

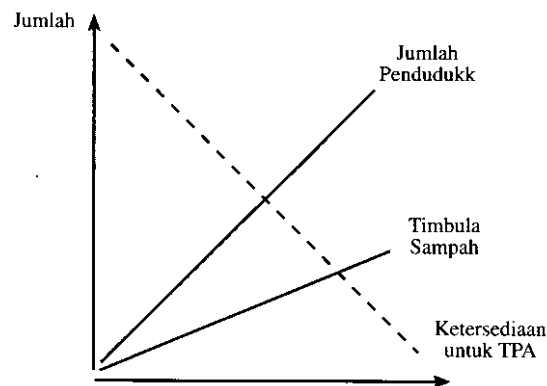
Bab 6

Pengelolaan Limbah Padat Domestik

6.1. PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas tentang pentingnya penanganan limbah padat untuk peningkatan kesejahteraan dan kesehatan masyarakat serta kelestarian lingkungan. Limbah padat atau sampah adalah semua buangan padat yang dihasilkan oleh aktivitas hidup manusia dan hewan yang dibuang karena sudah tidak berguna lagi atau tidak dikehendaki.

Gambaran mengenai meningkatnya jumlah dan macam limbah padat pada umumnya, sesuai dengan pertumbuhan penduduk dengan segala kegiatannya; seperti digambarkan pada grafik di bawah ini :



Gambar 6.1:
Hubungan antara timbulan sampah, jumlah penduduk,
dan lahan dengan perkembangan waktu

Keterangan : TPA = tempat pembuangan akhir

Dari grafik di atas, terlihat dengan jelas bahwa dengan perkembangan waktu yang senantiasa diiringi dengan penambahan penduduk; maka otomatis jumlah timbulan sampah semakin meningkat, sementara lahan yang ada tetap. Lahan yang tersedia akan terus berkurang akibat penggunaan yang lain, misalnya: untuk perumahan, fasilitas umum dll.

Pengelolaan limbah padat (sampah) dilakukan untuk membuat lingkungan yang sehat bagi masyarakat. Ancaman kesehatan dapat timbul disebabkan oleh digunakannya timbunan sampah, sebagai tempat berkembang-biaknya lalat dan tikus serta akhirnya menularkan penyakit pada manusia. Di samping itu, timbunan sampah secara estetika menampilkan pemandangan yang tidak menyenangkan, selain bau yang tidak sedap akibat dekomposisi.

Contoh penerapan penanganan limbah padat yang banyak dilakukan terutama untuk jenis sampah yang banyak mengandung bahan organik adalah kompos. Yang dimaksudkan dengan kompos adalah hasil akhir dari dekomposisi (pembusukan) sampah menjadi bahan yang dapat langsung diserap oleh tumbuhan (zat organik dan anorganik).

PROGRAM PEMERINTAH

Program pemerintah untuk menanggulangi masalah persampahan adalah bagaimana mengantisipasi kuantitas sampah yang semakin bertambah, seperti ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 6.1:
Program Pemerintah dalam masalah persampahan

Jenis Peruntukan	Tingkat pelayanan (%)		
	Pelita V-1990	Pelita VI-1995	Pelita VII-2000
Komersial dan pasar	100	100	100
Pemukiman	50(*)	80(*)	100

(*) 100% untuk wilayah dengan kepadatan > 150 orang/ha.

6.2. SUMBER DAN JENIS LIMBAH PADAT

Sumber-sumber timbulan sampah diakibatkan karena berbagai kegiatan sebagai berikut :

- (1) Pemukiman
- (2) Perdagangan

- (3) Industri
- (4) Institusi (kantor, sekolah)
- (5) Rumah sakit
- (6) Pertanian, peternakan, perkebunan
- (7) Tempat umum (tempat rekreasi, jalan, taman)
- (8) Lapangan udara, pelabuhan laut
- (9) Water and waste water treatment plant

Sementara itu, jenis-jenis sampah terdiri atas :

- (1) **Garbage** (sampah basah); yaitu sampah yang susunannya terdiri dari bahan organik, dan yang mempunyai sifat cepat membusuk jika dibiarkan dalam keadaan basah serta temperatur optimum yang diperlukan untuk membusuk, yaitu (20–30)°C.

Contoh : sampah rumah tangga, sampah rumah makan, dll.

- (2) **Rubbish** (sampah kering); yaitu sampah yang susunannya terdiri dari bahan organik dan anorganik yang mempunyai sifat sebagian besar atau seluruh bahannya tidak cepat membusuk. Contoh :

sampah logam yaitu misalnya kaleng, seng, dll.

