

**PENENTUAN ALTERNATIF LOKASI TPA (TEMPAT PENGELOLAAN
AKHIR) SAMPAH DI KABUPATEN WONOGIRI DENGAN
MENGUNAKAN METODE *TECHNIQUE OF ORDER PREFERENCE BY
SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION* (TOPSIS)**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan
Teknik Industri Fakultas Teknik**

Oleh:

ANGGA

D600130059

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENENTUAN ALTERNATIF LOKASI TPA (TEMPAT PENGELOLAAN
AKHIR) SAMPAH DI KABUPATEN WONOGIRI DENGAN
MENGUNAKAN METODE *TECHNIQUE OF ORDER PREFERENCE BY
SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION* (TOPSIS)**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

ANGGA

D 600 130 059

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Much. Djunaidi, S.T., M.T.

NIK. 891

HALAMAN PENGESAHAN

PENENTUAN ALTERNATIF LOKASI TPA (TEMPAT PENGELOLAAN AKHIR) SAMPAH DI KABUPATEN WONOGIRI DENGAN MENGGUNAKAN METODE *TECHNIQUE OF ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION* (TOPSIS)

OLEH
ANGGA
D 600 130 059

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Sabtu 22 Juli 2017
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji

1. Much Djunaidi, S.T., M.T.
(Ketua Dewan Penguji)
2. Eko Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Ir. Milla Faila Sufa, M.T.
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)
(.....)
(.....)

Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.

NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya

Surakarta, Juli 2017
Penulis



ANGGA

D 600 130 059

PENENTUAN ALTERNATIF LOKASI TPA (TEMPAT PENGELOLAAN AKHIR) SAMPAH DI KABUPATEN WONOGIRI DENGAN MENGGUNAKAN METODE *TECHNIQUE OF ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION* (TOPSIS)

ABSTRAK

Sampah merupakan *issue* penting saat ini yang sering dibahas bagaimana cara penyelesaiannya hampir disemua negara termasuk Indonesia. Dalam penanganan sampah perlu adanya koordinasi antara pimpinan suatu daerah dengan masyarakat penghasil sampah, agar tidak menimbulkan dampak sosial yang diakibatkan oleh sampah. Pemerintah harus memperhatikan mengenai sampah seperti menyediakan sarana TPA (Tempat Pengelolaan Akhir) sampah. Di Kabupaten Wonogiri memiliki 5 TPA yang tersebar di 5 kecamatan yang berbeda yaitu Pracimantoro, Baturetno, Ngadirojo, Slogohimo, dan Purwantoro. Tujuan dari penelitian ini adalah Menentukan lokasi alternatif TPA di Kab Wonogiri agar penanganan sampah di kab wonogiri lebih efektif dan optimal sehingga diharapkan bisa mengurangi dampak sosial yang ditimbulkan serta membuat sebuah usulan pengelolaan sampah yang bisa diterapkan pada lokasi TPA tersebut. Dalam penentuan alternatif lokasi TPA peneliti menggunakan metode *Technique Of Order Preference By Similarity To Ideal Solution* (Topsis) dimana pada metode ini menggunakan beberapa alternatif dan kriteria untuk mempermudah proses pengambilan keputusan. Hasil dari penelitian ini adalah terpilihnya lokasi TPA Baturetno yang memiliki nilai skor tertinggi yaitu 0.82 dibandingkan dengan lokasi TPA yang lain. Serta pembuatan sebuah skema/*site plan* pengolahan lanjutan sampah menjadi gas *methane* yang bisa dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar.

Kata Kunci: *Sampah, Tempat Pengelolaan Akhir Sampah, TOPSIS*

ABSTRACTION

Waste is an important issue currently often discussed the way to solve it in almost all country, include Indonesia. Waste handling need coordination between the leadership of a region and people who produced waste, so there is no social impact caused by waste. The governments should pay attention to the waste by provides a landfill (place to processing waste). Wonogiri regency has 5 landfill who spread in 5 different district of Pracimantoro, Baturetno, Ngadirojo, Slogohimo, and Purwantoro. The purpose of this research is to determine the alternative location of landfill in Wonogiri Regency, so waste handling can be more effective and optimal. It is expected to reduced the social impact caused by waste and make a proposal of waste management that can be applied to the landfill. In the determination of alternative location of landfill, the researcher uses Technique Of Order Preference method by Similarity To Ideal Solution (Topsis) which in this method uses several alternatives and criteria to simplify the decision making process. This result research is Baturetno as Landfill location with highest score is 0.82 than the other landfill location. Also the creation of a scheme / *site plan* advanced processing of waste into methane gas that can be utilized by people.

