

BAB II TINJAUAN TEORITIS

2.1 Pengertian Pembangunan Berkelanjutan

Terdapat beberapa definisi tentang pembangunan berkelanjutan, yang kesemuanya sangat tergantung dari perspektif yang dipakai. Seorang ekonom Bank Dunia, yaitu *Herman Daly* menyebutkan bahwa pembangunan berkelanjutan adalah jika pemanfaatan sumber daya terbarui (*renewable sources*) tidak lebih cepat dari pembaharuan sumber daya tersebut. Demikian juga untuk penggunaan sumber daya yang tidak terbarui (*Non renewable resouces*) tidak boleh lebih cepat dari ditemukannya pengganti dari sumber daya tersebut. Tidak boleh mengeluarkan pencemaran sebelum bumi dapat membuat pencemar-pencemar tersebut tidak membahayakan

Definisi yang lebih sederhana diterima secara lebih luas adalah definisi yang dikeluarkan oleh Komisi PBB untuk Lingkungan dan Pembangunan, yaitu : *Pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang dapat memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengabaikan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhannya sendiri.*

Pembangunan berkelanjutan inilah yang diharapkan dapat menjadi solusi bagaimana pembangunan dapat meningkatkan angka pertumbuhan ekonomi, yang berdampak pada peningkatan kualitas kehidupan, khususnya manusia, tanpa mengakibatkan kerusakan alam. Dua orang environmentalis asal Kanada *Jacobs and Sadler* menggambarkan pembangunan berkelanjutan seperti gambar berikut :



Gambar 2.1. Komponen Pembangunan Berkelanjutan

Apapun definisi tentang pembangunan berkelanjutan tersebut, menurut *Geynard Leyson* setidaknya pembangunan berkelanjutan harus memenuhi karakteristik sebagai berikut “

- ❑ Keterbauruan (*Renewability*) : Setiap manusia/kegiatan haruslah memakai sumber daya terbaharui (*renewable resources*), seperti air, tanah, energy secara tidak lebih cepat dari mereka mengganti sumber daya terbaharui tersebut. Tingkat konsumsi sumber daya terbaharui tersebut tidak lebih besar dari tingkat regenerasinya.
- ❑ Substitusi : Apa bila dimungkinkan, setiap komunitas harus dapat menggunakan sumber daya terbaharui untuk menggantikan sumber daya yang tidak terbaharui (*non renewable resources*).
- ❑ Interdependensi /Saling ketergantungan : Setiap komunitas harus mengakui bahwa mereka adalah merupakan sub sistem dari sistem yang lebih besar. Keberlanjutan tidak akan pernah terjadi pada sub seietem tersebut tanpa adanya keberlanjutan sistem yang lebih besarnya.
- ❑ Kemampuan beradaptasi (*Adaptibility*) : Setiap komunitas harus dapat menerima setiap kejutan-kejutan yang terjadi. Dan dapat menjadikannya sebagai tantangan untuk mendapatkan kesempatan baru.
- ❑ Komitmen Institusi : Komunitas dalam pembangunan berkelanjutan harus dapat menerima hukum dan proses politik yang mengharuskan mereka menjadi penerima mandat sebagai salah satu pelaku (*stake holder*) dari pembangunan berkelanjutan.

2.2. Pembangunan Berkelanjutan Di Indonesia

Sejalan dengan kesadaran dunia akan pembangunan dan lingkungan hidup, Kesadaran yang sama juga terjadi di Indonesia. Pada konferensi lingkungan hidup yang pertama di Indonesia telah mengirimkan delegasinya yang diwakili oleh Lembaga Ekologi Universitas Padjajaran (sekarang menjadi Pusat Penelitian Sumber daya Alam dan Lingkungan UNPAD). Hasil- hasil konferensi tersebut kemudian ditindak lanjuti oleh Pemerintah saat itu dengan pembentukan panitia antar Departemen untuk merumuskan kebijaksanaan lingkungan hidup. Panitia itu dipimpin oleh Wakil Ketua Bappenas.

Rumusan yang dihasilkan oleh panitia tersebut menjadi titik awal dan menjadi landasan dalam penentuan kebijaksanaan Pemerintah dalam pengelolaan lingkungan diantaranya :

- ❑ Membangun kelembagaan bidang lingkungan hidup: Pembentukan Kantor Meneg Pengawasan Lingkungan Hidup (PPLH), yang berfungsi melakukan koordinasi

pengelolaan lingkungan hidup tingkat nasional. Sebelumnya merupakan bagian dari kewenangan sektoral.

- Perintisan dasar-dasar konstitusional di bidang lingkungan hidup.

Pada tahun 1982, Pemerintah Indonesia bersama Dewan Perwakilan Rakyat berhasil mengeluarkan Undang-Undang No. 4 tahun 1982 tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup. Undang-Undang ini kemudian membawa pola baru dalam kebijaksanaan pembangunan di Indonesia. Setiap Pemerintah Daerah harus membentuk Biro yang menangani masalah lingkungan hidup (BKLH), setiap departemen sektoral juga harus membentuk institusi khusus tentang lingkungan, tumbuh dan berkembangnya pusat penelitian lingkungan hidup di Perguruan Tinggi dan terbentuknya Lembaga Swadaya Masyarakat yang bergerak di bidang Lingkungan Hidup. Kesemuanya pada akhirnya disadari atau tidak telah berhasil membentuk opini publik bahwa masalah lingkungan hidup tidak boleh dilepaskan dari setiap kegiatan pembangunan.

Sesuai dengan namanya UU No. 4 Tahun 1982 ini memuat ketentuan-ketentuan pokok pengelolaan lingkungan hidup di Indonesia, sehingga setiap Undang-Undang yang terbit berikutnya, Peraturan- Peraturan Pemerintah dan Peraturan-Peraturan dibawahnya yang menyangkut pembangunan harus selalu mengikuti ketentuan-ketentuan pokok yang ada di UU tersebut. Sebagai contoh Undang-Undang No. 4 Tahun 1992 tentang Perumahan dan Permukiman secara tegas menyebutkan bahwa setiap orang atau badan yang membangun rumah atau perumahan wajib mengikuti persyaratan ekologis, wajib melakukan pengelolaan dan pemantauan terhadap lingkungan. (Pasal 7 UU No. 4 1992).

Pada undang-undang ini sebetulnya sudah disinggung mengenai masalah pembangunan berkelanjutan, namun masih menggunakan istilah pembangunan yang berkesinambungan. Seperti yang termuat dalam pasal 3 UU No. 4 tahun 1982 yaitu : *Pengelolaan lingkungan hidup berasaskan kemampuan lingkungan yang serasi dan seimbang untuk menunjang pembangunan yang berkesinambungan bagi peningkatan kesejahteraan manusia.* Begitu juga pada pasal 7 ayat 1 : *Setiap orang menjalankan bidang usaha wajib memelihara kelestarian lingkungan hidup yang serasi dan seimbang guna menunjang pembangunan yang berkesinambungan.*

Setelah Konferensi Dunia tentang Lingkungan Hidup dan Pembangunan pada tahun 1992 (KTT RIO) dimana mulai diperkenalkan fenomena Pembangunan Berkelanjutan, Pemerintah Indonesia meresponnya dengan Kebijakan-Kebijakan baru yang sejalan dengan hasil-hasil KTT. RIO tersebut dengan dihasilkannya Undang-Undang No. 23 tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Secara lugas istilah pembangunan berkelanjutan disebutkan pada undang-undang ini, yaitu pada pasal 3 UU No. 23 tahun 1997 : “ *Pengelolaan lingkungan hidup diselenggarakan dengan asas tanggung jawab negara, asas berkelanjutan, dan asas manfaat bertujuan untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan dan berwawasan lingkungan*”.

Keberadaan Undang-Undang ini, yang kemudian diikuti dengan banyak Peraturan Pemerintah yang menjadi petunjuk pelaksanaannya, seperti Peraturan Pemerintah tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan, Peraturan Pemerintah Tentang Pengendalian Pencemaran Air, Peraturan Pemerintah tentang Pengendalian Pencemaran udara, dll. Seterusnya diikuti oleh produk peraturan yang bersifat teknis seperti Keppres, Kepmen, dan Keputusan Kepala Daerah.

Selain itu juga di ikuti dengan pembentukan lembaga yang bertugas untuk mengkoordinir kegiatan pengawasan, seperti Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (Bapedal) yang langsung dibawah presiden (Keppres NO. 23 tahun 1990 yang kemudian disempurnakan menjadi Keppres No. 77 tahun 1994) yang lalu diikuti oleh pembentukan lembaga sejenis untuk tingkat daerah, yaitu Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (Bapedalda).

Indonesia pun telah pula meratifikasi hasil-hasil KTT RIO, melalui dikeluarkannya produk perundang-undangan dan peraturan sebagai berikut : Undang-Undang No. 5 tahun 1994 tentang pengesahan Konvensi PBB mengenai keaneka ragaman hayati ; Undang-Undang No. 6 tahun 1994 tentang pengesahan Konvensi PBB mengenai Kerangka kerja Perubahan Iklim) dan diikuti oleh beberapa Keppres.

