

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sampah

Sampah pada dasarnya merupakan sisa-sisa bahan yang mengalami perlakuan-perlakuan, baik karena telah diambil bagian utamanya, atau karena pengolahan, atau karena sudah tidak ada manfaatnya, yang ditinjau dari segi sosial ekonomis tidak ada harganya dan dari segi lingkungan dapat menyebabkan pencemaran atau gangguan kelestarian (Hadiwiyoto, 1983).

Sampah menurut SNI T-13-1990-F didefinisikan sebagai limbah yang bersifat padat terdiri dari zat organik dan zat anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan. Sampah umumnya dalam bentuk sisa makanan (sampah dapur), daun-daunan, ranting pohon, kertas/karton, plastik, kain bekas, kaleng-kaleng, debu sisa penyapuan, dan lain-lain.

Sampah adalah bahan buangan sebagai akibat aktivitas manusia dan hewan, yang merupakan bahan yang sudah tidak berguna lagi, sehingga dibuang sebagai barang yang tidak berguna lagi (Sudarso, 1985).

2.2 Jenis Sampah

Secara umum sampah dibagi menjadi 3 jenis : (Damanhuri, 2004)

- Sampah organik mudah membusuk (*garbage*) : sampah sisa dapur, sisa makanan, sampah sisa sayur, dan kulit buah-buahan
- Sampah organik tak membusuk (*rubbish*), terdiri dari :
 - Sampah yang mudah terbakar (*combustible*) seperti kertas, karton, plastik.
 - Sampah yang tidak mudah terbakar (*non-combustible*) seperti logam, kaleng.
- Sampah sisa abu pembakaran penghangat rumah (*ashes*)

Sementara menurut Hadiwiyoto, 1983, sampah terbagi menjadi 2 jenis :

- Sampah organik : yaitu sampah yang mengandung senyawa-senyawa organik, karena itu tersusun dari unsur-unsur seperti C, H, O, N, dll, (umumnya sampah organik dapat terurai secara alami oleh mikroorganisme, contohnya sisa makanan, kertas, karton, plastik, kain, karet, kulit, sampah halaman, kayu).
- Sampah anorganik : sampah yang bahan kandungan non organik, umumnya sampah ini sangat sulit terurai oleh mikroorganisme. Contohnya kaca, kaleng, aluminium, debu, logam-logam lain.

2.3 Sumber Sampah

Dalam kehidupan sehari-hari, dikenal beberapa sumber sampah. Sumber sampah biasanya berkaitan dengan tata guna lahan. Kategori sumber sampah adalah sebagai berikut : (Tchobanoglous, Vigil, 1993)

Tabel 2.1 Sumber Sampah

Sumber	Jenis Sarana, Kegiatan Atau Lokasi Dimana Sampah Dihasilkan	Jenis Sampah
Permukiman	Perumahan tinggal, apartemen, rumah susun	Sisa makanan, kertas, karton, plastik, kain, kulit, sampah kebun, kayu, kaca, kaleng, aluminium, logam lain, sampah khusus (furniture, barang elektronik, ban, minyak, oli, accu, dsb) sampah rumah tangga berbahaya lain.
Komersial	Toko, restoran, pasar, perkantoran, hotel/penginapan, bengkel, dsb.	Kertas, karton, plastik, kayu, sisa makanan, kayu, logam, sampah khusus (furniture, barang elektronika, ban, minyak, oli, accu, dsb), sampah B3.
Fasilitas sosial	Sekolah, Rumah sakit, Kantor-kantor pemerintah.	Kertas, karton, plastik, kayu, sisa makanan, kaca, logam, sampah khusus (furniture, barang elektronika, ban, minyak, oli, accu, dsb) sampah B3.
<i>Constivention & Demolition</i>	Lokasi pembangunan, Perbaikan jalan, Runtuhan.	Kayu, logam, beton, debu dsb.
<i>Publik service</i>	Streel sweeping, Taman, Kebersihan drainare	Sampah khusus, potongan kayu/ranting, sampah-sampah dari tanaman dan tempat rekreasi.
<i>Treatment Plant & Incinerator</i>	Instalasi Pengolahan Air Limbah.	Lumpur hasil pengelolaan, abu.
<i>Industrial</i>	Kontruksi, pabrik, industri ringan, industri berat, penyulingan, pembangkit listrik, dsb.	Limbah industri
<i>Agrilutural</i>	Sawah, perkebunan, peternakan, dsb.	Sisa makanan ternak, kotoran ternak, sisa makanan, dsb.

(Tchobanoglous, Vigil, 1993)

2.4 Karakteristik Sampah

Menurut Ircham (1992), karakteristik sampah adalah sebagai berikut :

- a. *Garbage*, yakni jenis sampah yang terdiri dari sisa-sisa potongan hewan atau sayuran hasil pengolahan dari dapur rumah tangga, hotel, restoran, semuanya mudah membusuk.
- b. *Rubbish*, yakni jenis sampah yang tidak mudah membusuk. Pertama yang mudah terbakar, seperti kertas, kayu dan sobekan kain. Kedua yang tidak mudah terbakar, misalnya kaleng, kaca dan lain-lain.
- c. *Ashes*, yakni semua jenis abu dari hasil pembakaran baik dari rumah maupun industri.
- d. *Street sweeping*, yakni sampah dari hasil pembersihan jalanan, seperti halnya kertas, kotoran, daun-daunan dan lain-lain.
- e. *Dead animal*, yakni bangkai binatang yang mati karena alam, kecelakaan maupun penyakit.
- f. *Abandoned vehicle*, yakni bangkai kendaraan, seperti sepeda, motor, becak, dan lain-lain.
- g. *Sampah khusus*, yakni sampah yang memerlukan penanganan khusus, misalnya kaleng-kaleng cat, zat radioaktif, sampah pembasmi serangga, obat-obatan dan lain-lain.

2.5 Komposisi Sampah

Menurut Tchobanoglous, Theisen, Vigil (1993), komposisi sampah terdiri dari :

1. Organik
 - a. Sisa makanan.
 - b. Kertas.
 - c. Karbon.
 - d. Plastik
 - e. Karet.
 - f. Kain.
 - g. Kulit.
 - h. kayu.
2. Anorganik.
 - a. Kaca.
 - b. Alumunium.
 - c. Kaleng.
 - d. Logam.
 - e. Abu, debu.

