

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Sumber Sampah**

Menurut Gilbert dalam Komang Ayu (2010:19) sumber-sumber timbulan sampah adalah sebagai berikut:

a) Sampah dari pemukiman penduduk

Pada suatu pemukiman biasanya sampah dihasilkan oleh suatu keluarga yang tinggal disuatu bangunan atau asrama. Jenis sampah yang dihasilkan biasanya cenderung organik, seperti sisa makanan atau sampah yang bersifat basah, kering, abu plastik dan lainnya

b) Sampah dari tempat-tempat umum dan perdagangan

Tempat-tempat umum adalah tempat yang dimungkinkan banyaknya orang berkumpul dan melakukan kegiatan. Tempat-tempat tersebut mempunyai potensi yang cukup besar dalam memproduksi sampah termasuk tempat perdagangan seperti pertokoan dan pasar. Jenis sampah yang dihasilkan umumnya berupa sisa-sisa makanan, sampah kering, abu, plastik, kertas, dan kaleng- kaleng serta sampah lainnya.

c) Sampah dari sarana pelayanan masyarakat milik pemerintah

Yang dimaksud di sini misalnya tempat hiburan umum, pantai, masjid, rumah sakit, bioskop, perkantoran, dan sarana pemerintah lainnya yang menghasilkan sampah kering dan sampah basah.

d) Sampah dari Industri

Dalam pengertian ini termasuk pabrik – pabrik sumber alam perusahaan kayu dan lain-lain, kegiatan industri, baik yang termasuk distribusi ataupun proses suatu bahan mentah. Sampah yang dihasilkan dari tempat ini biasanya sampah basah, sampah kering abu, sisa-sisa makanan, sisa bahan bangunan.

#### **2.2 Jenis-jenis Sampah**

Jenis sampah yang ada di sekitar kita cukup beraneka ragam, ada yang berupa sampah rumah tangga, sampah industri, sampah pasar, sampah rumah sakit, sampah pertanian, sampah perkebunan, sampah peternakan, sampah

institusi/kantor/sekolah, dan sebagainya. Adapun jenis-jenis sampah sebagai berikut:

1. Sampah Organik

Sampah organik adalah sampah yang dihasilkan dari bahan hayati yang dapat didegradasi oleh mikroba atau bersifat *biodegradable*. Sampah ini dengan mudah dapat diuraikan melalui proses alami. Sampah rumah tangga sebagian besar merupakan bahan organik. Termasuk sampah organik, misalnya sampah dari dapur, sisa makanan, pembungkus tepung, sayuran, kulit buah, daun dan ranting.

2. Sampah Anorganik

Sampah anorganik adalah sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan nonhayati, baik berupa produk sintetik maupun hasil proses teknologi pengolahan bahan tambang. Sampah anorganik dibedakan menjadi : sampah logam dan produk – produk olahannya, sampah plastik, sampah kertas, sampah kaca dan keramik, sampah detergen. Sebagian besar anorganik tidak dapat diurai oleh alam/mikroorganisme secara keseluruhan (*unbiodegradable*). Sementara, sebagian lainnya hanya dapat diuraikan dalam waktu yang lama. Sampah jenis ini pada tingkat rumah tangga misalnya botol plastik, botol gelas, tas plastik, dan kaleng.

Berdasarkan keadaan fisiknya sampah dikelompokkan atas:

1. Sampah basah (*garbage*)

Sampah golongan ini merupakan sisa – sisa pengolahan atau sisa sisa makanan dari rumah tangga atau merupakan timbunan hasil sisa makanan, seperti sayur mayur, yang mempunyai sifat mudah membusuk, sifat umumnya adalah mengandung air dan cepat membusuk sehingga mudah menimbulkan bau.

2. Sampah kering (*rubbish*)

Sampah golongan ini memang dikelompokkan menjadi 2 (dua) jenis:

- a. Golongan sampah tak lapuk.

Sampah jenis ini benar-benar tak akan bisa lapuk secara alami, sekalipun telah memakan waktu bertahun – tahun, contohnya kaca dan mika.

- b. Golongan sampah tak mudah lapuk.