Sampah non-logam: yang terbakar: kertas, plastik, kayu

yang tidak terbakar: pecahan kaca, dll.

- (3) **Dust & Ash** (debu dan abu); yaitu sampah yang terdiri dari bahan organik dan anorganik, yang merupakan partikel-partikel terkecil yang bersifat mudah beterbangan yang membahayakan pernafasan dan mata. Contoh:

abu : hasil pembakaran (proses kimia)

debu : hasil proses mekanis

- (4) **Demolition & Construction Wastes**: yaitu sampah sisa-sisa bahan bangunan, misalnya: puing-puing, pecahan-pecahan tembok, genteng, dll.

- (5) **Bulky Wastes**: yaitu sampah barang-barang bekas, baik yang masih dapat digunakan atau yang tidak dapat digunakan. Contoh: lemari es bekas, kursi, TV, mobil rongsokan, dll.

- (6) **Hazardous Wastes**: yaitu sampah yang berbahaya (B3: bahan buangan berbahaya).

Contoh :

– patogen: rumah sakit, laboratorium klinis

- beracun : kertas pembungkus pestisida
 - mudah meledak : mesiu
 - radio-aktif : sampah nuklir
- (7) Water & Waste Water Treatment Plant: yaitu sampah yang berupa hasil sampingan pengolahan air bersih maupun air kotor, biasanya berupa gas atau lumpur.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi macam, jenis, dan besarnya timbulan sampah:

- (1) jenis bangunan yang ada
- (2) Tingkat aktivitas
- (3) Iklim
- (4) Musim
- (5) Letak geografis
- (6) Letak topografi
- (7) Jumlah penduduk
- (8) Periode sosial-ekonomi
- (9) Tingkat teknologi

Dengan mengetahui jenis dan macam serta besarnya timbulan sampah akan mempermudah pengelolannya, karena pengelolaan sampah dikota-kota besar biasanya dilakukan secara komunal, sehingga dibutuhkan pengelolaan dengan memanfaatkan teknologi yang ada dan teknologi tersebut dipermudah oleh pengetahuan tentang jenis dan karakteristik timbulan sampah yang dihasilkan.

6.3. KARAKTERISTIK LIMBAH PADAT

Informasi tentang karakteristik sampah diperlukan untuk; (1) pemilihan peralatan, sistem, dan pengelolaan, penilaian material dan energi yang bisa dipulihkan, (2) analisis serta perencanaan tempat pembuangan akhir (TPA). Berikut ini disajikan tabel contoh kasus di Jakarta dan Pulau Batam.

Tabel 6.2:
Komposisi Sampah di Jakarta dan Pulau Batam

Komposisi Sampah	Jakarta th. 1981 (%)	Pulau Batam th. 1986 (%)
Organik	79,49	52,28
Kertas	7,97	13,335
Kayu	3,65	0,63
Metal	1,37	5,776
Tekstil	2,4	0,8675
Plastik	3,67	6,39
Kaca	0,5	2,81
Karet	0,47	4,185
Lain-lain (batu, tanah, tulang, pasir, dll.)	0,48	15,045
TOTAL	100	100

Penetapan karakteristik sampah pada umumnya tidak mudah. Dan cara yang paling sederhana adalah berdasarkan teknik random sampling dan analisis sampel di laboratorium. Karakteristik sampah dari waktu ke waktu akan mengalami perubahan dan kecenderungan ini harus diamati dengan seksama terutama kadar senyawa organik, kertas dan plastik. Perubahan ini selaras dengan pola hidup dan kebudayaan masyarakat serta aplikasi teknologi baru.