Besarnya komposisi sampah yang dihasilkan pada satu kota akan berbeda dengan kota lainnya. Hal ini sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya faktor pola hidup masyarakat pada suatu kota. Apabila pola hidup masyarakatnya serba instan, maka komposisi sampah yang banyak dihasilkan kota tersebut adalah sampah anorganik.

Komposisi sampah terbesar yang dihasilkan di kota Banda Aceh adalah komponen sampah anorganik, sementara untuk kota Cilegon dan kota Bandung komposisi sampah terbesar yang dihasilkan adalah sampah organik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat hasil penelitian yang dilakukan di kota-kota tersebut dibawah ini :

- Hasil penelitian komposisi sampah yang dihasilkan pada kecamatan Syiah Kuala, kota Banda Aceh, diperoleh komponen sampah anorganik merupakan komponen terbesar yaitu 66,29 %, diikuti komponen sampah organik sebesar 33,71 %, sedangkan volume sampah rata-rata di kota Banda Aceh adalah 0,90 l/orang/hari, berat sampah 0,23 kg/orang/hari dan berat jenis sampah sebesar 259,53 kg/m³.(Fauzi, 2007)
- Hasil penelitian komposisi sampah yang dihasilkan pada perumahan BBS, kota Cilegon, diperoleh komponen sampah domestik terbesar adalah komponen organik yaitu 62,58 % dan anorganik sebesar 37,42 %, sedangkan volume sampah rata-rata di kota Cilegon adalah 1,06 l/orang/hari.(Deni, 2007)

2.6 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Macam, Jenis dan Besarnya Timbulan Sampah.

Macam, jenis dan besarnya timbulan sampah dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu : (Anonim, 1986)

1. Jenis bangunan-bangunan yang ada.

Jenis bangunan yang ada akan menentukan macam, jenis dan besarnya timbulan sampah.

Misal : sampah bangunan kantor, sampahnya dominan *combustible rubbish*.

2. Iklim

Pada daerah banyak hujan, umumnya mempunyai jenis tumbuh-tumbuhan yang lebih lebat dari pada daerah yang beriklim kering.

3. Letak geografis.

Buah-buahan daerah tropis biasanya lebih berair dari pada buah-buahan subtropis.

4. Letak topografis

Daerah berelevasi tinggi, pepohonan mempunyai daun lebih kecil dari pada daerah berelevasi rendah.

5. Kepadatan dan jumlah penduduk

Semakin padat penduduk pada suatu kota, semakin besar juga sampah yang timbul. Sebaliknya lahan untuk lokasi tempat mengelola sampah semakin menyempit.

6. Tingkatan aktifitas

Jumlah sampah yang timbul pada setiap bangunan berhubungan langsung dengan tingkatan aktifitas orang-orang yang mempergunakannya.

Misal :

- Semakin beraneka ragam buah-buahan dan lain-lainnya yang dijual belikan, dan semakin ramainya pengunjung pada bangunan pasar, maka semakin bertambah timbulan sampah yang didapat dari bangunan tersebut.

Kuantitas timbulan sampah yang dihasilkan suatu kota sangat tergantung dari jumlah penduduk dan aktifitas masyarakat yang ada di daerah tersebut. Kuantitas sampah dari pasar atau pertokoan tergantung dari luas bangunan dan jenis komoditi yang dijual oleh pasar tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Pusat Pengembangan Pemukiman yang bekerjasama dengan LPPM ITB pada tahun 1989, didapatkan laju timbulan sampah seperti tercantum dibawah ini :

Laju timbulan sampah kota diekivalensikan menjadi L/org/hari (perhitungan dilakukan pada sumber sampah). Menurut SNI 19-3964-1994, bila pengamatan lapangan belum tersedia, maka untuk menghitung besaran, sistem, dapat digunakan angka timbulan sampah sebagai berikut :

- a. Satuan timbulan sampah pada kota besar : 2 – 2,5 L/org/hari atau 0,4 – 0,5 kg/org/hari.
- b. Satuan timbulan sampah pada kota sedang/kecil : 1,5 – 2 L/org/hari atau 0,3 – 0,4 kg/org/hari.

2.7 Efek Samping Sampah Terhadap Manusia dan Lingkungan

2.7.1 Dampak Terhadap Kesehatan

Lokasi dan pengelolaan sampah yang kurang memadai (pembuangan sampah yang tidak terkontrol) merupakan tempat yang cocok bagi beberapa organisme dan menarik bagi berbagai binatang seperti lalat dan anjing yang dapat menjangkitkan penyakit. Potensi bahaya kesehatan yang dapat ditimbulkan adalah sebagai berikut :

- a. Penyakit jamur yang dapat menyebar (misalnya jamur kulit).
- b. Penyakit diare, kolera, tifus menyebar dengan cepat karena virus yang berasal dari sampah dengan pengelolaan tidak tepat dapat bercampur dengan

air minum. Penyakit demam berdarah (*haemorrhagic fever*) dapat juga meningkat dengan cepat di daerah yang pengelolaan sampahnya kurang memadai.

- c. Penyakit yang dapat menyebar melalui rantai makanan. Salah satu contohnya adalah suatu penyakit yang dijangkitkan oleh cacing pita (*taenia*). Cacing ini sebelumnya masuk ke dalam pencernaan binatang ternak melalui makanannya yang berupa sisa makanan/sampah.
- d. Sampah beracun : telah dilaporkan bahwa di Jepang kira-kira 40.000 orang meninggal akibat mengkonsumsi ikan yang telah terkontaminasi oleh raksa (Hg). Raksa ini berasal dari sampah yang dibuang ke laut oleh pabrik yang memproduksi baterai dan akumulator.

2.7.2 Dampak Terhadap Lingkungan

- a. Lindi (*leachate*) yang masuk ke dalam drainase atau sungai akan mencemari air. Berbagai organisme termasuk ikan dapat mati sehingga beberapa spesies akan lenyap. Hal ini mengakibatkan berubahnya ekosistem perairan biologis.
- b. Selain mencemari air permukaan lindi juga berpotensi mencemari air dalam tanah.
- c. Sampah yang dibuang ke saluran drainase atau sungai akan menyumbat atau menghambat aliran air.
- d. Sampah yang kering menjadi relatif lebih mudah terbakar. Hal ini dapat menimbulkan bahaya kebakaran.