Dari apa yang diuraikan diatas dapat dilihat, seluruh perangkat untuk menjalankan pembangunan yang berkelanjutan sudah dipunyai oleh Indonesia : Landasan konstitusi, kelembagaan, Sumber daya manusia di Perguruan tinggi, dukungan LSM, teknologi sudah ada dan siap untk menjalankan pembangunan berkelanjutan di Indonesia. Bahkan niat pun sudah dicanangkan seperti tercantum dalam GBHN 1999-2004, pembangunan berkelanjutan disebutkan secara tegas pada BAB III Mengenai Visi dan misi dan BAB IV Mengenai Arah Kebijakan .

2.3 Pengertian Sampah



Sampah didefinisikan sebagai limbah yang bersifat padat terdiri atas 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 sebagainya [SK SNI 19-2454-1991].

Pengelolaan sampah merupakan rangkaian kegiatan mulai dari pengumpulan sampah pada wadah di sumber (penghasil), dikumpulkan menuju penampungan sementara, kemudian diangkut ke tempat pemrosesan dan daur ulang

Sumber-sumber sampah berasal dari berbagai jenis kegiatan hasil aktivitas manusia, yaitu :

- Kegiatan penghasil sampah seperti pasar, rumah tangga, pertokoan (kegiatan komersial/ perdagangan), penyapuan jalan, atau tempat umum lainnya dan kegiatan lain seperti dari industri dengan limbah yang sejenis sampah.
- Sampah yang dihasilkan manusia sehari-hari kemungkinan mengandung limbah berbahaya, seperti sisa baterai, sisa oli dan rem minyak mobil, sisa pestisida, sisa biosida tanaman dan sebagainya.

2.4 Pewadahan, Pengumpulan Dan Pemindahan Sampah



2.4.1 Pewadahan Sampah

Pewadahan sampah merupakan cara penampungan sampah sementara di sumbernya baik individual maupun komunal. Wadah sampah individual umumnya ditempatkan di muka rumah atau bangunan lainnya. Sedangkan wadah sampah komunal ditempatkan di tempat terbuka yang mudah diakses. Sampah diwadahi sehingga memudahkan dalam pengangkutannya. Idealnya

jenis wadah disesuaikan dengan jenis sampah yang akan dikelola agar memudahkan dalam penanganan berikutnya, khususnya dalam upaya daur ulang. Di samping itu, dengan adanya wadah yang baik, maka :

- Bau akibat pembusukan sampah yang juga menarik datangnya lalat, dapat diatasi
- Air hujan yang berpotensi menambah kadar air di sampah, dapat dikendalikan
- Pencampuran sampah yang tidak sejenis, dapat dihindari

Berdasarkan letak dan kebutuhan dalam sistem penanganan sampah, maka pewadahan sampah dapat dibagi menjadi beberapa tingkat (*level*), yaitu :

- a. *Level-1* : wadah sampah yang menampung sampah langsung dari sumbernya. Pada umumnya wadah sampah pertama ini diletakkan di tempat-tempat yang terlihat dan mudah dicapai oleh pemakai, misalnya diletakkan di dapur, di ruang kerja, dsb. Biasanya wadah sampah jenis ini adalah tidak statis, tetapi mudah diangkat dan dibawa ke wadah sampah *level-2*.
- b. *Level-2* : bersifat sebagai pengumpul sementara, merupakan wadah yang menampung sampah dari wadah *level-1* maupun langsung dari sumbernya. Wadah sampah *level-2* ini diletakkan di luar kantor, sekolah, rumah, atau tepi jalan atau dalam ruang yang disediakan, seperti dalam apartemen bertingkat. Melihat perannya yang berfungsi sebagai titik temu antara sumber sampah dan sistem pengumpul, maka guna kemudahan dalam pemindahannya, wadah sampah ini seharusnya tidak bersifat permanen, seperti yang diarahkan dalam SNI tentang pengelolaan sampah di Indonesia. Namun pada kenyataannya di permukiman permanen, akan dijumpai wadah sampah dalam bentuk bak sampah permanen di depan rumah, yang menambah waktu operasi untuk pengosongannya.
- c. *Level-3* : merupakan wadah sentral, biasanya bervolume besar yang akan menampung sampah dari wadah *level-2*, bila sistem memang membutuhkan. Wadah sampah ini sebaiknya terbuat dari konstruksi khusus dan ditempatkan sesuai dengan sistem pengangkutan sampahnya. Mengingat bahaya-bahaya yang dapat ditimbulkan oleh sampah tersebut, maka wadah sampah yang digunakan sebaiknya memenuhi persyaratan sebagai berikut : kuat dan tahan terhadap korosi, kedap air, tidak mengeluarkan bau, tidak dapat dimasuki serangga dan binatang, serta kapasitasnya sesuai dengan sampah yang akan ditampung.

Wadah sampah hendaknya mendorong terjadinya upaya daur ulang, yaitu disesuaikan dengan jenis sampah yang telah terpilah. Di negara maju adalah hal yang umum dijumpai wadah sampah yang terdiri dari beragam jenis sesuai jenis sampahnya. Namun di

Indonesia, yang sampai saat ini masih belum berhasil menerapkan konsep pemilahan, maka paling tidak hendaknya wadah tersebut menampung secara terpisah, misalnya :

- a. Sampah organik, seperti daun sisa, sayuran, kulit buah lunak, sisa makanan, dengan wadah warna gelap seperti hijau.
- b. Sampah anorganik seperti gelas, plastik, logam, dan lain-lainnya, dengan wadah warna terang seperti kuning.
- c. Sampah bahan berbahaya beracun dari rumah tangga dengan warna merah, dan dianjurkan diberi lambang (label) khusus.

Di Indonesia dikenal pola pewadahan sampah individual dan komunal. Wadah individual adalah wadah yang hanya menerima sampah dari sebuah rumah, atau sebuah bangunan, sedang wadah komunal memungkinkan sampah yang ditampung berasal dari beberapa rumah atau dari beberapa bangunan. Pewadahan dimulai dengan pemilihan baik untuk pewadahan individual maupun komunal, dan sebaiknya disesuaikan dengan jenis sampah. Beberapa hal penting yang perlu diperhatikan :

- Pada umumnya wadah individual *level-2* ditempatkan di tepi jalan atau di muka fasilitas umum, dan wadah sampah komunal terletak di suatu tempat yang terbuka, sehingga memudahkan para petugas untuk mengambilnya dengan cepat, teratur dan higienis.
- Wadah sampah dari rumah sebaiknya diletakkan di halaman muka, dianjurkan tidak diluar pagar, sedang wadah sampah hotel dan sejenisnya ditempatkan di halaman belakang.
- Tidak mengambil lahan trotoar, kecuali bagi wadah sampah untuk pejalan kaki
- Didesain secara indah, dan dijamin kebersihannya, khususnya bila terletak di jalan protokol.
- Tidak mengganggu pemakai jalan atau sarana umum lainnya.
- Mudah untuk pengoperasiannya, yaitu mudah dan cepat untuk dikosongkan.
- Jarak antar wadah sampah untuk pejalan kaki minimal 100 m.
- Mudah dijangkau oleh petugas sehingga waktu pengambilan dapat lebih cepat dan singkat.
- Aman dari gangguan binatang ataupun dari pemungut barang bekas, sehingga sampah tidak dalam keadaan berserakan.
- Tidak mudah rusak dan kedap air.

Penentuan ukuran dan volume biasanya berdasarkan jumlah penghuni tiap rumah/sumber, timbulan sampah per pemakai, tingkat hidup masyarakat, frekuensi

pengambilan atau pengumpulan sampah secara dan cara pem,indahan sampah, manual atau mekanik.

Tabel 2.1.
Jenis Pewadahan dan Sumber Sampahnya

Sumber Sampah	Jenis Pewadahan
Daerah Pemukiman	<ul style="list-style-type: none"> ▪ kantong Plastik/kertas, volume sesuai yang tersedia di pasaran
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bak samapah permanen, ukuran bervariasi, biasanya dari pasangan bata ▪ Bin plastik/tong, volume 120-140 liter, dengan tutup, khususnya permukiman yang pernah dibina oleh Dinas Kebersihan
Pasar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bin/tong sampah, volume 50-60 liter ▪ Bin plastik, volume 120-140 liter dengan tutup dan memakai roda ▪ Gerobak sampah, volume 1,0 m³ ▪ Kontainer dari Armroll kapasitas 6-10 m³ ▪ Bak sampah
Pertokoan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kantong plastik, volume bervariasi ▪ Bin plastik/tong, volume 50-60 liter ▪ Bin plastik, volume 120-140 liter dengan roda
Perkantoran/Hotel	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontainer volume 1,0 m³ beroda ▪ Kontainer besar volume 6-10 m³
Tempat umum, jalan dan taman	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bin plastik/tong volume 50-60 liter, yang dipasang secara permanen ▪ Bin plastik, volume 120-140 liter dengan roda

Sumber : *Pengelolaan Sampah, Prof. Enri Damanhuri*

Berdasarkan pedoman dari Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, maka :

