

# PEMILIHAN ALTERNATIF PENGELOLAAN SAMPAH DENGAN METODE ANP DAN BOCR DI DINAS KEBERSIHAN PROPINSI DKI JAKARTA

**Pudji Astuti, Tiena G.Amran, Herdono**  
Jurusan Teknik Industri Universitas Trisakti, Jakarta  
[pudji\\_agus@yahoo.com](mailto:pudji_agus@yahoo.com), [pudji@trisakti.ac.id](mailto:pudji@trisakti.ac.id)

## Abstrak

Sampah merupakan produk samping dari aktivitas kehidupan masyarakat. Sampah ini akan menjadi bencana bagi kehidupan manusia dan lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Dinas Kebersihan Propinsi DKI Jakarta saat ini menghadapi permasalahan yang timbul akibat dampak pengelolaan sampah menggunakan teknologi Sanitary Landfill yang dirasa gagal di TPA Bantargebang yang berakibat pada pencemaran lingkungan dan bencana yang memakan korban. Dengan akan habisnya masa kontrak pembuangan sampah di TPA Bantargebang Bekasi, Dinas Kebersihan Propinsi DKI Jakarta perlu mengambil langkah dan upaya untuk menangani masalah yang dihadapi. Beberapa alternatif solusi akan dipertimbangkan yaitu lokasi baru, penerapan teknologi baru dan perbaikan/ penataan lokasi yang sudah ada. Dalam memilih alternatif ini, banyak kriteria yang harus dipertimbangkan dari aspek manfaat, peluang, biaya dan resiko yang terjadi. Oleh karena itu dalam pemilihan alternatif pengelolaan sampah ini digunakan alat analisis Analytic Network Process (ANP) dan Benefit Opportunities Cost Risk (BOCR). Tujuannya adalah untuk mendapatkan peringkat prioritas dari alternatif sebagai acuan dalam pengambilan keputusan. Tahap awal yaitu melakukan wawancara dengan pihak pengambil keputusan atau seorang ahli mengenai Solid Waste. Adapun alternatif akan dipilih berdasarkan masalah utama yang timbul sebagai acuan untuk kriteria, subkriteria serta keterkaitannya. Untuk mendapatkan bobot dari setiap elemen ANP digunakan kuisioner perbandingan berpasangan yang diambil dari preferensi para pakar dan kemudian diolah dengan Software Super Decision. Analisis BOCR menyajikan 3 kondisi dalam memilih prioritas alternatif yaitu Standard (B/C), Pessimistic B/(CxR), Realistic (BxO)/(CxR). Apabila pengambil keputusan berfokus pada Realistic prioritas pertama adalah Alternatif Lokasi Baru (1.5882).

**Kata kunci :** pengelolaan sampah, *Analytic network process, benefit, Opportunity, Cost, Risk*

## Abstract

*Garbage, side product from activity life of society, will become disaster for human life and environment if do not be managed appropriately. In this time Dinas Kebersihan DKI Jakarta faces problems arising out from failure of Sanitary Landfill Technology in TPA Bantargebang. This failure caused environment pollution and disaster eating victim. Because the contract period of garbage disposal in TPA Bantargebang Bekasi will terminate, Dinas Kebersihan DKI Jakarta must take action and effort to handle problem faced. Some solution alternatives that will be considered are setting new location, new adjustment of technology and repairing settlement of existing location. In choosing this alternative, many criteria that must be considered are benefit, opportunity, expense and risk that can be happened. Analytic Network Process (ANP) and Benefit Opportunities Cost Risk (BOCR) are used to select the related alternatives which aim to get the priority ranking of alternative as reference in decision making. Early stage is interviewing with expert of Solid Waste. The alternatives will be chosen based on the arising main problem as reference for the criterions, sub-criterions and the link between them. Weight for each ANP elements is resulted from pairwise comparison questionnaire processed with Super Software Decision. BOCR Analysis presents 3 condition in choosing alternative priority that are Standard ( B / C), Pessimistic B/(CxR), Realistic (BxO) / (CxR). If decision makers focus on Realistic then the first priority is new location (4.4625)*