2.7.3 Dampak Terhadap Keadaan Sosial dan Ekonomi

- a. Pengelolaan sampah yang kurang baik akan membentuk lingkungan yang kurang menyenangkan bagi masyarakat, abu yang tidak sedap dan pemandangan yang buruk karena sampah bertebaran di mana-mana.
- b. Memberikan dampak negatif terhadap kepariwisataan.
- c. Pengelolaan sampah yang tidak memadai menyebabkan rendahnya tingkat kesehatan masyarakat. Hal penting disini adalah meningkatnya pembiayaan secara langsung (untuk mengobati orang sakit) dan pembiayaan secara tidak langsung (tidak masuk kerja, rendahnya produktivitas).
- d. Pembuangan sampah padat ke badan air dapat menyebabkan banjir dan akan memberikan dampak negatif bagi fasilitas pelayanan umum seperti jalan, jembatan, drainase dan lain-lain.
- e. Infrastruktur lain juga dapat dipengaruhi oleh pengelolaan sampah yang tidak memadai, seperti tingginya biaya yang diperlukan untuk pengelolaan air. Jika sarana penampungan sampah kurang atau tidak efisien, orang akan cenderung membuang sampahnya di jalan. Hal ini mengakibatkan jalan perlu lebih sering dibersihkan dan diperbaiki.

2.8 Standarisasi Pengelolaan Sampah

Standar yang berhubungan dengan pengelolaan persampahan telah diterbitkan oleh Departemen Pekerjaan Umum dan Badan Standarisasi Nasional, yaitu :

1. SK-SNI. S-04-1991-03, tentang Spesifikasi Timbulan Sampah untuk kota kecil dan kota sedang di Indonesia, standar ini mengatur tentang jenis sumber sampah, besaran timbulan sampah berdasarkan komponen sumber sampah serta timbulan sampah berdasarkan klasifikasi kota.
2. SNI 19-2454-1991, tentang Tata Cara Pengolahan Teknik Sampah Perkotaan.

Standar ini mengatur tentang Persyaratan Teknis yang meliputi :

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| a. Teknik operasional | f. Pемindahan sampah |
| b. Daerah pelayanan | g. Pengangkutan sampah |
| c. Tingkat pelayanan | h. Pengolahan |
| d. Pемwadhahan sampah | i. Pемbuangan akhir |
| e. Pengumpulan sampah | |

Kriteria penentuan kualitas operasional pelayanan adalah :

1. Penggunaan jenis peralatan
2. Sampah terisolasi dari lingkungan
3. Frekuensi pelayanan
4. Frekuensi penyapuan
5. Estetika
6. Tipe kota
7. Variasi daerah pelayanan
8. Pendapatan dari retribusi
9. Timbulan sampah musiman

3. SNI 03-3241-1994, tentang Tata Cara Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah. Standar ini mengatur tentang ketentuan pemilihan lokasi TPA, kriteria pemilihan lokasi yang meliputi kriteria regional dan kriteria penyisih.
4. SNI 19-3964-1995, tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. Standar ini mengatur tentang tata cara pengambilan dan pengukuran contoh timbulan sampah yang meliputi lokasi, cara, pengambilan, jumlah contoh, frekuensi pengambilan, serta pengambilan dan perhitungan.

2.9 Pengelolaan Sampah Perkotaan

Pengelolaan persampahan merupakan suatu siklus kegiatan yang dimulai dari sumber penghasil sampah dengan ke tempat pembuangan akhir. Sampah dikumpulkan untuk diangkut ke tempat pembuangan untuk dimusnakan. Atau sebelumnya dilakukan suatu proses pengolahan untuk menurunkan volume dan berat sampah.

Pengelolaan sampah suatu kota bertujuan untuk melayani penduduk terhadap sampah yang dihasilkan. Secara tidak langsung turut memelihara kesehatan masyarakat serta menciptakan suatu lingkungan yang bersih, baik dan sehat

Disamping sebagai bagian dari infrastruktur sebuah kota, pada dasarnya pengelolaan sampah merupakan salah satu dari sekian banyak upaya dalam pengelolaan lingkungan. Akan tetapi pada kenyataan di lapangan kadang kala terjadi penyimpangan dalam cara pengelolaan, sehingga timbul *ekses* yang justru mengakibatkan dampak negative terhadap lingkungan itu sendiri. Kelemahan dalam

manajemen operasional dan keterbatasan biaya pengelolaan sampah ditambah dengan langkanya tenaga profesional dalam penanganan sampah merupakan faktor utama penyebab permasalahan tersebut. Permasalahan yang dihadapi dalam teknis operasional pengelolaan persampahan kota, diantaranya : (Damanhuri, 2004)

- Kapasitas peralatan yang belum memadai
- Pemeliharaan alat yang kurang
- Sulitnya pembinaan tenaga pelaksana khususnya tenaga harian lepas
- Manajemen operasional lebih dititikberatkan pada aspek pelaksanaan, sedangkan aspek pengendalian lemah

Pengelolaan sampah dari sebuah kota adalah sebuah sistem yang kompleks, dan tidak dapat disejajarkan atau disimplifikasikan begitu saja, misalnya dengan penanganan sampah daerah perkotaan. Keberhasilan upaya-upaya sektor informal saat ini tidak dapat begitu saja diaplikasikan dalam menggantikan sistem formal yang selama ini ada. Dibutuhkan waktu yang lama karena menyangkut juga perubahan perilaku masyarakat serta kemauan semua pihak untuk menerapkannya.

Pengelolaan sampah kota di Indonesia, dikelompokkan menjadi 3 kelompok pengolahan, yaitu : (Damanhuri, 2004)

1. Pengelolaan oleh Swadaya Masyarakat

Pengelolaan sampah mulai dari sumber sampah sampai ke tempat pengumpulan sampah, atau ke tempat pemrosesan lainnya. Di kota-kota, pengelolaan ini biasanya dilaksanakan oleh RT/RW, dengan kegiatan mengumpulkan sampah dari bak sampah di sumber sampah, misalnya di rumah-rumah, diangkut dengan

sarana yang disiapkan sendiri oleh masyarakat, menuju ke tempat penampungan sementara.