- a. Pola pewadahan individual, diperuntukan bagi daerah pemukiman berpenghasilan tinggi dan daerah komersil. Bentuk yang dipakai tergantung selera dan kemampuan pengadaannya dari pemilik, dengan kriteria :
 - Bentuk : Kotak, silinder, kantung, kontainer
 - Sifat : Dapat diangkat, ditutup
 - Bahan : Logam, plastik, alternatif bahan harus kedap terhadap air, panas matahari, tahan diperlakukan kasar, mudah dibersihkan
 - Ukuran : 10-50 liter untuk permukiman, toko kecil
 - Pengadaan : Pribadi, swadaya masyarakat, instansi pengelola
- b. Pola pewadahan komunal, diperuntukan bagi daerah permukiman sedang/kumuh, taman kota, jalan, pasar. Bentuk ditentukan oleh pihak instansi pengelola karena sifat penggunaannya adalah umum, dengan kriteria :
 - Bentuk : Kotak, silinder, kontainer

- Sifat : tidak bersatu dengan tanah, dapat diangkat, tertutup
- Bahan : Logam, plastik. Alternatif bahan harus kedap terhadap air, panas matahari, tahan diperlakukan kasar, mudah dibersihkan
- Ukuran : 100-500 liter untuk pinggir jalan, taman kota
1-10 m³ untuk permukiman dan pasar
- Pengadaan : Pemilik, badan swasta (sekaligus sebagai usaha promosi hasil produksi), instansi pengelola

Tabel 2
Pola dan karakteristik Pewadahan Sampah

No.	Pola Pewadahan	
	Karakteristik	
1.	Bentuk/Jenis	Individual: Kotak silinder, kontainer, bin (tong), semua bertutup dan kantong plastik Komunal: Kotak, silinder, kontainer, bin (tong), semua bertutup
2.	Sifat	Individual: Ringan, mudah dipindahkan, dan mudah dikosongkan Komunal: Ringan, mudah dipindahkan dan mudah dikosongkan
3.	Bahan	Individual: Logam, plastik, fiberglass (GRP), kayu, bambu, rotan, kertas Komunal: Logam, plastik, fiberglass (GRP), kayu, bambu, rotan, kertas
4.	Volume	Individual: Permukiman dan toko kecil 10-40 liter Komunal: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pinggir jalan dan taman : 30-40 liter ▪ Permukiman dan pasar : 100-1000 liter
5.	Pengadaan	Individual: Pribadi, instansi, pengelola Komunal: Instansi, pengelola

Sumber : Pengelolaan Sampah, Prof. Enri Damanhuri

Tabel 3
Contoh Wadah dan Penggunaannya

No.	Wadah	Kapasitas	Pelayanan	Umur Wadah (Lifetime)	Keterangan
1.	Kantong Plastik	10-40 L	1 KK	2-3 hari	Individual
2.	Bin	40 L	1 KK	2-3 tahun	Maksimal pengambilan 3 hari 1 kali
3.	Bin	120 L	2-3 KK	2-3 tahun	Toko
4.	Bin	240 L	4-6 KK	2-3 tahun	
5.	Kontainer	1.000 L	80 KK	2-3 tahun	Komunal
6.	Kontainer	500 L	40 KK	2-3 tahun	Komunal
7.	Bin	30-40 L	Pejalan Kaki, taman	2-3 tahun	

Sumber : Pengelolaan Sampah, Prof. Enri Damanhuri

2.4.2 Pengumpulan Sampah

Pengumpulan sampah adalah proses penanganan sampah dengan cara pengumpulan dari masing-masing sumber sampah untuk diangkut ke (1) tempat pembuangan sementara atau ke (2) pengolahan sampah skala kawasan, atau juga (3) langsung ke tempat pembuangan atau pemrosesan akhir tanpa melalui proses pemindahan. Operasional pengumpulan dan pengangkutan sampah mulai dari sumber sampah hingga ke lokasi pemrosesan akhir atau ke lokasi pembuangan akhir, dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara langsung (*door to door*), atau secara tidak langsung (dengan menggunakan Transfer Depo/Kontainer) sebagai Tempat Penampungan Sementara (TPS), dengan penjelasan sebagai berikut :

a. Secara Langsung (*door to door*) :

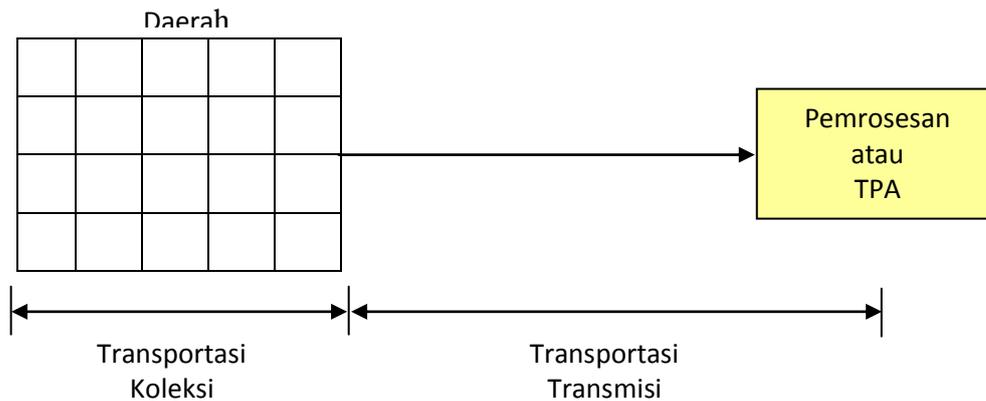
Pada sistem ini proses pengumpulan dan pengangkutan sampah dilakukan bersamaan. Sampah dari tiap-tiap sumber akan diambil, dikumpulkan dan langsung diangkut ke tempat pemrosesan, atau ke tempat pembuangan akhir.

b. Secara Tidak Langsung (*Communal*) :

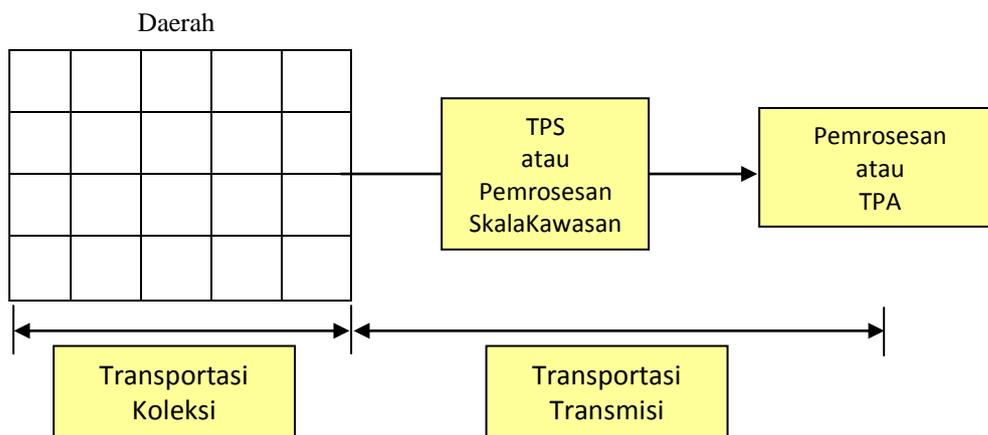
Pada sistem ini, sebelum diangkut ke tempat pemrosesan, atau ke tempat pembuangan akhir, sampah dari masing-masing sumber akan dikumpulkan dahulu oleh sarana pengumpul seperti dalam gerobak tangan (*hand cart*) dan diangkut ke TPS. Dalam hal ini, TPS dapat pula berfungsi sebagai lokasi pemrosesan skala kawasan guna mengurangi jumlah sampah yang harus diangkut ke pemrosesan akhir.

Pada sistem *Communal* ini, sampah dari masing-masing sumber akan dikumpulkan dahulu dalam gerobak tangan atau yang sejenis dan diangkut ke TPS. Gerobak tangan merupakan alat pengangkutan sampah sederhana yang paling sering dijumpai di kota-kota di Indonesia yang memiliki kriteria persyaratan sebagai berikut :

- Mudah dalam *loading* dan *unloading*.
- Memiliki konstruksi yang ringan dan sesuai dengan kondisi jalan yang ditempuh.
- Sebaiknya mempunyai penutup.



Gambar 2.2. Bagan proses pengumpulan dan pengangkutan secara langsung



Gambar 2.3. Bagan proses pengumpulan dan pengangkutan secara tidak langsung

Tempat penampungan sementara merupakan suatu bangunan atau tempat yang digunakan untuk memindahkan sampah dari gerobak tangan ke landasan, kontainer atau langsung ke truk pengangkut sampah. Tempat penampungan sementara ini berupa :

a. *Transfer Station I / Transfer Depo*, biasanya terdiri dari :

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

Untuk lokasi *Transfer Depo*, atau di Indonesia dikenal sebagai Tempat Penampungan Sementara (TPS) seperti diatas diperlukan areal tanah minimal seluas 200 m². bila lokasi ini berfungsi juga sebagai tempat pemrosesan sampah skala kawasan, maka dibutuhkan tambahan luas lahan sesuai aktivitas yang akan dijalankan.

- b. Kontainer 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 meletakkan kontainer. Di banyak 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.
- c. 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 saat dimana aktivitas masyarakat tidak begitu padat, misalnya pagi hingga siang hari. Frekuensi pengumpulan sampah menentukan banyaknya sampah yang dapat dikumpulkan dan diangkut perhari. Semakin besar frekuensi pengumpul sampah, semakin banyak volume sampah yang dikumpulkan per *service* per kapita. Bila sistem pengumpul telah memasukan upaya daur ulang, maka frekuensi pengumpulan sampah dapat diatur sesuai dengan jenis sampah yang akan dikumpulkan. Dalam hal ini sampah kering dapat dikumpulkan lebih jarang.