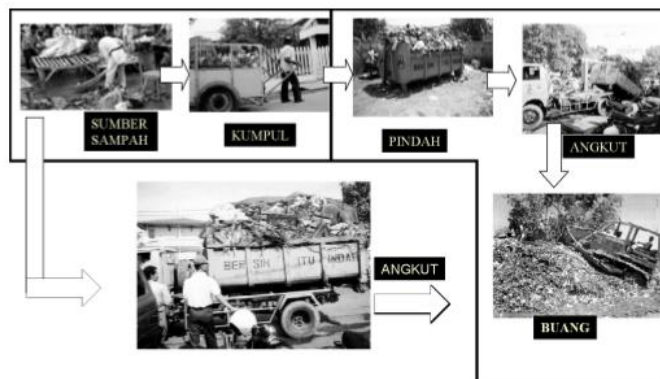
Keywords: Waste, TPA, TOPSIS

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Persampahan merupakan isu penting khususnya di daerah perkotaan, dimana jumlah penduduk di daerah perkotaan yang cukup banyak dan relatif padat. Kehidupan manusia

dengan semua aktivitasnya tidak terlepas dengan namanya sampah. Karena sampah merupakan hasil efek samping dari adanya aktivitas manusia baik berupa aktivitas rumahan maupun aktivitas industri. Seiring dengan perkembangan waktu, jumlah penduduk di suatu tempat tentunya akan semakin bertambah dan perkembangan teknologi pun semakin canggih serta pertumbuhan industri juga cukup pesat sehingga banyak menghasilkan sampah dalam berbagai macam. Menurut data dari BPS (Badan Pusat Statistik) pada tahun 2014 Indonesia menghasilkan sampah sekitar 187.2 juta ton per tahun yang menduduki peringkat kedua negara penghasil sampah terbesar di dunia. Di Indonesia sekitar < 60 % sampah yang dapat terangkut ke TPA (Tempat Pengelolaan Akhir) serta kurangnya pedataan karna hanya berdasarkan hitungan jumlah truk yang masuk ke dalam TPA, dimana proses utama pada TPA adalah pengurugan (*landfilling*) kecuali TPA yang sudah menerapkan pengolahan lanjutan. Sampai saat ini paradigma pengelolaan sampah yang digunakan adalah Kumpul – Angkut dan Buang.



Gambar 1 Sistem pengolahan sampah

Dalam kerangka pengelolaan sampah, pemilihan lokasi dan pengoptimalan Tempat Pengelolaan Akhir (TPA) yang memadai perlu dilakukan secara tepat, di wilayah Kabupaten Wonogiri. Hal tersebut penting untuk dilaksanakan dan mendesak untuk diwujudkan, mengingat semakin bertambahnya volume sampah di wilayah tersebut dan kesadaran masyarakat mengenai lingkungan yang semakin meningkat. Saat ini pemerintah Kabupaten Wonogiri memiliki 5 Tempat pengelolaan akhir (TPA) yang terletak di kecamatan Ngadirojo, Purwantoro, Slogohimo, Baturetno dan Pracimantoro ari ke lima Tempat Pengelolaan Akhir tersebut manajemen pengolahannya belum terlalu baik. Berdasarkan latar belakang diatas kemudian dilakukan penelitian mengenai penentuan alternatif lokasi Tempat Pengelolaan Akhir (TPA) yang berada di Daerah Kabupaten Wonogiri. Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah menentukan lokasi alternatif TPA di Kabupaten Wonogiri serta memberikan usulan pengolahan lanjutan yang nantinya

dapat diterapkan pada lokasi TPA terpilih. Berdasarkan hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan Pemerintah Kabupaten Wonogiri dalam pengelolaan sampah yang optimal sehingga mengurangi dampak sosial yang ditimbulkan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sampah

Sampah merupakan sesuatu benda yang tidak digunakan lagi, tidak dipakai, yang dibuang oleh manusia akibat dari kegiatan sehari-hari. Sampah pada umumnya bisa dimanfaatkan kembali tergantung dari jenis sampah yang dihasilkan. Sampah terdiri dari 2 macam yaitu sampah padat dan sampah cair, dimana sampah padat merupakan barang sisa aktivitas manusia yang berbentuk padat sedangkan sampah cair adalah barang sisa aktivitas manusia yang berbentuk cair contohnya seperti sisa-sisa bahan kimia. (Chandra, 2006, Tchobanoglous, 1993)

2.2.2 Sumber Sampah

Pada dasarnya sampah dihasilkan dari beberapa faktor atau kegiatan yang ditimbulkan dari sumber sampah, dalam hal ini beberapa sumber sampah yang dimaksud adalah (Damanhuri, 2010).