2. Sistem Pengelolaan Formal

Pengelolaan biasanya dilaksanakan oleh Pemerintah Kota, atau institusi lain termasuk swasta yang ditunjuk oleh PEMKOT. Urutan pembuangan sampah tahap pertama dilakukan oleh penghasil sampah, dan di daerah pemukiman biasanya dilaksanakan oleh organisasi RT/RW, dimana sampah diangkut dari bak sampah ke TPS. Tahap berikutnya, sampah diangkut ke TPA oleh truk sampah milik pengelola kota atau institusi yang ditunjuk.

3. Sistem Pengelolaan Informal

Terbentuk karena adanya dorongan kebutuhan untuk *survive*, sebagian masyarakat yang secara tidak sadar ikut berperan serta dalam penanganan sampah kota. Sistem informal memandang sampah sebagai sumber daya ekonomi berupa kegiatan pemungutan, pemilahan, dan penjualan sampah untuk daur-ulang. Rangkaian kegiatan ini melibatkan pemulung, lapak, bandar, dan industri daur-ulang dalam rangkaian sistem perdagangan.

2.9.1 Konsep *Waste Zero* dalam Pengelolaan Sampah Perkotaan

Meningkatnya pembangunan kota, penambahan penduduk, tingkat aktifitas dan tingkat sosial ekonomi masyarakat, diiringi dengan meningkatnya jumlah timbulan sampah dari hari ke hari serta sarana dan prasarana pemerintah yang

terbatas akan menambah permasalahan sampah yang semakin kompleks. Terlebih lagi dengan masa krisis yang melanda Indonesia saat ini.

Sampah sebagai sumber pencemar lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik akan mengakibatkan pengotoran lingkungan, pencemaran air, tanah, tempat berkembangnya bibit penyakit, penyumbat saluran air yang menyebabkan banjir. Selain itu sering pula timbunan sampah merusak keindahan kota dan menimbulkan bau yang tidak enak.

Dipihak lain sampah merupakan potensi sumber daya yang dapat dimanfaatkan sehingga mempunyai nilai tambah sebagai produk daur ulang maupun produk baru. Dengan demikian diharapkan dapat menghasilkan pendapatan.

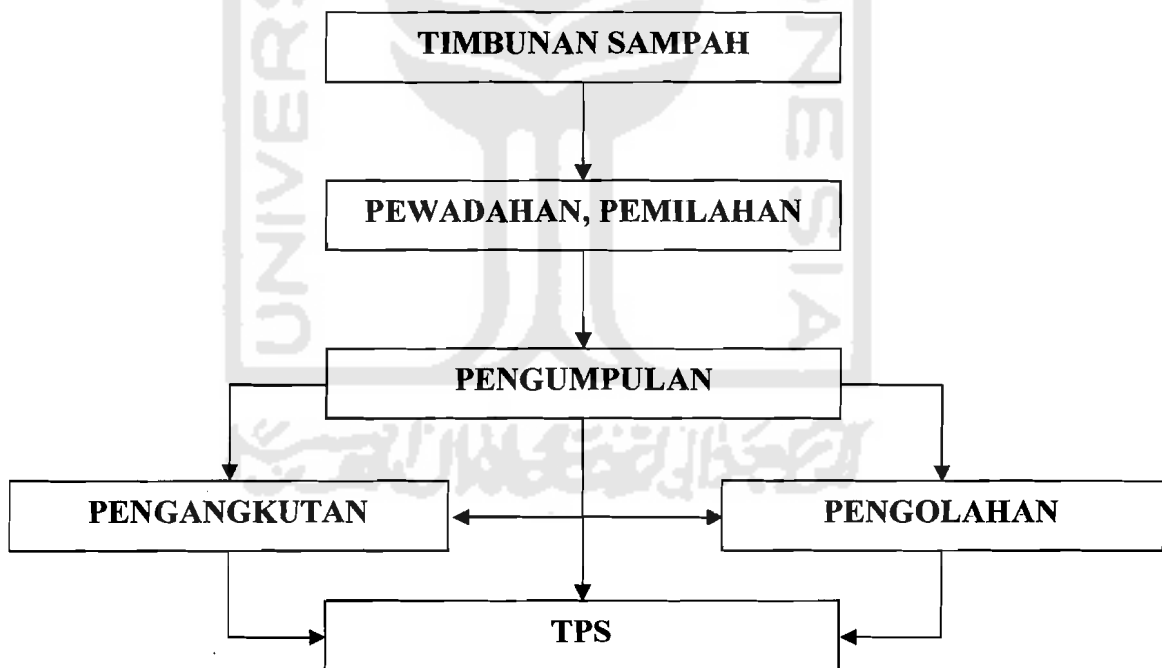
Penerapan konsep *waste Zero* dalam pengelolaan sampah, yaitu memanfaatkan sampah semaksimal mungkin dengan cara pengolahan yang terintegrasi, sedekat mungkin dari sumber sampah, dan dapat menghasilkan produk baru atau bahan daur ulang dan meningkatkan pendapatan masyarakat. (Darmasetiawan, 2004)

Saat ini pengurangan/reduksi sampah hanya dilakukan melalui kegiatan pemulungan sampah (daur-ulang) yang secara sporadis telah dilakukan oleh sektor informal (pemulung). Pengomposan sampah baru dilakukan dalam tahap skala kecil melalui Unit Daur Ulang dan Produksi Kompos (UDPK) yang ada umumnya terletak di TPA, sehingga merupakan beban dan tugas yang harus dilakukan oleh PEMDA untuk mengangkut sampah ke TPA

Program daur ulang di Indonesia yang telah dilaksanakan di Indonesia sejak tahun 1986 baru dapat mencapai 1,8 %, kondisi ini belum cukup untuk mengurangi laju pertumbuhan jumlah sampah yang akan meningkat lima kalinya pada tahun 2020. (Darmasetiawan, 2004)