Untuk menjaga kebersihan dan keindahan jalan-jalan, maka perlu diatur kegiatan penyapuan jalan. Pada umumnya, sampah hasil penyapuan jalan berupa daun-daunan kering, dahan/ranting dan debu jalan. Penyapuan jalan sebaiknya dilakukan secara simultan oleh juru sapu, yaitu menyapu sampah di jalan, mengumpulkannya dalam wadah serta mengangkutnya ke tempat penampungan sementara dengan menggunakan gerobak tangan. Untuk memudahkan pengawasan dan untuk menjaga kebersihan kawasan, penyapuan jalan dilakukan dengan pembagian kelompok kerja (*Shift*).

2.4.3 Pola Pengumpulan Sampah

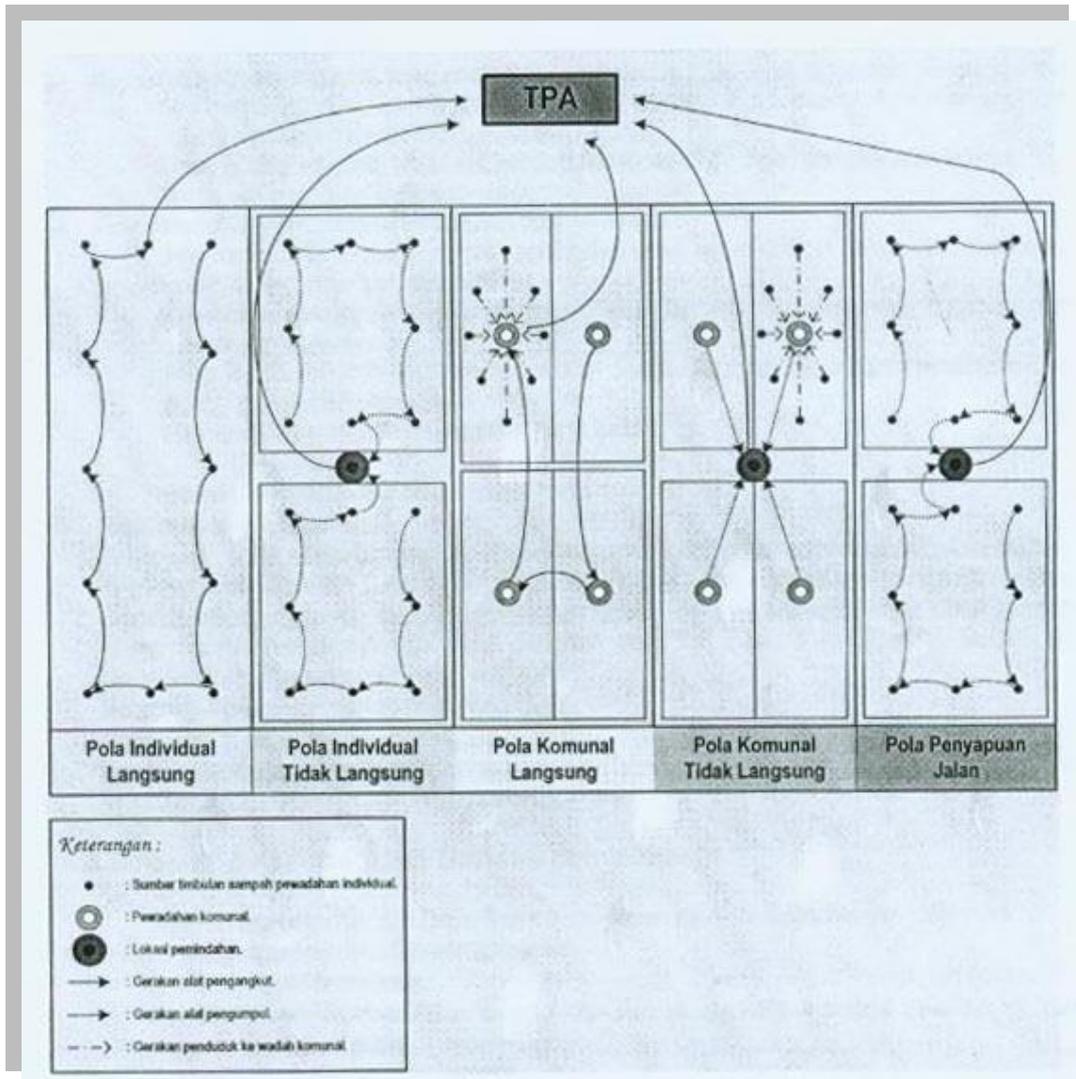
Bersama dengan kegiatan pewadahan, maka pengumpulan sampah merupakan kegiatan awal dalam rangkaian pengelolaan sampah. Ada beberapa hal penting tentang pola pengumpulan sampah ini yang perlu mendapat perhatian adalah :

- a. Pengumpulan sampah harus memperhatikan :
 - Keseimbangan pembebanan tugas.
 - Optimasi penggunaan alat, waktu dan petugas.
 - Minimal jarak operasi.
- b. Faktor-faktor yang memengaruhi pola pengumpulan sampah :
 - Jumlah sampah terangkut.

- Jumlah penduduk.
 - Luas daerah operasi.
 - Kepadatan penduduk dan tingkat penyebaran rumah.
 - Panjang dan lebar jalan.
 - Kondisi sarana penghubung (jalan, gang).
 - Jarak titik pengumpul dengan lokasi.
- c. Jenis/pola pengumpulan sampah dapat dibagi menjadi :
- Individual langsung.
 - Individual tidak langsung.
 - Komunal langsung.
 - Komunal tidak langsung.
 - Penyapuan jalan dan taman.

Adapun pola pengumpulan sampah terdiri atas :

- a. Pola individual langsung oleh truk pengangkut menuju ke pemrosesan :
- Bila kondisi topografi bergelombang (rata-rata > 5%), hanya alat pengumpul mesin yang dapat beroperasi, sedang alat pengumpul non-mesin akan sulit beroperasi.
 - Kondisi jalan cukup lebar dan operasi tidak mengganggu pemakai jalan lainnya.
 - Kondisi dan jumlah alat memadai.
 - Jumlah timbunan sampah > 0,3 m³/hari.
 - Biasanya daerah layanan adalah pertokoan, kawasan permukiman yang tersusun rapi, daerah elite dan jalan protokol.
 - Layanan dapat pula diterapkan di gang. Petugas pengangkut tidak masuk gang, hanya akan memberi tanda bila sarana pengangkut ini datang, misal dengan bunyi-bunyian.
- b. Pola individual tidak langsung, dengan menggunakan pengumpul sejenis gerobak sampah, dapat diterapkan bila :
- Lahan untuk lokasi pemindahan tersedia. Lahan ini dapat difungsikan sebagai tempat pemrosesan sampah skala kawasan.
 - Kondisi topografi relatif datar (rata-rata < 5%), dapat digunakan alat pengumpul non-mesin (gerobak, becak).
 - Alat pengumpul masih dapat menjangkau secara langsung.
 - Lebar jalan atau gang cukup lebar untuk dapat dilalui alat pengumpul tanpa mengganggu pemakai jalan lainnya.
 - Terdapat organisasi pengelola pengumpul sampah, dengan sistem pengendaliannya.



Gambar 2. 4. Konsep penjenjangan masing-masing pola operasional persampahan

- c. Pola komunal langsung oleh truk pengangkut dilakukan, bila :
- Alat angkut terbatas.
 - Kemampuan pengendalian personil dan peralatan relatif rendah.
 - Alat pengumpul sulit menjangkau sumber-sumber sampah individual (kondisi daerah berbukit, gang/jalan sempit).
 - Wadah komunal ditempatkan sesuai dengan kebutuhan dan di lokasi yang mudah dijangkau oleh alat pengangkut (truk).
 - Permukiman tidak teratur.
- d. Pola komunal tidak langsung, dengan persyaratan sebagai berikut :
- Peran serta masyarakat tinggi.

- Wadah komunal ditempatkan sesuai dengan kebutuhan dan di lokasi yang mudah dijangkau alat pengumpul.
 - Lahan untuk lokasi pemindahan tersedia. Lahan ini dapat difungsikan sebagai tempat pemrosesan sampah skala kawasan.
 - Bagi kondisi topografi yang relatif datar (rata-rata < 5%), dapat digunakan alat pengumpul non mesin (gerobak, becak) dan bagi kondisi topografi > 5% dapat digunakan cara lain seperti pikulan, kontainer kecil beroda dan karung.
 - Lebar jalan/gang dapat dilalui alat pengumpul tanpa mengganggu pemakai jalan lainnya.
 - Harus ada organisasi pengelola pengumpul sampah.
- e. Pola penyapuan jalan, dengan persyaratan sebagai berikut :
- Juru sapu harus mengetahui cara penyapuan untuk setiap daerah pelayanan (diperkeras, tanah, lapangan rumput, dan lain-lain).
 - Penanganan penyapuan jalan untuk setiap daerah berbeda tergantung pada fungsi dan nilai daerah yang dilayani.
 - Pengumpulan sampah hasil penyapuan jalan diangkut ke lokasi pemindahan untuk kemudian diangkut ke pemrosesan akhir.
 - Pengendalian personel dan peralatan harus baik.