Sekalipun sulit lapuk, sampah jenis ini akan bisa lapuk perlahan – lahan secara alami. Sampah jenis ini masih bisa dipisahkan lagi atas sampah yang mudah terbakar, contohnya seperti kertas dan kayu, dan sampah tak mudah lapuk yang tidak bisa terbakar, seperti kaleng dan kawat (Sujarwo dkk, 2016).

### **2.3 Komposisi Sampah**

Menurut Tarigan (2016) Komposisi sampah yaitu komponen fisik sampah seperti sisa makanan, kertas-karbon, kayu, kain-tekstil, karet-kulit, plastik, logam besi-non besi, kaca, dan lain-lain misalnya pasir, batu, dan keramik. Komposisi sampah pada umumnya dinyatakan dalam % berat atau % volume terhadap kelompok atau sejenisnya. Komposisi sampah merupakan data yang paling mudah diperoleh, yang digunakan untuk memilih dan menentukan cara pengoperasian setiap peralatan dan fasilitas-fasilitas lainnya, dan untuk memperkirakan kelayakan pemanfaatan fasilitas penanganan sampah. Komposisi dan sifat-sifat sampah menggambarkan keanekaragaman aktivitas manusia (Aulia et al., 2021; Dhokhikah et al., 2022). Berdasarkan SNI 19-3964-1995 bahwa sampah dikelompokkan komposisinya menjadi 9 jenis yaitu :

1. Sampah makanan;
2. Kayu dan sampah taman;
3. Kertas dan karton;
4. Tekstil dan produk testil;
5. Karet dan kulit;
6. Plastik;
7. Logam;
8. Gelas, dan
9. Lain-lain : bahan inert, abu, dan lain-lain.
10. Sampah berbahaya

Seperti halnya timbulan, maka komposisi sampah juga dipengaruhi oleh beberapa faktor:

- Cuaca: di daerah yang kandungan airnya tinggi, kelembaban sampah juga akan cukup tinggi.
- Frekuensi pengumpulan: semakin sering sampah dikumpulkan maka semakin tinggi tumpukan sampah. Tetapi bila sampah tersebut tidak diangkat dan dibiarkan di TPS, sampah organik akan berkurang karena membusuk, dan yang akan terus bertambah adalah kertas dan sampah kering lainnya yang sulit terdegradasi.
- Musim: jenis sampah yang akan ditentukan oleh musim buah buahan yang sedang berlangsung.
- Tingkat sosial ekonomi: masyarakat atau daerah dengan ekonomi lebih tinggi menghasilkan sampah dengan komponen kertas dan plastik yang lebih tinggi, dan sampah organik yang lebih rendah dibandingkan dengan daerah dengan ekonomi yang lebih rendah.
- Kemasan produk: kemasan produk bahan kebutuhan sehari-hari juga akan mempengaruhi (Damanhuri, 2016).

#### **2.4 Timbulan Sampah & Komposisi**

Timbulan sampah adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satu volume maupun berat per kapita perhari, atau perluas bangunan, atau perpanjang jalan (SNI 19-2454-2002). Timbulan sampah jumlahnya bervariasi tergantung dari masing-masing sumber sampah ataupun kegiatan. Menurut Damanhuri dan Padmi (2016) timbulan sampah di Indonesia dipengaruhi oleh factor musim, sosial dan budaya sehingga pengukuran timbulan sampah perlu dilakukan beberapa kali dalam satu tahun. Timbulan sampah dinyatakan dengan:

- Satuan berat:  $\text{kg/org/hari}$ ,  $\text{kg/m}^2/\text{hari}$ ,  $\text{kg/bed/hari}$ , dan sebagainya;
- Satuan volume:  $\text{L/org/hari}$ ,  $\text{L/m}^2/\text{hari}$ ,  $\text{L/bed/hari}$ , dan sebagainya.

