

DETAIL ENGINEERING
TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA) REGIONAL PEKALONGAN

Badrus Zaman, Syafrudin, Diah Pratiwi *)

Abstract

Regional Final Disposal (Regional Landfill) Pekalongan is place a waste serves 3 surrounding areas. The three areas that served are Pekalongan City, Pekalongan Regency and Batang Regency. These areas are close enough so that Regional Landfill concept is suitable to be applied in these areas. This Regional landfill is planned to use the concept of sanitary landfills. Location of land to be used as Pekalongan Regional Landfill is located precisely at the border village of Sengare-Batursari, District Talun in the administrative area of Pekalongan. The results of this study is the design of a sanitary landfill with landfill leachate channeling system, gas ventilation equipment and various other supporting facilities, including weighbridge and procurement of required heavy equipment. Approxymately costs required to build the design is Rp. 88.137.990.883,56

Pendahuluan

Sampah menjadi salah satu permasalahan besar di setiap negara. Timbulan sampah akan terus bertambah seiring dengan pertumbuhan populasi manusia serta semakin tinggi dan kompleksnya kegiatan manusia. Timbulan sampah yang semakin besar dari hari ke hari akan mengurangi ruang dan mengganggu aktivitas manusia sehingga menurunkan kualitas hidup manusia karena permasalahan timbulan sampah. Untuk itu diperlukan suatu sistem pengelolaan sampah yang tepat baik secara manajemen maupun teknis. Metode yang umum digunakan dan diterapkan di Indonesia saat ini adalah metode *landfill* dengan cara mengumpulkan dan mengalihkan sampah pada suatu tempat atau daerah tertentu yang biasa disebut Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) merupakan salah satu kebutuhan dasar dalam pengelolaan sampah, sehingga keberadaan sangat diperlukan. Peningkatan berbagai aktivitas manusia menyebabkan makin berkembangnya suatu daerah, yang artinya kebutuhan lahan sebagai penunjang aktivitas manusia semakin tinggi. Fungsi lahan diberbagai daerah pun mulai banyak berubah. Hal ini berakibat sulitnya mendapatkan lahan TPA terutama di daerah perkotaan, karena terbatasnya lahan yang tersedia. Berbagai kondisi di atas terjadi di wilayah propinsi Jawa Tengah, sehingga memunculkan wacana di pemerintah propinsi Jawa Tengah mengenai diadakanya kerjasama antardaerah di Jawa Tengah terutama dalam pengelolaan persampahan. Dengan adanya kerjasama tersebut, daerah-daerah yang berada di Jawa Tengah dapat melaksanakan model pengelolaan sampah secara regional. Salah satu daerah yang mendapat perhatian dari pemerintah propinsi Jawa Tengah mengenai regionalisasi pengelolaan persampahan ini adalah daerah kawasan Pekalongan.

Kota dan Kabupaten yang terletak di sekitar kawasan Pekalongan antara lain adalah Kota Pekalongan, Kabupaten Pekalongan, dan Kabupaten Batang. Masing-

masing daerah ini mempunyai permasalahan dalam pengelolaan sampah. Sebagai contoh, TPA Degayu di kota Pekalongan yang pengelolaan sampahnya dilakukan secara *open dumping* umur pakainya sudah habis. Begitu juga dengan TPA Linggo Asri di Kabupaten Pekalongan yang pengelolaan sampahnya dilakukan secara *open dumping*, umur pakainya akan habis pada tahun 2008. Tidak tersedianya lahan yang dapat digunakan untuk TPA yang baru di daerah Kota Pekalongan menambah permasalahan pengelolaan persampahan di kota tersebut. Sedangkan untuk kondisi TPA Randukuning di Kabupaten Batang, memang metode pengelolaan sampahnya sudah dilakukan secara *controlled landfill*, namun pada pelaksanaannya tidak berjalan dengan baik. Sistem pengelolaan TPA ini tidak direkomendasikan oleh Departemen Pekerjaan Umum dan Ke-mentrian Negara Lingkungan Hidup.