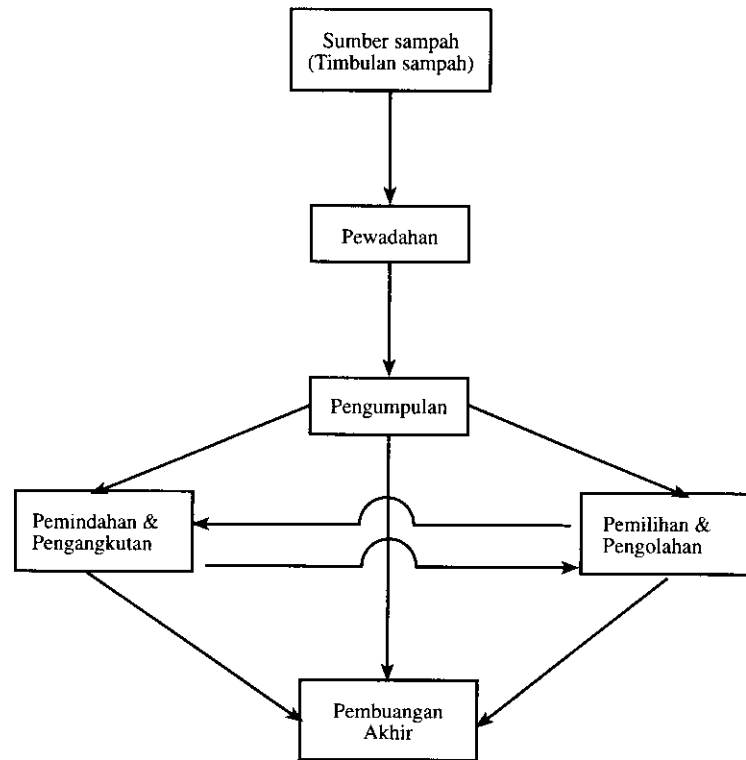
6.4 SISTEM PENGELOLAAN LIMBAH PADAT DOMESTIK

Sistem pengelolaan Limbah Padat Domestik terdiri dari :

- (1) Aspek Teknik Operasional
- (2) Aspek Organisasi
- (3) Aspek Pembiayaan
- (4) Aspek pengaturan
- (5) Aspek Peran Serta Masyarakat

6.4.1. Aspek Teknik Operasional

Secara umum, pengelolaan limbah padat ditinjau dari aspek teknik operasional di suatu tempat ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 6.2:
Sistem Pengelolaan Sampah secara umum

Dari gambar di atas dapat diambil pengertian bahwa sistem pengelolaan sampah dapat dilakukan dengan berbagai macam jalur; misalnya timbulan sampah masuk ke pewadahan kemudian dibawa oleh kendaraan pengumpul langsung dibuang ke tempat pembuangan akhir. Atau jalur lain, misalnya setelah melalui bagian pengumpulan kemudian dibawa ke bagian pemilahan dan pengolahan, setelah itu dibuang ke tempat pembuangan akhir.

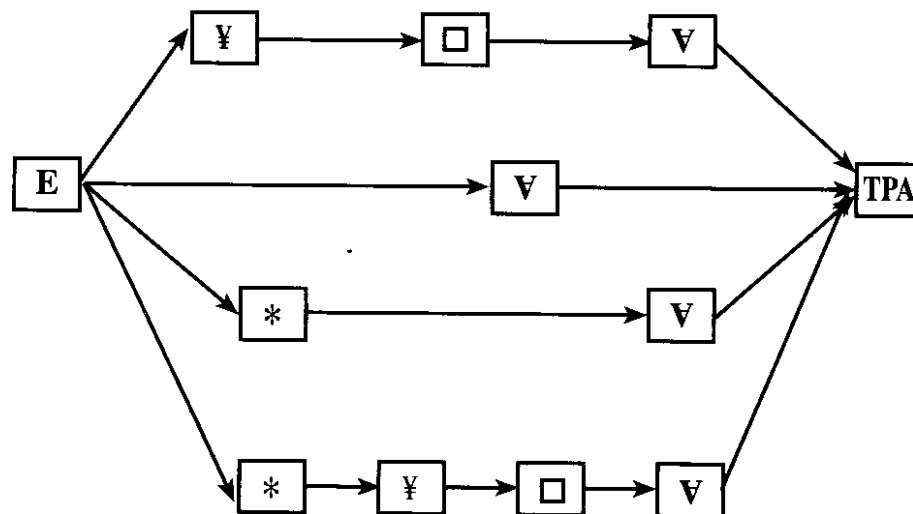
A. SUB-SISTIM PEWADAHAN

Pada sub-sistem ini, sampah yang ada dimasukkan ke dalam wadah yang bergantung dari tingkat sosial-ekonomi penduduk. Misalnya ada yang menggunakan bak sampah dari beton, ada yang dari tong yang terbuat dari seng, plastik, dll. atau ada yang menggunakan container.

Pada negara-negara maju, biasanya masyarakat yang membuang sampah melakukan pemisahan berdasarkan jenis sampah. Sampah yang cepat membusuk (*garbage*) dipisahkan dengan sampah yang tidak cepat membusuk (*rubbish, dust & ash, dll.*).