**Keyword :** *Garbage Management, Analytic Network Process, Benefit, Opportunity, Cost, Risk*

## PENDAHULUAN

Pengertian sampah adalah hasil sisa dari produk atau sesuatu yang dihasilkan dari sisa-sisa penggunaan yang manfaatnya lebih kecil dari pada produk yang digunakan oleh penggunanya, sehingga hasil dari sisa ini dibuang atau tidak digunakan kembali. Solid Waste atau sampah padat terbagi dua jenis, yaitu sampah organik dan non-organik. Sampah organik adalah sampah yang dapat di urai, seperti sisa-sisa makanan, daun, dll. Sedangkan non-organik adalah sampah yang tidak dapat di urai namun dapat didaur ulang kembali seperti plastik, kaca, dll. Sampah ini akan menjadi bencana bagi kehidupan manusia dan lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Dalam suatu kota sebesar Jakarta, pengelolaan sampah harus dilaksanakan dengan menerapkan prinsip pembangunan berkelanjutan.

Berdasarkan data dari Pemda DKI Jakarta, produksi sampah padat rata-rata sebesar 2.97 liter/orang/hari atau 0.64 kg/orang/hari. Jumlah yang dapat dikelola sebesar 84.68% dan sisa sampah lainnya dikelola oleh masyarakat atau dibiarkan berserakan di jalan-jalan maupun di sungai. Sampah di Kota Jakarta diperkirakan meningkat tiap tahunnya, sesuai dengan perkembangan jumlah penduduk itu sendiri dan diproyeksikan dalam tabel 1

**Tabel 1 Produksi Sampah per hari (ton)**

|  | 2005  | 2006  |
|--|-------|-------|
| Jakarta Pusat                                | 699   | 707   |
| Jakarta Utara                                | 928   | 939   |
| Jakarta Barat                                | 1,176 | 1,190 |
| Jakarta Selatan                              | 1,328 | 1,344 |
| Jakarta Timur                                | 1,569 | 1,587 |
| Total  | 5,701 | 5,767 |
| Sampah Yang Dapat Dikelola 84.68% (ton/hari) | 4,827 | 4,883 |

Sumber. • Pemda DKI dan BPS diolah

Sumber produksi sampah berasal dari sampah rumah tangga (49,29%), sampah pasar (16,43%), sampah dari kegiatan komersial (17,44%), sampah industri (15,82%) dan sampah yang berada di jalan sebesar 1,01%. Sedangkan komposisi sampah seperti ditunjukkan pada tabel 2.

**Tabel 2 Komposisi Sampah**

| Jenis sampah | Kapasitas         | Tahun 2005 | Tahun 2006 |
|--------------|-------------------|------------|------------|
| Organik      | 65.05% (ton/hari) | 3,140.213  | 3,176.595  |
| Plastik      | 11.02% (ton/hari) | 531.978    | 538.141    |
| Kertas       | 10.04% (ton/hari) | 484.669    | 490.285    |
| Kayu         | 3.06% (ton/hari)  | 147.718    | 149.429    |
| Pakaian      | 3.01% (ton/hari)  | 145.304    | 146.988    |
| Logam        | 2.19% (ton/hari)  | 105.720    | 106.945    |
| Kaca         | 1.32% (ton/hari)  | 63.721     | 64.460     |
| Tu/ang       | 0.92% (ton/hari)  | 44.412     | 44.926     |
| Karet        | 0.51% (ton/hari)  | 24.620     | 24.905     |
| Batre        | 0.19% (ton/hari)  | 9.172      | 9.278      |
| Lainnya      | 2.69% (ton/hari)  | 129.857    | 131.361    |

Sumber. • Pemda DKI dan BPS diolah

Lokasi tempat pebuangan akhir sampah DKI Jakarta adalah di TPA Bantar Gebang untuk sampah dari wilayah Jakarta Pusat, Jakarta Timur dan Jakarta Utara. TPA Tangerang untuk sampah yang berasal dari wilayah Jakarta Selatan dan Jakarta Barat.