Perhitungan timbulan sampah mengacu pada SNI 19-3964-1994 dapat dilihat pada persamaan sebagai berikut

Timbulan sampah per orang (kg/orang/hari) =

$$\frac{\text{Berat sampah } (\frac{kg}{hr})}{\text{jumlah orang (orang)}} \dots\dots\dots(1)$$

Timbulan sampah total (kg/hari) = timbulan sampah per orang (kg/orang/hari)  
 x jumlah penduduk.....(2)

Besaran timbulan sampah berdasarkan komponen dapat dilihat pada tabel 2.1

**Tabel 2. 1 Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Komponen Sumber Sampah**

No.	Komponen Sumber Sampah	Satuan	Volume (liter)	Berat (kg)
1.	Rumah permanen	per orang/hari	2,25-2,50	0,350-0,400
2.	Rumah semi permanen	per orang/hari	2,00-2,25	0,300-0,350
3.	Rumah non permanen	per orang/hari	1,75-2,00	0,250-0,300
4.	Kantor	per pegawai/hari	0,50-0,75	0,025-0,100
5.	Toko/ruko	per petugas/hari	2,50-3,00	0,150-0,350
6.	Sekolah	per murid/hari	0,10-0,15	0,010-0,020
7.	Jalan arteri sekunder	per meter/hari	0,10-0,15	0,020-0,100
8.	Jalan kolektor sekunder	per meter/hari	0,10-0,15	0,010-0,050
9.	Jalan local	per meter/hari	0,05-0,1	0,005-0,025
10.	Pasar	per meter/hari	0,20-0,60	0,1-0,3

(SNI 19-3983-1995)

**1. Pengelolaan**

Permasalahan tentang sampah yang hingga kini belum ditemukan solusinya secara global. Penanganan sampah yang ada selama ini bertumpu pada pendekatan akhir (*end of pipe*), yakni memindahkan sampah dari satu tempat ke tempat yang lain (TPS/TPA) (Aliedha, 2010:6). Bila ini terus dilakukan maka dalam beberapa dekade ke depan bumi akan penuh dengan sampah.

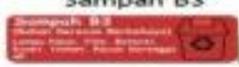
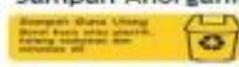
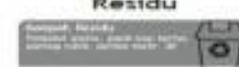
Pengelolaan sampah dimaksudkan agar sampah tidak membahayakan kesehatan manusia dan tidak mencemari lingkungan. Pengelolaan sampah juga dilakukan untuk memperoleh manfaat atau keuntungan bagi manusia. Hal ini didasari oleh pandangan bahwa sampah adalah sumber daya yang masih bisa dimanfaatkan dan bahkan memiliki nilai ekonomi (Sujarwo dkk, 2016)

## 2. Pemilahan

Pemilahan yaitu memisahkan menjadi kelompok sampah organik dan non organik dan ditempatkan dalam wadah yang berbeda. Pemilahan sampah menjadi sangat penting untuk mengetahui sampah yang dapat digunakan dan dimanfaatkan (Sujarwo dkk, 2016).

Pemilahan sampah berdasarkan PP No. 81 Tahun 2012, dilakukan melalui kegiatan pengelompokan sampah menjadi paling sedikit 5 (lima) jenis sampah yang terdiri dari:

- 1) Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun serta limbah bahan berbahaya dan beracun,
- 2) Sampah yang mudah terurai,
- 3) Sampah yang dapat digunakan kembali,
- 4) Sampah yang dapat didaur ulang, dan
- 5) Sampah lainnya.

No	Jenis Sampah	Label	Warna
1	Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun 	<b>Sampah B3</b> Sampah Berbahaya dan Beracun 	Merah
2	Sampah yang mudah terurai 	<b>Sampah Organik</b> Sampah Organik 	Hijau
3	Sampah yang dapat digunakan kembali 	<b>Sampah Anorganik</b> Sampah Anorganik 	Kuning
4	Sampah yang dapat didaur ulang 	<b>Sampah Daur Ulang</b> Sampah Daur Ulang 	Biru
5	Sampah lainnya 	<b>Residu</b> Residu 	Abu-abu

**Gambar 2. 1** Pemilahan sampah sesuai jenisnya.

Pemilahan sampah menjadi sangat penting untuk mengetahui sampah yang dapat digunakan dan dimanfaatkan. Pemilahan sampah dilakukan di TPA,

karena ini akan memerlukan sarana dan prasarana yang lengkap. Oleh sebab itu, pemilahan harus dilakukan di sumber sampah seperti perumahan, sekolah, kantor, puskesmas, rumah sakit, pasar, terminal dan tempat-tempat dimana manusia beraktivitas.