1. Rumah tangga merupakan sumber sampah utama karena hampir setiap hari manusia melakukan aktivitasnya dirumah sehingga bisa dipastikan menghasilkan barang-barang sisa yang disebut sampah.
2. Perindustrian juga merupakan salah satu penghasil sampah dimana didalamnya banyak aktivitas yang menimbulkan sampah
3. Tempat umum
4. Perumahan

2.2.3 Tempat Pengelolaan Akhir

Tempat Pengelolaan Akhir merupakan sebuah wadah atau tempat yang paling akhir dalam rantai/aliran sampah pada umumnya. TPA yang standart harus mampu melakukan pengolahan lanjutan agar sampah bisa dimanfaatkan kembali dan dapat mengurangi dampak sosial yang ditimbulkan. Pembuatan TPA sudah diatur dalam undang-undang dimana TPA harus memenuhi beberapa kriteria dalam pembangunannya. Pemilihan lokasi TPA sampah harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- 1) Lokasi TPA nantinya tidak diperbolehkan dekat dengan sumber air, contoh sungai, danau dll

2) Disusun berdasarkan 3 tahapan yaitu :

a. Tahap Regional

Pada tahap Regional ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi dalam pembuatan TPA agar nantinya lokasi yang terpilih memang benar-benar layak untuk digunakan sebagai lokasi TPA

b. Tahap Penyisih

Pada tahap Penyisih ini intinya mencari yang terbaik berdasarkan syarat-syarat yang berada pada tahap regional

c. Tahapan Penetapan

Pada tahap penetapan ini bertujuan untuk menetapkan lokasi TPA akan tetapi tidak semua orang/lembaga dapat menentukan lokasi TPA hanya pihak yang berwenang di bidang tersebut yang mempunyai hak untuk menentukan lokasi TPA terpilih.

Menurut Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/2013 dalam penentuan lokasi TPA harus mempertimbangan 3 kriteria atau tahapan yang digunakan yaitu:

1. Tahap Regional yaitu kriteria yang digunakan untuk menentukan zona layak atau zona tidak layak. Dalam kriteria regional memiliki beberapa kriteria antara lain:

a. Kondisi Geologi

Dalam kondisi geologi ini sebaiknya lokasi TPA tidak terletak pada zona bahaya geologi (longsor, banjir, dll)

b. Kemiringan Zona

Lokasi TPA sebaiknya tidak dalam kondisi miring

c. Jarak dari lapangan terbang > 3000 m untuk penerbangan turbo jet

d. Tidak boleh pada daerah lindung/cagar alam

2. Tahap Penyisih kriteria yang digunakan untuk memilih lokasi terbaik yaitu terdiri dari kriteria regional ditambah dengan kriteria berikut:

a. Kriteria Iklim merupakan salah satu faktor penting juga untuk menentukan lokasi TPA, dalam faktor ini curah hujan dan arah mata angin yang perlu di perhatikan.

- b. Kriteria Utilitas merupakan sarana prasarana pendukung pada lokasi tersebut, jika sarana prasarana semakin lengkap dinilai akan semakin baik contoh kondisi jalan, listrik dll
 - c. Kriteria Lingkungan biologis artinya jika variasi habitat atau hewan ternak di daerah tersebut kurang dinilai semakin baik untuk dijadikan lokasi TPA
 - d. Kriteria Kondisi tanah berhubungan dengan pemanfaatan tanah di lingkungan sekitar TPA semisal persawahan, perkebunan. Jika persawahan dan perkebunan kurang dinilai akan semakin baik pula untuk penentuan TPA baru.
 - e. Kriteria Demografi artinya berkaitan dengan kepadatan penduduk atau jumlah penduduk di daerah tersebut, jika kepadatan penduduk lebih rendah, dinilai semakin baik untuk dijadikan lokasi TPA.
 - f. Kriteria Batas administrasi berhubungan dengan wilayah administrasi suatu daerah
 - g. Kriteria Zona Peyangga berhubungan dengan jumlah hutan disekitar TPA, artinya jika zona peyangga di daerah sekitar TPA luas maka akan sangat bagus sekali karena dapat menghambat bau yang ditimbulkan dari TPA.
 - h. Luas TPA jika luas TPA memiliki area yang luas akan lebih baik untuk digunakan
 - i. Jarak dari pemukiman apabila Jarak TPA ke pemukiman warga semakin jauh dinilai akan semakin baik, menurut Undang-Undang minimal jarak ke pemukiman warga adalah 1 km.
3. Tahap Penetapan pada tahap ini hanya pihak-pihak tertentu yang dapat menentukan lokasi TPA mana yang akan di dirikan.