Permasalahan yang dihadapi oleh ketiga daerah di atas mengarah pada suatu solusi yang sama yaitu perlunya dibuat TPA baru dengan metode pengelolaan sampah yang lebih baik dari sebelumnya. Mengingat letak dari Kota Pekalongan, Kabupaten Pekalongan, dan Kabupaten Batang yang berdekatan, untuk menyelesaikan permasalahan persampahan dapat dilakukan dengan kerjasama antardaerah. Kerjasama ini didasarkan pada Undang-undang no 32 tahun 2004 mengenai Pemerintah Daerah dan Surat Edaran Nomor 120/1730/SJ tanggal 13 juli 2005, Departemen Dalam Negeri Republik Indonesia yang ditujukan kepada seluruh Gubernur, Bupati, dan Walikota di seluruh Indonesia menyebutkan mengenai kerjasama antar daerah dalam rangka meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan pelayanan publik.

Salah satu bentuk kerjasama yang ada dalam surat edaran tersebut adalah kerjasama dalam bentuk penanganan sampah secara terpadu. Hal ini dapat berupa pembuatan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah regional yang digunakan bersama, dan juga sistem

*) Staf Pengajar Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip

pengelolaan persampahan regional yang mencakup wilayah Kota Pekalongan, Kabupaten Pekalongan, dan Kabupaten Batang. Selain itu, adanya TPA yang digunakan bersama juga berfungsi untuk meminimalkan jumlah TPA yang ada. TPA baru ini dirancang dengan metode pengelolaan sampah yang lebih baik untuk menggantikan metode yang lama, yaitu dengan menerapkan metode *Sanitary Landfill*.

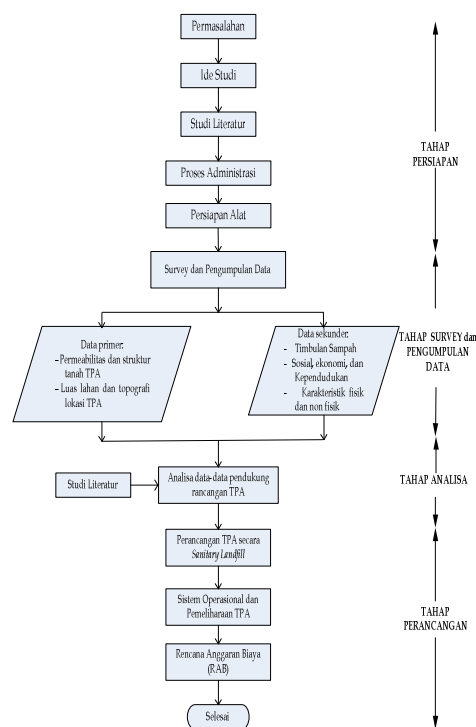
Metodologi Perencanaan

Dalam perencanaan desain Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Regional Pekalongan dengan Metode *Sanitary Landfill* Studi Kasus Kota Pekalongan, Kabupaten Pekalongan, dan Kabupaten Batang diperlukan suatu metodologi pelaksanaan yang sistematis mulai dari awal sampai selesainya, sehingga diperoleh hasil yang optimal dan sesuai dengan tujuan pekerjaan.

Tahapan perencanaan Desain Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Regional Pekalongan meliputi :

1. Tahap persiapan
 Dalam tahap ini dilakukan persiapan peralatan yang akan digunakan dalam sampling timbulan sampah, pengukuran topografi dan *soil investigation*.
2. Tahap survey dan pengumpulan data
 Survey yang dilakukan meliputi pengamatan langsung ke daerah perencanaan untuk memperoleh data-data primer dan ke instansi terkait untuk memperoleh data-data sekunder
3. Tahap analisa
 Tahap ini memaparkan tentang analisa yang dilakukan sebagai dasar perencanaan dan perancangan desain TPA
4. Tahap Perancangan
 Tahap ini meliputi perancangan desain TPA, operasional dan pemeliharaan TPA, dan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Bagan alir metodologi perencanaan desain Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Regional dengan Metode *Sanitary Landfill* Studi Kasus Kota Pekalongan, Kabupaten Pekalongan, dan Kabupaten Batang Tahapan dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 1.
 Diagram Alir Metodologi Perencanaan

