

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN LOKASI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH DENGAN METODE ANP (STUDI KASUS : DINAS TATA KOTA KABUPATEN ASAHAN)

Afrisawati

Sistem Informasi, STMIK Royal
email : afrisawaty@gmail.com

Abstrak: Sampah merupakan masalah yang serius di dalam masyarakat jika tidak ditangani dengan benar, apalagi masyarakat yang tinggal di perkotaan. Hingga saat ini seluruh sampah yang ada masih dikelola dengan sistem pembuangan terbuka (*open dumping*). TPA yang ada pada saat ini masih menggunakan sistem *open dumping*. Dengan terbitnya Undang-undang Nomor 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah yang menegaskan bahwa penanganan sampah di tempat pengolahan akhir dengan sistem pembuangan terbuka (*open dumping*) tidak diperbolehkan lagi. Langkah awal pembangunan TPA sistem *sanitary landfill* adalah penentuan lokasi TPA yang harus mengikuti persyaratan dan ketentuan mengenai pengelolaan lingkungan hidup, ketertiban umum, kebersihan kota/lingkungan, peraturan daerah tentang pengelolaan sampah dan perencanaan tata ruang kota serta peraturan-peraturan pelaksanaan lainnya yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*) dirancang untuk menghasilkan berbagai alternatif yang ditawarkan kepada para pengambil keputusan. Beberapa alternatif lokasi TPA yang akan dipertimbangkan untuk menangani masalah tersebut yaitu lokasi TPA di kecamatan Silo Laut, Pulo Bandring dan Kisaran Timur. Dalam memilih alternatif ini, banyak kriteria yang harus dipertimbangkan. Oleh karena itu dalam pemilihan alternatif lokasi TPA ini menggunakan metode *Analytic Network Process (ANP)*. Tujuannya adalah untuk mendapatkan peringkat prioritas dari alternatif sebagai acuan dalam pengambilan keputusan.

Kata kunci : Sistem pendukung keputusan, ANP, pemilihan lokasi TPA

PENDAHULUAN

Sampah merupakan masalah yang serius di dalam masyarakat jika tidak ditangani dengan benar, apalagi masyarakat yang tinggal di perkotaan. Masalah yang sering muncul dalam penanganan sampah kota adalah masalah biaya operasional yang tinggi, semakin sulitnya ruang yang pantas untuk pembuangan, dan terbatasnya lahan yang layak untuk lokasi pembuangan sampah yang ada di sekitar perkotaan menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukanlah suatu sistem yang dapat membantu memberikan solusi dalam pemilihan tempat akhir pembuangan sampah yang efektif.

Proses hirarki analisis (AHP) (Saaty, 1980) adalah banyak digunakan Pendekatan untuk menangani multi-kriteria masalah pengambilan keputusan tersebut. Namun, AHP menderita keterbatasan yang signifikan dalam asumsi independensi antara berbagai kriteria pengambilan keputusan. Pada Sebaliknya, proses jaringan analitik (ANP) menangkap saling ketergantungan antara atribut keputusan

dan memungkinkan analisis yang lebih sistematis.

ANP sudah banyak digunakan dalam kasus pengambilan keputusan, di antaranya adalah, Hsu (2010), menerapkan ANP untuk memilih optimal lokasi untuk internasional kantor pusat bisnis di Cina. Ngurah Agus Sanjaya ER (2011), menerapkan ANP untuk membangun aplikasi *Executive Support System* pada perusahaan konsultan IT. Chandra Priyandika dan Mosses L. Singgih (2011), pengambilan keputusan multi kriteria dalam pemilihan vendor alat pelindung diri (APD) dengan pendekatan risk management dan Analysis Network Process (ANP). Reza Malmir *et al* (2013), menerapkan ANP untuk sebuah keputusan multi tahap membuat model untuk evaluasi pemasok dengan menggunakan MOLP dan ANP dalam Pendekatan Strategis.

Pengambil keputusan apapun, keputusan membuat kepastian, di mana semua alternatif yang ada, pengambilan keputusan dalam kondisi ketidak pastian, termasuk alternatif juga beberapa resiko yang dipilih, ANP sangat tepat untuk diterapkan di semua alternatif kasus, yang berisi beberapa kriteria yang masing masing memiliki nilai nominal.