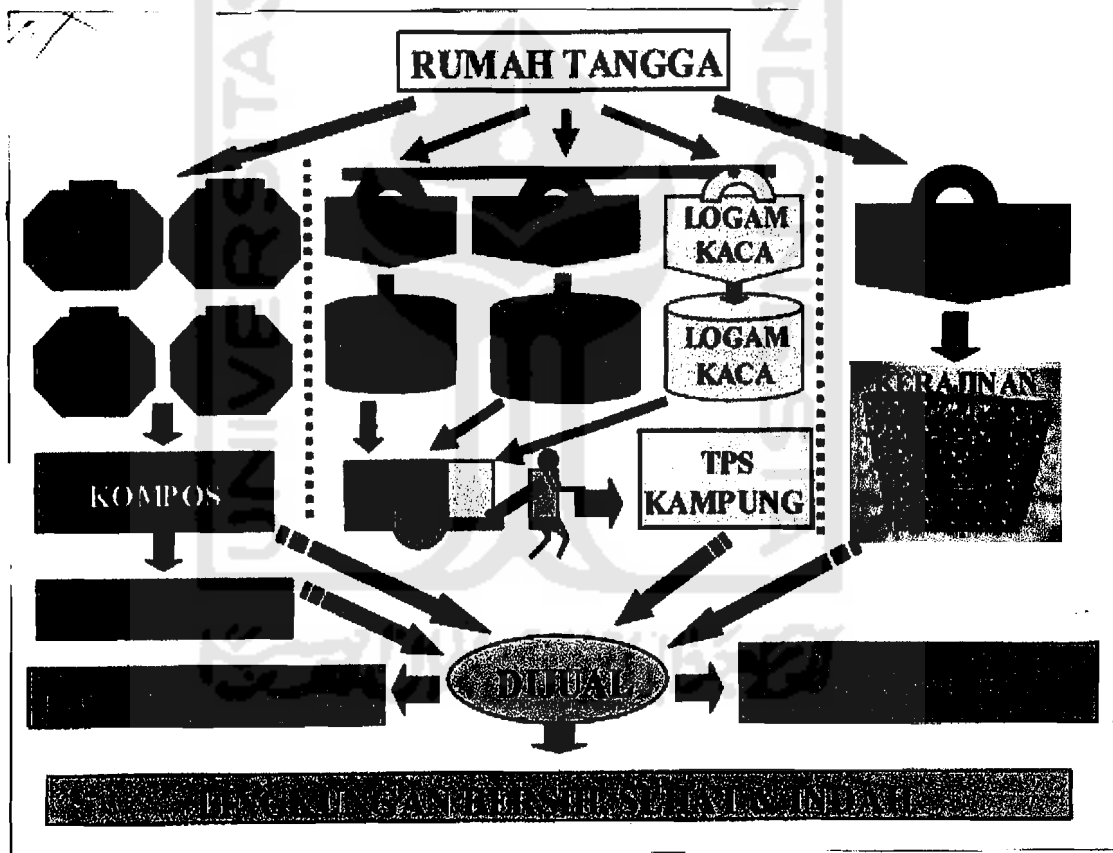
Ada tiga jenis teknologi yang saat ini banyak diterapkan yaitu teknologi pengomposan sampah, teknologi pembakaran sampah dan teknologi daur ulang sampah

Diagram teknik operasional pengelolaan persampahan dapat dilihat pada gambar 2.1 :



Gambar 2.1 Diagram Teknik Operasional Pengelolaan Sampah

Gambar 2.2 merupakan contoh pengelolaan sampah swakelola dengan konsep *waste zero* yang diterapkan pada kampung Sukunan, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Sampah yang dihasilkan diolah oleh masyarakat setempat dengan teknologi kompos dan teknologi daur ulang, sehingga sampah dapat dimanfaatkan menjadi suatu produk yang memiliki nilai guna atau nilai jual dan menciptakan lingkungan yang bersih, sehat, indah dan bebas sampah. (Iswanto, 2006)



Gambar 2.2 Diagram Alir Contoh Pengelolaan Sampah Swakelola dengan Konsep *Waste zero*

2.10 Penyimpanan/Pewadahan Sampah

Penyimpanan/pewadahan sampah adalah tempat sampah sementara, sebelum sampah tersebut terkumpul, untuk kemudian diangkat serta dibuang (dimusnakan). Jelaslah untuk ini perlu disediakan suatu tempat sampah, yang lazimnya ditemui di rumah tangga, kantor, restoran, hotel, dan lain sebagainya.

Penyimpanan sampah yang bersifat sementara ini sebaiknya disediakan tempat sampah yang berbeda untuk macam atau jenis sampah tertentu. Idealnya sampah basah hendaknya dikumpulkan dengan sampah basah, demikian pula sampah kering, sampah yang mudah terbakar, sampah yang tidak mudah terbakar dan lain sebagainya hendaknya ditempatkan secara terpisah.

Dalam pewadahnya sampah umumnya dibedakan menjadi dua, yaitu :

- a. **Individual** : dimana disetiap sumber timbulan sampah terdapat tempat sampah. Misalnya didepan setiap rumah dan pertokoan.

Jenis2 pewadahan sampah yang biasanya tersedia adalah sbb :

1. Ember plastik dengan penutup, kapasitas 7 - 10 l, biasanya dipergunakan di daerah dimana pengambilan sampah dilakukan tiap hari.
2. Bak sampah plastik dengan penutup dan pegangan di kedua sisinya, kapasitas 20 - 30 l, biasanya untuk pengambilan sampah 2 kali seminggu.
3. Bak sampah dari galvanized steel atau plastik dengan penutup, kapasitas 30 - 50 l, biasa dipergunakan di rumah tangga menengah keatas dengan frekwensi pengumpulan seminggu 2 kali atau untuk toko-toko dengan

pengumpulan tiap hari. Material yang dipergunakan oleh jenis ini haruslah bahan yang anti karat sehingga lebih tahan lama.