B. SUB-SISTEM PENGUMPULAN

Pada sub-sistem ini, penggunaan jenis atau cara pengumpulan bergantung dari daerah pelayanan, tingkat sosial-ekonomi masyarakat, sarana dan prasarana yang dilayani. Secara umum, sub-sistem ini digambarkan sebagai berikut :



Keterangan :

- E Sumber timbulan sampah
- ψ Kendaraan pengumpulan
- Transfer depo (stasiun pemindahan)
- ∇ Kendaraan pengangkut
- * Wadah komunal

Gambar 6.3:
Sub-sistem pengumpulan sampah secara umum

Dari gambar di atas tersebut, bisa dilihat berbagai jalur pengumpulan yaitu :

- (1) *Pengumpulan individual tidak langsung*, maksudnya adalah kendaraan pengumpul (gerobak) mengambil timbulan sampah langsung dari pengguna jasa, misalnya: rumah tangga. Kemudian diangkut ke transfer depo (stasiun pemindahan) lalu dibawa oleh kendaraan pengangkut (truk) untuk dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA). Biasanya pengumpulan ini digunakan apabila kendaraan pengangkut tidak dapat mengambil secara langsung ke pengguna jasa.
- (2) *Pengumpulan individual langsung*, maksudnya adalah kendaraan pengangkut (truk) langsung mengambil timbulan sampah dari pengguna jasa untuk kemudian dibuang ke TPA.
- (3) *Pengumpulan komunal langsung*; maksudnya pengguna jasa mengumpulkan sampah secara komunal pada wadah komunal untuk diangkut oleh kendaraan pengangkut langsung dibuang ke TPA.
- (4) *Pengumpulan komunal tidak langsung*; maksudnya adalah pengguna jasa mengumpulkan sampah secara komunal pada wadah komunal untuk dibawa oleh kendaraan pengumpul, kemudian dibawa ke transfer depo, lalu diangkut oleh kendaraan pengangkut untuk dibuang ke TPA. Sama seperti no 1 dimana kendaraan pengangkut tidak dapat mengambil secara langsung ke pengguna jasa.

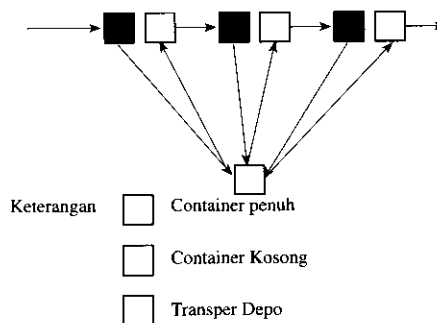
Sub Sistim Pengumpulan dengan Menggunakan Container

Container adalah wadah yang dipakai sebagai tempat timbulan sampah, dimana penggunaannya bisa dilakukan secara individual atau secara bersama-sama (komunal). Container ada dua jenis yaitu yang dapat dengan mudah dipindahkan karena menggunakan roda (hauled) dan yang sifatnya tetap (station).

Subsistem pengumpulan dengan menggunakan container ada dua jenis yaitu :

- (1) *Hauled Container System* yaitu sistem pengumpulan dengan menggunakan container yang dapat dipindahkan (movable). Pada sistem ini terlihat bahwa terdapat alur dimana container yang sudah penuh digerakkan ke arah transfer depo untuk dilakukan pemindahan sampah, ketika kosong container dipindahkan kembali ke tempat semula, dan sistem ini dibagi menjadi 2 tipe :

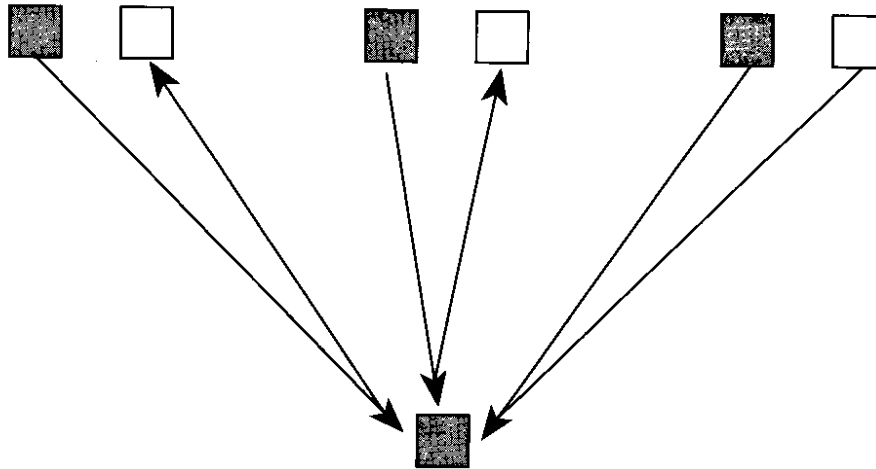
a). *Conventional Mode* seperti tergambar :