Sampah-sampah yang telah dipilah kemudian dapat didaur ulang menjadi barang-barang yang berguna. Jika pada setiap tempat aktivitas melakukan pemilahan, maka pengangkutan sampah menjadi lebih teratur. Dinas kebersihan tinggal mengangkutnya setiap hari dan tidak lagi kesulitan untuk memilahnya. Pemerintah Daerah bekerjasama dengan swasta dapat memproses sampah-sampah tersebut menjadi barang yang berguna. Dengan cara ini, maka volume sampah yang sampai ke TPA dapat dikurangi sebanyak mungkin.

### **3. Pengumpulan**

Kegiatan pengumpulan sampah dilakukan oleh pengelola kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, fasilitas umum, fasilitas sosial, dan fasilitas lainnya serta pemerintah kabupaten/kota. Pada saat pengumpulan, sampah yang sudah terpilah tidak diperkenankan dicampur kembali.

- a. Pengumpulan sampah dari sumbernya dapat dilakukan secara langsung dengan alat ukur (untuk sumber sampah besar atau daerah yang memiliki kemiringan lahan cukup tinggi) atau tidak langsung dengan menggunakan gerobak (untuk daerah yang tidak teratur).
- b. Penyapuan jalan diperlakukan pada daerah pusat kota seperti ruas jalan protokol, pusat perdagangan, taman kota dan lain-lain.

### **4. Pemindahan**

- a. Pemindahan sampah dari alat pengumpul (gerobak) ke alat angkut (truk) dilakukan di transfer depo atau container untuk meningkatkan efisiensi pengangkutan.
- b. Lokasi pemindahan harus dekat dengan daerah pelayanan atau radius  $\pm$  500m.

### **5. Pengangkutan**

Pengangkutan adalah kegiatan membawa sampah dari sumber atau tempat penampungan sementara menuju tempat pengolahan sampah terpadu atau

tempat pemrosesan akhir (TPA) dengan menggunakan kendaraan bermotor yang didesain untuk mengangkut sampah. Pengangkutan sampah dapat dilakukan dengan:

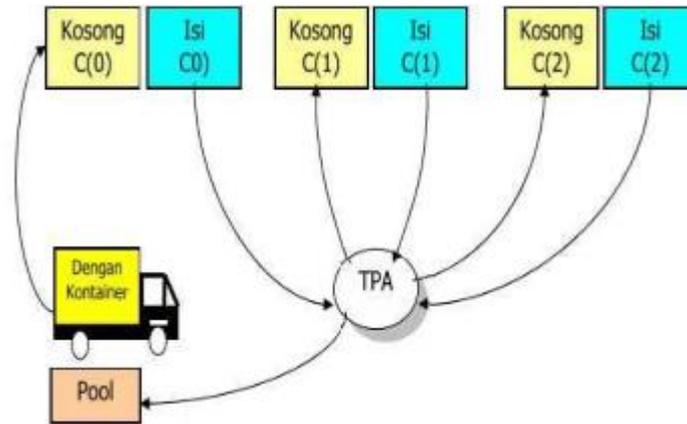
- a. Pengangkutan secara langsung setiap sumber harus dibatasi pada daerah pelayanan yang tidak memungkinkan. Cara operasi lainya atau pada daerah pelayanan tertentu berdasarkan pertimbangan keamanan maupun estetika dengan memperhitungkan besarnya biaya operasional yang harus dibayar oleh pengguna jasa.
- b. Penetapan rute pengangkutan sampah harus didasarkan pada hasil *survey time motion study* untuk mendapatkan hasil yang efisien.

Pemindahan dan pengangkutan sampah dimaksudkan sebagai kegiatan operasi yang dimulai dari titik pengumpulan terakhir dari suatu siklus pengumpulan sampai ke TPA atau TPST pada pengumpulan dengan pola individual langsung atau dari tempat pemindahan/ penampungan sementara (TPS) atau tempat penampungan komunal sampai ke tempat pengolahan/pemrosesan akhir (TPA/TPST). Metode pengangkutan serta peralatan yang akan dipakai tergantung dari pola pengumpulan yang dipergunakan.