Keterbatasan lahan untuk fasilitas daur ulang, stasiun peralihan antara sebelum mencapai Tempat Pembuangan Akhir (TPA), dan sumber daya lain untuk pengelolaan sampah, serta pertumbuhan penduduk yang sangat tinggi, mengakibatkan masalah pengelolaan sampah di DKI Jakarta menjadi semakin rumit. Permasalahan utama yang dihadapi Pemda DKI meliputi tiga hal yaitu,

- 1) Aplikasi teknologi pengolahan sampah yang belum mampu mengolah sampah secara efisien, aman, dan ramah terhadap lingkungan, karena gagalnya aplikasi penggunaan teknologi Sanitary Landfill Di TPA Bantar Gebang.
- 2) Masalah mengenai lokasi pembuangan di TPA Bantar Gebang yang sudah habis masa kontraknya.
- 3) Upaya pencarian alternatif lokasi baru untuk relokasi pembuangan sampah.

Dengan semakin kompleksnya permasalahan tersebut, Dinas Kebersihan Propinsi DKI Jakarta perlu mengambil langkah dan upaya untuk menangani masalah yang dihadapi. Beberapa alternatif solusi akan dipertimbangkan yaitu lokasi baru, penerapan teknologi baru dan perbaikan / penataan lokasi yang sudah ada. Dalam memilih alternatif ini, banyak kriteria yang harus dipertimbangkan dari aspek manfaat, peluang, biaya dan resiko

yang terjadi. Oleh karena itu dalam pemilihan alternatif pengelolaan sampah ini digunakan alat analisis Analytic Network Process (ANP) dan Benefit Opportunities Cost Risk (BOCR). Tujuannya adalah untuk mendapatkan peringkat prioritas dari alternatif sebagai acuan dalam pengambilan keputusan.

### **Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk**

Proses analisis keputusan membutuhkan adanya kriteria sebelum memutuskan pilihan dari berbagai alternatif yang ada. Kriteria menunjukkan definisi masalah dalam bentuk yang konkret dan kadang-kadang dianggap sebagai sasaran yang akan dicapai. Analisis atas kriteria penilaian dilakukan untuk memperoleh seperangkat standar pengukuran, untuk kemudian dijadikan sebagai alat dalam membandingkan berbagai alternatif.

Terdapat beberapa teknik dalam memilih keputusan atau alternatif pada kasus-kasus lain seperti:

- Metode ABP (*Analytical Hierarchy Process*) merupakan sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Suatu masalah yang kompleks dan tidak terstruktur dipecah ke dalam kelompok-kelompok kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki (Permadi, 1992).
- Metode ANP (*Analytical Network Process*) merupakan pengembangan dari metode ABP. ANP mengizinkan adanya interaksi dan umpan balik dari elemen-elemen dalam cluster (*inner dependence*) dan antar cluster (*outer dependence*) (Saaty, 1996).
- Metode Promethee (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*) merupakan suatu metode penentuan urutan (prioritas) dalam analisis multikriteria. Dominasi kriteria yang digunakan adalah penggunaan nilai dalam hubungan *outranking* (Brans et. al., 1986).
- Metode ME-MCDM (*Multi Expert Multi Criteria Decision Making*) merupakan suatu metode pengambilan keputusan dengan berbagai macam kriteria yang disediakan untuk mencari alternatif

paling baik berdasarkan pendapat para expert yang tertuang dalam bentuk non-numeric (secara kualitatif) terhadap situasi yang dihadapi.

- Metode *Data Envelope Analysis* (DEA)

### **Analytic Network Process (ANP)**

Metode ANP merupakan pengembangan dari metode AHP (Saaty, 1996) yang mampu mengakomodasi adanya saling keterkaitan dalam bentuk interaksi dan umpan balik dari elemen-elemen dalam cluster (*inner dependence*) atau antar cluster (*outer dependence*).

### **Klasifikasi Hierarki**

Suatu jaringan mungkin merupakan modifikasi dari bentuk hubungan hirarki yang diubah pasangan komponennya dan dihubungkan di antaranya serta mempunyai inner dependence dan outer dependence. Oleh karena itu klasifikasi hirarki yang dimodifikasi menjadi jaringan umpan balik.

Struktur hierarki tergolong menjadi empat kelompok yaitu (Saaty, 1996) :

- a. Suparchy merupakan sebuah struktur seperti hirarki dengan pengecualian tidak ada tujuan tetapi mempunyai siklus umpan balik pada kedua level paling atas.
- b. Intarchy merupakan sebuah hirarki dengan siklus umpan balik antara dua level tengah secara berurutan.
- c. Sinarchy merupakan sebuah hirarki dengan siklus umpan balik pada dua level bawah.
- d. Hiernet merupakan sebuah jaringan yang disusun secara vertikal untuk memfasilitasi keanggotaan pada semua level-levelnya.