2.2.4 Multi Criteria Decision Analysis (MCDA)

Keputusan merupakan proses pemilihan alternatif terbaik dari banyak alternatif. Pengambilan keputusan terkadang melibatkan pengalaman, tidak jarang pula *decision maker* (DM) mengambil keputusan dengan menggunakan insting atau intuisi sehingga menghasilkan keputusan yang tidak tepat. *Multi Criteria Decision Analysis* (MCDA) muncul karena adanya kesulitan manusia dalam menentukan keputusan yang diambil. Sulitnya pengambilan keputusan disebabkan oleh semakin banyaknya kriteria yang harus dipertimbangkan dalam menentukan keputusan. MCDA sendiri memiliki definisi sebagai suatu ilmu yang terdiri dari beberapa cabang

ilmu atau kombinasi ilmu matematika, manajemen, informatika, psikologi, ilmu sosial dan ekonomi yang dikembangkan untuk membantu pengambilan keputusan dalam menyelesaikan proses pengambilan keputusan yang unik dan personal (Isizaka dan Nemery, 2013)

2.2.5 *Technique Of Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS)*

Pada dasarnya proses pengambilan keputusan memiliki banyak metode yang bisa digunakan namun ada beberapa metode yang lebih detail dalam proses pengambilan keputusan. Dalam proses penyelesaiannya beberapa metode memiliki karakteristiknya sendiri terhadap masalah yang akan diselesaikan seperti halnya metode TOPSIS. Pada metode TOPSIS biasanya digunakan pada proses pengambilan keputusan yang multikriteria atau memiliki kriteria dan alternative yang banyak. Selain itu solusi yang dihasilkan dengan metode TOPSIS cukup berbeda dengan metode-metode yang lain dimana Metode ini mempertimbangkan jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif secara bersamaan (Huang dan Tzen, 2011). Dalam menyelesaikan permasalahannya TOPSIS mempunyai beberapa langkah penyelesaian yaitu:

a. Penentuan Matriks Keputusan Merupakan langkah pertama dalam metode TOPSIS yaitu pembuatan Matriks keputusan, pada tahap ini bertujuan untuk mempermudah pengerjaan berikutnya.

b. Pembuatan Matriks Ternormalisasi
Setelah Matriks Keputusan dibuat, maka langkah selanjutnya adalah melaksanakan normalisasi matriks tersebut dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$R_{ia} = \frac{X_{ia}}{\sqrt{\sum_{a=1}^n X_{ia}^2}} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

R_{ia} : Matriks Ternormalisasi

X_{ia} : Matriks Keputusan

c. Pemberian Bobot pada Matriks Ternormalisasi
Pada langkah ini Matriks keputusan yang telah ternormalisasi dikalikan dengan nilai bobot yang telah ditentukan, adapun tahap ini menggunakan rumusan sebagai berikut:

$$V_{ai} = W_i \times R_{ia} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

V_{ai} : Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

W_i : Bobot untuk masing-masing kriteria

R_{ia} : Matriks Ternormalisasi

d. Penentuan Matriks Solusi Ideal dan Solusi Anti Ideal

Matriks solusi ideal merupakan solusi maksimal yang ingin dicapai dalam penentuan keputusan. Sedangkan solusi anti ideal merupakan solusi maksimal yang ingin dihindari dalam penentuan keputusan. Rumusan yang digunakan adalah::

$$A^+ = (V_1^+, V_2^+, \dots, V_n^+) \dots\dots\dots (3)$$

$$A^- = (V_1^-, V_2^-, \dots, V_n^-) \dots\dots\dots (4)$$

Dimana :

A^+ : Solusi Ideal

A^- : Solusi Anti Ideal

V_n^+ : nilai tertinggi untuk masing masing (V_{ai})

V_n^- : nilai terendah untuk masing masing (V_{ai})

e. Penentuan Jarak antara Alternatif dengan Solusi Ideal dan Solusi Anti Ideal

Seperti penjelasan pada definisi TOPSIS, yang membedakan TOPSIS dengan metode lain adalah tentang jarak dengan solusi ideal dan anti ideal. Tahap ini merupakan perhitungan jarak antara alternatif dengan solusi ideal dan anti ideal, adapun rumusan pada perhitungan ini adalah sebagai berikut:

Jarak Kriteria dengan Solusi Ideal :