2.4.4 Beberapa Kriteria Yang Berlaku Di Indonesia

Berdasarkan pedoman dari Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, maka :

- a. Kriteria alat pengumpul (ukuran/kapasitas, jenis)
 - Sesuai dengan kondisi jalan.
 - Bila tidak bermesin disesuaikan dengan kapasitas tenaga kerja maksimal yaitu 1,5 m³, dan hanya untuk daerah datar.
 - Bermesin untuk daerah yang berbukit.
- b. Frekuensi pengumpulan ditentukan menurut lokasi pelayanan/permukiman, pasar, dan lain-lain, pada umumnya 2-4 kali sehari.
- c. Jadwal pengumpulan adalah di saat tidak mengganggu aktivitas masyarakat terpadat, sebelum jam 7.00, jam 10.00-15.00, atau sesudah jam 17.00.
- d. Periodisasi pengumpulan 1 hari, 2 hari, atau maksimal 3 hari sekali, tergantung dari beberapa kondisi seperti :
 - Komposisi sampah (semakin besar prosentase organiknya, semakin kecil periodisasi pelayanan, contoh : untuk pasar 0,5-1 hari, tetapi perkantoran 3 hari).

- Kapasitas kerja.
 - Desain peralatannya.
 - Kualitas pelayanan yang diinginkan.
- e. Pengumpulan secara terpisah
- Pemisahan dengan warna gerobak, misalnya sampah organik berwarna hijau.
 - Diatur dengan jadwal dan periode pengumpulan.
 - Himbauan bahwa sampah non organik hanya dikeluarkan pada hari tertentu (misalnya setiap hari sabtu).
 - Gerobak dengan 2 kontainer terpisah.
 - Pengumpulan sampah organik dilaksanakan 1-2 hari sekali, sampah non organik dilaksanakan 4-8 hari.
- f. Pengumpulan langsung
- Pengumpulan langsung dilakukan di daerah permukiman teratur dengan lebar jalan memadai untuk dilalui truk.
 - Pengumpulan langsung menggunakan truk dengan kapasitas 6-10 m³.
 - Pengumpulan langsung mengumpulkan sampah dari wadah sampah individual atau wadah sampah komunal dengan kapasitas 120-150 liter.
 - Untuk meningkatkan efisiensi pengumpulan, truk dapat dilengkapi dengan alat pengangkat wadah sampah otomatis (*fitting unit*).
 - Dilaksanakan untuk titik komunal, dan daerah protokol, serta sumber sampah besar, seperti : pasar, pusat perbelanjaan, pusat perkantoran, rumah susun, hotel, dan restoran besar, serta sumber sampah > 1m³.
- g. Rasio tenaga pengumpul terhadap jumlah penduduk/volume sampah
- Pengumpul dengan menggunakan gerobak, 2 petugas dengan 1 gerobak kapasitas 1 m³, satu hari 2 trip, melayani 1000 penduduk untuk radius pelayanan tidak lebih dari 1000 meter.
 - Pengumpulan langsung dengan menggunakan truk kapasitas 6 m³, 1 truk dengan crew 2 orang dengan wadah sampah berupa tong atau kontainer maksimum 120 liter dapat melayani 10.000 penduduk.
- h. Penyapuan/kebersihan jalan merupakan tanggung jawab pemilik atau pengguna persil, termasuk saluran air hujan, tidak terkecuali perkantoran (pemerintah/non pemerintah), bangunan besar, rumah sakit, pusat ibadah, dan sebagainya.
- i. Klasifikasi jalan menurut kerawanan sampah
- Jalan pusat kota area perbelanjaan.

- Jalan di area pasar, jalan utama pusat kota.
 - Jalan pinggir kota pusat perbelanjaan.
 - Jalan kolektor pusat kota.
 - Jalan permukiman pendapatan rendah.
 - Jalan permukiman pendapatan tinggi.
- j. Klasifikasi jalan menurut frekuensi penyapuan seperti dalam tabel berikut ini :

Tabel 2.2 Klasifikasi jalan menurut frekuensi penyapuan

Klasifikasi jalan	Frekuensi penyapuan
- Jalan pusat kota area perbelanjaan	3x/hari
- Jalan di area pasar, jalan utama pusat kota	3x/hari
- Jalan pusat kota area perbelanjaan	2x/hari
- Jalan kolektor pusat kota	2 hari 1x
- Jalan pinggir kota pusat perbelanjaan	2 hari 1x
- Jalan permukiman pendapatan rendah	2 hari 1x
- Jalan permukiman pendapatan tinggi	2 hari 1x

Sumber : *Pengelolaan Sampah, Prof. Enri Damanhuri*

2.4.5 Pemandahan sampah

Pemandahan sampah merupakan tahapan untuk memindahkan sampah hasilpengumpulan ke dalam alat pengangkut untuk dibawa ke tempat pemrosesan atau ke pembuangan akhir. Tipe pemandahan sampah dapat dilihat pada Tabel 6.5. lokasi pemandahan sampah hendaknya memudahkan bagi sarana pengumpul dan pengangkut sampah untuk masuk dan keluar dari lokasi pemandaha, dan tidak jauh dari sumber sampah. Pemrosesan sampah atau pemilahan sampah dapat dilakukan di lokasi ini, sehingga sarana ini dapat berfungsi sebagai lokasi pemrosesan tingkat kawasan. Pemandahan sampah dilakukan oleh petugas kebersihan, yang dapat dilakukan secara manual atau mekanik, atau kombinasi misalnya pengisian kontainer dilakukan secara manual oleh petugas pengumpul, sedangkan pengangkutan kontainer ke atas truk dilakukan secara mekanis (*load haul*).

Tabel 2.3
Tipe pemindahan (Transfer)

No.	Uraian	Transfer Tipe I	Transfer Tipe II	Transfer Tipe III
1	Luas lahan	$\geq 200 \text{ m}^3$	$60-200 \text{ m}^2$	$10-20 \text{ m}^2$
2	Fungsi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tempat pertemuan peralatan pengumpul dan pengangkutan sebelum pemindahan ▪ Tempat penyimpanan atau kebersihan ▪ Bengkel sederhana ▪ Kantor wilayah/ pengendali ▪ Tempat pemilahan ▪ Tempat pengomposan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tempat pertemuan peralatan pengumpul dan pengangkutan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tempat pertemuan gerobak dan kontainer ($6-10 \text{ m}^3$) ▪ Lokasi penempatan kontainer komunal ($1-10 \text{ m}^3$) ▪ Tempat pemilahan
3	Daerah pemakai	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baik sekali untuk daerah yang mudah mendapatkan lahan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ daerah yang sulit mendapat lahan yang kosong dan daerah protokol

Sumber : *Pengelolaan Sampah, Prof. Enri Damanhuri*

Berdasarkan pedoman dari Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, maka :

- a. Kriteria Titik Komunal untuk lokasi pengumpul (1 m^3 , 6 m^3 , 10 m^3)
 - Dikosongkan setiap hari minimal dengan frekuensi 1 kali.
 - Untuk memaksimalkan kebersihan lokasi transfer, perlu ada penjadwalan pengisian dan pengosongan.
 - Mudah dijangkau, tidak mengganggu arus lalu lintas, atau kenyamanan pejalan kaki.
 - Terisolasi, tetap bersih.
 - Pembongkaran titik pemindahan sebaiknya memperhatikan kaidah isolasi pencemaran dan diatur jadwalnya yang tidak mengganggu kenyamanan dan kesehatan masyarakat pemakai jalan dan sekitarnya.
- b. Kriteria tipe tempat penampungan sementara (tipe landasan kontainer, tipe transfer dipo)
 - Pelataran dinding :
 Ukuran panjang dan lebar dibuat sedemikian rupa sehingga memudahkan keluar masuk dan pemuatan truk. Bila pemuatan tidak langsung dilakukan dari gerobak maka harus tersedia tempat khusus penimbunan sampah sementara. Dinding dibuat cukup tinggi sehingga dapat berfungsi sebagai isolator terhadap daerah sekitarnya. Isolasi bertujuan menghilangkan kesan kotor dari kerja pemindahan.
 - Kontainer muat-hela :
 Berupa kontainer yang umumnya bervolume $8-10 \text{ m}^3$. gerobak langsung menumpahkan muatannya ke dalam kontainer ini. Setelah penuh maka kontainer

ini akan dibawa ke lokasi pembuangan akhir. Metode ini membutuhkan biaya modal yang cukup besar karena dibutuhkan truk dengan tipe khusus (*load hauled truck*).

2.5 Pengangkutan Sampah

2.5.1 Pengangkutan Sampah Secara Umum

Pengangkutan sampah adalah sub-sistem yang bersasaran membawa sampah dari lokasi pemindahan atau dari sumber sampah secara langsung menuju tempat pemrosesan akhir, atau TPA. Pengangkutan sampah merupakan salah satu komponen penting dan membutuhkan perhitungan yang cukup teliti, dengan sasaran mengoptimalkan waktu angkut yang diperlukan dalam sistem tersebut, khususnya bila :

- Terdapat sarana pemindahan sampah dalam skala cukup besar yang harus menangani sampah.
- Lokasi titik tujuan sampah relatif jauh.
- Sarana pemindahan merupakan titik pertemuan masuknya sampah dari berbagai area.
- Ritasi perlu diperhitungkan secara teliti.
- Masalah lalu lintas jalur menuju titik sasaran tujuan sampah.