Pola pengangkutan sampah dapat dilakukan berdasarkan system pengumpulan sampah. Jika pengumpulan dan pengangkutan sampah menggunakan sistem pemindahan (TPA/TPS) atau sistem tidak langsung, proses pengangkutannya dapat menggunakan sistem kontainer angkat (*Houled Container System*) ataupun sistem kontainer tetap (*Stationary Container System*). Sistem Kontainer tetap dilakukan secara mekanis maupun manual. Berikut sistem kontainer tersebut:

- Sistem Kontainer Angkat ( *Houled Container System* )

Untuk pengumpulan sampah dengan sistem kontainer angkat, pola pengangkutan yang digunakan dengan system pengosongan kontainer dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 2. 2 Sistem Kontainer Angkat**

### 1. Pengumpulan Sampah

Pengumpulan sampah merupakan aktivitas pengambilan sampah yang dilakukan mulai dari tempat penampungan sampah dengan wadah individual atau wadah komunal yang diangkut ke tempat pembuangan sementara. Adapun beberapa pola pengumpulan sampah menurut SNI 19-2454-2002 adalah sebagai berikut:

- a) Pola individual langsung, sampah diambil dari sumber sampah dan diangkut langsung ke TPA tanpa melalui kegiatan pemindahan dengan persyaratan sebagai berikut:
  - Kondisi topografi bergelombang >15-40%, dan hanya alat pengumpul mesin yang bisa beroperasi,
  - Kondisi jalan yang lebar dan tidak mengganggu pemakai jalan lainnya,
  - Kondisi dan jumlah alat yang memadai,
  - Jumlah timbulan sampah mencapai > 0,3 m<sup>3</sup>/hari
  - Penghuni berlokasi di jalan protokol
- b) Pola individual tidak langsung merupakan pengambilan sampah dari sumber sampah yang dibawa menuju lokasi pemindahan sementara/TPS untuk diangkut kembali ke TPA dengan persyaratan sebagai berikut:
  - Bagi daerah yang partisipasi masyarakat pasif,

- Tersedianya lahan untuk pemindahan,
  - Kondisi topografi relatif datar sekitar  $< 5\%$  dapat menggunakan alat pengumpul non mesin seperti gerobak dan becak,
  - Alat pengumpul yang masih bisa menjangkau secara langsung,
  - Lebar gang dapat dilalui pengumpul tanpa mengganggu pemakai jalan
  - Harus adanya organisasi pengelola pengumpulan sampah
- c) Pola komunal langsung merupakan kegiatan pengambilan sampah yang berasal dari wadah komunal yang langsung diangkut menuju tempat pemrosesan akhir. Adapun persyaratan pola komunal langsung adalah sebagai berikut :
- Keterbatasan alat angkut,
  - Pengendalian kemampuan personil dan peralatan yang relatif rendah,
  - Alat pengumpul sulit menjangkau sumber sampah individual,
  - Wadah ditempatkan sesuai kebutuhan dan lokasi yang mudah dijangkau,
  - Pemukiman yang tidak teratur,
  - Peran serta masyarakat yang tinggi,
- d) Pola komunal tidak langsung merupakan kegiatan pengambilan sampah dari pewadahan komunal menuju lokasi pemindahan untuk diangkut ke TPA dengan persyaratan sebagai berikut :
- Tingginya peran serta masyarakat,
  - Tersedianya lahan untuk pemindahan,
  - Penempatan wadah komunal yang sesuai dengan kebutuhan dan lokasi yang dapat dijangkau oleh alat pengumpul,
  - Harus ada organisasi pengumpulan sampah,
  - Kondisi topografi relatif datar rata-rata  $< 5\%$  dapat menggunakan alat pengumpul *non* mesin seperti gerobak dan becak, untuk kondisi dengan topografi  $> 5\%$  dapat menggunakan pikulan, kontainer kecil beroda dan

karung.

- Lebar gang dapat dijangkau alat pengumpul tanpa mengganggu pemakai jalan.