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^n (V_n^+ - V_{ai})^2} \quad i=1,2,\dots,n \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :

d_i^+ : Jarak Alternatif dengan Solusi ideal Positif

V_n^+ : Solusi Ideal Positif

V_{ai} : Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

Jarak Kriteria dengan Solusi Ideal :

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{i=1}^n (V_{ai} - V_n^-)^2} \quad i=1,2,\dots,n \dots\dots\dots (6)$$

Dimana :

d_i^- : Jarak Alternatif dengan Solusi Ideal Negatif

V_n^- : Solusi Ideal Negatif

V_{ai} : Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

f. Perhitungan Skor preferensi Kriteria terhadap Alternatif

Tahap akhir pada metode TOPSIS adalah penentuan skor preferensi kriteria terhadap Alternatif. Pada tahap ini dihitung nilai akhir dari jarak Ideal baik Positif maupun negatif. Adapun rumusan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

$$C_a = \frac{d_a^-}{d_a^+ + d_a^-} \dots\dots\dots (7)$$

Dimana :

C_a : Nilai Preferensi

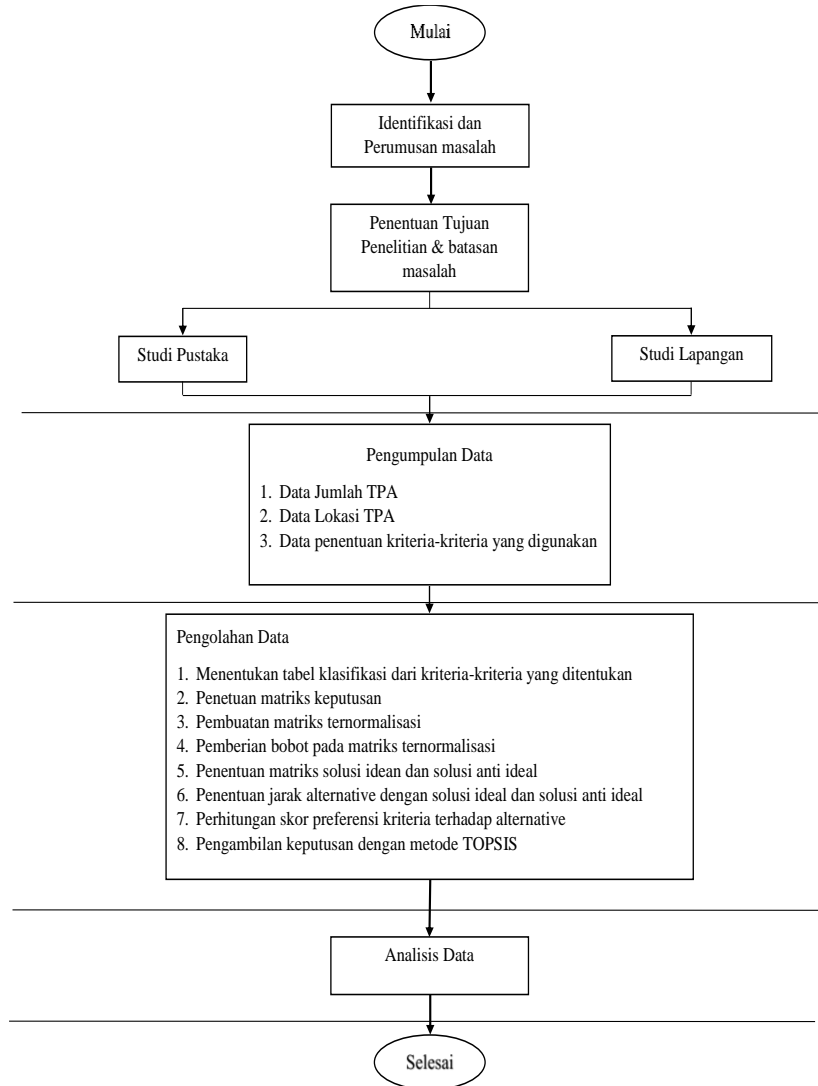
d_a^- : Jarak Alternatif dengan Solusi Ideal Negatif

d_a^+ : Jarak Alternatif dengan Solusi Ideal Positif

g. Pengambilan keputusan

Setelah nilai preferensi masing-masing alternatif diketahui, langkah terakhir adalah memutuskan pilihan alternatif terbaik. Alternatif terbaik ditentukan berdasarkan preferensi tertinggi.