Dengan optimasi sub-sistem ini diharapkan pengangkutan sampah menjadi mudah, cepat, dan biaya relatif murah. Di negara maju, pengangkutan sampah menuju titik tujuan banyak menggunakan alat angkut dengan kapasitas besar, yang digabung dengan pemadatan sampah. Adapun persyaratan alat pengangkut sampah antara lain adalah :

- Alat pengangkut sampah harus dilengkapi dengan penutup sampah, minimal dengan jaring.
- Tinggi bak maksimum 1,6 m.
- Sebaiknya ada alat ungkit.
- Kapasitas disesuaikan dengan kondisi/kelas jalan yang akan dilalui.
- Bak truk/dasar kontainer sebaiknya dilengkapi pengaman air sampah.

Untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengoperasian sarana angkutan sampah kemungkinan penggunaan stasiun atau depo container layak diterapkan. Dari pusat kontainer ini truk kapasitas besar dapat mengangkut kontainer ke lokasi pemrosesan atau ke TPA, sedangkan truk sampah kota (kapasitas kecil) tidak semuanya perlu sampai ke lokasi tersebut, hanya cukup sampai depo container saja. Dengan demikian jumlah ritasi truk sampah kota dapat ditingkatkan. Usia pakai (*lifetime*) minimal 5-7 tahun. Volume muat sampah 6-8 m³, atau 3-5 ton. Ritasi truk angkutan per hari dapat mencapai 4-5 kali untuk

jarak tempuh di bawah 20 km, dan 2-4 rit untuk jarak tempuh 20-30 km, yang pada dasarnya akan tergantung waktu per ritasi sesuai kelancaran lalu lintas, waktu pemuatan, dan pembongkaran sampahnya.

2.5.2 Metode Pengangkutan Sampah

Pengangkutan sampah dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu :

1. *Hauled Container System (HCS)*

adalah sistem pengumpulan sampah yang wadah pengumpulannya dapat dipindah-pindah dan ikut dibawa ke tempat pembuangan akhir. HCS ini merupakan sistem wadah angkut untuk daerah komersial.

2. *Stationery Container System (SCS)*

Sistem pengumpulan sampah yang wadah pengumpulannya tidak dibawa berpindah-pindah (tetap). Wadah pengumpulan ini dapat berupa wadah yang dapat diangkat atau yang tidak dapat diangkat. SCS merupakan sistem wadah tinggal ditujukan untuk melayani daerah pemukiman.

2.5.3 Operasional Pengangkutan Sampah

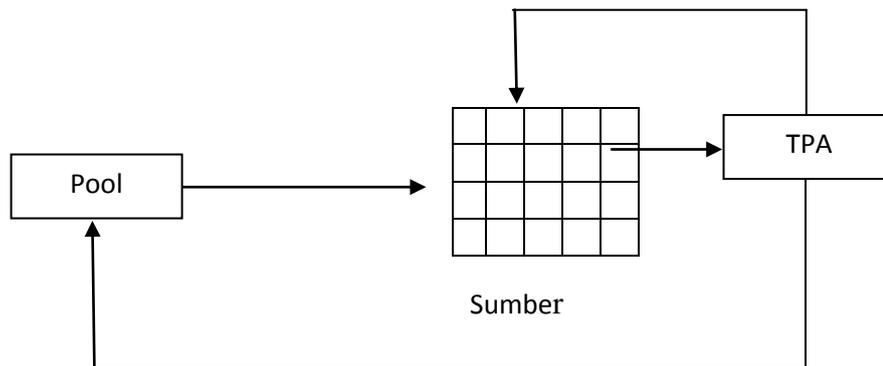
Untuk mendapatkan sistem pengangkutan yang di efisien dan efektif maka operasional pengangkutan sampah sebaiknya mengikuti prosedur sebagai berikut :

- Menggunakan rute pengangkutan yang sependek mungkin dan dengan hambatan yang sekecil mungkin.
- Menggunakan kendaraan angkut dengan kapasitas/daya angkut yang semaksimal mungkin.
- Menggunakan kendaraan angkut yang hemat bahan bakar.
- Dapat memanfaatkan waktu kerja semaksimal mungkin dengan meningkatkan jumlah beban kerja semaksimal mungkin dengan meningkatkan jumlah beban kerja/ritasi pengangkutan.

Untuk sistem *door-to-door*, yaitu pengumpulan sekaligus pengangkutan sampah, maka sistem pengangkutan sampah dapat menggunakan pola pengangkutan sebagai berikut :

- Kendaraan keluar dari pool dan langsung menuju ke jalur pengumpulan sampah.
- Truk sampah berhenti di pinggir jalan di setiap rumah yang akan dilayani, dan pekerja mengambil sampah serta mengisi bak truk sampah sampai penuh.
- Setelah terisi penuh truk langsung menuju ke tempat pemrosesan akhir.

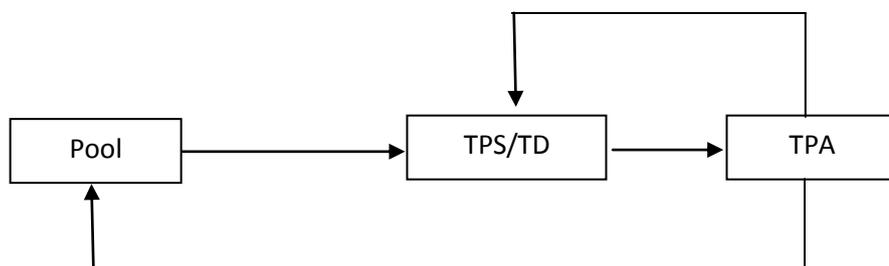
- Dari lokasi pemrosesan tersebut, kendaraan kembali ke jalur pelayanan berikutnya sampai shift terakhir, kemudian kembali ke Pool.



Gambar 2.5 Skema pola pengangkutan sampah secara langsung

Untuk sistem pengumpulan secara tidak langsung, yaitu dengan menggunakan Transfer Depo (TD), maka pola pengangkutan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

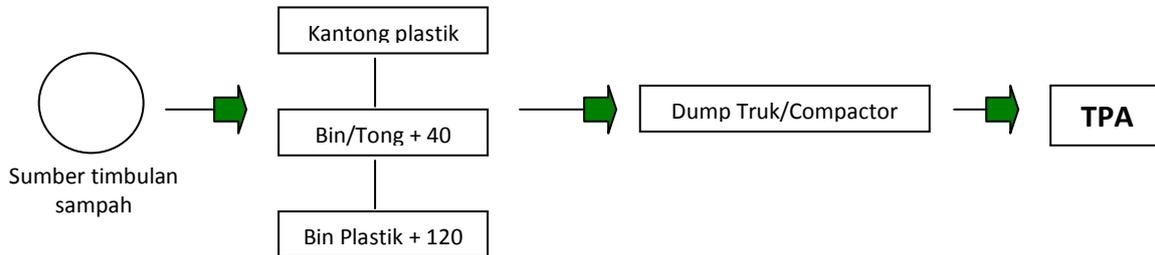
- Kendaraan keluar dari pool langsung menuju lokasi TD, dan dari TD sampah-sampah tersebut langsung diangkut ke pemrosesan akhir.
- Dari pemrosesan tersebut, kendaraan kembali ke TD untuk pengangkutan ritasi berikutnya. Dan pada ritasi terakhir sesuai dengan yang ditentukan, kendaraan tersebut langsung kembali ke pool.



Gambar 2.6 Skema pola pengangkutan sampah secara tidak langsung

2.5.4 Pola Pengangkutan Sampah

pengangkutan sampah dengan sistem pengumpulan individual langsung (*door to door*) adalah seperti terlihat pada skema gambar berikut ini :

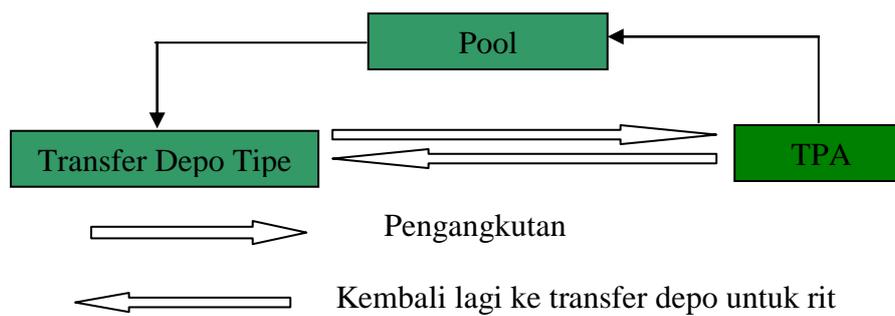


Gambar 2.7 Pola pengangkutan sampah sistem individual langsung

Penjelasan ringkas dalam sistem tersebut, antara lain adalah :

- Truk pengangkut sampah berangkat dari pool menuju titik sumber sampah pertama untuk mengambil sampah.
- Selanjutnya truk tersebut mengambil sampah pada titik-titik sumber sampah berikutnya sampai truk penuh sesuai dengan kapasitasnya.
- Sampah diangkut ke lokasi pemrosesan akhir.
- Setelah pengosongan sampah di lokasi tersebut, truk menuju kembali ke lokasi sumber sampah berikutnya sampai terpenuhi ritasi yang telah ditetapkan.