Gambar 6.4a Conventional Mode

Kelemahan sistim ini adalah dari segi waktu tidak efisien karena hanya menggunakan satu container, sehingga kemudian sistim ini dikembangkan menjadi Exchange Container Mode

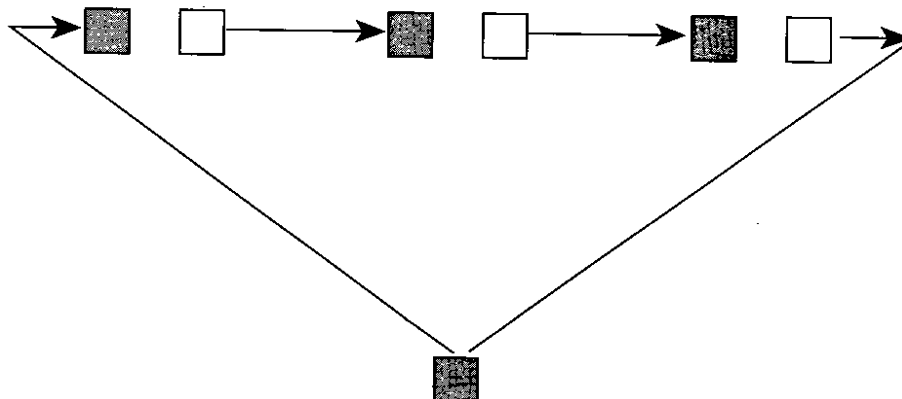
b) Exchange Container Mode



Gambar 6.4b Exchange Container Mode

Pada sistim ini mempunyai kelebihan dibanding sistim konvensional, dimana efektifitas waktu untuk pemindahan sampah ke transfer depo dapat ditingkatkan, akan tetapi dari segi biaya relatif lebih mahal karena membutuhkan lebih dari satu container.

- (2) Stationery Container System yaitu sistim pengumpulan dengan menggunakan container yang tidak dapat dipindahkan, sehingga sampah yang ada “dijemput” oleh kendaraan pengangkut, seperti digambarkan berikut ini :



Gambar 6.5

Pada sistim ini terlihat bahwa container yang tidak bergerak tersebut ketika penuh muatannya dipindahkan kendaraan pengangkut.

C. SUBSISTEM PEMINDAHAN DAN PENGANGKUTAN

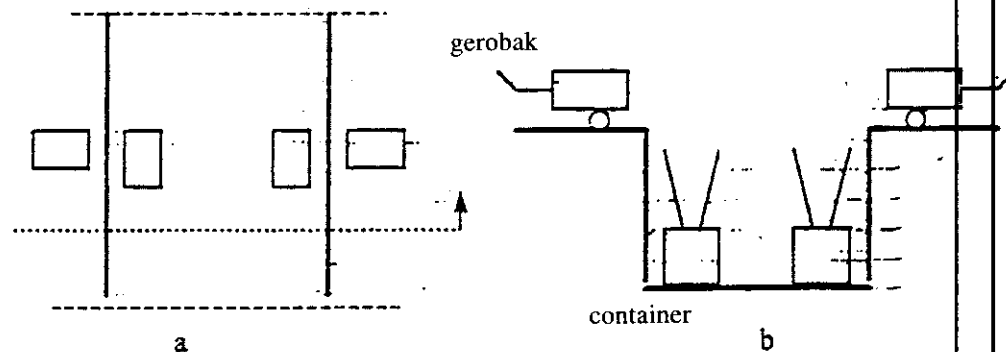
Pada sub sistim ini dibahas tentang stasiun pemindahan (transfer depo atau transfer station), dimana fungsinya secara umum adalah sebagai tempat penampungan sementara (TPS) dan tempat bertemunya kendaraan pengumpul dengan kendaraan pengangkut.