Hal ini mungkin untuk sebuah sistem yang mempunyai komponen yang interaktif, dimana semua komponen memberikan pengaruh kepada semua komponen lain sehingga terbentuk suatu sistem yang interaktif.

### **Hierarki Kontrol dan Penentuan Pendapat**

Terdapat dua tipe kriteria kontrol yaitu kriteria kontrol sebagai tujuan dari hirarki jika terhubung dengan struktur dan struktur tersebut merupakan hirarki. Pada

kasus ini kriteria kontrol disebut sebagai *comparison- "linking" criterion*. Tipe yang kedua adalah sebuah kriteria kontrol tidak terhubung pada struktur tetapi menginduksi di dalam jaringan, kriteria kontrol ini disebut sebagai *comparison- "inducing" criterion*.

### Supermatriks

Perbandingan tingkat kepentingan dalam setiap elemen maupun cluster direpresentasikan dalam sebuah matrik dengan memberikan skala rasio dengan perbandingan berpasangan. Masing-masing skala rasio menunjukkan perbandingan kepentingan antara elemen di dalam sebuah komponen dengan elemen di luar komponen (*outer dependence*) atau juga di dalam elemen terhadap elemen itu sendiri yang berada di komponen dalam (*inner dependence*). Tidak setiap elemen memberikan pengaruh terhadap elemen pada komponen lain.

Elemen yang tidak memberikan pengaruh pada elemen lain akan memberikan nilai no. Matrik hasil perbandingan secara berpasangan direpresentasikan ke dalam bentuk vertikal dan horizontal dan berbentuk matriks yang bersifat stochastic yang disebut sebagai supermatriks.

### Pembobotan

Pembobotan dalam ANP diperlukan suatu model yang merepresentasikan keterkaitan antar kriteria / subkriteria atau alternatif. Hal yang harus diperhatikan dalam pembobotan ini adalah "kontrol". Ada dua kontrol, yaitu kontrol hierarki yang menunjukkan keterkaitan antar kriteria dan subkriteria dan yang kedua adalah kontrol keterkaitan yaitu yang menunjukkan adanya keterkaitan antar kriteria / subkriteria. Bobot gabungan diperoleh melalui pengembangan dari supermatriks. Dalam suatu sistem dengan N komponen yang terdiri dari C elemen yang saling berinteraksi, dinotasikan Ch dimana h = 1, 2, 3, .... N. Elemen yang dimiliki oleh komponen akan disimbolkan dengan  $e_{h1}, e_{h2}, \dots, e_{hn}$ .

Nilai dari supermatriks diberikan sebagai hasil penilaian dari skala prioritas

yang diturunkan dari perbandingan berpasangan seperti pada AHP. Matriks disusun untuk menggambarkan aliran kepentingan antara komponen baik secara *inner dependence* maupun *outer dependence*. Secara umum hubungan kepentingan antar elemen dengan elemen lain di dalam jaringan dapat direpresentasikan mengikuti supermatriks, sebagai berikut :

$$W = \begin{matrix} & & C_1 & C_2 & \dots & C_N \\ & & e_{11}e_{12} \dots e_{1n_1} & e_{21}e_{22} \dots e_{2n_2} & & e_{N1}e_{N2} \dots e_{Nn_N} \\ C_1 & \begin{matrix} e_{11} \\ e_{12} \\ M \end{matrix} & W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1N} \\ C_2 & \begin{matrix} e_{21} \\ e_{22} \\ M \end{matrix} & W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ C_N & \begin{matrix} e_{N1} \\ e_{N2} \\ M \end{matrix} & W_{N1} & W_{N2} & \dots & W_{NN} \end{matrix}$$