Adapun dinas tata kota kabupaten asahan pada dasarnya mempunyai cara untuk menentukan kriteria-kriteria tersendiri dalam menentukan tempat pembuangan akhir sampah, tetapi terkadang mereka mengalami kesusahan dalam menentukan wilayah yang tepat, dengan adanya alternatif yang ada pada sistem pendukung keputusan dengan metode ANP untuk memilih lokasi tempat akhir pembuangan sampah yang tepat. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengangkat judul yaitu” Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode ANP Untuk Pemilihan Tempat Pembuangan Akhir Sampah (Studi Kasus Di Dinas Tata Kota Kabupaten Asahan)”.

METODOLOGI

Konsep Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau dikenal dengan *Decision Support System* (DSS), pada tahun 1970-an sebagai pengganti istilah *Management Information System* (MIS). Pada dasarnya sistem pendukung keputusan merupakan pengembangan lebih lanjut dari MIS yang dirancang sedemikian rupa sehingga bersifat interaktif dengan pemakainya. Maksud dan tujuan dari SPK, yaitu untuk mendukung pengambil keputusan memilih alternatif keputusan yang merupakan hasil pengolahan informasi-informasi yang diperoleh/tersedia dengan menggunakan model-model pengambil keputusan serta untuk menyelesaikan masalah-masalah bersifat terstruktur, semi terstruktur dan tidak terstruktur.

Pada dasarnya pengambilan keputusan adalah suatu pendekatan sistematis pada suatu masalah, pengumpulan fakta dan informasi, penentuan yang baik untuk alternatif yang dihadapi, dan pengambilan tindakan yang menurut analisis. Untuk kepentingan itu, sebagian besar pembuat keputusan dengan mempertimbangkan rasio manfaat/biaya, dihadapkan pada suatu keharusan untuk mengandalkan sistem yang mampu memecahkan suatu masalah secara efektif dan efisien yang kemudian disebut dengan Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Tujuan pembentukan SPK yang efektif adalah memanfaatkan keunggulan kedua unsur, yaitu manusia dan perangkat elektronik. Teori dasar tentang SPK tertuang pada buku karya *Efrain*

Turban yang berjudul *Decision Support System and Intellegent System, Fifth Edition, Prentice Hall International, Inev. New Jersey.*

Tempat Akhir Pembuangan Sampah

TPA merupakan fasilitas fisik yang digunakan untuk tempat pengolahan akhir sampah. Pada TPA sistem *sanitary landfill*, sampah yang diolah akan ditimbun merata secara berlapis, kemudian dipadatkan dan ditutup dengan tanah atau material lain pada setiap akhir hari operasi (Tchobanolous dkk., 1993 dalam Andy Mizwar). Sampah yang ditimbun di TPA akan mengalami reaksi fisik, kimia dan biologi secara bersama-sama serta saling berhubungan melalui proses dekomposisi sampah yang kemudian akan menghasilkan gas *landfill* (CO₂, CH₄, dan H₂S) dan cairan lindi sampah (*leachate*).

Leachate menjadi hal yang penting diperhatikan dalam pengoperasian dan pengelolaan TPA karena memiliki sifat mudah bereaksi dengan air, tanah maupun udara sehingga dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan. Sedangkan gas *landfill* yang terbentuk akan meningkatkan tekanan internal TPA yang dapat menyebabkan terjadinya *self combustion*, keretakan dan bocornya tanah penutup. Untuk meminimalkan resiko lingkungan tersebut, maka penentuan lokasi TPA harus memenuhi syarat-syarat kelayakan lingkungan. Menurut Rahman dkk. (2008) dalam Andy Mizwar, penentuan lokasi TPA harus memperhatikan karakteristik lokasi, kondisi sosial ekonomi masyarakat, ekologi dan faktor penggunaan lahan. Rahmatiyah (2002) dalam Andy Mizwar menjelaskan lebih rinci bahwa proses pemilihan lokasi TPA perlu mempertimbangkan tiga hal penting, yaitu :

1. Pertimbangan operasional; secara operasional TPA memerlukan lahan yang cukup untuk menampung segala jenis sampah dan zonasi ketersediaan lahan harus memperhatikan rencana regional serta aspek *aksesibilitas* (keterjangkauan);
2. Pertimbangan ekologi; yang perlu diperhatikan adalah keberlanjutan lokasi TPA setelah tidak dipergunakan lagi;
3. Pertimbangan topografi, geologi dan hidrologi; lebih mengarah pada aspek persyaratan fisik lahan, misalnya berdasarkan relief atau topografi dapat dipilih lokasi-lokasi yang bebas dari bahaya banjir ataupun erosi dan berdasarkan aspek hidrologi, lokasi TPA harus berada di wilayah dengan muka air

tanah yang dalam, sehingga lindi sampah tidak mencemari air tanah.

Uji Konsistensi Indeks dan Rasio

Salah satu keutamaan model ANP yang membedakannya dengan model-model pengambilan keputusan yang lain adalah tidak adanya syarat konsistensi mutlak. Dengan model ANP yang memakai persepsi *decision maker* sebagai *inputnya* maka ketidakkonsistenan mungkin terjadi karena manusia memiliki keterbatasan dalam menyatakan persepsinya secara konsisten terutama kalau harus membandingkan banyak kriteria. Berdasarkan kondisi ini maka pengambil keputusan dapat menyatakan persepsinya tersebut akan konsisten nantinya atau tidak.

Pengukuran konsistensi dari suatu matriks itu sendiri didasarkan atas *eigen value* maksimum. Saaty telah membuktikan bahwa indeks konsistensi dari matriks berordo n dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (1)$$

Di mana :

CI = Rasio penyimpangan (deviasi) konsistensi (*consistency* indeks)

λ_{\max} = Nilai *eigen* terbesar dari matriks berordo n

n = Ordo matriks

Apabila CI bernilai nol, maka matriks *pair wise comparison* tersebut konsisten. Batas ketidakkonsistenan (*inconsistency*) yang telah ditetapkan oleh Thomas L. Saaty ditentukan dengan menggunakan Rasio Konsistensi (CR),

yaitu perbandingan indeks konsistensi dengan nilai Random Indeks (RI) yang didapatkan dari suatu eksperimen oleh *Oak Ridge National Laboratory* yang kemudian dikembangkan oleh Wharton School. Nilai ini bergantung pada ordo matriks n . Dengan demikian, rasio *konsistensi* dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

Di mana :

