

BAB II

TIJAUAN PUSTAKA

2.1 Evaluasi dan Kinerja

Evaluasi menurut kamus bahasa Indonesia kontemporer berarti penilaian, perkiraan, atau kegiatan dengan sungguh-sungguh mengamati, mengoreksi, menimbang baik buruknya suatu masalah dengan dasar tertentu kemudian memberi penghargaan seberapa besar bobotnya, kualitasnya atau kemampuannya. Evaluasi yaitu berkaitan dengan kemampuan untuk melakukan penilaian terhadap suatu materi atau objek. Penilaian-penilaian itu berdasarkan suatu cerita yang ditentukan sendiri, atau menggunakan kriteria-kriteria yang telah ada (Notoadmodjo.2003).

Evaluasi adalah kegiatan untuk mengumpulkan informasi tentang bekerjanya sesuatu, dan selanjutnya informasi tersebut digunakan untuk menentukan alternative yang tepat dalam mengambil keputusan. Fungsi utama evaluasi dalam hal ini adalah menyediakan informasi-informasi yang berguna bagi pihak tertentu untuk menentukan kebijakan yang akan diambil berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan.

Kinerja dapat diartikan sebagai perilaku berkarya, berpenampilan atau berkarya. Kinerja merupakan bentuk bangunan organisasi yang bermutu dimensional, sehingga cara mengukurnya bervariasi tergantung banyak faktor (Mulyadi, 2006:111). Pengertian kinerja organisasi menurut Mulyadi (2006:111), adalah hasil kerja organisasi dalam mewujudkan tujuan yang ditetapkan organisasi, kepuasan pelanggan serta kontribusinya terhadap perkembangan ekonomi masyarakat tempat organisasi.

Kinerja juga diartikan gambaran mengenai tingkat pencapaian pelaksanaan suatu program kegiatan atau kebijakan dalam mewujudkan sasaran, tujuan, visi, dan misi organisasi yang dituangkan melalui perencanaan strategis suatu organisasi. Kinerja dalam menjalankan fungsinya tidak berdiri sendiri, melainkan selalu berhubungan dengan kepuasan kerja karyawan dan tingkat besaran imbalan yang diberikan serta dipengaruhi oleh keterampilan, kemampuan dan sifat-sifat

individu. Oleh karenanya, menurut model partner-lawyer kinerja individu pada dasarnya dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu :

1. Harapan mengenai imbalan
2. Dorongan
3. Kemampuan
4. Kebutuhan
5. Persepsi terhadap tugas
6. Imbalan internal
7. Eksternal

Indikator kinerja organisasi adalah ukuran kuantitatif maupun kualitatif yang dapat menggambarkan tingkat pencapaian sasaran dan tujuan. Untuk mengetahui kinerja pelayanan dapat dilihat dari besar output, semakin besar volume output berarti semakin tinggi kinerjanya. Indikator kinerja berguna untuk menunjukkan kemajuan dalam rangka menuju pencapaian sasaran atau tujuan organisasi yang bersangkutan (Mulyadi 2006:111). Baik buruknya penilaian kinerja sangat terkait dan dapat diukur melalui penilaian tingkat efisiensi dan efektifitas (Prawirosentono, 1999:29).

Menurut Nurmadi (1999:193), efisiensi menunjukkan pada rasio minimal antara input dan output. Input yang kecil dan diikuti dengan output yang besar merupakan kondisi yang diharapkan. Sedangkan efektifitas memfokuskan pada tingkat pencapaian terhadap tujuan organisasi dalam memberikan pelayanan. Salah satu ukuran efektifitas adalah derajat kepuasan masyarakat. Ukuran ini tidak mempertimbangkan berapa biaya, tenaga dan waktu yang digunakan dalam memberikan pelayanan tetapi lebih menitik beratkan pada tercapainya tujuan organisasi pelayanan publik.

Dari beberapa pengertian di atas maka dapat disimpulkan bahwa kinerja merupakan hasil kerja yang secara kualitas dan kuantitasnya dapat dicapai individu atau organisasi sesuai dengan tanggung jawab yang di emban yang terkait dengan tingkat efisiensi dan efektifitas, maupun dengan melihat dari seberapa besar output

sehingga dapat dilihat apabila semakin besar volume output berarti semakin tinggi pula tingkat kinerjanya.

2.2 Sistem Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah ialah usaha mengatur atau mengelola sampah dari proses pengumpulan, pemisahan, pemindahan sampai pengelolaan dan pembuangan akhir (Cipta Karya, 1993). Pengelolaan sampah terdiri dari dua jenis yaitu pengelolaan setempat (individu) dan pengelolaan terpusat untuk lingkungan atau perkotaan.

Menurut Kodoatie, Robert J (2003:217), system pengelolaan sampah perkotaan pada dasarnya dilihat dari komponen-komponen yang saling mendukung satu dengan yang lain saling berinteraksi untuk mencapai tujuan yaitu kota yang bersih sehat dan teratur. Komponen tersebut adalah :

1. Aspek Teknik Operasional (teknik)
2. Aspek Kelembagaan (institusi)
3. Aspek Pembiayaan (finansial)
4. Aspek Hukum dan Pengaturan (hukum)
5. Aspek Peran serta Masyarakat.

Karena system limbah padat perkotaan harus utuh dan tidak terpotong rantai ekosistemnya maka diperlukan tindakan terkoordinatif, sinkronisasi dan simplikasi. Untuk peningkatan penanganan persampahan banyak hal yang harus ditinjau diantaranya operasional pengumpulan, pengangkutan dan pembuangan akhir serta peralatan yang digunakan. Disamping itu yang sangat berperan adalah aspek organisasi dan manajemen di dalam pengelolaanya.