Bentuk  $W_{ij}$  di dalam supermatriks disebut sebagai blok supermatrik dan diikuti matrik sebagai berikut :

$$W_{ij} = \begin{bmatrix} W_{i1}^{(j_1)} & W_{i1}^{(j_2)} & \dots & W_{i1}^{(j_m)} \\ W_{i2}^{(j_1)} & W_{i2}^{(j_2)} & \dots & W_{i2}^{(j_m)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{im_i}^{(j_1)} & W_{im_i}^{(j_2)} & \dots & W_{im_i}^{(j_m)} \end{bmatrix}$$

Masing-masing kolom dalam  $W_{ij}$  adalah *eigen vector* yang menunjukkan kepentingan dari elemen pada komponen ke-i dari jaringan pada sebuah elemen pada komponen ke j. Jika nilai  $W_{ij}^j = 0$  menunjukkan tidak terdapat kepentingan pada elemen tersebut. Jika hal tersebut terjadi maka elemen tersebut tidak digunakan dalam perbandingan berpasangan untuk menurunkan *eigen vector*. Jadi yang digunakan adalah elemen yang menghasilkan kepentingan bukan nol. Penyusunan supermatriks terdiri dari 3 tahap yaitu ([www.superdecision.com](http://www.superdecision.com)) :

- a. Tahap supermatriks tanpa bobot (*unweighted supermatrix*)
- b. Tahap supermatriks terbobot (*weighted supermatrix*)
- c. Tahap supermatriks batas (limit supermatrix)

### Prioritas dan Sintesis

Hasil akhir dari perhitungan supermatriks akan memberikan bobot prioritas dan sintesis. Prioritas merupakan bobot dari semua elemen dan komponen. Sedangkan sintesis merupakan bobot dari alternatif.

([www.superdecision.com](http://www.superdecision.com))

### Analisa Benefit, Opportunities, Cost, Risk (BOCR) Sebagai Analisa Strategis

Pengumpulan data untuk menentukan kriteria control dalam analisa strategis berdasarkan : " pertimbangkanlah kriteria yang diinginkan sebagai keuntungan (*Benefits*) dan kriteria yang tidak diinginkan sebagai biaya (*Cost*) dan juga terdapat peristiwa-peristiwa yang mungkin juga akan terjadi sehingga akan dipertimbangkan sebagai hal yang negative atau positif dan dibagi menjadi kriteria kesempatan (*Opportunities*) dan resiko (*Risk*) " (Saaty, 2001 a). Didalam penelitian hubungan antara *Benefits*, *Opportunities*, *Cost* dan *Risk* dipengaruhi dengan faktor-faktor umum (Saaty & Cho, 2001 b). Untuk melakukan Analisa *Benefits*, *Opportunities*, *Cost* dan *Risk* sebagai analisa strategis, perhitungannya menggunakan metode *Pairwise Comparasion*. Secara struktural, sebuah keputusan dibagi menjadi tiga bagian, pertama sistem penilaian, kedua merits dari keputusan *benefit cost opportunities* dan *risk* (BOCR) sebagai pertimbangan membuat keputusan, dan ketiga hirarki atau jaringan keterkaitan, fakta (objektif) yang membuat sebuah alternatif keputusan lebih di inginkan dibanding yang lainnya (Saaty, 2001b). Hasil dari beberapa alternatif yang di prioritaskan, didapatkan tiga hasil : kondisi umum (*standard Condition*) B / C, *Pessimistic* B / (CxR) dan *Realistic* (BxO) / (CxR). Alternatif yang terbaik dipilih dengan nilai *Realistic* yang tinggi dan alternatif terpilih tersebut dipertimbangkan

sebagai keputusan yang di tentukan dari alternatif lainnya. Asri (2005).

### METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan penelitian ini meliputi :

1. Pada tahap awal adalah menetapkan tujuan yaitu pemilihan alternatif sistem pengelolaan sampah. Dari survey pakar melalui metoda Fokus *Group Discusion* (FGD) ditetapkan tiga alternatif yaitu 1) pemilihan lokasi TPA baru, 2) penataan lokasi yang ada, dan 3) penggunaan teknologi baru.
2. Menetapkan BCOR merit beserta kriterianya ekonomi, hokum & politik, sosial, transportasi dan lingkungan.
3. Mengidentifikasi keterkaitan alternatif, kriteria dan subkriteria kemudian menyusunnya dalam diagram jejaring analitik..
4. Melakukan penilaian terhadap preferensi responden (pakar) atas elemen-elemen tersebut dengan menggunakan kuisisioner perbandingan berpasangan.
5. Menilai konsistensi atas preferensi responden dan selanjutnya bobot tingkat kepentingan dari BCOR, alternatif dan sub-kriteria dengan bantuan software superdecision.