Analisa Dan Pembahasan

Dari hasil sampling timbulan sampah yang dilakukan di ketiga daerah regional Pekalongan diperoleh data timbulan sampah di Kota Pekalongan sebesar 2,82 L/org/hari (hasil sampling tahun 2006), Kabupaten Pekalongan sebesar 2,4 L/org/hari dan Kabupaten Batang sebesar 1,18 L/org/hari (hasil sampling tahun 2007). Timbulan sampah dari 3 daerah tersebut kemudian diproyeksikan selama 20 tahun perencanaan pelayanan sampai dengan tahun 2029. Dari hasil proyeksi timbulan sampah tersebut dapat dihitung total kebutuhan lahan sampai 2029 adalah sebesar 67,47 Ha dengan pengelolaan sampah tanpa menggunakan konsep daur ulang dan komposting, sedangkan jika pada pengelolaan sampahnya diterapkan konsep daur ulang dan komposting, kebutuhannya dapat berkurang menjadi 61,55 Ha.

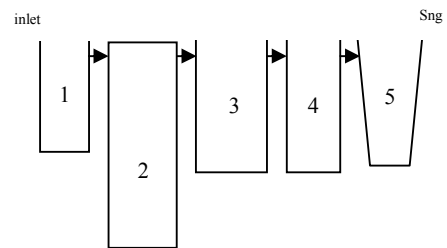
Desain TPA Regional Pekalongan ini dirancang dengan menggunakan konsep *Sanitary Landfill*. Desain TPA dirancang untuk masa operasi 20 tahun. Rancangan desain ini meliputi :

- 1 Perencanaan Tapak Rencana Lokasi
 Rencana lokasi Tempat Pembuangan Akhir Regional Pekalongan ini berada di wilayah administratif Kabupaten Pekalongan, tepatnya di perbatasan desa Sengare-Batursari Kecamatan Talun, Kabupaten Pekalongan

- 2 Pengkondisian Lahan
Lahan TPA ini berada di daerah perbukitan, sehingga konturnya cukup curam, oleh karena itu sebelum dilakukan pembangunan terlebih dahulu dilakukan pengkondisian lahan, Pengkondisian lahan dilakukan dengan cara penataan lahan secara terasering.
- 3 Perencanaan Sarana dan Prasarana TPA
Perencanaan ini meliputi perencanaan fasilitas umum, fasilitas penunjang, fasilitas perlindungan lingkungan dan fasilitas operasional.
- 4 Fasilitas Umum
 - Papan Nama
Papan nama berisi nama TPA, pengelola, jenis sampah dan waktu kerja. Papan nama dirancang dengan panjang 2 meter dan lebar 1,2 meter
 - Perencanaan Jalan Operasional
Untuk TPA Regional Pekalongan, lebar jalan yang dirancang sebesar 6 meter dengan bahu jalan sebesar 1,5 m.
 - Perencanaan Saluran Drainase
Perencanaan drainase terdiri dari saluran drainase keliling dan saluran drainase operasional. Dari perencanaan saluran drainase maka didapatkan hasil perhitungan dimensi saluran drainase primer, sekunder, dan tersier dengan lebar dan tinggi masing-masing sebesar 1,3 x 1,6 m; 0,7 x 0,85 m; 0,3 x 0,35 m.
 - Perencanaan Pagar Keliling
Pagar keliling direncanakan sepanjang 1300 m disebelah barat dan utara lahan TPA. Talud yang ada disebelah timur lahan dapat difungsikan juga sebagai pagar pembatas.
- 5 Fasilitas Penunjang
 - Perencanaan Bangunan Kantor
Bangunan kantor dirancang dengan ukuran panjang 7 m dan lebar 4 m, terdiri dari Ruang kepala TPA, ruang staff dan dilengkapi kamar mandi.
 - Perencanaan Pos Jaga dan Jembatan Timbang
Pos jaga dan jembatan timbang direncanakan 1 set dan ditempatkan di pintu masuk area TPA.
 - Perencanaan Garasi, Gudang, dan Workshop.
Garasi, Gudang, dan Workshop pada perencanaan ini dirancang dalam 1 bangunan, dan dilengkapi musholla dan 2 kamar mandi.
 - Perencanaan Sumur dan Reservoir
Air bersih di TPA ini direncanakan diambil dari sumur artesis, dan dilingkapi dengan reservoir.
 - Perencanaan Tempat Cuci Kendaraan
Pada TPA Regional Pekalongan dirancang 1 tempat pencucian kendaraan. Tempat pencucian tersebut berkapasitas dua kendaraan. Fasilitas dari tempat cuci berupa peralatan semprot air.