2. Metode Penelitian



Gambar 2 Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Wonogiri pada bagian Dinas Kebersihan, untuk hal ini objek penelitian yaitu Tempat Pengelolaan Akhir (TPA) di daerah Kabupaten Wonogiri. Penelitian ini melalui beberapa tahapan diantaranya:

- a. Tahap Identifikasi Masalah
- b. Tahap Perumusan Masalah
- c. Tahap Penentuan Tujuan Penelitian dengan ditunjang *studi* pustaka dan *studi* lapangan
- d. Tahap Pengumpulan Data
- e. Tahap Pengolahan Data
- f. Tahap Analisis dan penarikan kesimpulan

3. Hasil dan Pengolahan Data

3.1 Proses pengumpulan Data

Pada proses pengumpulan data yang digunakan peneliti mencari data langsung di lapangan serta mencari data tambahan melalui instansi terkait, selain itu peneliti juga menggunakan bantuan dari *google maps*. Data yang di cari yaitu tentang data Luas TPA, Iklim, Demografi, Utilitas Lingkungan Biologis, Kondisi Tanah, Zona Peyangga, dan Jarak Dari Pemukiman. Berikut hasil rekap data yang diperoleh seperti pada tabel 1.

Tabel 1 Rekap Data

No	Alternatif	Kriteria							
		A	B	C	D	E	F	G	H
1	TPA Pracimantoro	2	4	4	1	3	3	4	5
2	TPA Baturetno	4	4	5	4	3	5	5	4
3	TPA Ngadirojo	5	4	1	5	3	3	3	3
4	TPA Slogohimo	1	4	3	3	3	1	1	1
5	TPA Purwantoro	3	4	2	2	3	2	2	2

Pada tabel 1 rekap data diatas diperoleh data dari 5 TPA yang ada dimana data tersebut diakumulasikan dalam bentuk *skala ricket* dalam setiap kriteria agar memudahkan dalam perhitungan TOPSIS. Dimana skala skor tersebut adalah 1 : sangat buruk, 2 : Buruk, 3 : Cukup, 4 : Baik, 5 : Sangat Baik. Dimana kriterianya adalah A : Luas TPA, B : Iklim, C : Demografi, D : Utilitas, E : Lingkungan Biologis, F : Kondisi Tanah, G : Zona Peyangga, dan H : Jarak dari Pemukiman

3.2 Pembahasan

Setelah proses pengumpulan data selesai tahap selanjutnya adalah proses pengolahan data dengan metode TOPSIS yang mana melalui beberapa tahapan. Langkah pertama dalam metode Topsis yaitu menentukan matrik keputusan ternormalisasi sesuai dengan persamaan (1). Hasil dari matrik keputusan ternormalisasi tersebut tertera pada Tabel 2.

Tabel 2 Matrik Ternormalisasi

No	Alternatif	Kriteria							
		A	B	C	D	E	F	G	H
1	TPA Pracimantoro	0.2696799	0.4472136	0.53935989	0.13484	0.4472136	0.4330127	0.53935989	0.67419986
2	TPA Baturetno	0.5393599	0.4472136	0.674199862	0.5393599	0.4472136	0.72168784	0.67419986	0.53935989
3	TPA Ngadirojo	0.6741999	0.4472136	0.134839972	0.6741999	0.4472136	0.4330127	0.40451992	0.40451992
4	TPA Slogohimo	0.13484	0.4472136	0.404519917	0.4045199	0.4472136	0.14433757	0.13483997	0.13483997
5	TPA Purwantoro	0.4045199	0.4472136	0.269679945	0.2696799	0.4472136	0.28867513	0.26967994	0.26967994

Setelah menentukan matrik ternormalisasi tahap selanjutnya menentukan bobot matrik ternormalisasi sesuai dengan persamaan (2). Hasil dari bobot matrik ternormalisasi tertera pada tabel 3.

Tabel 3 Matrik Bobot Ternormalisasi

No	Alternatif	Kriteria							
		A	B	C	D	E	F	G	H
1	TPA Pracimantoro	18.877596	29.516097	42.07007142	9.708478	33.9882333	29.4448637	39.9126319	53.935989
2	TPA Baturetno	37.755192	29.516097	52.58758927	38.833912	33.9882333	49.0747729	49.8907898	43.1487912
3	TPA Ngadirojo	47.19399	29.516097	10.51751785	48.54239	33.9882333	29.4448637	29.9344739	32.3615934
4	TPA Slogohimo	9.4387981	29.516097	31.55255356	29.125434	33.9882333	9.81495458	9.97815796	10.7871978
5	TPA Purwantoro	28.316394	29.516097	21.03503571	19.416956	33.9882333	19.6299092	19.9563159	21.5743956

Setelah menentukan bobot matrik ternormalisasi tahap selanjutnya menentukan matrik solusi ideal dan solusi anti ideal sesuai dengan persamaan (3) dan (4). Hasil dari matrik solusi ideal dan solusi anti ideal tertera pada tabel 4.