Menurut SK SNI 19-2454-2002, pada dasarnya system pengelolaan sampah perkotaan dilihat sebagai komponen-komponen subsistem yang saling mendukung, saling berinteraksi, dan saling berhubungan satu sama lain.

2.3 Teknik Operasional Persampahan

Teknik Operasional Persampahan, menurut SNI 19-2454-2002 terdiri dari 6 Komponen yaitu pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengelolaan dan pemilahan, pengangkutan, pembuangan akhir.

2.3.1 Pelayanan Sampah

Strategi pelayanan system pengelolaan sampah mendahulukan pencapaian keseimbangan pelayanan dilihat dari segi kepentingan sanitasi dan ekonomis, kualitas pelayanan dan kuantitas pelayanan. Dalam menentukan skala kepentingan daerah pelayanan dapat dibagi dalam beberapa kondisi sebagai berikut :

- a) Wilayah dengan pelayanan intensif adalah jalan protokol, pusat kota, kawasan permukiman tidak teratur dan daerah komersial.
- b) Wilayah dengan pelayanan menengah adalah kawasan permukiman teratur.
- c) Wilayah dengan daerah pelayanan rendah adalah daerah pinggiran.

Untuk menentukan kualitas operasional pelayanan didasarkan pada kriteria tipe kota, sampah terangkut dari lingkungan, frekuensi pelayanan, jenis dan jumlah peralatan, peran aktif masyarakat, retribusi dan timbulan sampah. (SNI 19-2454-2002).

Menurut P3KT dalam Waluyo (2003:24), kriteria untuk menentukan pelayanan sampah adalah sebagai berikut :

- a) Daerah Permukiman
 - 1) Daerah dengan tingkat kepadatan >150 jiwa/ha memerlukan tingkat layanan 100%.
 - 2) Daerah dengan tingkat kepadatan 100 - 150 jiwa/ha memerlukan tingkat layanan 75%.
 - 3) Daerah dengan tingkat kepadatan 50 - 100 jiwa/ha memerlukan tingkat layanan 50%.
- b) Daerah komersial pada umumnya sampah dengan tingkat layanan 80%.
- c) Jalan protokol dan taman memiliki tingkat layanan 100%.
- d) Pasar harus memiliki tingkat pelayanan 100%.

Menurut SNI 19-2454-2002, Tolak ukur menentukan skala prioritas pelayanan pengelolaan sampah harus mempertimbangkan kawasan sanitasi dan potensi ekonominya. Sebagai contoh untuk lingkungan kumuh, perumahan tidak teratur ataupun permukiman pinggiran sungai yang memiliki kerawanan sanitasi tinggi harus mendapat prioritas pelayanan.

2.3.2 Timbulan Sampah

Timbulan sampah adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat per kapita perhari, atau perluasan bangunan, atau perpanjangan jalan. Besar timbulan sampah ditentukan berdasarkan klasifikasi kota yaitu untuk kota sedang volume sampah yang dihasilkan berkisar antara 2,75-3,25 L/org/hari dengan berat 0,70-0,80 kg/org/hari. Untuk kota kecil volume sampah yang dihasilkan berkisar 2,5-2,75 L/org/hari dengan berat 0,625-0,700 kg/org/hari (SNI S-04-1993-03). Menurut Hartono (1993), jumlah dan komposisi sampah yang dihasilkan suatu kota ditentukan oleh beberapa factor yaitu jumlah penduduk dan tingkat pertumbuhannya, tingkat pendapatan dan pola konsumen, pola penyediaan kebutuhan hidup penduduknya dan iklim dan musim yang terkait.

Menurut penelitian Puslitbang Permukiman (Ditjen Cipta Karya, 1991:7) didapat angka-angka laju timbulan sampah sebagai berikut :

- a) Kota Kecil
 - 1) Laju timbulan sampah permukiman 2,0 liter/orang/hari.
 - 2) Presentase total sampah permukiman 75%-80%.
 - 3) Presentase sampah non permukiman 20%-25%.
- b) Kota Sedang
 - 1) Laju timbulan sampah permukiman 2,25 liter/orang/hari.
 - 2) Presentase total sampah permukiman 65%-75%.
 - 3) Presentase sampah non permukiman 25%-35%.

2.3.3 Pewadahan

Menurut SNI 19-2454-2002, pewadahan sampah aktivitas menampung sampah sementara dalam suatu wadah individual atau komunal ditempat sumber sampah. Adapun jenis pewadahan. Untuk mencegah sampah berserakan yang akan memberikan kesan kotor serta mempermudah proses kegiatan pengumpulan maka dari sampah yang dihasilkan perlu disediakan tempat untuk penyimpanan /penampungan sambil menunggu pengumpulan sampah. Namun pendekatan pewadahan sampah harus mendukung dan sesuai dengan persyaratan system pengelolaan sampah di sumbernya, dan sesuai dengan persyaratan pengelolaan dan pemanfaatan sampah kota yang direncanakan.

Dalam rangka mendukung program pemilahan di sumbernya, lembaga pengelola sampah perlu memberikan arahan penggunaan system wadah yang memisahkan antara sampah basah dan sampah kering yang banyak mengandung material yang dapat didaur ulang. Yang paling penting dalam pewadahan adalah mendorong masyarakat untuk tertib membuang sampah pada tempatnya serta terib memilah sampah (Cipt karya, 1993).

Menurut SNI 19-2454-2002, persyaratan bahan untuk pewadahan sampah adalah sebagai berikut :

- a) Tidak mudah rusak dan kedap air.
- b) Ekonomis, mudah diperoleh/dibuat oleh masyarakat.
- c) Mudah dikosongkan.