### Penetapan alternatif

Berdasarkan kondisi, permasalahan dan tujuan dari pengelolaan sampah maka ditentukan alternatif pengelolaan sampah yaitu:

1. Pemilihan lokasi baru Lokasi Baru (A1), lokasi Baru sebagai alternatif karena lokasi yang sesuai harus ditentukan berdasarkan kebutuhan pengelolaan sampah secara luas.
2. Perbaikan dan penataan Lokasi yang sudah ada (A2), lokasi yang ada ditinjau ulang dan penatannya diperbaiki, sehingga tidak perlu lokasi baru namun perlu pemusnahan sampah yang berkapasitas besar.
3. Pemilihan Teknologi baru (A3), pemilihan alternatif teknologi yang bersifat ramah terhadap lingkungan, dan juga teknologi yang dapat diterapkan menyesuaikan keadaan lingkungan, efisien dan efektif.

### Definisi kriteria strategis

1. *Benefit*, strategi yang dapat memberikan manfaat atau keunggulan bagi masyarakat dan pemerintah dari segi, ekonomi, social, hokum & politik, transportasi dan lingkungan.
2. *Cost*, yang dimaksud cost disini adalah pengeluaran pemerintah Daerah berkenaan dengan diterapkannya strategi pengelolaan sampah dari segi ekonomi, hukum & politik, sosial, transportasi dan lingkungan.
3. *Opportunity*, yang dimaksud dengan *Opportunity* disini adalah peluang keuntungan dari aspek ekonomi, politik, social, teknologi dan lingkungan akibat adanya pengelolaan sampah.
4. *Risk*, yang dimaksud *Risk* disini adalah resiko kerugian yang harus ditanggung pemerintah dari aspek ekonomi, hukum & politik, sosial, transportasi dan lingkungan.

Dalam menentukan alternatif pengelolaan sampah diharapkan dapat memecahkan persoalan sampah, kesehatan lingkungan dan memberikan manfaat bagi masyarakat. Untuk mengevaluasi strategi pengelolaan sampah yang dapat mengakomodir aspek-aspek tersebut, maka masing-masing alternatif akan dinilai berdasarkan manfaat, biaya, peluang dan resiko terhadap aspek : 1) Ekonomi (E) ,2) Social (S), 3) Hukum dan Politik (P), 4) Transportasi (T), dan 5) Lingkungan (L).

Untuk setiap kluster Ekonomi, sosial, hokum & politik, transportasi dan lingkungan terdiri dari beberapa kriteria yaitu seperti disajikan dalam tabel 3 berikut:

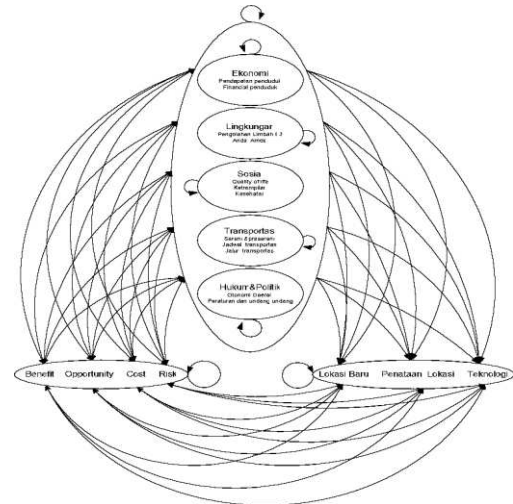
### Hubungan keterkaitan antar elemen ANP

Dari identifikasi hubungan keterkaitan antar elemen ANP dapat digambarkan pada gambar 1.

### ANALISA DAN PEMBAHASAN

Apabila memperhatikan segi manfaat dan peluang maka bobot terbesar adalah aspek sosial, sedangkan apabila memperhatikan segi biaya dan resiko maka bobot terbesar adalah aspek lingkungan.