Tabel 4 Matrik Solusi Ideal dan Anti Ideal

Solusi	Kriteria							
	A	B	C	D	E	F	G	H
Ideal	47.19399	29.516097	52.58758927	48.54239	33.9882333	49.0747729	49.8907898	53.935989
Anti Ideal	9.4387981	29.516097	10.51751785	9.708478	33.9882333	9.81495458	9.97815796	10.7871978

Setelah menentukan matrik solusi ideal dan solusi anti ideal tahap selanjutnya menentukan jarak antara alternatif dengan Solusi Ideal dan Solusi Anti Ideal sesuai dengan persamaan (5) dan (6). Hasil dari matrik jarak antara alternatif dengan Solusi Ideal dan Solusi Anti Ideal tertera pada tabel 5.

Tabel 5 Matrik Jarak Alternatif dengan Solusi ideal dan solusi anti ideal

No	Alternatif	Jarak
1	TPA Pracimantoro	53.901819
2	TPA Baturetno	17.312108
3	TPA Ngadirojo	54.944821
4	TPA Slogohimo	85.094742
5	TPA Purwantoro	70.785335

No	Alternatif	Jarak
1	TPA Pracimantoro	65.022141
2	TPA Baturetno	87.187294
3	TPA Ngadirojo	64.672789
4	TPA Slogohimo	28.626752
5	TPA Purwantoro	29.554982

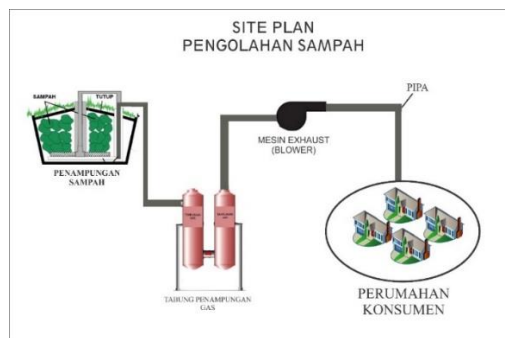
Tahap selanjutnya menentukan Skor preferensi Kriteria terhadap Alternatif sesuai dengan persamaan (7). Hasil dari perhitungan Skor preferensi Kriteria terhadap Alternatif tertera pada tabel 6.

Tabel 6 Perhitungan Skor Preferensi

No	Alternatif	Skor
1	TPA Pracimantoro	0.5467539
2	TPA Baturetno	0.834333
3	TPA Ngadirojo	0.5406628
4	TPA Slogohimo	0.2517268
5	TPA Purwantoro	0.2945474

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS diperoleh lokasi TPA alternatif yaitu TPA Baturetno dengan nilai skor preferensi tertinggi yaitu 0.83.

Tahap selanjutnya setelah pengolahan data dengan menggunakan metode TOPSIS dan terpilihnya lokasi TPA Baturetno sebagai TPA alternatif maka peneliti mencoba membuat sebuah skema untuk pengolahan lanjutan sampah yang bisa diterapkan pada TPA terpilih. Skema tersebut tertera pada gambar 3.



Gambar 3 Skema pengolahan lanjutan sampah

Gambar 3 menunjukkan skema pemanfaatan sampah menjadi sebuah energi yaitu gas yang bisa digunakan oleh masyarakat sekitar untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Dalam pemanfaatan sampah menjadi sebuah gas diperlukan sistem yang sangat baik dalam pengolahannya, pada kesempatan ini penulis melakukan *study banding* ke TPA Kabupaten Sukoharjo dimana TPA tersebut sudah menerapkan pemanfaatan sampah menjadi sebuah gas dan itu berhasil diterapkan.

4. Penutup

4.1 Analisa Data

1) Analisis Data Hasil Perhitungan dengan Menggunakan Metode TOPSIS

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan Metode *Technique of Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dapat diketahui bahwa lokasi TPA Baturetno merupakan alternatif lokasi yang terpilih karena memiliki skor preferensi tertinggi yaitu 0.83. Sebenarnya jika dilihat pada kondisi real

saat ini dari ke 5 TPA yang ada di Kab Wonogiri menurut peneliti hanya TPA Baturetno dan TPA Ngadirojo yang layak dijadikan sebagai TPA karena kedua TPA tersebut sudah memenuhi persyaratan yang ada pada Undang-Undang. Akan tetapi sistem pengolahan sampah di TPA Kab Wonogiri masih menggunakan sistem *landfilling* (Pengurukan) hal tersebut perlu adanya perbaikan. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/2013 bahwa TPA harus melakukan pengolahan lanjutan, maka dari itu peneliti mencoba membuat sebuah skema/*site plan* untuk pengolahan lanjutan yang bisa diterapkan pada TPA di Kab Wonogiri.