Sedangkan penentuan ukuran volume ditentukan berdasarkan:

- a) Jumlah penghuni tiap rumah.
- b) Timbulan sampah.
- c) Frekuensi pengambilan sampah.
- d) Cara pemindahan sampah.
- e) System pelayanan (individual atau komunal)

2.3.4 Pengumpulan

Pengumpulan sampah adalah proses penanganan sampah dengan cara pengumpulan dari masing-masing sumber sampah untuk diangkut ke tempat pembuangan sementara atau langsung ke tempat pembuangan akhir tanpa melalui proses pemindahan. TPS yang digunakan biasanya container kapasitas 10m³ , 6m³, 1m³, transfer depo, bak pasangan batu bata, drum bekas volume 200 liter, dan lain-lain. TPS-TPS tersebut penempatannya disesuaikan dengan kondisi lapangan yang ada (SNI 19-2454-2002). pola pengumpulan sampah terdiri dari :

- a) Pola individual langsung, adalah cara pengumpulan sampah dari rumah-rumah/sumber sampah dan diangkut langsung ke tempat pembuangan akhir tanpa melalui proses pemindahan. Pola individual langsung dengan persyaratan sebagai berikut :
 - 1) Kondisi topografi bergelombang (rata-rata >15%-40%) hanya alat pengumpul mesin yang dapat beroperasi.
 - 2) Kondisi jalan cukup lebar dan operasi tidak mengganggu jalan lainnya.
 - 3) Kondisi dan jumlah alat memadai.
 - 4) Jumlah timbulan sampah >0,3 m³/hari.
 - 5) Bagi penghuni yang berlokasi di jalan protocol.
- b) Pola individual tak langsung, adalah cara pengumpulan sampah dari masing-masing sumber sampah dibawa ke lokasi pemindahan (menggunakan gerobak) untuk kemudian diangkut ke tempat pembuangan akhir. Dengan persyaratan sebagai berikut:
 - 1) Bagi daerah yang partisipasi masyarakatnya pasif.
 - 2) Lahan untuk lokasi pemindahan tersedia.
 - 3) Alat pengumpul masih dapat menjangkau secara langsung.
 - 4) Bagi kondisi topografi relative datar (rata-rata<5%) dapat menggunakan alat non mesin (gerobak, becak).
 - 5) Kondisi lebar jalan dapat dilalui alat pengumpul tanpa mengganggu pengguna jalan lainya..

- 6) Organisasi pengelola harus siap dengan system pengendalian.
- c) Pola komunal langsung, adalah cara pengumpulan sampah dari masing-masing titik wadah komunal dan diangkut langsung ke tempat pembuangan akhir. Dengan persyaratan sebagai berikut :
- 1) Bila alat angkut terbatas.
 - 2) Bila kemampuan pengendalian personil dan peralatan relative rendah.
 - 3) Alat pengumpul sulit menjangkau sumber-sumber sampah individual (kondisi daerah berbukit, gang/jalan sempit).
 - 4) Peran serta masyarakat tinggi.
 - 5) Wadah komunal ditempatkan sesuai dengan kebutuhan dan lokasi yang mudah dijangkau alat pengangkut (truk).
 - 6) Untuk permukiman tidak teratur.
- d) Pola komunal tak langsung, adalah cara pengumpulan sampah dari masing-masing titik wadah komunal dibawa ke lokasi pemindahan (menggunakan gerobak) untuk kemudian di angkut ke tempat pembuangan akhir. Dengan syarat sebagai berikut :
- 1) Peran serta masyarakat tinggi.
 - 2) Wadah komunal ditempatkan sesuai dengan kebutuhan dan lokasi yang mudah untuk dijangkau alat pengangkut.
 - 3) Lahan untuk lokasi pemindahan tersedia.
 - 4) Kondisi topografi relative datar ($<5\%$), dapat menggunakan alat pengumpul non mesin (gerobak, becak) bagi kondisi topografi $>5\%$ dapat menggunakan cara lain seperti pikulan, container kecil beroda dan karung.
 - 5) Lebar jalan/gang dapat dilalui alat pengumpul tanpa mengganggu pemakai jalan lainnya.
 - 6) Harus ada organisasi pengelola pengumpulan sampah.
- e) Pola penyapuan jalan, adalah kegiatan pengumpulan sampah hasil penyapuan jalans. Dengan persyaratan sebagai berikut :

- 1) Juru sapu hanya mengetahui cara penyapuan untuk setiap daerah pelayanan (diperkeras, tanah, lapangan, rumput dll)
- 2) Penanganan penyapuan jalan untuk setiap daerah berbeda pada fungsi dan nilai daerah yang dilayani.
- 3) Pengumpulan, sampah hasil penyapuan jalan diangkut ke lokasi pemindahan untuk kemudian diangkut ke TPA.
- 4) Pengendalian personil dan peralatan harus baik. Tata cara operasional pengumpulan harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut :
 - a) Ritasi 1-4 rit/hari.
 - b) Periodisasi 1 hari, 2 hari atau maksimal 3 hari tergantung kondisi komposisi sampah, yaitu :
 - 1) Semakin besar presentase sampah organik maka periodisasi pelayanan maksimal sehari.
 - 2) Untuk sampah kering, periode pengumpulannya disesuaikan dengan jadwal yang telah ditentukan, dapat dilakukan lebih dari 3 hari 1 kali.
 - 3) Untuk sampah B3 disesuaikan dengan ketentuan yang berlaku.
 - 4) Mempunyai daerah pelayanan tertentu dan tetap.
 - 5) Mempunyai petugas pelaksana tetap dandipindahkan secara periodik.
 - 6) Pembebanan pekerjaan diusahakan merata dengan kriteria jumlah sampah terangkut, jarak tempuh, dan kondisi daerah.