Istilah transfer depo lebih banyak digunakan di Indonesia sementara istilah transfer station biasanya digunakan di luar negeri (negara-negara maju)

Adapun jenis transfer depo atau transfer Station ditinjau dari cara pemuatannya adalah sebagai berikut :

(1) Direct Discharge

Adalah transfer depo yang berfungsi sebagai tempat pertemuan kendaraan pengumpul yang sudah terisi penuh dengan sampah dengan kendaraan pengangkut, dimana transfer depo ini didisain sedemikian rupa sehingga pemindahan sampah dapat secara langsung dari kendaraan pengumpul dengan kendaraan pengangkut untuk dibuang ke TPA. Secara sederhana dapat digambarkan berikut ini :



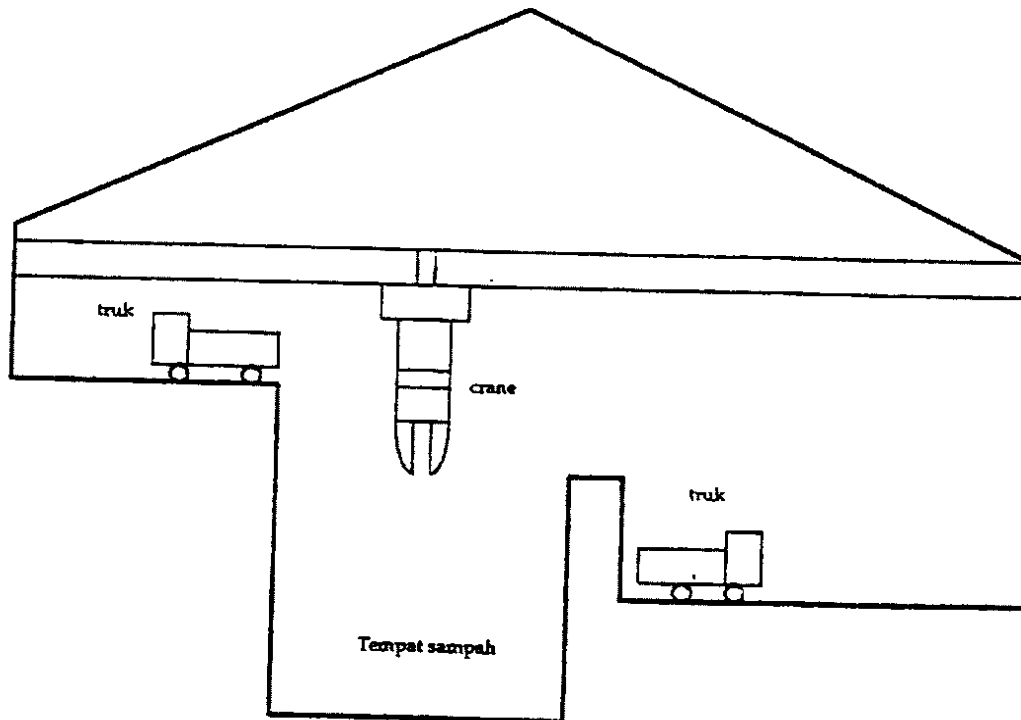
Gambar 6.6 Transfer depo Direct Discharge

- a. Denah
- b. Potongan

Jenis ini ada tiga tipe sesuai dengan luasnya yaitu tipe besar, menengah dan kecil. Kelebihan dari transfer depo seperti gambar diatas adalah biaya yang diperlukan relatif murah karena dapat dibuat diluar ruangan tanpa menggunakan konstruksi khusus, dan sistim ini digunakan untuk jenis sampah yang mudah membusuk (garbage) karena dapat langsung dibuang ke TPA, akan tetapi secara estetika dan kesehatan kurang baik karena tempat tidak terjaga atau tertutup. Karena hal tersebut diatas (yaitu karena biaya yang relatif murah) maka sistim ini cocok di Indonesia.

(2) Indirect Discharge

Adalah transfer depo yang berfungsi sebagai tempat pertemuan kendaraan pengumpul yang sudah terisi penuh sampah dengan kendaraan pengangkut, dimana sampah dari kendaraan pengumpul dikumpulkan dalam suatu ruang tertentu untuk kemudian dengan menggunakan Crane sampah dipindahkan ke kendaraan pengangkut, seperti tergambar dibawah ini :



Gambar 6.7 Contoh Indirect Discharge

Keuntungan dari sistem ini adalah sampah yang sudah terkumpul dapat diadakan pemilihan menurut jenisnya, sehingga dapat dengan tepat ditentukan cara pengelolaannya dan secara estetika baik karena tumpukan sampah tertutup di suatu ruangan. Akan tetapi cara ini cukup mahal, sehingga transfer station jenis ini banyak digunakan di negara maju.

(3) Combine Direct Discharge and indirect Discharge

Merupakan kombinasi antara Direct Discharge dan Indirect Discharge. Pada sistem ini sampah dibedakan antara yang harus langsung dibuang dengan yang tidak.

Sistem ini juga banyak digunakan di negara-negara maju.