2) Analisis *Site Plan* Pengolahan Lanjutan Sampah

Skema/*site plan* pengolahan sampah pada gambar 4.6 menunjukkan bahwa terdapat beberapa komponen yang digunakan untuk membuat alat tersebut. Dimulai dari pipa-pipa yang ditanam dibawah tumpukan sampah dengan kedalaman 3-5 meter, dimana pipa-pipa yang dibawah dibuat lubang kecil-kecil fungsinya untuk mengumpulkan bakteri metana sebagai bahan baku utama gas metana. Selanjutnya pipa-pipa yang ditanam dibawah tersebut disalurkan kepermukaan melalui pipa yang tersambung pada penampungan gas sementara. Selanjutnya gas yang tersimpan pada pipa penampungan disalurkan ke pemukiman warga dengan bantuan mesin *blower/exhaust*.

4.2 Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan serta analisa pada bab sebelumnya, maka dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan TPA di Kabupaten Wonogiri terdapat 5 TPA yaitu TPA Pracimantoro, TPA Baturetno, TPA Ngadirojo, TPA Slogohimo dan TPA Purwantoro kelima TPA tersebut dalam perhitungan digunakan sebagai alternatif. Sedangkan kriteria yang digunakan yaitu berdasarkan dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/2013.
2. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *Technique of Order Preference by Similiarity to Ideal Solution* (TOPSIS) diketahui bahwa lokasi TPA yang terpilih berturut-turut adalah Buteretno dengan skor preferensi 0.83, TPA Ngadirojo dengan skor preferensi 0.54, TPA Pracimantoro 0.54, TPA Purwantoro dengan skor preferensi 0.29 dan yang terakhir adalah TPA Slogohimo dengan skor preferensi 0.25.

3. Dalam penelitian ini setelah diketahui penentuan lokasi TPA yang disarankan, penelitian ini juga menghasilkan sebuah skema/*site plan* pengolahan lanjutan sampah yang bisa diterapkan di TPA Kabupaten Wonogiri. Adapun skema tersebut adalah pengolahan sampah menjadi sebuah energi yaitu gas yang bisa dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar.

4.3 Saran

Setelah proses observasi, pengambilan data, pengolahan data dan penarikan kesimpulan maka beberapa saran yang dapat diberikan :

1. Sebaiknya dalam pengelolaan sampah perlu adanya tempat khusus yang benar-benar diperhatikan oleh pemerintah, supaya tidak menimbulkan dampak bencana sosial yang cukup luas.
2. Perlu adanya koordinasi yang baik antara pemerintah dengan masyarakat sebagai sumber sampah dalam hal penanganan sampah.
3. Setelah diberikan usulan mengenai skema pengolahan sampah diharapkan TPA Kabupaten Wonogiri bisa menerapkan hal tersebut supaya hasilnya bisa dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar

4.4 Ucapan Terima kasih

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin mengucapkan terima kasih terhadap pihak yang telah membantu dalam proses penelitian dan penyusunan laporan ini. Terutama pada pihak Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Wonogiri yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan proses pencarian data guna mendukung hasil penelitian.

4.5 Daftar Pustaka

- Chandra, B. 2006. "Pengantar Kesehatan Lingkungan". Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Damanhuri. 2010. "Pengelolaan Limbah Padat Secara Umum. Laporan Diklat Landfiling Limbah 2010". Kementrian Perindustrian. Jakarta.
- Iksan. 2006. "Menerapkan Model Multicriteria Decision Making (MCDM) Dalam Penentuan Optimasi Kebijakan Supply Chain". *Jurnal Sistem Teknik Industri*. Vol 7. No 1. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- Ishizaka, A. dan Nemery, P. 2013. "Multi Criteria Decision Analysis". *First Edition*. John Wiley & Sons, Ltd. West Sussex, United Kingdom.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/2013

Rahardjo, J., Stok, R E., dan Yustina, R, 2000. “Penerapan Multi-Criteria Decision Making Dalam Pengambilan Keputusan Sitem Perawatan”. *Jurnal Teknik Industri* . Vol.2. no. 1 :1-12.

Tchobanoglous, G.H., Thiesen dan S. Vigil. 1993. “Integrated Solid Waste Management : Engineering Principles and Management Issues”. *McGraw Hill*. USA.

Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah