



## PERENCANAAN *DETAIL ENGINEERING DESIGN* (DED) TPA REGIONAL KABUPATEN DAN KOTA MAGELANG

Haryo Nurcahyo Adinugroho<sup>\*)</sup>, Arya Rezagama<sup>\*\*)</sup>, Wiharyanto Oktiawan<sup>\*\*)</sup>

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

JL. Prof. H. Sudarto, SH Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

email: [haryo.n.adinugroho@gmail.com](mailto:haryo.n.adinugroho@gmail.com)

### Abstrak

*Pada perkembangan zaman ini, pengolahan lingkungan sangat penting dilakukan karena peningkatan jumlah penduduk mempengaruhi peningkatan volume sampah. Peningkatan volume sampah tentunya akan memperpendek umur TPA. Pemerintah Kabupaten dan Kota Magelang yang memperkirakan TPA eksisting di daerahnya akan habis masa pakainya di tahun 2015 dan telah merencanakan pembuatan TPA regional yang baru. TPA regional yang akan melayani wilayah Kabupaten dan Kota Magelang ini terletak di Desa Girirejo Kabupaten Magelang dan memiliki luas TPA 29 hektar. TPA ini terdiri dari tiga zona timbunan. Dengan sebuah IPL (Instalasi Pengolahan Lindi) pada titik kontur yang rendah sehingga memungkinkan untuk pengaliran air lindi dengan memanfaatkan gaya gravitasi. Oleh karena itu, perlu adanya DED agar dapat diketahui volume maksimal TPA untuk menampung sampah dan biaya yang harus dikeluarkan untuk membangun TPA regional ini. Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa volume maksimal TPA adalah 1.169.001 m<sup>3</sup> sehingga TPA dapat digunakan selama 11,23 tahun. Rencana Anggaran Biaya untuk membangun TPA regional Kabupaten dan Kota Magelang yaitu sebesar Rp 109.278.848.000,00.*

**Kata kunci:** TPA Regional, limbah padat, kapasitas sampah, Magelang.

### Abstract

**[Landfill Detail Engineering Design (DED) Planning for Regional District and City of Magelang]** *In this era, environmental management is very important because of the increasing number of population has affected the increasing number of solid waste. The increasing number of solid waste will be shortening the age of landfill. The government has estimated the existing landfill in their area would be expired in 2015 and they have been planning the new landfill for magelang regional. The new landfill that will serve the district and city magelang is located in the village girirejo, magelang distric and this landfill is 29 hectare in area. It consists of three zones for the midden. With Leachate Treatment Plant is located on the lowest contours in landfill area, so leachate may flow in gravity. Therefore, landfill DED planning should be made to understand how the maximal volume of landfill to accommodate the waste and how much the cost to build this landfill. From the results of the research which is done, the maximal volume of landfill to accommodate the waste 1.169.001 m<sup>3</sup> so, the landfill can be used over 11,23 years. Budget plan to build regional landfill districts and city magelang is 109.278.848.000 rupiahs.*

**Keyword:** Regional landfill, solid waste, solid waste volume, Magelang

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Tempat Pemrosesan Akhir sampah yang selanjutnya disingkat TPA pada dasarnya merupakan akhir dari proses penanganan sampah yang aman dan ramah bagi lingkungan. Undang-Undang Republik Indonesia No.18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah menjelaskan bahwa TPA harus memproses dan mengembalikan sampah ke media lingkungan secara aman bagi manusia dan lingkungan.

Pada saat ini Pemerintah Kota Magelang memiliki TPA di Desa Banyuurip Kecamatan Tegalrejo Kabupaten Magelang dengan luas  $\pm 8$  Ha (Alam, 2014 : VI-10). Pemerintah Kabupaten Magelang juga memiliki 2 lahan TPA yaitu TPA Pasuruhan dan TPA Klegen. TPA Pasuruhan terletak di Desa Pasuruhan Kecamatan Mertoyudan dengan luas  $\pm 2$  Ha umur pakai TPA sampai dengan tahun 2013 (<http://pplp-dinciptakaru.jatengprov.go.id>, 2013). TPA Klegen terletak di Desa Klegen Kecamatan Grabag dengan luas  $\pm 0,5$  Ha.

Menindaklanjuti kegiatan studi pemilihan lokasi TPA Regional tersebut maka dibutuhkan perencanaan dan perancangan pengelolaan Tempat Pemrosesan Akhir sampah (TPA) yang baik. Hal tersebut dapat diperoleh secara rinci dalam rancangan detail engineering design (DED).

### Tujuan Penelitian

1. Menghitung timbulan sampah pada tahun akhir perencanaan.
2. Menghitung luasan area timbunan yang dibutuhkan pada tahun akhir

perencanaan beserta bangunan penunjangnya

3. Membuat skenario penggunaan lahan urug pada pembangunan TPA yang baru.
4. Menghitung biaya yang diperlukan untuk membangun TPA regional baru.

## STUDI PUSTAKA

### Tempat Pemrosesan Akhir

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) merupakan tempat dimana sampah mencapai tahap terakhir dalam pengelolaannya sejak mulai timbul di sumber, pengumpulan, pemindahan/pengangkutan, pengolahan dan pembuangan. TPA merupakan tempat dimana sampah diisolasi secara aman agar tidak menimbulkan gangguan terhadap lingkungan sekitarnya. Karenanya diperlukan penyediaan fasilitas dan perlakuan yang benar agar keamanan tersebut dapat dicapai dengan baik.

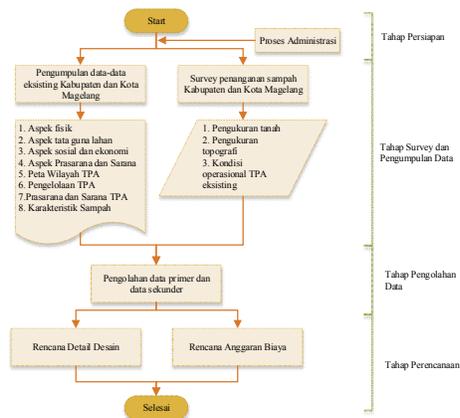
### Sanitary Landfill

Damanhuri (2006:1) memberikan definisi sederhana terhadap sistem sanitary landfill yaitu mengurug sampah ke dalam tanah secara lapis per lapis yang tipis di suatu lokasi yang telah disiapkan, kemudian dipadatkan dengan alat berat, dan pada akhir hari operasi ditutup dengan tanah penutup.

## METODOLOGI PENELITIAN

Dalam pelaksanaan perencanaan Detail Engineering Design (DED) TPA regional Kabupaten dan Kota Magelang diperlukan suatu tahapan perencanaan yang sistematis mulai dari awal sampai selesainya,

sehingga diperoleh hasil optimal sesuai dengan tujuan perencanaan. Secara garis besar dapat dilihat pada Gambar III.1 berikut ini



**Gambar 1 Skema Perencanaan**

**Tahap persiapan** – dilakukan proses administrasi hingga diperoleh persetujuan pelaksanaan tugas akhir yang dipilih, berikut merupakan objek dari tugas akhir saya yaitu pembangunan TPA regional Kabupaten dan Kota Magelang.

**Tahap survey dan pengumpulan data** – tahap dimana data yang diperlukan dalam pengerjaan Tugas Akhir dikumpulkan untuk kemudian dianalisis. Data-data yang diperlukan dibagi menjadi 2 bagian yaitu, data primer dan data sekunder.

**Tabel.1 Kebutuhan Data Perencanaan**

No	Data	Instansi Terkait	Jenis Data	
			Primer	Sekunder
1	Kondisi daerah studi			
	a Aspek Fisik	BPS		✓
	b Aspek Tata Ruang dan Tata Guna Lahan	Bappeda		✓
	c Aspek Administrasi	BPS		✓
d Aspek Prasarana dan Sarana	BPS		✓	
2	Karakteristik non-Fisik			

No	Data	Instansi Terkait	Jenis Data	
			Primer	Sekunder
	a Demografi (kependudukan)	BPS		✓
	b Sosial dan Ekonomi	BPS		✓
	c Fasilitas Umum	BPS		✓
3	Kondisi Eksisting TPA			
	a Pola Operasi pembuangan sampah	Dinas Kebersihan	✓	✓
	b Volume sampah yang dibuang ke TPA	Dinas Kebersihan	✓	✓
	c Fasilitas-Fasilitas	Dinas Kebersihan	✓	✓
	d Sistem Pengelolaan Sampah	Dinas Kebersihan	✓	✓
	e Situasi Lokasi	Dinas Kebersihan	✓	
	F Kondisi Air Tanah	Dinas Kebersihan dan BLH	✓	✓
g Prasarana dan Sarana TPA	Dinas Kebersihan dan BLH	✓	✓	
4	Data calon lokasi TPA yang akan direncanakan			
	a Data sampel tanah	BPIK dan T.Sjipil UNDP		✓
	b Data Topografi			✓

## TAHAP PERENCANAAN Volume Sampah

Dari data sekunder jumlah penduduk Kabupaten Magelang selama 10 tahun, dicari nilai standar deviasi dengan menggunakan 3 macam metode, yaitu aritmatik, geometrik, dan least square.

**Tabel.2 Besaran Standar Deviasi**

Metode	Kabupaten Magelang	Kota Magelang
Aritmatik	20.754	2.632
Geometrik	21.194	2.820
Least Square	<b>17.303</b>	<b>2.559</b>

Dari ketiga metode, standar deviasi terkecil merupakan metode Least Square.

**Tabel.3 Prediksi Penduduk**

Tahun	Tahun Ke	Prediksi penduduk berdasarkan Metode Least square	
		Kabupaten Magelang	Kota Magelang
2004	1	1157715	116839
2005	2	1168557	117744
2006	3	1179867	118646
2007	4	1188962	121010
2008	5	1204974	124627
2009	6	1217672	125604
2010	7	1181916	126443
2011	8	1193569	118805
2012	9	1219371	119329
2013	10	1221688	120207
2014	11	1227697	120567
2015	12	1233706	120927
2016	13	1239715	121288
2017	14	1245724	121648
2018	15	1251734	122009
2019	16	1257743	122369
2020	17	1263752	122730
2021	18	1269761	123090
2022	19	1275771	123451
2023	20	1281780	123811
2024	21	1287789	124172
2025	22	1293798	124532
2026	23	1299808	124893
2027	24	1305817	125253
2028	25	1311826	125614
2029	26	1317835	125974
2030	27	1323845	126335

**Tabel 4 volume sampah yang masuk TPA Regional**

Tahun	Volume Sampah Kabupaten Magelang (m3/hari)	Volume Sampah Kota Magelang (m3/hari)	Total Masuk TPA Regional (m3/hari)
2015	205,12	129,125	334,24
2016	236,66	134,709	371,37
2017	267,95	140,523	408,47
2018	300,33	146,577	446,90
2019	331,66	161,873	493,53
2020	364,55	168,822	533,37
2021	395,51	176,055	571,57
2022	428,58	183,588	612,17
2023	458,74	191,431	650,17
2024	491,63	210,685	702,31
2025	520,52	219,659	740,18
2026	552,82	229,001	781,82
2027	579,94	238,730	818,67
2028	611,22	248,858	860,08
2029	636,00	272,444	908,45
2030	665,78	283,561	949,35

### Perencanaan Tapak Lokasi



zona penimbunan yaitu 1 zona disebelah utara jalan yaitu zona 2 dan 2 zona disebelah selatan jalan yaitu zona 1 dan zona 3

- Pemanfaatan lahan untuk zona penyangga yaitu 20 meter ke dalam dari batas terluar TPA sehingga terlindung atau tidak dapat terlihat dari jalan umum.
- Fasilitas jalan akan dibangun mengelilingi TPA sehingga dapat memudahkan melakukan operasional TPA
- Luas maksimal zona 1 yang akan dibangun adalah 71400 m<sup>2</sup>; luas zona 2 yang akan dibangun adalah 22678 m<sup>2</sup>; dan luas zona 3 yang akan dibangun adalah 49472 m<sup>2</sup>
- Instalasi Pengolah Lindi (IPL) akan dibangun pada titik kontur terendah yaitu pada kontur +315 mdpl sehingga penyaluran lindi dapat dilakukan secara gravitasi, dan Pipa gas akan dibangun disetiap zona untuk menghindari produksi gas yang berlebih
- Luas lahan selebihnya yaitu seluas 12000 m<sup>2</sup> akan dibangun fasilitas fasilitas, diantaranya : perkantoran, jembatan timbang, bengkel, fasilitas air bersih, pos jaga, taman, fasilitas olahraga dan fasilitas umum.

### Perencanaan Zona Timbunan

Zona timbunan 1 dengan luas 7,14 Ha dengan panjang ± 360 meter dan lebar ± 209 meter, direncanakan ketinggian sampah sampai dengan 11 lift dan ketinggian lift adalah 4 m tetapi tinggi efektif pada setiap lift adalah 3,4 m. Sehingga total tinggi timbunan sampah dari dasar tanah sampai titik tertinggi timbunan sampah adalah 44 m.

**Tabel 5 Kapasitas lahan zona 1 pada setiap lift**

Lift	Luas bawah (m <sup>2</sup> )	Luas atas (m <sup>2</sup> )	Tinggi Efektif (m)	Volume (m <sup>3</sup> )
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
				0,5*((2)+(3))*(4)
1	20713	26216	3,4	79779,3
2	28544	28729	3,4	97364,1
3	29404	29701	3,4	100478,5
4	30305	30428	3,4	103246,1
5	30726	27360	3,4	98746,2
6	26075	22847	3,4	83167,4
7	21650	18668	3,4	68540,6
8	17584	14889	3,4	55204,1
9	13877	11449	3,4	43054,2
10	10531	5702	3,4	27596,1
11	3745	602	3,4	7389,9
Jumlah				764566,5

Dari hasil perhitungan di atas, kapasitas sampah yang mampu ditampung di zona 1 adalah sebanyak 764.566,5 m<sup>3</sup>.

Zona timbunan 2 dengan luas 2,26 Ha dengan panjang ± 315 meter dan lebar ± 102 meter, direncanakan ketinggian sampah sampai dengan 5 lift dan ketinggian lift adalah 4 m tetapi tinggi efektif pada setiap lift adalah 3,4 m. Sehingga total tinggi timbunan sampah dari dasar tanah sampai titik tertinggi timbunan sampah adalah 20 m.

**Tabel 6 Kapasitas lahan zona 2 pada setiap lift**

Lift	Luas bawah (m <sup>2</sup> )	Luas atas (m <sup>2</sup> )	Tinggi Efektif (m)	Volume (m <sup>3</sup> )
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
				0,5*((2)+(3))*(4)
1	5513	10137	3,4	26605
2	9170	7672	3,4	28631,4
3	7171	5784	3,4	22023,5
4	5283	3964	3,4	15719,9
5	3537	1478	1,7	4262,75
Jumlah				97242,55

Dari hasil perhitungan di atas, kapasitas sampah yang mampu ditampung di zona 2 adalah sebanyak 97.242,55 m<sup>3</sup>.

Zona timbunan 3 dengan luas 4,94 Ha, direncanakan ketinggian sampah sampai dengan 8 lift dan ketinggian lift adalah 4 m tetapi tinggi efektif pada setiap lift adalah 3,4 m. Sehingga total tinggi timbunan sampah dari dasar tanah sampai titik tertinggi timbunan sampah adalah 32 m.

**Tabel 7 Kapasitas lahan zona 3 pada setiap lift**

Lift	Luas bawah (m <sup>2</sup> )	Luas atas (m <sup>2</sup> )	Tinggi Efektif (m)	Volume (m <sup>3</sup> )
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
				$0,5*((2)+(3))*(4)$
1	18190	16367	3,4	58746,9
2	15824	14324	3,4	51251,6
3	13929	12769	3,4	45386,6
4	12436	10941	3,4	39740,9
5	10481	9109	3,4	33303
6	8692	7443	3,4	27429,5
7	7068	5944	3,4	22120,4
8	11449	5736	3,4	29214,5
Jumlah				307193,4

Dari hasil perhitungan di atas, kapasitas sampah yang mampu ditampung di zona 3 adalah sebanyak 307.193,4 m<sup>3</sup>.

Jadi usia TPA Regional Kabupaten dan Kota magelang dapat digunakan selama 13,78 tahun dan diagram penggunaan lahan zona TPA dapat dilihat di bawah ini,



Melihat dari kondisi jarak pemukiman terdekat dengan TPA Regional Kabupaten dan Kota Magelang maka dikonsepsikan penggunaan zona 1 terlebih dahulu yang terletak dibagian belakang TPA sehingga dapat mengurangi kesan negatif pada tahun pertama pembangunan. Zona 1 dengan luasan sebesar 71.402 m<sup>2</sup> dan dengan rencana penimbunan seperti dibahas sebelumnya, akan dapat dipakai menimbun sampah dengan lama penggunaan sekitar 8,25 tahun.

Pada tahun 2021 ketika penggunaan zona 1 mencapai 90%, maka proses pembukaan lahan untuk zona 2 dan zona 3 dimulai, karena pada zona 2 hanya dapat dipakai menimbun sampah dengan lama penggunaan sekitar 1,3 tahun maka pembukaan lahan pada zona 3 dikerjakan setelahnya. Pemanfaat tanah hasil dari galian pembukaan lahan pada zona 2 dan zona 3 dapat digunakan sebagai tanah penutup akhir pada zona 1 sehingga dapat meminimalkan biaya pengadaan tanah penutup. Penggunaan zona 1 TPA akan berjalan sampai batas maksimal pada pertengahan tahun 2022, kemudian pemakaian lahan zona 2 hingga tahun 2023 dan dilanjutkan pada zona 3 hingga tahun 2025.

### Perencanaan Pengumpul Lindi

Pemasangan pipa drainase untuk lindi dilengkapi dengan konstruksi pemerata beban seperti kerikil, pasir dan slab beton untuk mengurangi tumpuan beban langsung ke pipa. Jaringan pipa dipasang menuju ke elevasi yang lebih rendah atau secara gravitasi, dengan pemasangan kemiringan pipa 2% untuk memudahkan pengaliran lindi yang terbentuk keluar sel sampah.

Dari hasil perhitungan dari pendekatan rasional, maka didapatkan debit maksimum air lindi yaitu sebesar 139,1 m<sup>3</sup>/hari. Hasil debit ini akan dialirkan melalui saluran pengumpul dan jaringan pipa air lindi yang ada didalam TPA Regional Kabupaten dan Kota Magelang.

- a) Saluran Pengumpul Utama atau saluran primer ditetapkan menggunakan pipa Ø 12"
- b) Saluran Lindi dalam Blok atau saluran sekunder ditetapkan menggunakan pipa Ø 6"

### Ventilasi Gas

Pemasangan ventilasi gas pada zona penimbunan adalah dengan menyatukan antara pipa manifold dengan saluran pengumpul leachate sehingga terbentuk ventilasi vertikal dan mengalirkan gas yang terbentuk ke atas.

- Dibuat saluran ventilasi berupa pipa PVC diameter 10 cm yang dilubang – lubang pada dinding bukit lapisan tanah penutup.
- Pengaman pasca pengoperasian (setelah mencapai bukit akhir) merupakan lanjutan saluran ventilasi selama pengoperasian dengan pemasangan pipa

panjang tegak 2 m di atas bukit akhir.

- Sedangkan jarak pemasangan dilakukan setiap 50-70 m, dan pemasangan pipa ventilasi dilakukan sampai dasar TPA dengan pipa berlubang mencapai tinggi muka timbunan sampah dan dilanjutkan dengan pipa tidak berlubang setinggi 2 m di atas permukaan bukit akhir

### Prasarana dan Sarana TPA

Prasarana dan sarana yang dapat mendukung sistem Sanitary landfill, yaitu:

#### 1. Fasilitas Umum

(garasi/gudang, jalan masuk, pagar dan papan nama)

##### a. Jalan Masuk dan Jalan Operasional

Jalan masuk/keluar menuju lokasi TPA direncanakan agar dapat dilewati oleh 2 kendaraan truk pengangkut sampah dari dan ke lokasi TPA. Jalan masuk ini merupakan jalan dengan konstruksi permanen dengan lebar 8 meter. Jalan ini dirancang sedemikian rupa sehingga dapat menahan beban truk bermuatan sampah terberat.

##### b. Pintu Gerbang dan Pagar

Pintu gerbang direncanakan di jalan masuk menuju TPA Regional Kabupaten dan Kota Magelang. Pagar depan adalah berupa pagar batu batu yang mengelilingi TPA. Pagar keliling berupa pagar berduri dan juga pagar alami dengan tanaman bambu yang berfungsi sebagai pengaman TPA untuk menahan sampah yang berterbangan dan menutup pandangan lokasi TPA

dari masyarakat yang melewati TPA.

c. Pos Jaga

Lokasi pos jaga didesain untuk pengamanan fungsi TPA dan pengaturan laju kendaraan keluar masuk lokasi, sehingga tidak terjadi kemacetan antara arus dalam penimbangan sampah, cuci kendaraan maupun kendaraan operasional didalam TPA. Pos jaga dibuat untuk 2 (dua) orang karyawan dan juga terdapat 1 meja serta 2 kursi sehingga dibutuhkan  $12 \text{ m}^2$  untuk membangun pos jaga.

d. Kantor Administrasi

Kantor administrasi direncanakan 1 lantai dengan fasilitas berupa kantor dan ruang kepala. Selain itu juga dilengkapi dengan ruang tamu, kamar mandi/WC, dapur, dan 1 ruangan yang dapat digunakan sebagai gudang. Kantor ini akan digunakan oleh 12 orang karyawan dan 1 orang kepala karyawan TPA, masing-masing pegawai akan diberi 1 meja beserta perlengkapannya sehingga luas kantor yang direncanakan seluas  $13 \times 15 = 195 \text{ m}^2$

e. Fasilitas Olahraga

Pada lokasi TPA direncanakan memiliki beberapa fasilitas olahraga seperti lapangan voli dengan ukuran keseluruhan lapangan adalah  $11 \text{ m} \times 20 \text{ m}$  dan lapangan futsal dengan ukuran keseluruhan lapangan  $20 \text{ m} \times 30 \text{ m}$ . Pengadaan fasilitas olahraga dimaksudkan untuk menarik minat warga sekitar lokasi dan meningkatkan kesehatan karyawan.

f. Aula

Aula dimaksudkan untuk pertemuan / penyuluhan kepada warga dan tamu undangan. Jika tidak ada pertemuan aula ini juga dapat digunakan untuk area bulu tangkis sehingga dapat dimanfaatkan secara maksimal. Lahan yang digunakan untuk perencanaan aula seluas  $15 \times 20 = 300 \text{ m}^2$ , sehingga cukup jika digunakan untuk mengundang 100 sampai 240 orang undangan.

g. Papan nama

Papan nama direncanakan berisi nama TPA, pengelola, jenis sampah dan waktu kerja.

2. Fasilitas Perlindungan Lingkungan (lapisan kedap air, pengolahan lindi, penyalur gas, zona penyangga, tanah penutup)

a. Lapisan Dasar TPA

Berdasarkan data sekunder, permeabilitas tanah di TPA Regional adalah  $5,84 \times 10^{-7} \text{ cm/dtk}$ , dasar zona perlu dilapisi dengan liner sebelum digunakan sebagai tempat menimbun sampah. Untuk menjaga agar lapisan liner tidak rusak maka bagian atas liner diberi lapisan kerikil setebal 30 cm. Lapisan ini sekaligus juga berfungsi untuk melindungi pipa penyalur lindi.

b. Perencanaan tanah penutup

Sumber terbesar dari terbentuknya lindi (*leachate*) adalah infiltrasi air melalui bagian atas lahan urug, baik melalui presipitasi langsung maupun melalui limpasan masuk (*run on*). Pekerjaan penutupan sel harian merupakan pekerjaan utama yang harus dilakukan dalam konsep sanitary landfill, penutupan ini berfungsi untuk mencegah timbulnya lalat serta mencegah bau dari sampah

keluar. Penutupan tanah dilakukan setelah penimbunan sampah harian selesai (daily cover) dan setelah zona selesai dioperasikan. Frekuensi penutupan sampah dengan tanah disesuaikan dengan metode yang diterapkan dan ketersediaan tanah sebagai media penutup. Penutupan sampah sesuai dengan metode sanitary landfill akan dilakukan setiap hari. Ketebalan tanah penutup yang direncanakan :

- 1) Tanah penutup, untuk penutupan sel harian adalah dengan lapisan tanah padat setebal 15,0 cm.
- 2) Tanah penutup, untuk penutupan sel antara adalah dengan lapisan tanah padat setebal 30,0 cm.
- 3) Tanah penutup akhir, untuk penutupan akhir adalah dengan lapisan tanah padat setebal 60,0 cm.

c. Daerah penyangga

Daerah penyangga yang sesuai dengan kondisi lahan TPA yang ada sekarang maka pemanfaatan rumpun bambu akan sangat bermanfaat. Diupayakan diberikan tanaman dengan konsep ekologi yaitu tanaman tinggi dan keras yang dipadukan dengan tanaman perdu/semak. Jarak penanaman tanaman keras satu dengan lainnya adalah 2-5 meter.

d. Sumur uji

3. Fasilitas Penunjang (Jembatan timbang, Fasilitas Air Bersih, Garasi, dan Bengkel)

a. Jembatan timbang

Dalam mengantisipasi perkembangan operasional TPA, perlu dipertimbangkan

pemasangan fasilitas jembatan timbang, sehingga dengan demikian dapat dipantau lebih tepat kuantitas penimbunan yang dilakukan. Jembatan timbang dimaksudkan untuk mengetahui tonase sampah yang masuk ke TPA setiap harinya.

b. Fasilitas Air Bersih

Fasilitas air bersih akan digunakan terutama untuk kebutuhan kantor, pencucian kendaraan (truck dan alat berat), maupun fasilitas TPA lainnya. Penyediaan air bersih ini melalui truk tangki volume 5 m<sup>3</sup>. Kebutuhan air bersih /hari diperkirakan sebesar 5 – 10 m<sup>3</sup>/hari. Disiapkan pula tandon air dengan volume 2 m<sup>2</sup>

c. Garasi

Bangunan garasi kendaraan merupakan bangunan yang dapat memuat/menyimpan 4 alat berat dan 2 dump truck. Garasi untuk alat-alat berat dan dumptruck ini didesain kapasitasnya agar memadai untuk keperluan pengoperasian TPA.

d. Bengkel

Bengkel merupakan tempat memperbaiki kendaraan atau alat besar yang rusak. Selain itu bengkel juga didesain dengan kapasitas sesuai kebutuhan berbagai jenis kendaraan seperti buldozer, dumptruck, dan wheel loader.

**Rencana Anggaran Biaya TPA Regional Kabupaten dan Kota Magelang**

Biaya investasi Rp. 109.278.848.000,00

### KESIMPULAN

1. Dari hasil perencanaan detail engineering desain (DED) TPA Regional Kabupaten dan Kota Magelang didapat jumlah timbulan sampah yaitu 949,35 m<sup>3</sup>/hari pada tahun 2030;
2. Volume lahan timbunan efisien yang diperoleh dari luasan 29 hektar TPA Regional Kabupaten dan Kota Magelang yaitu 1.169.001 m<sup>3</sup>.
3. Skenario pembukaan lahan dikonsepsikan penggunaan zona 1 terlebih dahulu yang terletak dibagian belakang TPA sehingga dapat mengurangi kesan negatif pada tahun pertama pembangunan. Zona 1 akan dapat dipakai menimbun sampah dengan lama penggunaan sekitar 8,25 tahun.