D. SUBSISTIM PEMBUANGAN AKHIR

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Yang sering digunakan adalah:

1. *Open Dumping*

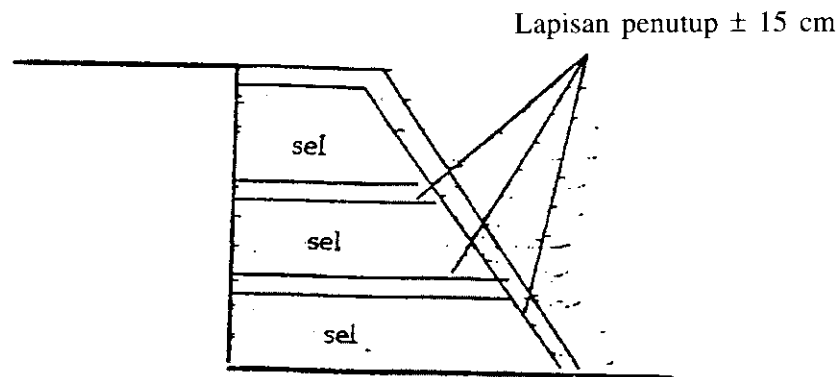
Adalah TPA, dimana sampah yang dibuang diletakkan begitu saja diatas tanah kosong, atau sebelum digunakan tanah tersebut dibuat lubang dengan menggunakan traktor. Cara ini tidak dianjurkan untuk digunakan karena sampah yang dibuang dibiarkan terbuka sehingga dapat menjadi sarang binatang-binatang tertentu yang dapat membawa penyakit selain itu secara estetika kurang baik karena menimbulkan pemandangan yang buruk dan bau yang busuk.

2. *Control Land Fill*

Adalah TPA, dimana sampah yang dibuang diletakkan diatas lubang yang dibuat dengan traktor, kemudian apabila lubang tersebut sudah penuh baru ditutup dengan lapisan tanah setebal kurang lebih 20 cm.

3. *Sanitary Land Fill*

Adalah TPA, dimana sampah yang dibuang diletakkan diatas lubang yang dibuat dengan traktor, kemudian sampah yang ada ditutup oleh lapisan tanah yang penutupnya dilakukan setiap hari sehingga terbentuk sel-sel dalamnya. Cara ini adalah cara yang terbaik dibanding dengan dua cara sebelumnya, seperti tergambar berikut :



Gambar 6.7 Sanitary Land Fill

E. SUB-SISTIM PEMILAHAN DAN PENGOLAHAN

(1) Pemilahan

Pada bagian ini akan dibicarakan secara ringkas masalah pemilahan dan pengolahan sampah yang merupakan bagian yang cukup penting dari sistem secara keseluruhan. Akan tetapi bagian ini pada umumnya membutuhkan teknologi tinggi yang belum terdapat dinegara-negara berkembang.

Di Indonesia khususnya dan dinegara-negara berkembang yang paling sering dilakukan pada bagian pemilahan adalah dengan menggunakan tenaga manusia (pemulung), berhubung murahanya tenaga kerja. Sebaliknya negara-negara maju karena mahalanya upah tenaga kerja maka pada bagian pemilahan pada umumnya sudah menggunakan teknologi canggih.

Pemilahan dilakukan untuk menggolongkan jenis-jenis sampah sesuai dengan karakteristiknya, sehingga ketika masuk pada pengolahan mempermudah prosesnya.

(2) Pengolahan

Pada bagian pengolahan istilah yang paling dikenal adalah *Recycling*, *Reuse* dan *Recovery*.

Yang dimaksud dengan *Recycling* adalah “*transforming waste materials into useful items by reprocessing them*” maksudnya adalah suatu proses pengolahan yang dilakukan dengan merubah bentuk material sampah secara fisis dengan memproses kembali menjadi barang-barang yang berguna atau bermanfaat, misalnya mengubah sampah plastik menjadi kursi plastik, ember plastik dll.

Yang dimaksud dengan *Reuse* adalah “*returning an item to productivie use for the same purpose as it was orginally intended, without changing its identity*” maksudnya adalah mengembalikan barang yang sudah menjadi sampah (rongsok) menjadi barang berguna yang mempunyai manfaat yang sama seperti aslinya tanpa merubah identitasnya. Contohnya mengubah mobil rongsokan menjadi mobil baru.

Yang dimaksud dengan *Recovery* atau *Energy Recovery* adaah “*the use of solid wastes as fuel, supplementing woods waste, to produce energy in the form of steam or electricity*” maksudnya adalah penggunaan sampah sebagai bahan bakar atau memanfaatkan energi yang tersimpan dalam sampah misalnya untuk tenaga listrik. Contohnya mengubah sampah kotoran hewan menjadi biogas.