Pelaksana pengumpulan sampah dapat dilaksanakan oleh petugas kebersihan atau swadaya masyarakat (pribadi, Institusi, Badan swasta atau RT/RW).

2.3.5 Pemindahan

Pemindahan sampah adalah kegiatan memindahkan sampah hasil pengumpulan ke dalam alat pengangkut untuk dibawa ke tempat pembuangan akhir. (SNI 19-2454-2002). Operasi pemindahan dan pengangkutan menjadi diperlukan apabila jarak angkut ke pusat pemrosesan/TPA sangat jauh sehingga pengangkutan langsung dari sumber ke TPA dinilai tidak ekonomis. Hal tersebut menjadi penting bila tempat pemrosesan berada di tempat yang jauh dan tidak dapat dijangkau langsung. Tempat

penampungan/pembuangan sementara (TPS) merupakan istilah yang lebih populer bagi sarana pemindahan dibandingkan dengan istilah transfer depo. Persyaratan TPS yang ramah lingkungan adalah :

- a) Bentuk fisiknya tertutup dan terawat.
- b) TPS dapat berupa pool gerobak atau pool container.
- c) Sampah tidak berserakan dan bertumpuk diluar TPS/kontainer.

Untuk menjamin terkontrolnya kebersihan lingkungan disekitar TPS, hal-hal yang perlu dilakukan dan diperhatikan adalah :

- a) Peran masyarakat tinggi.
- b) TPS ditempatkan pada lokasi yang mudah bagi sarana pengumpul dan pengangkutan untuk masuk dan keluar, tidak mengganggu pemakai jalan atau sarana umum lainnya.
- c) Pengangkutan sampah terjadwal, sehingga waktu kedatangan gerobak dengan waktu kedatangan truk dapat disesuaikan.
- d) Periodisasi pengangkutan 1 hari, 2 hari atau maksimal 3 hari sekali.
- e) Semua sampah terangkut pada proses pengangkutan.

Menurut SNI 19-2454-2002, tipe pemindahan sampah menggunakan transfer depo antara lain menggunakan Transfer tipe 1 luas lebih dari 200 m² yang merupakan tempat pertemuan peralatan pengumpul dan pengangkutan sebelum pemindahan, serta sebagai kantor, bengkel sederhana, tempat pemilahan dan tempat pengomposan. Transfer tipe 2 dengan luas 60m²–200m² yang merupakan tempat pertemuan peralatan pengumpul dan pengangkutan sebelum pemindahan, tempat parkir gerobak dan tempat pemilahan. Transfer depo 3 dengan luas 10m²20m² yang merupakan tempat pertemuan gerobak dan container (6-10 m³) serta merupakan lokasi penempatan container komunal (1-10m²). Transfer depo ini digunakan di daerah yang sulit mendapatkan lahan kosong dan daerah protocol.

2.3.6 Pengolahan

Menurut SNI 19-2454-2002, pengolahan sampah adalah suatu proses untuk mengurangi volume/sampah dan atau mengubah bentuk sampah menjadi yang

bermanfaat, antara lain dengan cara pembakaran, pengomposan, pemadatan, penghancuran, pengeringan dan pendaurulangan.

2.3.7 Pengangkutan

Pengangkutan sampah adalah kegiatan membawa sampah dari lokasi pemindahan atau langsung dari sumber sampah menuju ke tempat pembuangan akhir (SNI 19-2454-2002). Untuk mengangkut sampah dari tempat penampungan sementara (TPS), digunakan truk jenis Dump truck, Arm Roll truck, dan jenis Compactor Truck. Frekuensi pengangkutan dapat bervariasi yaitu untuk daerah-daerah menengah ke atas lebih sering dibandingkan dengan daerah lainnya, misalnya 2 kali sehari, sedangkan untuk kawasan lainnya 1 hari sekali. Namun demikian, hendaknya perlu dipahami apabila kurang dari 1 kali sehari menjadi tidak baik karena sampah yang tinggal lebih dari 1 hari dapat mengalami proses pembusukan sehingga menimbulkan bau yang tidak sedap.

Pola pengangkutan berdasarkan system pengumpulan sampah, yaitu sebagai berikut :

- a) Untuk pengangkutan sampah yang dilakukan berdasarkan system pemindahan (transfer depo)
 - 1) Kendaraan angkutan keluar dari pool langsung menuju ke lokasi pemindahan untuk mengangkut sampah langsung ke TPA.
 - 2) Dari TPA kendaraan tersebut kembali ke transfer depo untuk pengambilan rit berikutnya.
- b) Pengumpulan sampah system container dilakukan untuk pembuangan sementara tidak tetap atau dapat dipindahkan, dengan pola pengangkutannya sebagai berikut :
 - 1) Sistem pengosongan container cara I
 - Kendaraan dari pool membawa container kosong menuju container isi.
 - Pertama untuk mengangkut sampah ke TPA.
 - Container kosong dikembalikan ke tempat semula.

- Menuju container isi berikutnya untuk diangkut ke TPA, demikian seterusnya hingga rit terakhir.

2) System pengosongan container cara II

- Kendaraan dari pool menuju container isi pertama untuk mengangkut sampah ke TPA.
- Dari TPA kendaraan tersebut dengan container kosong menuju ke lokasi kedua untuk menurunkan container kosong dan membawa container isi untuk diangkut ke TPA, demikian seterusnya.
- Pada rit terakhir container kosong dari TPA menuju ke lokasi container pertama.