Hal ini menunjukkan bahwa strategi yang dibutuhkan untuk pengelolaan sampah harus menekankan pada sektor sosial dan lingkungan.



Gambar 1 Struktur ANP

Analisis BCOR seperti yang ditampilkan pada tabel 5 menunjukkan bahwa keputusan yang berfokus pada Realistic mengarah pada pemilihan lokasi baru dan penggunaan teknologi baru. Pemilihan lokasi baru atau penggunaan teknologi baru lebih diperlukan untuk pengelolaan sampah. Dari aspek sosial dan lingkungan, alternatif ini lebih diperlukan dalam rangka memenuhi kemaslahatan umum melalui penciptaan lapangan kerja dan pengelolaan lingkungan.

### KESIMPULAN

Dalam pengambilan keputusan sering dihadapkan pada beberapa faktor yang menjadi pertimbangan yang strukturnya kompleks terkait satu sama lain. Metode ANP mampu mengakomodir persoalan tersebut

Kriteria - kriteria dalam pengambilan keputusan berupa elemen tangible maupun intangible, analisis BCOR mendekati pada subjektivitas kearah obyektivitas dari pengambil keputusan.

Alternatif yang layak sebagai sistem pengelolaan sampah adalah pemilihan lokasi baru atau penggunaan teknologi baru.

**Tabel 3 Elemen-elemen dalam ANP**

| Kluster         | Kriteria  | Merit  |  |  |  |
|-----------------|---|--|--|--|--|
|                 |   | Benefit  | Cost   | Opportunity  | Risk   |
| Ekonomi         | Pendapatan penduduk<br>Pendapatan daerah  | Dengan diterapkannya strategi pengelolaan sampah maka akan memberikan manfaat secara ekonomi yaitu kontribusi perbaikan perekonomian dan masyarakat, dan pemerintah daerah         | Biaya yang timbul akibat adanya pengelolaan sampah seperti misalnya subsidi pemerintah                           | Peluang ekonomi yang tercipta dengan adanya pengelolaan sampah   | Resiko ketidakstabilan ekonomi akan memicu kenaikan harga teknologi dan lahan untuk pengelolaan sampah                                     |
| Sosial          | Quality of life<br>Ketrampilan yang dimiliki masyarakat<br>Kesehatan masyarakat | Dengan adanya pengelolaan sampah maka akan terbuka lapangan kerja  | Biaya sosial yang ditimbulkan seperti misalnya biaya yang timbul akibat adanya pemukiman liar dari para pemulung | Peluang terciptanya lapangan kerja dan peningkatan kualitas hidup masyarakat.  | Resiko timbulnya pemukiman liar dari golongan masyarakat miskin secara ekonomi, pendidikan, sehingga akan menjadi masalah sosial           |
| Lingkungan      | Pengolahan limbah B3<br>Amdal   | Strategi pengelolaan sampah seyogyanya menciptakan suatu kawasan yang terintegrasi dan ramah lingkungan.   | Biaya pengelolaan dampak lingkungan akibat adanya pengelolaan sampah   | Dengan adanya system pengelolaan sampah yang terintegrasi dengan konsep ramah lingkungan maka akan memperbaiki sanitasi lingkungan | Dalam setiap pengelolaan sampah sangat dimungkinkan akan menimbulkan polusi udara maupun air.  |
| Hukum & Politik | Otonomi daerah<br>Peraturan dan undang-undang                                   | Dengan adanya strategi pengelolaan sampah diharapkan akan memberikan manfaat secara hukum dan politik seperti peningkatan keamanan, tidak adanya konflik masyarakat akibat sampah. | Biaya yang timbul dari aspek hukum & politik seperti biaya kepengurusan ijin, stabilitas politik.                | Terciptanya kesadaran hukum dan politik bagi masyarakat dan penegakan hukum lingkungan yang transparan                             | Resiko terjadinya politik penggerakan massa akibat perubahan sistem pengelolaan sampah.  |
| Transportasi    | Sarana & prasarana transportasi, Jalur transportasi, Jadwal transportasi        | Akan tercipta akses Transportasi yang juga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat setempat   | Biaya investasi Teknologi atau biaya kegagalan teknologi atau pengadaan lahan                                    | Dengan adanya pengelolaan sampah maka akan ada peluang jalur transportasi yang lebih baik  | Resiko yang harus diterima oleh pemerintah daerah dalam rangka pembangunan dan pemeliharaan sarana transportasi untuk pengangkutan sampah. |

**Tabel 4 Bobot kriteria**

| BOCR Kriteria   | Benefit  | Opportunities | Cost     | Risk     |
|-----------------|----------|---------------|----------|----------|
| Ekonomi         | 0.135321 | 0.151817      | 0.082374 | 0.086228 |
| Lingkungan      | 0.090007 | 0.11732       | 0.38187  | 0.450268 |
| Sosial          | 0.415962 | 0.321198      | 0.082813 | 0.08195  |
| Transportasi    | 0.240485 | 0.292345      | 0.262223 | 0.18253  |
| Hukum & Politik | 0.118225 | 0.11732       | 0.19072  | 0.199024 |

**Tabel 5 Bobot alternatif terhadap BOCR**

| BOCR Alternatif      | Benefit | Opportunities | Cost   | Risk   | Standard B/C | Pessimisti c B / (CxR) | Realistic (BxO) / (CxR) |
|----------------------|---------|---------------|--------|--------|--------------|------------------------|-------------------------|
| Lokasi Baru (A1)     | 0.5499  | 0.4545        | 0.4806 | 0.3275 | 1.1442       | 3.4939                 | 1.5882                  |
| Perbaiki Lokasi (A2) | 0.2098  | 0.0909        | 0.1140 | 0.4126 | 1.8412       | 4.4625                 | 0.4057                  |
| Teknologi (A3)       | 0.2402  | 0.4545        | 0.4054 | 0.2599 | 0.5925       | 2.2797                 | 1.0362                  |

**DAFTAR PUSTAKA**

- Dinas Kebersihan Propinsi DKI Jakarta, (2004). Informasi pengelolaan kebersihan tahun 2004
- Herdono, (2007). "Pemilihan alternatif pengelolaan sampah dengan metode ANP dan BOCR di Dinas Kebersihan Propinsi DKI Jakarta", Skripsi, Jurusan Teknik Industri Universitas Trisakti, Jakarta.
- Indrawati, Zainal F R, Darminto Pujotomo, (2006). "Analisis Keputusan Penerbitan Buku Dengan Analytic Network Process", The 4th Indonesian Symposium On Analytic Hierarchy Process 2006, Universitas Trisakti Jakarta.
- Japan International Cooperation Agency, (1987). Solid waste Management System Improvement Project in the City of Jakarta Indonesia Final Report.
- J. Salusu, (1996). Pengambilan Keputusan Strategik : Untuk Organisasi Publik dan Organisasi Nonprofit. PT.Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Pemerintah Propinsi DKI Jakarta, (2002). Keputusan Gubernur Propinsi DKI Jakarta No. 15 tahun 2002 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Dinas Kebersihan Propinsi DKI Jakarta
- Saaty, R.W, (2003). "Decision Making in Complex Environments : The Analytic Hierarchy Process (AHP) for Decision Making and The Analytic Network Process (ANP) for Decision Making with Dependence and Feedback", Super Decisions Software, Retrieved from <http://www.superdecision.com>.
- Saaty, T.L, (1996). Decision Making With Dependence and Feedback: The Analytic Network Process, RWS Publications, Pittsburgh.
- Saaty, T.L and L. Vargas, (1998). "Decision Making in Economic, Political, Social and Technological Environments with the Analytic Hierarchy Process", Vol.VII, AHP series. RWS Publications. Pittsburgh.
- Saaty, T.L, (2001). Decision Making With Dependence and Feedback : The Analytic Network Process. Vol, IX, second edition RWS Publications, Pittsburgh.
- Widuretno, Rahajeng Indah, Pudji Astuti Dian Mardi Safitri, (2006). "Analisis Pemilihan Pemasok Dengan Menggunakan Metoda Proses Jejaring Analytic (ANP)". The 4th Indonesian Symposium On Analytic Hierarchy Process 2006, Universitas Trisakti Jakarta.
- Wijnmalen, Diederik J.D, (2005). "Journal : Improved "BOCR" Analysis With The AHP / ANP". ISHAP 2005, Honolulu, Hawaii.