6.4.2. Aspek Organisasi

Dalam suatu sistim pengelolaan sampah, aspek organisasi sangat penting agar sistim bisa berjalan dengan baik.

Unsur organisasi yang diperlukan dalam pengelolaan sampah menyangkut :

- Tenaga kerja, yaitu anggota masyarakat yang bertugas membuat, mengelola, dan memelihara sistim tersebut baik dengan tujuan mendapatkan upah atau secara suka rela.
- Struktur Organisasi, yaitu perangkat organisasi yang diperlukan untuk sistim pengelolaan sampah, dimana semakin luas dan kompleksnya sistim maka semakin membutuhkan perangkat tersebut. Apabila sistim masih berujud sederhana, maka struktur organisasi terkadang tidak diperlukan.

6.4.3. Aspek Pembiayaan

Merupakan aspek yang tidak dapat diabaikan terutama untuk suatu sistem yang luas dan kompleks. Apabila sistem pengelolaan sampah sudah demikian meluas dan kompleks maka setiap anggota masyarakat harus turut serta dalam aspek ini misalnya dalam retribusi. Retribusi dapat dilakukan dengan menggunakan subsidi silang untuk membantu golongan masyarakat yang tidak mampu.

6.4.4 Aspek pengaturan

Aspek pengaturan senantiasa diperlukan untuk menjamin suatu sistem dapat berjalan dengan baik dan lancar.

Pada umumnya aspek ini diwujudkan dalam bentuk peraturan pemerintah pusat maupun daerah, peraturan masyarakat dimana sistem tersebut digunakan baik yang tertulis maupun yang tidak, dan dalam bentuk peraturan (hukum) adat.

6.4.5. Aspek Peran Serta Masyarakat

Peran serta masyarakat dalam bidang persampahan adalah keterlibatan masyarakat dalam arti ikut serta bertanggung jawab pasif maupun aktif, secara individu, keluarga, kelompok dan masyarakat untuk mewujudkan kebersihan bagi diri sendiri dan lingkungan.

Baik dikota maupun didesa pada umumnya sampah kurang diperhatikan oleh masyarakat, hal ini disebabkan oleh :

- Kurangnya pengertian bahwa sampah yang tidak dikelola dengan baik akan mempunyai dampak negatif pada lingkungan maupun kesehatan masyarakat
- Kurang menyadari arti kebersihan dan keindahan
- Kekurangpahaman teknologi maupun pengorganisasian pengelolaan sampah.
- Adanya anggapan terutama dikota bahwa pengelolaan sampah adalah tanggungjawab Pemda

Untuk itu perlu dilakukan upaya untuk menumbuhkan peran serta masyarakat dalam pengelolaan sampah dengan membentuk program yang dilaksanakan secara terarah, intensif dan berorientasi kepada penyebaran pengetahuan, penanaman kesadaran, peneguhan sikap dan pembentukan prilaku, sehingga :

- Masyarakat mengerti dan memahami masalah kebersihan lingkungan.
- Masyarakat turut aktif dalam mewujudkan kebersihan lingkungan, menularkan kebiasaan hidup bersih pada anggota masyarakat lainnya dan memberikan saran-saran yang membangun.
- Masyarakat bisa mengikuti prosedur dan tata cara pemeliharaan kebersihan secara baik.
- Masyarakat bersedia membiayai pengelolaan sampah.

6.5. LATIHAN

- 6.5.1. Bagaimana anda menjabarkan permasalahan yang ada antara meningkatnya jumlah timbulan sampah dan semakin sempitnya lahan yang tersedia? Berikan contoh kasus yang ada di daerah anda.
- 6.5.2. Sebutkan sumber-sumber timbulan sampah dan bagaimana keterkaitannya dengan jenis-jenis sampah.
- 6.5.3. Apa yang saudara ketahui dengan karakteristik sampah. Bagaimana menurut saudara dengan daerah tempat tinggal saudara.
- 6.5.4. Gambarkan aspek teknik operasional dalam sistem pengelolaan sampah dan sub-sub sistimnya dan rancanglah secara teknik untuk daerah atau kota anda (sesuai dengan kondisi tersedianya lahan, sosial ekonomi, budaya dan lain-lain)
- 6.5.5. Aspek-aspek apa saja yang terkait dengan aspek teknik operasional dalam sistem pengelolaan sampah