4. Kantong plastik, dengan volume sesuai kebutuhan dari pemakai. Untuk jenis ini, biaya yang dikeluarkan oleh rumah tangga (per tahun) biasanya lebih besar dari pada jenis2 sebelumnya.

b. Komunal : yaitu timbulan sampah dikumpulkan pada suatu tempat sebelum sampah tersebut diangkut ke TPA. Metode yang digunakan dalam pengumpulan sampah secara komunal biasanya, yaitu :

1. Depo sampah, biasanya dipergunakan untuk menampung sampah dari perumahan padat. Depo dibuat dari pasangan bata/batu dengan volume antara 12 – 25 m³, atau ekuivalen dengan pelayanan terhadap 10 ribu jiwa. Jarak maksimum untuk mendapatkan depo adalah 150 m.
2. Bak dengan pintu tertutup, pewadahan komunal yang paling umum. Biasanya terbuat dari kayu atau bata atau beton dengan pintu. Kapasitas antara 1 -10 m³. Untuk bak dengan kapasitas 2 m³ mampu melayani 2 ribu orang. Biasanya ditempatkan di pinggir jalan besar atau ditempat terbuka.
3. Bak sampah tetap, biasanya pewadahan ini terbuat dari balok beton, perbedaan jenis ini dengan bak pintu penutup adalah tidak adanya pintu pembuangan. Kapasitas biasanya tidak lebih dari 2 m³.
4. Bak dari bis beton, biasanya digunakan didaerah dengan kepadatan relatif rendah, ukuran relatif kecil dan relatif murah. Ukuran yang biasa digunakan adalah diameter 1 m.

5. Drum 200 liter, pemanfaatan dari bekas drum minyak atau semacamnya. Bagian dalam drum di cat dengan bitumen. Untuk jenis ini pengambilan dilakukan setiap hari.
6. Bin baja yang mudah diangkat, biasanya dipergunakan di daerah pemukiman kalangan atas, bin digalvanis dengan kapasitas 100 liter untuk 10 keluarga.

Dalam memilih metode yang paling tepat untuk diterapkan dalam pewardahan komunal adalah dengan mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut :

1. Murah dalam pemeliharaan.
2. Murah biaya pengumpulan
3. Mempunyai tingkat toleransi yang cukup dalam kaitannya dengan kesehatan, kontak antara petugas dengan sampah dijaga minimum.

2.11 Pengumpulan Sampah

Pengumpulan adalah proses pengambilan sampah dari sumber timbulan (individual maupun komunal) diangkut menuju tempat dimana kendaraan pengumpul dikosongkan (tempat penampungan sementara atau akhir). Pengumpulan biasanya merupakan kegiatan yang hampir tidak terpisahkan dengan proses pengangkutan, terutama kaitannya dengan penggunaan kendaraan.

Cara pengumpulan sampah dari sumbernya dapat dilakukan melalui dua cara, yaitu :

- a. secara langsung (*door to door*) : pada system ini proses pengumpulan dan pengangkutan sampah dilakukan bersamaan. Sampah dari tiap-tiap sumber akan diambil, dikumpulkan dan langsung diangkut ke tempat pemrosesan, atau ke tempat pembuangan akhir.
- b. Secara tidak langsung (*Communal*) : pada sistem ini, sebelum diangkut ke tempat pemrosesan atau ke tempat pembuangan akhir, sampah dari masing-masing sumber akan dikumpulkan dahulu oleh sarana pengumpul seperti dalam gerobak tangan (*hand cart*) dan diangkut ke TPS.

Pada sistem *communal* ini, sampah dari masing-masing sumber akan dikumpulkan dahulu dalam gerobak sampah, dan kemudian diangkut ke TPS. Gerobak sampah merupakan alat pengangkut sampah sederhana yang paling sering dijumpai di kota-kota di Indonesia.

Kriteria persyaratan gerobak sampah adalah sebagai berikut : (Damanhuri, 2004)

- Mudah dalam *loading* dan *unloading*
- Memiliki konstruksi yang ringan dan sesuai dengan kondisi jalan yang ditempuh
- Sebaiknya memiliki tutup

Tempat penampungan sementara merupakan suatu bangunan atau tempat yang digunakan untuk memindahkan sampah dari gerobak sampah ke landasan, kontainer

atau langsung ke truk pengangkut sampah. Tempat penampungan ini berupa :
(Damanhuri, 2004)

1. *Transfer Station / Transfer Depo*, biasanya terdiri dari :

- a. Bangunan untuk ruangan kantor
- b. Bangunan tempat penampungan/pemuatan sampah
- c. Pelataran parkir
- d. Tempat penyimpanan peralatan

Untuk lokasi *Transfer Depo* diperlukan areal tanah minimal seluas 200 m². Bila lokasi ini berfungsi juga sebagai tempat pemrosesan sampah skala kawasan, maka dibutuhkan tambahan luas lahan sesuai aktifitas yang akan dijalankan.

2. Container besar (*Steel Container*) volume 6 – 10 m³ yang diletakkan di pinggir jalan dan tidak mengganggu lalu lintas. Dibutuhkan landasan permanen sekitar 25 – 50 m² untuk mclctakkan kontainer. Dibanyak tempat di kota-kota Indonesia, landasan ini tidak disediakan, dan kontainer diletakkan begitu saja di lahan tersedia. Penempatan sarana ini juga bermasalah karena sulit untuk memperoleh lahan, dan belum tentu masyarakat yang tempat tinggalnya dekat dengan sarana ini bersedia menerima.

3. Bak-bak komunal yang dibangun permanen dan terletak di pinggir jalan.

Hal yang harus diperhatikan adalah waktu pengumpulan dan frekuensi pengumpulan. Sebaiknya waktu pengumpulan sampah adalah waktu pengumpulan sampah adalah saat dimana aktifitas masyarakat tidak begitu padat, misalnya pagi hingga siang hari. Frekuensi pengumpulan sampah

menentukan banyaknya sampah yang dapat dikumpulkan dan diangkut perhari. Semakin besar frekuensi pengumpulan sampah, semakin banyak volume sampah yang dikumpulkan per *service* per kapita. Bila sistem pengumpulan telah memasukkan upaya daur-ulang, maka frekuensi pengumpulan sampah dapat diatur sesuai dengan jenis sampah yang akan dikumpulkan.

Pertimbangan-pertimbangan yang harus dilakukan dalam merencanakan proses pengumpulan :

1. Daerah pelayanan, meliputi :
 - Pemukiman
 - Pasar / pertokoan
 - Perkantoran
 - Fasilitas umum
 - Penyapuan jalan
2. Jumlah sampah yang harus diangkut
3. Jenis, ukuran dan bahan kontainer
4. Jenis Pengambilan, meliputi :
 - Door to door (halaman)
 - Door to door (pinggir jalan)
 - Lokasi permanen
5. Pewadahan komunal
6. Pihak yang melakukan pengumpulan, meliputi :
 - Dinas kebersihan

- Swasta
 - Pemulung
7. Frekwensi pengumpulan
 8. Jadwal pengumpulan
 9. Tipe dan ukuran kendaraan pengangkut, meliputi :
 - Gerobak sampah ditarik manusia
 - Gerobak sampah ditarik hewan
 - Kendaraan bermotor
 - Tanpa penutup
 - Dump truk dengan hidraulik
 - Truk dengan pemadat
 10. Jam kerja.
 11. Jumlah crew.
 12. Penggunaan Transfer station.
 13. Pemilahan atau sampah tercampur.