6 Fasilitas Perlindungan Lingkungan

- Perancangan Lapisan Dasar Zona
Zona timbunan dirancang dengan kedalaman 6 meter. Luas masing-masing zona timbunan disesuaikan dengan site lahan yang ada. Pada dinding dan dasar zona timbunan dibuat lapisan liner dengan ketebalan 50 cm dan untuk melindungi lapisan liner, di atasnya dibuat lapisan pasir setebal 30cm.
- Perancangan Saluran Lindi
Pipa penyalur lindi dipasang setiap 12 meter. Pipa yang digunakan adalah pipa PVC diameter 4" s/d 10" yang dilubangi di beberapa bagian. Panjang pipa menyesuaikan panjang zona timbunan. Untuk melindungi pipa lindi, pada bagian atasnya ditutup dengan batu pecah berdiameter 3-5 cm.
- Perencanaan Bangunan Pengolah Lindi
Bangunan Pengolah Lindi ini terdiri dari 5 unit pengolahan.



Keterangan

1. Bak Equalisasi
2. Kolam Anaerobik
3. Kolam Fakultatif
4. Aerasi
5. Sedimentasi

Perancangan Pipa Gas

Untuk menyalurkan gas methane digunakan saluran pipa vertikal. Pipa yang digunakan adalah pipa PVC diameter 4" s/d 10" dan dilubangi di beberapa bagian. Untuk melindungi pipa gas, dipasang drum yang diisi dengan batu pecah berukuran 3 cm.

Perancangan Penutupan Sel

Penutupan timbunan harian dilakukan setiap operasi harian selesai dilakukan. Seluruh permukaan timbunan tertutup dapat mencegah adanya rembesan air. Tebal pelapisan dalam kondisi padat 15 cm. Persediaan tanah penutup diletakkan di lokasi yang tidak jauh dari zona timbunan. Penutupan timbunan antara dilakukan di bagian permukaan setiap akhir dari suatu fase pelaksanaan yang juga menjadi bagian dari bukit akhir. Tebal pelapisan dalam kondisi padat 30 cm. Penutupan ini harus membentuk kemiringan guna mencegah timbulnya genangan air. Penutupan timbunan akhir dilakukan setelah bukit timbunan akhir terbentuk. Tanah penutup akhir ini juga akan

- berfungsi sebagai tempat dari akat tumbuhan penutup bukit.
- Perencanaan Zona Penyangga
Zona Penyangga ini direncanakan disekeliling dan terutama dibagian utara lahan TPA.
 - Perencanaan Sumur Uji
Direncanakan ada 3 buah sumur uji yang masing-masing letaknya berada di dekat pos jaga, didekat lokasi penimbunan, dan setelah lokasi penimbunan.
- 7 Fasilitas Operasional
Fasilitas operasional ini berupa perencanaan alat berat yang akan digunakan untuk kegiatan operasional TPA. Direncanakan kebutuhan alat berat berupa Bulldozer, Wheeloader, dan Excavator masing-masing sebanyak 2 buah.
- 8 Perencanaan Zona Operasional Timbunan
Direncanakan lahan TPA ini dibagi menjadi 9 zona timbunan. Luas total keseluruhan zona timbunan adalah sebesar 189.526,40 m² dengan ketinggian sampah sebesar 6 m sehingga didapatkan total kapasitas sampah sebesar 1.150.750,28 m³. Untuk membuat zona timbunan sampah dilakukan penggalian pada site yang telah ditentukan. Total galian tanah adalah sebesar 1.810.539,89 m³.
- 9 Perencanaan Pola Operasional Penimbunan Sampah
- Perencanaan Urutan Pemakaian Zona Timbunan
Pemakaian urutan didasarkan pada kondisi site. Urutan pertama yaitu zona yang berada pada ketinggian paling atas dan seterusnya. Urutan pemakaian zona timbunan yaitu:
 - a. Urutan pertama Zona 1
 - b. Urutan kedua Zona 2
 - c. Urutan ketiga Zona 3
 - d. Urutan keempat Zona 4
 - e. Urutan kelima Zona 5
 - f. Urutan keenam Zona 6
 - g. Urutan ketujuh Zona 7
 - h. Urutan kedelapan Zona 8
 - i. Urutan kesembilan Zona 9
 - Perencanaan Sel Harian
Sel dirancang sesuai dengan sampah yang masuk ke TPA serta luas zona timbunan. Dalam perencanaan ini, tinggi sel dirancang sebesar 1,5 meter, lebar dan panjangnya disesuaikan dengan luas zona timbunan dengan kelandaian lerang adalah horizontal:vertikal = 3 : 1. Dimensi sel tiap-tiap zona berbeda karena ukuran serta volume sampah yang masuk juga berbeda.
 - Rencana Suplay Tanah Penutup
Kebutuhan tanah penutup diasumsikan 15% dari sampah yang masuk ke zona timbunan TPA. Tanah penutup ini diambil dari hasil galian timbunan sampah. Total kebutuhan tanah penutup adalah sebesar 172.612,52 m³.