Sebagaimana telah dibahas sebelumnya terdapat 3 jenis sistem transfer, yaitu Tipe I, II dan III. Pengumpulan sampah melalui sistem pemindahan di transfer depo Tipe I dan II, pola pengangkutannya dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.8 Pola pengangkutan sistem transfer depo tipe I dan II

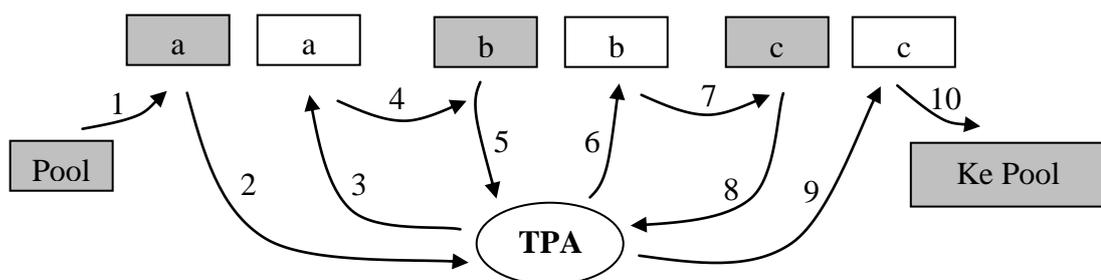
Keterangan sistem :

- Kendaraan pengangkut sampah keluar dari pool langsung menuju lokasi pemindahan di transfer depo untuk mengangkut sampah langsung ke pemrosesan akhir atau TPA.
- Selanjutnya kendaraan tersebut kembali ke transfer depo untuk pengambilan pada rit berikutnya.

Untuk pengumpulan sampah dengan sistem kontainer (transfer Tipe III), pola pengangkutannya adalah sebagai berikut :

a. Pola pengangkutan dengan sistem pengosongan kontainer cara 1 :

- Kendaraan dari pool menuju kontainer isi pertama untuk mengangkut sampah ke pemrosesan atau ke TPA.
- Kontainer kosong dikembalikan ke tempat semula.
- Menuju kontainer isi berikutnya untuk diangkat ke pemrosesan atau ke TPA.
- Kontainer kosong dikembalikan ke tempat semula.
- Demikian seterusnya sampai rit terakhir.

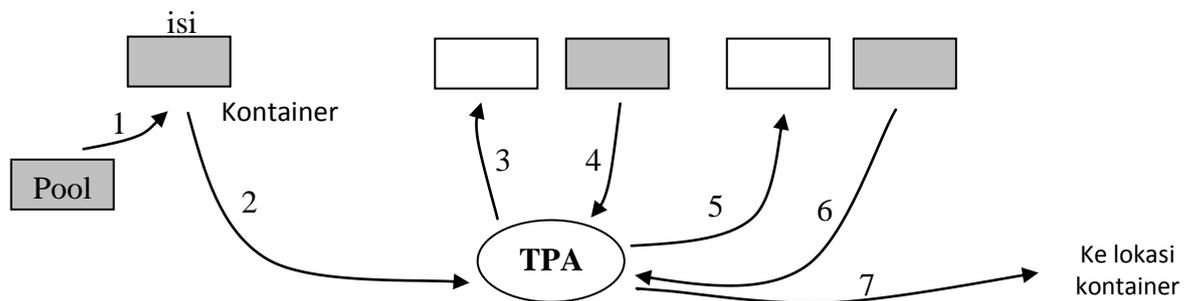


Gambar 2.9 Pola pengangkutan dengan sistem pengosongan kontainer cara 1

Keterangan gambar : angka 1,2,3,...,10 adalah rute alat angkut.

b. Pola pengangkutan dengan sistem pengosongan kontainer cara 2 :

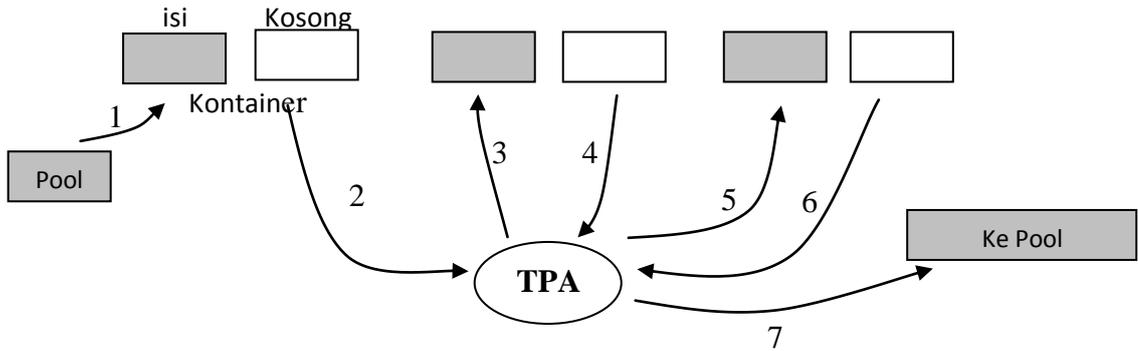
- Kendaraan dari pool menuju kontainer isi pertama untuk mengangkut sampah ke pemrosesan atau TPA.
- Dari sana kendaraan tersebut dengan kontainer kosong menuju ke lokasi kedua untuk menurunkan kontainer kosong dan membawa kontainer isi untuk diangkut ke pemrosesan.
- Demikian seterusnya sampai pada rit terakhir.
- Pada rit terakhir dengan kontainer kosong dari pemrosesan atau TPA menuju ke lokasi kontainer pertama.
- Sistem ini diberlakukan pada kondisi tertentu, misal : pengambilan pada jam tertentu atau mengurangi kemacetan lalu lintas.



Gambar 2.10 Pola pengangkutan dengan sistem pengosongan kontainer cara 2

c. Pola pengangkutan dengan sistem pengosongan kontainer cara 3 :

- Kendaraan dari pool dengan membawa kontainer kosong menuju lokasi kontainer isi untuk mengganti/mengambil dan langsung membawanya ke TPA.
- Kendaraan dengan membawa kontainer kosong dari TPA menuju ke kontainer isi berikutnya.
- Demikian seterusnya sampai dengan rit terakhir.



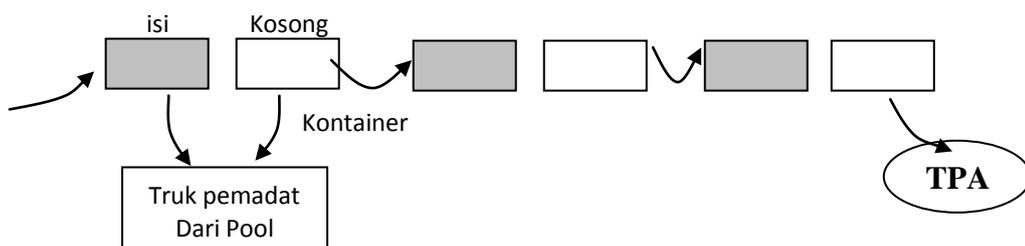
Gambar 2.11 Pola pengangkutan dengan sistem pengosongan kontainer cara 3

d. Pola pengangkutan dengan sistem kontainer tetap :

Kontainer tetap biasanya untuk kontainer kecil serta alat angkut berupa truk compactor, keterangan sistem adalah sebagai berikut :

- Kendaraan dari pool menuju kontainer pertama, sampah dituangkan ke dalam truk *compactor* dan meletakkan kembali kontainer yang kosong.
- Kendaraan menuju ke kontainer berikutnya sehingga truk penuh, untuk kemudian langsung ke pemrosesan atau ke TPA.
- Demikian seterusnya sampai dengan rit terakhir.

Pengangkutan sampah hasil pemilahan yang bernilai ekonomi dilakukan sesuai dengan jadwal yang telah disepakati



Gambar 2.12 Pola pengangkutan dengan sistem kontainer tetap

Penentuan rute pengangkutan sampah dimaksudkan agar kegiatan operasional pengangkutan sampah dapat terarah dan terkendali dengan baik. Untuk menentukan rute pengangkutan ini, maka perlu diperhatikan :

- Lebar jalan yang akan dilalui.
- Peraturan lalu lintas yang berlaku.
- Waktu-waktu padat.

Dengan selalu mengikuti peraturan lalu lintas yang berlaku, diusahakan agar rute pengangkutan adalah yang sependek mungkin. Untuk Indonesia yang menggunakan peraturan lalu lintas jalur kiri (*left way system*), maka rute pengangkutan diusahakan untuk menghindari belokan ke kanan, namun karena penjangnya rute, maka belokan melawan sistem ini seringkali tidak dapat dihindari. Akan tetapi diusahakan agar hal tersebut terjadi sesedikit mungkin.