Pola pengumpulan sampah

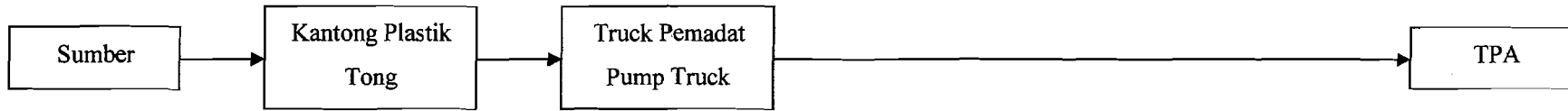
Pola pengumpulan sampah terdiri atas :

1. Pola individual langsung, syarat-syarat :
 - Kondisi topografi bergelombang (rata $2 > 5$ %), sehingga alat pengumpul non mesin susah beroperasi.

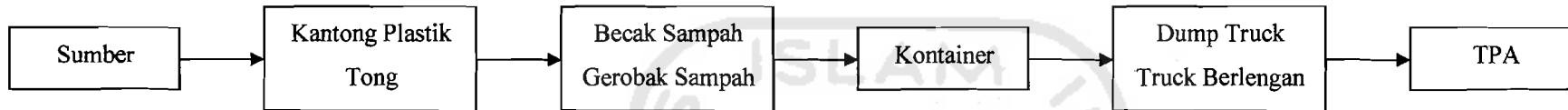
- Kondisi jalan cukup lebar dan operasionalnya tidak mengganggu pengguna jalan lain.
 - Kondisi dan jumlah alat memadai.
 - Jumlah timbulan sampah > 300 l/hari.
2. Pola individual tidak langsung, syarat-syarat :
- Bagi daerah yang partisipasi masyarakatnya rendah.
 - Tersedia lahan untuk tempat pemindahan (transfer station).
 - Alat pengumpul masih dapat menjangkau secara langsung.
 - Untuk kondisi topografi relatif datar dapat menggunakan grobak dorong.
 - Lebar jalan/gang dapat dilalui tanpa mengganggu pengguna lain.
 - Harus siap dengan sistem pengendalian.
3. Pola komunal langsung, syarat-syarat :
- Bila alat angkut terbatas.
 - Kemampuan pengendalian personel terbatas
 - Alat pengumpul sulit menjangkau sumber sampah secara langsung.
 - Peran serta masyarakat tinggi.
 - Wadah komunal ditempatkan sesuai dengan kebutuhan dan dilokasi yang mudah dijangkau oleh alat pengangkut.
 - Untuk pemukiman yang tidak teratur.
4. Pola komunal tidak langsung, syarat-syarat :
- Peran serta masyarakat tinggi.

- Wadah komunal ditempatkan sesuai dengan kebutuhan dan dilokasi yang mudah dijangkau oleh alat pengangkut.
 - Lahan untuk lokasi pemindahan tersedia.
 - Bagi topografi relatif datar dapat menggunakan gerobak dorong.
 - Lebar jalan/gang dapat dilalui tanpa mengganggu pengguna lain.
 - Organisasi pengelola harus ada.
5. Pola penyapuan jalan, syarat-syarat :
- Juru sapu harus mengetahui cara penyapuan di tiap daerah pelayanan (diperkeras, tanah, lapangan berumput).
 - Pengumpulan sampah hasil penyapuan jalan diangkut ke lokasi pemindahan yang selanjutnya diangkut ke TPA.
 - Pengendalian personel & peralatan harus baik.

a. Pola Individual Langsung



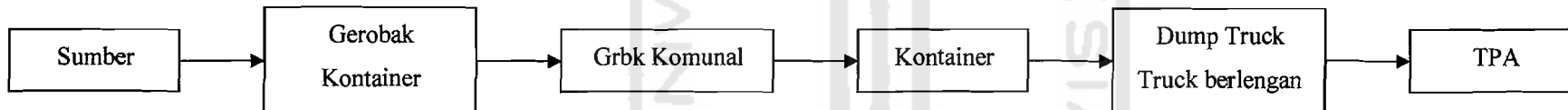
b. Pola Individual Tidak Langsung



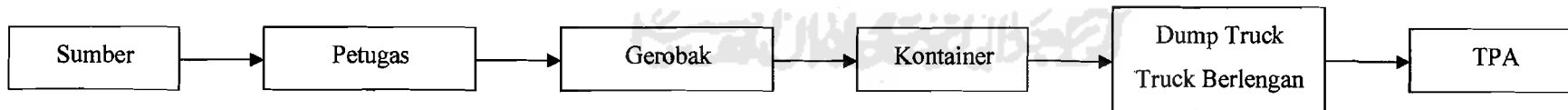
c. Pola Komunal Langsung



d. Pola Komunal Tidak Langsung



e. Pola Penyapuan Jalan



Gambar 2.3. Pola Pengumpulan Sampah.

2.12 Pengolahan Sampah.

Pengolahan sampah merupakan bagian dalam sistem pengelolaan sampah, yang memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Mengurangi volume sampah yang dihasilkan per orang per harinya
2. Mendaur ulang bahan-bahan yang masih dapat dimanfaatkan.
3. Mengubah bentuk fisik dari sampah.

Tidak ada suatu jenis pengolahan yang sepenuhnya dapat meniadakan sama sekali kebutuhan akan tempat pembuangan akhir. Untuk pengolahan sampah, maksimum yang dapat dikurangi adalah sampai 90 % dari volume sampah, sehingga proses apapun tetap membutuhkan TPA.

Adapun teknik-teknik pengolahan sampah adalah sebagai berikut :

1. Pengomposan (*Composting*)

Composting adalah suatu proses dekomposisi (penguraian) secara biologis dari senyawa-senyawa organik yang terjadi karena adanya kegiatan mikroorganisme yang bekerja pada suhu tertentu. (Darmasetiawan, 2004)

Tujuan dari composting ini adalah :

- a. Membantu pengelolaan persampahan kota, yaitu :
 - Memperpanjang umur TPA, karena semakin banyak sampah yang dikomposkan, semakin sedikit sampah yang dikelola.
 - Meningkatkan efisiensi biaya pengangkutan sampah, karena jumlah sampah yang diangkut ke TPA semakin berkurang.
 - Dapat meningkatkan kondisi sanitasi di perkotaan.

b. Mengurangi pencemaran lingkungan.

Pengomposan berpotensi mengurangi pencemaran lingkungan, karena jumlah sampah yang dibakar atau dibuang ke sungai menjadi berkurang. Selain itu aplikasi kompos pada lahan pertanian bertujuan untuk mencegah pencemaran, karena berkurangnya kebutuhan pemakaian pupuk buatan dan obat-obatan yang berlebihan.

c. Membantu melestarikan sumber daya alam.

Pemakaian kompos pada perkebunan akan meningkatkan kemampuan lahan kebun dalam menahan air, sehingga lebih menghemat kandungan air. Selain itu pemakaian humus sebagai media tanaman dapat digantikan oleh kompos, sehingga eksploitasi humus hutan dapat dicegah.

Tujuan pengendalian proses pembuatan kompos.

- Agar secara estetika dapat diterima.
- Meminimalkan terjadinya bau.
- Menghindari perkembangbiakan serangga dan bau.
- Menghancurkan organisme patogen.
- Menghilangkan spora jamur.
- Mempertahankan kadar nutrien, N, P, dan K.
- Meminimalkan waktu proses pembuatan kompos.
- Meminimalkan kebutuhan tanah untuk proses pembuatan kompos.

Faktor-faktor penting dalam perencanaan dan operasional pembuatan kompos :

a. Pengendalian pH

Derajat keasaman (pH) pada proses awal pembuatan kompos berkisar antara 5 – 7, kemudian setelah 2 – 3 hari proses kompos pH menurun berkisar kurang dari 5, penurunan ini disebabkan sejumlah mikroorganisme akan mengubah sampah organik menjadi asam-asam organik, dan hari berikutnya pH naik kembali berkisar 6 – 8,5 sesuai dengan pH yang dibutuhkan tanaman, karena mikroorganisme memakan asam-asam organik tersebut.

b. Suhu (Temperatur)

Pada awal proses pengomposan, temperatur *mesofilik*, yaitu berkisar antara 25 – 45°C dalam 2 hari, kemudian akan terjadi temperatur *termofilik*, yaitu berkisar antara 55 - 75°C dalam waktu 2 minggu. Temperatur *termofilik* ini menyebabkan pecahnya telur insek, dan matinya bakteri-bakteri patogen yang biasa hidup pada temperatur *mesofilik* dan berfungsi untuk mematikan bakteri/bibit penyakit, seperti lalat.

c. Kadar Air

Kadar air yang ideal dalam proses pengomposan berkisar antara 20 – 55 %. Apabila kadar air kurang dari 20 %, maka proses dekomposisi akan terhenti dan bila kadar air lebih dari 55 %, maka air akan mengisi celah pori antar partikel sampah, akibatnya kadar oksigen berkurang dan akhirnya menyebabkan kondisi menjadi anaerobik, sehingga menyebabkan bau.

d. Keseimbangan Nutrien (Ratio C/N)

Parameter nutrien yang paling penting dalam proses pembuatan kompos adalah karbon dan nitrogen. Nitrogen diperlukan oleh mikroorganisme sebagai sumber makanan, sementara karbon yang bereaksi dengan oksigen dibutuhkan dalam proses penguraian, sehingga menghasilkan panas (CO_2).

Perbandingan C dan N yang ideal dalam proses pengomposan berkisar antara 30 : 1 sampai 35 : 1. Besarnya perbandingan antara unsur karbon dengan nitrogen tergantung pada jenis sampah sebagai bahan baku.

2. Pembakaran

Pembakaran sampah dapat dilakukan pada suatu tempat, misalnya lapangan yang jauh dari segala kegiatan agar tidak mengganggu. Namun demikian pembakaran ini sulit dikendalikan bila terdapat angin kencang, sampah, arang sampah, abu, debu, dan asap akan terbawa ketempat-tempat sekitarnya yang akhirnya akan menimbulkan gangguan. Pembakaran yang paling baik dilakukan disuatu instalasi pembakaran, yaitu dengan menggunakan incinerator, namun pembakaran menggunakan incinerator memerlukan biaya yang mahal.

Tujuan pengolahan incinerator :

- Mengubah sampah menjadi material yang tidak berbahaya.
- Stabilisasi bahan-bahan kimia dari sampah.
- Mengurangi berat dan volume sampah.

Tipe-tipe Incinerator berdasarkan proses pembakaran :

1. Continous Combustion

Keuntungan :

- Pembakaran dapat dipertahankan dalam kondisi steady state
- Mempermudah pengendalian residu hasil pembakaran, gas buang dsb
- Mempermudah pengendalian secondary pollution
- Mampu mengolah sampah dengan kapasitas yang besar

2. Batch Combustion

Keuntungan :

- Mempunyai jumlah komponen lebih sedikit dan konstruksi lebih sederhana.
- Cocok untuk instalasi yang kecil

Kekurangan :

- Tidak dapat menjamin adanya pembakaran yang stabil
- Perlu operator yang terlatih untuk mempertahankan residu pembakaran, gas buang.

3. Recycling

Merupakan salah satu teknik pengolahan sampah, dimana dilakukan pemisahan atas benda-benda bernilai ekonomi seperti : kertas, plastik, karet, dan lain-lain dari sampah yang kemudian diolah sedemikian rupa sehingga dapat digunakan kembali baik dalam bentuk yang sama atau berbeda dari bentuk semula.

4. Reuse

Merupakan teknik pengolahan sampah yang hampir sama dengan recycling, bedanya reuse langsung digunakan tanpa ada pengolahan terlebih dahulu.

5. Reduce

Adalah usaha untuk mengurangi potensi timbulan sampah, misalnya tidak menggunakan bungkus kantong plastik yang berlebihan.