3) System pengosongan container cara III

- Kendaraan dari pool membawa container kosong menuju container isi untuk mengganti/mengambil dan langsung dibuang ke TPA.
- Kendaraan dengan membawa container kosong dari TPA menuju ke lokasi container berikutnya, demikian seterusnya hingga rit terakhir.

4) System container tetap, biasanya untuk container kecil serta alat angkut berupa truk kompaktor dengan proses sebagai berikut :

- Kendaraan dari pool menuju container pertama, sampah dituangkan.
- Ke dalam truk kompaktor dan meletakkannya container yang kosong.
- Kendaraan menuju container berikutnya sehingga truk penuh untuk kemudian langsung ke TPA.
- Demikian seterusnya hingga rit terakhir.

Frekuensi pengangkutan perlu ditetapkan dengan teratur, disamping untuk memberikan gambaran kualitas pelayanan, juga untuk menetapkan jumlah kebutuhan tenaga dan peralatan, sehingga biaya operasi dapat diperkirakan. Frekuensi pelayanan yang teratur akan memudahkan bagi para petugas untuk melaksanakan kegiatannya. Frekuensi pelayanan dapat dilakukan 3 hari sekali atau maksimal 2 kali seminggu. Meskipun pelayanan yang lebih sering dilakukan adalah baik, namun biaya operasional akan menjadi lebih tinggi sehingga frekuensi pelayanan harus diambil

yang optimum dengan memperhatikan kemampuan memberikan pelayanan, jumlah volume sampah dan komposisi sampah (Irman, 2002:36).

2.3.8 Pembuangan Akhir Sampah

Menuru SNI 19-2454-2002, pembuangan akhir sampah adalah tempat dimana dilakukan kegiatan untuk mengisolasi sampah sehingga aman bagi lingkungan. Tempat pembuangan akhir sampah merupakan terminal terakhir dari proses pewadahan, pengumpulan, pengangkutan, yang diproses lebih lanjut dengan pemusnahan. Dalam pemusnahan dikenal berbagai metode antara lain adaalah landfill. Landfill merupakan fasilitas fisik yang digunakan untuk residu buangan padat pemukiman tanah, cara pengolahan sampah system landfill tersebut diantaranya:

- a) Lahan urugan terbuka atau open dumping (tidak dianjurkan) merupakan system yang tertua yang dikenal manusia dalam system pembuangan sampah, dimana sampah hanya dibuang atau ditimbun disuatu tempat tanpa dilakukan penutupan dengan tanah sehingga dapat menimbulkan gangguan terhadap lingkungan seperti perkembangan vector penyakit, bau, pencemaran air permukaan dan air tanah, dan rentan terhadap bahaya kebakaran.
- b) Lahan urugan terkendali atau *controlled landfill* yaitu lahan urug terbuka sementara dengan selalu dikompaksi tiap tebal lapisan sampah setebal 60 cm dan diurug dengan lapisan tanah kedap air (1020 cm) dalam tiap periode 7 hari atau setelah mencapai tahap tertentu.
- c) Lahan urugan penyehatan atau sanitary landfill yaitu caranya hampir sama dengan *controlled landfill*, hanya dilengkapi dengan sarana dan prasarana pengendalian drainase, dan pengolahan leachate (air luruhan sampah) serta proses pemilahan sampah yang tidak bisa diolah dengan system *controlled landfill* seperti plastic dan sejenisnya. Disamping itu perlu juga dilengkapi sarana pengendalian pembuangan gas yang ditimbulkan oleh fermentasi dari sampah. (irman, 2003:40)

2.4 *Controlled Landfill*

Controlled landfill merupakan sarana pengurugan sampah yang bersifat antara sebelum mampu melaksanakan operasi *sanitary landill*, dimana sampah yang telah diurug dan dipadatkan di area pengurugan dilakukan penutupan dengan tanah penutup paling tidak setiap 7 hari. (Enri Damanhuri, 2006)

Controlled Landfill merupakan metode yang dilengkapi dengan sistem pengumpul gas dan instalasi pengelolaan lindi, sehingga pencemaran yang disebabkan oleh TPA dapat diminimisasi dan dikontrol (Chena *et al.*, 2003). Ada beberapa parameter sistem TPA *Controlled Landfill*, dapat di lihat Tabel 2.1

Tabel 2.1 Parameter *Controlled Landfill*

No	Parameter	<i>Controlled Landfill</i>
A	Proteksi terhadap lingkungan	
1	Dasar Landfill menuju suatu titik tertentu	Tanah setempat dipadatkan, liner dasar dengan tanah permeabilitas renda
2	Liner dasar	Tanah dengan permeabilitas rendah dipadatkan 2x30 cm
3	Karpet kerikil minimum 20 cm	Dianjurkan
4	Pasir pelindung minimum 20 cm	Dianjurkan
5	Drainase / tanggul keliling	Dianjurkan
6	Drainase lokal	Dianjurkan
7	Pengumpul lindi	Minimal saluran kerikil
8	Kolam penampung lindi	Dianjurkan
9	Resirkulasi lindi	Dianjurkan
10	Pengolah lindi	Kolam-kolam stabilisasi
11	Sumur pantau	Minimum 1 hulu dan 1 hilir sesuai arah aliran air tanah
12	Ventilasi gas	Miminimum dengan kerikil horizontal – vertikal
13	Sarana lab analisis air	-
14	Jalur hijau penyangga	Diharuskan
15	Tanah penutup rutin	Minimum setiap 7 hari
16	Sistem penutup antara	Bila tidak digunakan lebih dari 1 bulan
17	Sistem penutup final	Minimum tanah kedap 20 cm, ditambah subdraiase air-permukaan, ditambah top-soil

No	Parameter	Controlled Landfill
18	Pengendali vektor dan bau	Diharuskan
B Pengoperasian landfill		
1	Alat berat	<i>Dozer</i> dan <i>loader</i> , dianjurkan dilengkapi <i>excavator</i>
2	Transportasi lokal	Dianjurkan
3	Cadangan bahan bakar	Diharuskan
4	Cadangan insktisida	Diharuskan
5	Peralatan unloading dan manuver	Diharuskan
6	Jalan operasi utama	Diharuskan
7	Jalam operasi dalam area	Diharuskan
8	Jembatan timbang	Diharuskan
9	Ruang registrasi	Diharuskan, minimum manual
C Prasarana-Sarana		
1	Papan nama	Diharuskan
2	Pintu gerbang-pagar	Diharuskan
3	Kantor TPA	Minimum digabung dengan pos jaga
4	Garasi alat berat	Diharuskan
5	Gudang	Dianjurkan
6	Workshop dan peralatan	Dianjurkan
7	Pemadam kebakaran	Diharuskan
8	Fasilitas toilet	MCK
9	Cuci kendaraan	Minimum ada faucet
10	Penyediaan air bersih	Diharuskan
11	Listrik	Diharuskan
12	Alat komunikasi	Diharuskan
13	Ruang jaga	Diharuskan
14	Area khusus daur ulang	Diharuskan
15	Area transit limbah B3 rumah tangga	Diharuskan
16	P3K	Diharuskan
17	Tempat ibadah	Dianjurkan
D Petugas TPA		
1	Kepala TPA	Diharuskan, pendidikan minimal D3 teknik, atau yang berpengalaman
2	Petugas registrasi	Dianjurkan
3	Pengawas operasi	Diharuskan, minimal dirangkap Kepala TPA
4	Supir alat berat	Diharuskan

No	Parameter	<i>Controlled Landfill</i>
5	Tehnisi	Diharuskan
6	Satpam	Diharuskan

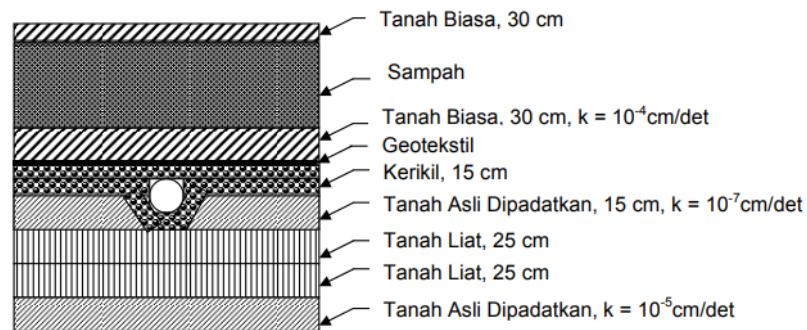
Sumber : (Enri Damanhuri *et al.*, 2006)

2.5 Konstruksi Sistem Pelapis Dasar (*Liner*)

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam konstruksi sistem lapisan dasar sesuai dengan pedoman pengoperasian dan pemeliharaan tempat pembuangan akhir (TPA) sistem *Controlled Landfill* yaitu sebagai berikut :

- a. Teliti kembali kedalaman muka air tanah pada musim hujan terhadap lapisan dasar TPA yaitu minimum 3 meter sebelum tanah dasar dikupas dan dipadatkan.
- b. Padatkan tanah dasar dengan alat berat, dan arahkan kemiringan dasar menuju sistem pengumpul leachate. Pelapis dasar hendaknya :
 1. Tidak tergerus selama menunggu penggunaan, seperti terpapar hujan dan panas
 2. Tidak tergerus akibat operasi rutin, khususnya akibat truk pengangkut sampah dan operasi alat berat yang lalu di atasnya
 3. Sampah halus tidak ikut terbawa ke dalam sistem pengumpul lindi, dan memungkinkan lindi mengalir dan terarah ke bawahnya.
- c. Bila menggunakan tanah liat, lakukan pemadatan lapis-perlapis minimum 2 lapisan dengan ketebalan masing-masing minimal 250 mm, sampai mencapai kepadatan proctor 95%. Kelulusan minimal dari campuran tanah tersebut mempunyai kelulusan maksimum 1×10^{-7} cm/det.
- d. Lakukan pengukuran kemiringan lapisan dasar TPA yaitu dengan kemiringan yang disyaratkan 1-2 % ke arah tempat pengumpulan/pengolahan leachate..
 1. *Controlled landfill*, yang terdiri dari :
 - a) Lapisan tanah pelindung setebal minimum 30 cm

- b) Di bawah lapisan tersebut terdapat lapisan penghalang dari anyaman bambu, yang menghalangi tanah pelindung dengan media penangkap lindi
- c) Media karpet kerikil penangkap lindi setebal minimum 15 cm, menyatu dengan saluran pengumpul lindi berupa media kerikil berdiameter 30 – 50 mm, tebal minimum 20 cm.
- e. Bila menurut desain perlu digunakan geosintetis seperti geomembran, geotekstil, non-woven, geonet, dan sebagainya, pemasangan bahan ini hendaknya disesuaikan spesifikasi teknis yang telah direncanakan, dan dilaksanakan oleh kontraktor yang berpengalaman dalam bidang ini.



Gambar 2.1 Susunan lapisan dasar landfill

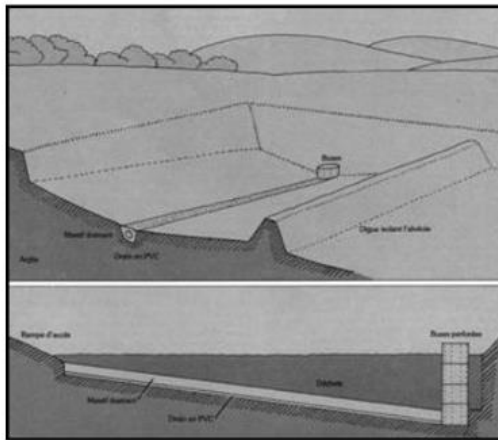
(sumber: Enri Damanhuri 2006)

2.6 Konstruksi Under-Drain Pengumpul Lindi (*Leachate*)

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan konstruksi sistem pengumpul lindi, yaitu:

- a. Teliti kembali pola pemasangan sistem under-drain tersebut sesuai dengan dengan perencanaan, yaitu dapat berupa pola tulang ikan atau pola lurus.
- b. Teliti kembali dan kalau perlu revisi desain jaringan under-drain penangkap dan pengumpulan leachate agar fungsinya tercapai. Susunan sistem pengumpul *leachate* seperti telah diuraikan pada 3.2 (d).

- c. Kemiringan saluran pengumpul lindi antara 1 - 2 % dengan pengaliran secara gravitasi menuju instalasi pengolah lindi (IPL)
- d. Sistem penangkap lindi diarahkan menuju pipa berdiameter minimum 150 mm, atau saluran pengumpul lindi. Pada *controlled landfill*, pertemuan antar pipa penangkap atau antara pipa penangkap dengan pipa pengumpul dibuat bak kontrol (*junction-box*), yang dihubungkan sistem ventilisasi vertikal penangkap atau pengumpul gas.



Gambar 2.2 Desain pemasangan pipa lindi
(Sumber : Enri Damanhuri)

2.7 Pemasangan Sistem Penanganan Gas

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan mengenai sistem penanganan gas pada landfill. Hal ini menyangkut upaya pencegahan emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari gas landfill, yaitu :

- a. Gas yang ditimbulkan dari proses degradasi di TPA harus dikontrol di tempat agar tidak mengganggu kesehatan pegawai, orang yang menggunakan fasilitas TPA, serta penduduk sekitarnya.
- b. Gas hasil biodegradasi tersebut dicegah mengalir secara literal dari lokasi pengurugan menuju daerah sekitarnya.

- c. Setiap 1 tahun sekali dilakukan pengambilan sampel gas-bio pada 2 titik yang berbeda, dan dianalisis terhadap kandungan CO₂ dan CH₄.
- d. Pada sistem sanitary landfill, gasbio harus dialirkan ke udara terbuka melalui ventilasi sistem penangkap gas, lalu dibakar pada gas-flare. Sangat dianjurkan menangkap gasbio tersebut untuk dimanfaatkan.
- e. Pemasangan penangkap gas sebaiknya dimulai dari saat lahanurug tersebut dioperasikan, dengan demikian metode penangkapannya dapat disesuaikan antara dua cara tersebut.
- f. Metode untuk membatasi dan menangkap pergerakan gas adalah:
- 1) Menempatkan materi vertical pada atau di luar perbatasan landfill untuk menghalangi aliran gas.
 - 2) Menempatkan materi granular pada atau di luar perbatasan landfill (perimeter) untuk penyaluran dan atau pengumpulan gas.
 - 3) Pembuatan sistem ventilasi penangkap gas di dalam lokasi TPA.
- g. Sistem penangkap gas dapat berupa :
- 1) Ventilasi *horizontal* : yang bertujuan untuk menangkap aliran gas dalam dari satu sel atau lapisan sampah.
 - 2) Ventilasi *vertical*: merupakan ventilasi yang mengarahkan dan mengalirkan gas yang terbentuk ke atas.
 - 3) Ventilasi akhir : merupakan ventilasi yang dibangun pada saat timbunan akhir sudah terbentuk, yang dapat dihubungkan pada pembakar gas (gas-flare) atau dihubungkan dengan sarana pengumpul gas untuk dimanfaatkan lebih lanjut. Perlu dipahami bahwa potensi gas pada TPA ini sudah mengecil sehingga mungkin tidak mampu untuk digunakan dalam operasi rutin.
- h. Timbulan gas harus dimonitor dan dikontrol sesuai dengan perkiraan umurnya.
- i. Beberapa *vertical* desain perpipaan *vertical* pipa biogas :
- 1) Pipa gas dengan casing PVC atau PE : 100 – 150 mm
 - 2) Lubang bor berisi kerikil : 50 – 100 cm

- | | |
|------------------------------------|-------------|
| 3) Perforasi | : 8 – 12 mm |
| 4) Kedalaman | : 80 % |
| 5) Jarak antara ventilasi vertical | : 25 – 50 m |

2.8 Metode Pembuangan Akhir

Terdapat beberapa metode yang digunakan di lokasi pembuangan akhir. Menurut Tchobanoglous *et al* (1993), metode tersebut terdiri dari 3 macam yaitu metode trench, metode area, metode canyon.

2.8.1 Metode Trench

Metode Trench merupakan metode *sanitary landfill* yang ideal untuk area yang memiliki persediaan materi penutup yang memadai dan air tanah yang berada jauh dari permukaan tanah. Sampah diletakkan pada sel yang telah digali. Tanah digali setiap hari dan digunakan sebagai penutup harian. Biasanya penggalian sel berbentuk persegi dengan panjang dan lebar 305 m, kemiringan 1,5:1 hingga 2:1. Ukuran galian juga bisa berbeda seperti panjang 61 – 305 m, kedalaman 0,915 – 3,05 m, dan lebar 4,575 – 15,25 m.

2.8.2 Metode Area

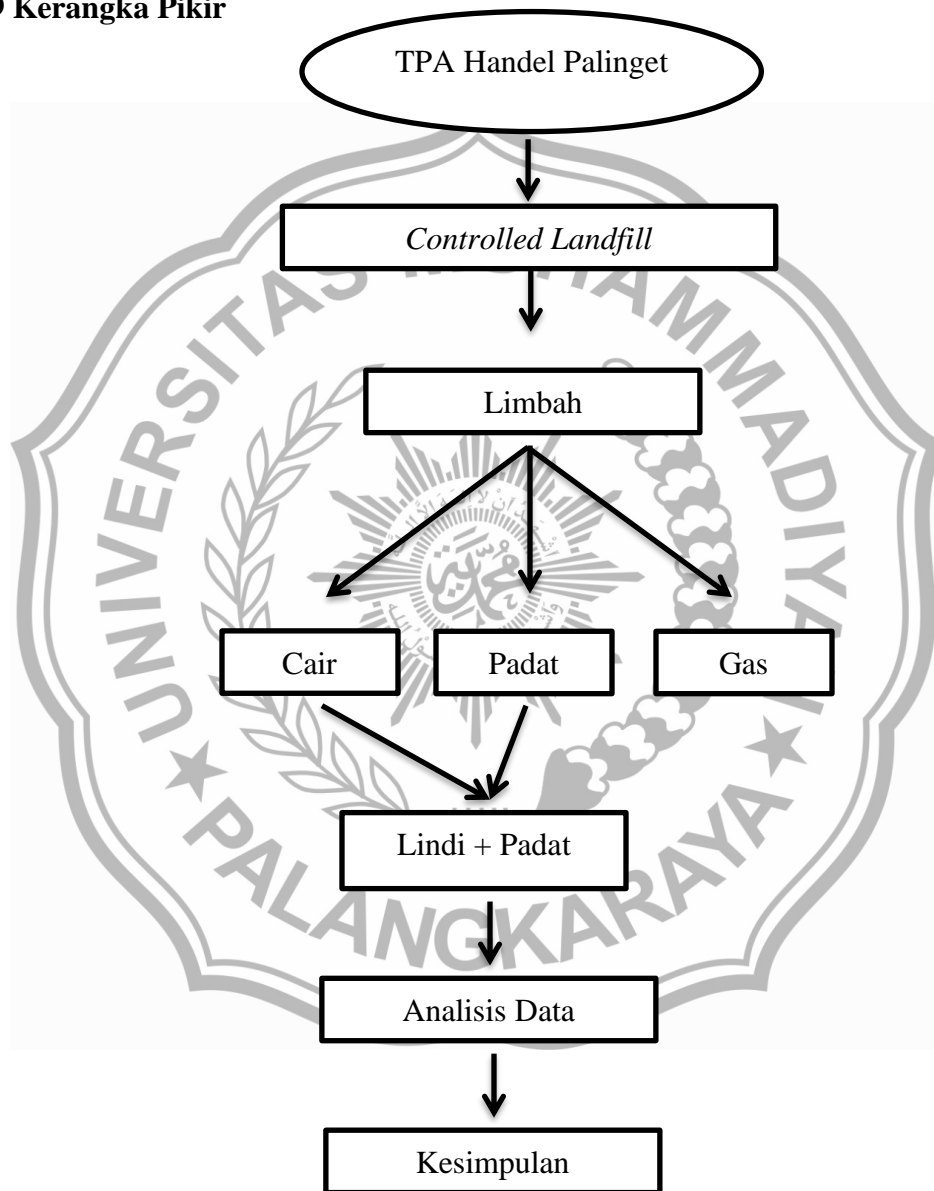
Metode Area digunakan ketika suatu daerah tidak mungkin digali karena muka air tanah yang tinggi. Persiapan tempat juga termasuk liner dan instalasi kontrol lindi. Tanah penutup pada metode ini berasal dari area terdekat yang diangkut oleh truk. Jika terjadi keterbatasan tanah penutup sampah yang telah menjadi kompos dapat digunakan sebagai tanah penutup.

2.8.3 Metode Canyon

Metode Canyon merupakan metode dengan menggunakan jurang sebagai tempat pembuangan. Bagian jurang terdiri dari banyak tumpukan dengan metode operasional yang hampir sama dengan area method. Akan tetapi jika dasar jurang datar, maka dapat digali sehingga berbentuk seperti trench method. Keuntungan menggunakan metode ini adalah tanah penutup harian untuk tiap tumpukan

berlimpah. Tanah penutup tersebut berasal dari galian dinding atau dasar jurang sebelum dipasang sistem pelapisan dasar.

2.9 Kerangka Pikir



Gambar 2.3 Kerangka Pikir

Gambar 2.3 di atas penelitian dilakukan dengan cara observasi lapangan, dan dokumentasi TPA Handel Palinget. Observasi lapangan dilakukan untuk mengetahui sistem pengelolaan yang ada di TPA Handel Palinget apakah sudah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh pemerintah. TPA Handel Palinget untuk saat ini melakukan proses pengelolaan sampah dengan sistem *Controlled Landfill* pelaksanaan sistem pengelolaan tersebut bertujuan untuk mengelola limbah yang dihasilkan di kota Kapuas Kalimantan Tengah. Limbah yang dihasilkan berupa limbah cair, padat, dan gas. Pengelolaan limbah padat dan cair, salah satunya dengan contohnya dedaunan atau limbah rumah tangga dikelola dengan menjadi pupuk kompos. Kegiatan tersebut lalu di analisis dengan menggunakan *Microsoft word* yang bertujuan untuk mengevaluasi TPA Handel palinget.