2.5.5 Beberapa jenis kendaraan angkut

Beberapa jenis kendaraan angkut yang biasa digunakan dalam sistem pengelolaan sampah di kota, khususnya di negara maju, adalah sebagai berikut :

a. Truk terbuka

- Hanya sebagai pengangkut sampah, tanpa ada perlakuan lain.
- Perlu penutupan timbunan sampah di truk agar tidak bertebaran.
- Tidak dianjurkan kecuali bila dana terbatas.



b. *Dump truck*

- Truk pengangkut sampah yang dilengkapi dengan penutup kontainer.
- Dianjurkan, karena lebih mudah dalam pembongkaran sampah di tujuan.



c. *Arm-roll truck, Roll-on truck, Multi-loader truck*

- Truk pengangkut yang dilengkapi mesin pengangkat kontainer.
- Dianjurkan untuk daerah pasar dan sumber

sampah besar lainnya.



d. *Compactor truck*

- Truk pengangkut yang dapat mengkompaksi sampah sehingga dapat menampung banyak sampah.

2.6. Sistem Tempat Pembuangan Akhir

2.6.1 Tempat Pembuangan Akhir dengan Penutupan Lahan/ Land Disposal

Sistem tempat pembuangan akhir ini lazim digunakan di daerah perkotaan yang masih mempunyai lahan yang memungkinkan untuk dijadikan tempat pembuangan akhir. Pada cara ini diperlukan lahan untuk menyimpan dan menimbun sampah. Dengan cara ini sampah relatif hanya menjadi barang yang dijauhkan dari kehidupan, tanpa pemanfaatan lanjutan. Beberapa jenis sistem *land disposal* adalah sebagai berikut :

a. Metode Open Dumping

Open Dumping sebenarnya adalah penggunaan tempat terendah atau terbuka sebagai sebagai tempat pembuangan sampah dari suatu jenis atau seluruhnya dari sampah tanpa ditutup dan biasanya sesekali dibakar ditempat. Jenis-jenis sampah yang dapat dibuang dengan cara ini adalah antara lain sampah dari penyapuan jalan raya, abu/debu dan beberapa jenis rubbish. Sedangkan sampah jenis garbage akan menimbulkan gangguan dan bahaya serius apabila dibuang dengan cara ini.

Cara ini bukan merupakan cara pemusnahan yang baik, walaupun secara teknis pelaksanaannya mudah dan ekonomis namun dampak yang ditimbulkannya relatif sangat besar. Kerugian-kerugian dengan menggunakan metode ini adalah :

- Mengakibatkan pengotoran aliran air
- Lalat, tikus dan insekta mudah berkembang biak
- Lokasi pembuangan harus berjarak cukup jauh dari permukiman atau aktivitas lainnya agar dampak yang timbul dapat seminimal mungkin

b. Metode Controlled Landfill

Controlled Landfill merupakan perbaikan dari metode Open Dumping, perbaikan ini meliputi adanya kegiatan penutupan sampah dengan lapisan tanah, fasilitas drainase serta fasilitas pengumpulan dan pengolah leachate. Tanah penutup sampah tersebut antara lain adalah tanah penutup antara serta tanah penutup akhir (setelah kapasitas TPA penuh). Metode ini dapat memperkecil dampak negatif terhadap lingkungan namun demikian untk menjamin sanitasi lingkungan dikembangkan metode lahan urug saniter (*Sanitary Landfill*).

Untuk sistem Controlled Landfill ini aplikasi tanah penutup harian dilakukan setiap 3 hari sekali. Setelah tahap pra design ini selesai, dimungkinkan untuk mendapat masukan dari Pemberi Tugas untuk dilaksanakan pada tahap design

c. Metode Sanitary Landfill

Metode ini dilaksanakan dengan cara menimbun sampah dan kemudian diratakan, dipadatkan kemudian diberi cover tanah pada bagian atasnya sebagai lapisan penutup. Hal ini dilakukan secara berlapis-lapis sesuai dengan perencanaannya. Pelapisan tanah dilakukan setiap hari pada akhir operasi.

Beberapa keuntungan dari metode ini adalah :

- Memenuhi syarat-syarat kesehatan dibandingkan dengan open dumping
- Mudah dalam pengoperasian, karena dilengkapi dengan insenerator dan tempat komposting sehingga tidak diperlukan pemisahan sampah
- Dapat dibangun ditengah atau di dalam kota
- Setelah masa operasi berakhir, lahan bekas landfill dapat digunakan untuk kepentingan lain

Kerugian-kerugian dari metode ini adalah :

- Harus dilakukan pengawasan secara kontinue
- Memerlukan lahan yang luas
- Membutuhkan tenaga terampil dan peralatan pendukung yang banyak
- Terjadi emisi gas methane dan H₂S

2.6.2 Pemanfaatan Sampah Menjadi Energi (Listrik) ,

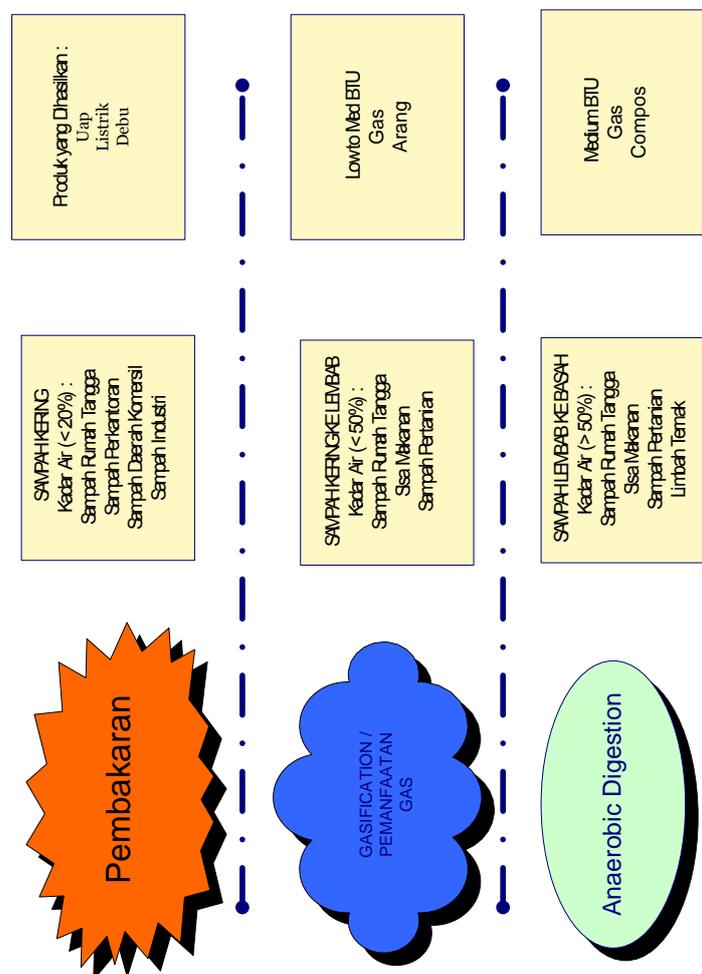
Pemanfaatan sampah menjadi energi (khususnya energi listrik) adalah salah satu alternatif mutakhir dari pengelolaan sampah khususnya sampah perkotaan. Selama ini penanganan sampah, khususnya di hilir, seringkali menjadi masalah mengingat sampah sering begitu saja dibuang diatas hamparan tanah sehingga menimbulkan efek negatif terhadap manusia dan lingkungan. Timbulnya bau, lalat yang berterbangan, dan cairan sampah (*leachate*) yang mencemari sumber-sumber air kerap menjadi sumber persoalan yang tidak bisa dipecahkan dalam waktu singkat.

Pemanfaatan sampah menjadi energi sebenarnya merupakan salah satu solusi dari persoalan diatas, dimana sampah tidak kemudian menjadi beban masalah tetapi memberikan alternatif penyediaan energi bagi lingkungan di sekitarnya. Tentu saja cara ini bukan satu-satunya cara yang terbaik dari pengelolaan sampah di bagia hilir, tetapi merupakan alternatif yang tidak bisa di abaikan begitu saja, karena jika pada kondisi yang tepat dengan pengelolaan/ manajemen yang canggh maka solusi ini akan memberikan keuntungan pada banyak pihak.

Pada dasarnya pemanfaatan sampah menjadi energi terbagi menjadi dua jenis, yaitu :

- Pemanfaatan sampah untuk diambil gas-nya. Dimana gas yang keluar dari timbunan sampah (biasanya berupa gas metan) ditangkap lalu disalurkan pada pipa-pipa penyalur dan kemudian dimanfaatkan menjadi energi panas. Energi panas inilah yang kemudian dimanfaatkan/diubah menjadi energi listrik.
- Pemanfaatan sampah untuk menjadi bahan bakar. Sampah yang telah dikeringkan dan dipisahkan dari bagian-bagian yang sukar terbakar, dipadatkan lalu dibentuk menjadi bongkahan-bongkahan yang siap dibakar di dalam tungku. Panas dari pembakaran tersebut digunakan untuk menghasilkan uap panas dalam suatu boiler yang kemudian uap tersebut dirubah menjadi energi listrik

Secara diagramatis pemanfaatan sampah menjadi energi listrik dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.13 Pilihan Teknologi Pemanfaatan sampah Menjadi Tenaga Listrik