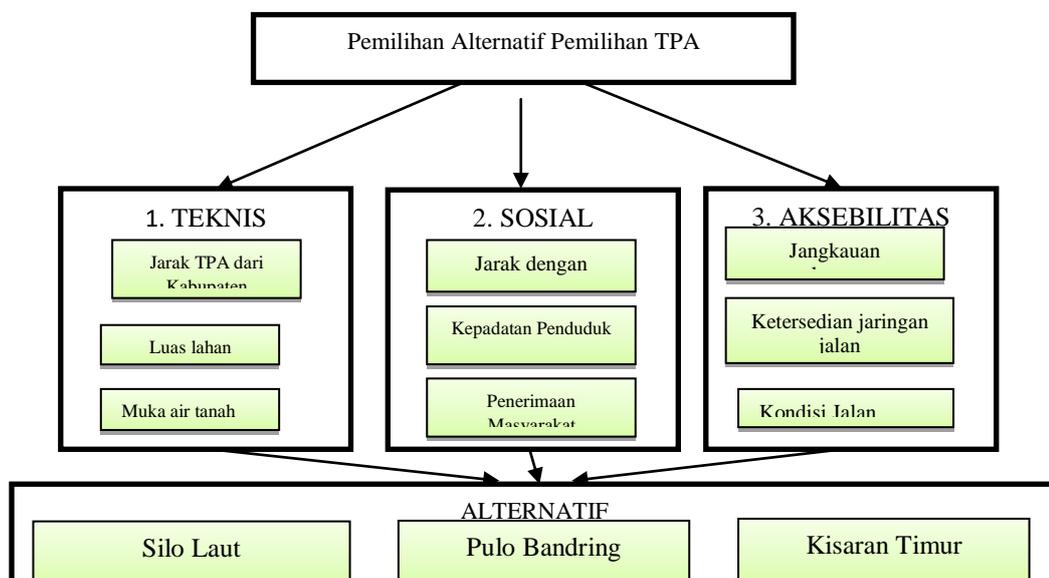
CR = Rasio Konsistensi

RI = Indeks Random

Bila matriks perbandingan berpasangan (*pair-wise comparison*) dengan nilai CR lebih kecil dari 0,100 maka ketidakkonsistenan pendapat dari *decision maker* masih dapat diterima jika tidak maka penilaian perlu diulang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat 3 kriteria, 9 sub kriteria dan 3 alternatif yang digunakan pada pemilihan TPA di kabupaten Asahan. Oleh karena itu metode yang cocok untuk digunakan adalah ANP. Adapun struktur keputusannya dapat dilihat pada gambar 1. Berdasarkan hasil pengolahan data dapat diperoleh prioritas untuk seluruh sub kriteria seperti pada tabel 1 di bawah ini. Adapun bobot alternatif dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.



Gambar 1. Hirarki Pemilihan TPA

Tabel 1. Prioritas yang didapatkan untuk seluruh sub kriteria

Kriteria	Sub kriteria	Nilai cr	limiting
Kriteria Teknis	Luas Lahan	0.01573583	0.7102057
	Jarak TPA ke kabupaten kota	0.09593234	0.20325171
	Kedalaman muka air tanah	0.096934152	0.086542605
	Jarak dengan pemukiman	0.083463962	0.616883853
Kriteria Sosial Ekonomi	Kepadatan Penduduk	0.08500457	0.134730878
	Penerimaan Masyarakat	0.07912652	0.24838527
	Jangkauan Pelayanan	0.047675871	0.616883853
Kriteria Akseibilitas	Ketersediaan jaringan jalan	0.062980748	0.13473088
	Keadaan jalan	0.050010968	0.248385269

Tabel 2: Prioritas sintetis untuk Alternatif TPA

Ideals		
Alternatif	Silo Laut	0.528298282
	Pulo Bandring	0.335821461
	Kisaran Timur	0.135880257

SIMPULAN

1. Pada model yang telah dihasilkan terdiri dari *input*, *process*, *output*. Adapun *input* terdiri dari metode ANP, kriteria, sub kriteria dan alternatif. Proses yang dilakukan adalah persiapan ANP dan proses komputasi dari *input*. Yang menghasilkan *output* ranking lokasi TPA.
2. Berdasarkan hasil pengujian dengan model dengan menerapkan metode ANP diperoleh hasil sebagai berikut: alternatif lokasi TPA yang dipilih untuk lokasi utama adalah Kecamatan Silo Laut dengan bobot

0,578463 sebagai prioritas utama. Diikuti oleh Kecamatan Pulo Bandring dengan bobot 0,305206, dan yang terakhir adalah Kecamatan Kisaran Timur dengan bobot 0,116332.

3. Pemodelan Pengambilan Keputusan Pemilihan Lokasi TPA terbaik yang dibuat telah diimplementasi ke dalam perangkat lunak *Super Decisions*, akan di proses menggunakan metode ANP. Sehingga menghasilkan output lokasi TPA yang terpilih. Agar nantinya dapat diterapkan di tempat penelitian untuk Pemilihan Lokasi TPA.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali Gorner. (2012). *Comparing AHP and ANP An Application of Strategic Decisions Making in a Manufacturing Company*. International Journal of Business and Social Science, Volume 3, Nomor 11, Juni 2012.
- Chandra Priyandika dan Mosses L. Singgih. (2011). *Pengambilan Keputusan Multi Kriteria dalam Pemilihan Vendor Alat Pelindung Diri (APD) dengan Pendekatan Risk Management dan Analysis Network Process (ANP)*. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XIII, 5 Februari 2011.
- Hilyah Magdalena. (2012). *Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Perguruan Tinggi Penyelenggara Pendidikan Vokasi Di Bangka Belitung*. Jurnal Sistem Informasi, Volume 4, Nomor 3, September 2012, hlm 189-200 (8).
- Kusrini. (2007). *Konsep dan Aplikasi Sistem Penunjang Keputusan*. Andi Offset.
- Ngurah Agus Sanjaya ER. (2011). *Implementasi Metode Analytical Network Process untuk Membangun Aplikasi Executive Support System Pada Perusahaan Konsultan IT*. Jurnal Ilmu Komputer, Volume 4, No 1, April 2011.
- Pemerintah Kabupaten Asahan Kelompok Kerja Sanitasi. (2014). *Buku Putih Sanitasi (BPS) Kabupaten Asahan (2014)*