- 10 Perencanaan Penurunan Sampah
Pada TPA Regional Pekalongan, untuk menurunkan sampah dari *dump truck* ke zona timbunan maka dirancang jalan non permanen berupa jalan tanah dipadatkan menuju ke dasar zona timbunan dengan kemiringan 20%. Jalan direncanakan dengan lebar 10 meter dan panjang 30 meter. Jalan ini dibuat ketika zona timbunan mulai dioperasikan. Selain berfungsi sebagai prasarana penurunan sampah, jalan ini juga berfungsi sebagai jalan alat berat untuk masuk ke dasar zona timbunan.

Sebelum TPA Regional Pekalongan dioperasikan, maka diperlukan suatu standar operasi dan manajemen TPA sehingga TPA tersebut dapat beroperasi dengan baik. Perencanaan SOP dan manajemen TPA Regional Pekalongan meliputi :

1. Teknik operasional TPA
2. Pemeliharaan TPA
3. Pengawasan dan pengendalian TPA
4. Pemanfaatan lingkungan
5. Organisasi operasi dan kebutuhan personalia TPA

Kesimpulan

1. Desain Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Regional Pekalongan dengan menggunakan konsep *Sanitary Landfill* meliputi:
 - a. Perencanaan Tapak Rencana Lokasi
 - b. Pengkondisian Lahan
 - c. Perencanaan Sarana dan Prasarana TPA
 - d. Perencanaan Zona Timbunan
 - e. Perencanaan Pola Penimbunan Sampah
 - f. Perencanaan Penurunan Sampah
2. Biaya investasi yang dibutuhkan untuk merealisasikan rencana desain TPA Regional Pekalongan adalah sebesar Rp. 88.222.666.354,63

Daftar Pustaka

3. Anonim. 1992. *Spesifikasi Timbulan Sampah untuk Kota Kecil dan Sedang di Indonesia*. SK SNI – S – 04 – 1993 – 03. Bandung : Yayasan LPMB
4. . 1999. *Petunjuk Teknis Perencanaan Pembuangan dan Pengelolaan Bidang ke PLP an Perkotaan dan Pedesaan*. Ditjen Cipta Karya, Departemen PU
5. Bebasari, Sri. 2004. *Teknologi Pengelolaan Sampah Perkotaan secara Terpadu Skala Regional menuju Pembangunan Daerah yang Berwawasan Lingkungan*. Makalah Kajian Pengelolaan Sampah secara *Terintegrasi : Implementasi dan Kesiapan Daerah dalam Pengelolaan Sampah Regional Lintas Kabupaten / Kota*. Semarang : Program Studi Teknik Lingkungan Undip
6. Darmasetiawan, Martin. 2004. *Perencanaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA)*. Jakarta : Ekamitra Engineering

7. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. 2000. *Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*. Bandung : Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Permukiman
8. Dinas Pekerjaan Umum. 1990. *SK SNI T-13-1990-F Tentang Tata Cara Pengelolaan Teknik Sampah Perkotaan*. Bandung : Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan
9. 1991. *SK SNI T-1991-03 Tentang Tata Cara Pemilihan Lokasi TPA*. Bandung : Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan
10. Tchobanoglous, George, Theisen, Hilary, Vigil. 1993. *Integrated Solid Waste Management*. Singapura : Mc Graw Hill
11. Y Matsufudji, et all. 1992. *Improvement Design for Sanitary Landfill*. Makalah Seminar pada Future Strategy of Solid Waste Management in Indonesia., 17-19 November 1992. JICA – Ministry of Public Works of Indonesia