 2011. 'Sistem informasi Geografis Berbasis Web Untuk Pemetaan Pariwisata Kabupaten Gianyar (Studi Kasus Pada Dinas Pariwisata Kabupaten Gianyar)'. *Sistem Informasi Geografis*, 1(1), pp. 1