Pada tahun 2021 ketika penggunaan zona 1 mencapai 90%, maka proses pembukaan lahan untuk zona 2 dan zona 3 dimulai, karena pada zona 2 hanya dapat dipakai menimbun sampah dengan lama penggunaan sekitar 1,3 tahun maka pembukaan lahan pada zona 3 dikerjakan setelahnya. Pemanfaat tanah hasil dari galian pembukaan lahan pada zona 2 dan zona 3 dapat digunakan sebagai tanah penutup akhir pada zona 1 sehingga dapat meminimalkan biaya pengadaan tanah penutup. Penggunaan zona 1 TPA akan berjalan sampai batas maksimal

pada pertengahan tahun 2022, kemudian pemakaian lahan zona 2 hingga tahun 2023 dan dilanjutkan pada zona 3 hingga tahun 2025.

4. Kebutuhan investasi untuk pembangunan TPA Regional Kabupaten dan Kota Magelang adalah sebesar Rp. 109.278.848.000,00

### SARAN

1. Untuk mengurangi volume sampah yang masuk dan memperpanjang umur lahan TPA perlu dilakukan pengomposan sampah organik dan daur ulang sampah non organik secara maksimal.
2. Perlu dilakukan pengaturan terhadap kemungkinan keberadaan pemulung karena apabila tidak dilakukan penataan dapat berakibat negatif seperti kecelakaan kerja dan dapat mengganggu kegiatan operasional TPA.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alam, Okto Diazander. 2014. Tugas Akhir Pemanfaatan Sampah Zona Non-Aktif TPA Banyuurip Kota Magelang. Semarang : Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro
- Damanhuri, Enri. 1995. Teknik Pembuangan Akhir. Bandung : ITB
- Damanhuri, Enri. 2006. Teknis Operasional secara Umum Pedoman Pengelolaan TPA. Bandung : ITB
- Damanhuri, Enri. 2008. Diktat Landfilling. Bandung : ITB



- Darmasetiawan, Ir Martin. 2004. Daur Ulang Sampah dan Pembuatan Kompos. Jakarta : Ekamitra Engineering
- Darmasetiawan, Ir Martin. 2004. Perencanaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Jakarta : Ekamitra Engineering
- Darmasetiawan, Ir Martin. 2004. Sampah dan Sistem Pengelolaannya. Jakarta : Ekamitra Engineering
- Departemen Pekerjaan Umum. 2013. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga. Permen PU Nomor 3 Tahun 2013
- Republik Indonesia. 2008. Undang-Undang 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Sekretariat Negara. Jakarta
- Suripin, M.Eng. Dr. Ir. 2004. Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Yogyakarta : ANDI.
- Tasrial, Drs. 1999. Sampah dan Pengelolaannya. Malang: PPPGT/VEDC Malang
- Tchobanoglous, Theisen, Samuel. 1993. Integrated Solid Waste Management. New York : McGraw Hill Book Company Inc
- [http://sippd.magelangkota.com/uploads/1/BAB%20\\_RANWALRKP\\_D2015%20.pdf](http://sippd.magelangkota.com/uploads/1/BAB%20_RANWALRKP_D2015%20.pdf) diakses pada tanggal 4 juli 2014
- [http://magelangkab.bps.go.id/?hal=publikasi\\_detil&id=1](http://magelangkab.bps.go.id/?hal=publikasi_detil&id=1) diakses pada tanggal 15 juni 2014
- [http://magelangkota.bps.go.id/?hal=publikasi\\_detil&id=1](http://magelangkota.bps.go.id/?hal=publikasi_detil&id=1) diakses pada tanggal 15 juni 2014
- Pohan, N. 2008. *Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu dengan Proses Biofilter Aerobik*. Tesis. Program Studi Teknik Kimia USU. Medan.