## 2. Pemindahan Sampah

Adapun cara pemindahan sampah adalah dengan Transfer Depo I, Transfer Depo II dan Transfer depo III, seperti pada table berikut:

**Tabel 2. 2 Tipe Pemindahan Sampah**

No	Uraian	Transfer Depo		
		Tipe I	Tipe II	Tipe III
1.	Luas lahan	>200 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup> – 200 m <sup>2</sup>	10 – 20 m <sup>2</sup>
2.	Fungsi	Tempat pertemuan peralatan pengumpul dan pengangkutan sebelum pemindahan. - Tempat penyimpanan atau kebersihan - Bengkel sederhana - Kantor wilayah/ pengendali - Tempat pemilahan	- Tempat pertemuan peralatan pengumpul dan pengangkutan sebelum pemindahan - Tempat parkir gerobak - Tempat pemilahan	- Tempat pertemuan gerobak dan kontainer (6-10 m <sup>2</sup> ) - Lokasi penempatan kontainer komunal (1-10 m <sup>3</sup> )

		- Tempat pengomposan		
3.	Daerah Pemakaian	Baik sekali untuk daerah yang mudah mendapatkan lahan		Daerah yang sulit mendapat lahan yang kosong dan daerah protokol

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No.03 Tahun 2013, Pengolahan sampah merupakan kegiatan mengubah karakteristik, komposisi dan/atau jumlah sampah meliputi kegiatan pemadatan, pengomposan, daur ulang materi serta mengubah sampah menjadi sumber energy (SNI 19-2454-2002).

### **Perangkat Pengolahan system pengumpulan sampah *Lift Cargo***

- ***Service Lift***

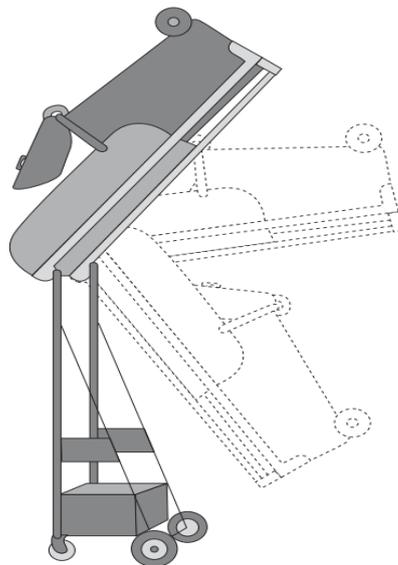
Sebuah lift layanan (atau lift layanan) mungkin sesuai sebagai pengganti saluran limbah dalam pembangunan di mana pengasuh dipekerjakan. Lift layanan didedikasikan untuk pengangkutan sampah dan wadah daur ulang serta peralatan lain yang diperlukan untuk operasional pembangunan. Menyediakan ruang penyimpanan sementara di setiap lantai pembangunan untuk memungkinkan penghuni menyimpan sampah dan dapat didaur ulang. Warga menempatkan sampah dan daur ulang mereka di tempat sampah yang disediakan dan ini diangkat setiap hari oleh penjaga ke ruang penyimpanan limbah. Setiap ruang layanan perlu dirancang dengan ruang yang cukup untuk penyimpanan sampah dan daur ulang dua hari untuk semua penghuni di tingkat itu. Pengembang perlu memeriksa dengan dewan apakah opsi ini dapat diterima



**Gambar 2. 3 Model Service Lift**

- ***Bin Lifter (Pengangkatan Sampah)***

Perangkat pengangkat bak hidraulik untuk menghilangkan kebutuhan untuk pengangkatan manual. Mereka dapat bertenaga baterai atau terhubung ke daya listrik. Beberapa model juga dilengkapi dengan kandang pengaman.



**Gambar 2. 4 Bin Lifter**

## 2.5 Landasan Penelitian

Berdasarkan fenomena permasalahan penanganan sampah di perkotaan dan kajian literatur dapat dijelaskan bahwa permasalahan sampah di perkotaan tidak dapat dilepaskan dari volume sampah yang semakin hari semakin meningkat, semakin terbatasnya lahan, serta masih dilakukannya penanganan pengelolaan sampah secara parsial.

Masyarakat yang merupakan penghasil sampah rumah tangga terbesar dapat mengelola untuk mengurangi timbulan dan meningkatkan nilai ekonomi sampah. Melalui potensi yang dimiliki masyarakat, pengelolaan sampah dapat dilakukan secara mandiri atau dengan kata lain pengelolaan sampah berbasis masyarakat. Namun, kondisi kontur pada Kampung Kota menjadi tantangan tersendiri pada pemenuhan infrastruktur persampahan yang efektif sehingga pada penelitian ini menggunakan penerapan *Cargo Lift* sebagai solusi pada kampung kota pada karakteristik khusus tersebut.