

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Pencemaran lingkungan adalah masuknya makhluk hidup, zat berbahaya atau suatu komponen lain yang bersifat merusak atau merugikan ke dalam sebuah lingkungan, selain itu pencemaran lingkungan dapat diartikan sebagai berubahnya suatu tatanan lingkungan yang terjadi karena kegiatan manusia atau proses alam sehingga kualitas lingkungan menjadi menurun pada tingkat tertentu dan menyebabkan lingkungan tersebut menjadi tidak dapat berfungsi. Hal ini disebabkan oleh banyak faktor contohnya sampah. Sampah merupakan suatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya. Sampah juga dikatakan sebagai faktor atau sumber dari pencemaran dikarenakan volume sampah yang besar, jumlah penduduk yang besar, tempat penampungan sampah yang belum ada, minimnya kebiasaan membuang sampah yang benar, dan pengangkutan sampah pada suatu daerah yang belum ada. Faktor itulah yang menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan.

Sampah muncul sebagai masalah yang memerlukan perhatian dan penanganan khusus. kebersihan merupakan faktor utama kesehatan dan kenyamanan lingkungan hidup, kebersihan merupakan bagian dari sapta pesona disamping keamanan, ketertiban dan keindahan lingkungan. Kebersihan lingkungan merupakan hal yang tak terpisahkan dari kehidupan manusia jika lingkungan disekitar kita sehat, kita tidak mudah terserang dengan penyakit seperti demam berdarah, muntaber dan

lainya. Hal ini dapat dicapai dengan menciptakan lingkungan yang bersih, indah dan nyaman.

Desa Angantaka belum memiliki sistem pengangkutan sampah yang baik, sehingga masyarakat sering membuang sampah sembarang di sungai serta di saluran got, sehingga menyebabkan tersumbatnya got pada saat musim hujan dan akibat itu juga sampah masuk di jalan sehingga menyebabkan jalan menjadi kotor. Dalam Peraturan Gubernur Provinsi Bali Nomor 47 Tahun 2019 mengenai pengelolaan sampah berbasis sumber, pengelolaan sampah tidak hanya menjadi tugas pemerintah terkait tetapi masyarakat turut berperan serta aktif untuk ikut melakukan pengelolaan sampah di setiap level rumah tangga. Dengan adanya permasalahan seperti di atas, penulis merencanakan dan mencari solusi untuk mengatasi masalah sampah di Desa Angantaka untuk menciptakan desa yang bersih dan terbebas dari sampah dengan cara, menganalisis besar volume sampah dan kebutuhan alat pengangkut sampah di desa Angantaka. Kegiatan pengangkutan sampah dimulai dari rumah masing-masing penduduk dan mengumpulkan di bank sampah lalu dipilih menjadi sampah organik dan non organik, dengan melakukan suatu pelayanan pengangkut sampah dan pengambilan sampel sampah.

Dari latar belakang di atas penulis akan melakukan penelitian tentang “Analisis Kelayakan Pengangkutan Sampah di Desa Angantaka, Kecamatan Abiansemai, Kabupaten Badung -Bali (Studi Khusus Banjar Puseh)”.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian Analisis Kelayakan Pengangkutan Sampah Di Desa Angantaka, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung-Bali adalah:

1. Berapa volume sampah setiap hari yang diangkut di Desa Angantaka, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung?
2. Bagaimana kebutuhan alat pengangkutan sampah di Desa Angantaka, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung?
3. Berapa biaya operasional pengangkutan sampah di Desa Angantaka, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian Analisis Kelayakan Pengangkutan Sampah di Desa Angantaka, Kec. Abiansemal, Kab.Badung-Bali adalah:

1. Untuk mengetahui volume sampah setiap hari yang harus diangkut di Desa Angantaka, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung.
2. Untuk mengetahui kebutuhan alat pengangkut sampah di Desa Angantaka, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung.
3. Untuk mengetahui kebutuhan biaya operasional pengangkutan sampah di Desa Angantaka, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung.

1.4. Manfaat Penelitian

Dapat mengetahui Kelayakan Pengangkutan Sampah di Angantaka, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung-Bali.

1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah untuk penelitian analisis pengangkutan sampah di Desa Angantaka, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung-Bali adalah;

- a. Menganalisis sistem pengangkutan sampah
- b. Tidak merencanakan sistem pengelolaan sampah
- c. Peningkatan volume sampah pada waktu hari raya keagamaan (Galungan dan Nyepi) tidak di perhitungkan dalam analisis
- d. Perhitungan volume sampah hanya pada hari-hari biasa saja
- e. Alat pengangkut yang di pakai adalah truk dan motor viar dengan kapasitas bak 9 m³ dan 1,2 m³

1.6. Sistimatik Penulisan

Sistimatik di susun sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Pendahuluan merupakan bab pertama dari karya tulis yang berisi jawaban apa dan mengapa penelitian itu perlu di lakukan bagian ini memberikan gambaran mengenai topik penelitian yang hendak di sajikan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan yang mengungkapkan pemikiran atau teori-teori yang melandasi di lakukannya penelitian. Tinjauan pustaka dapat di artikan sebagai kegiatan yang meliputi mencari, membaca dan menelaah laporan penelitian dan bahan pustaka yang membuat teori-teori yang relevan dengan penelitian yang akan di lakukan.

BAB III Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan langkah yang dilakukan oleh peneliti dalam rangka untuk mengumpulkan informasi atau data serta melakukan investigasi pada data yang telah didapatkan tersebut. Metode penelitian memberikan gambaran rancangan penelitian yang meliputi antara lain: prosedur dan langkah – langkah yang ditempuh, waktu penelitian dan sumberdata.

BAB IV Hasil Analisis

Hasil analisis merupakan bagian hasil penelitian dan pembahasan berdasarkan data yang telah dianalisis dengan menggunakan jenis metode penelitian tertentu yang telah di tuliskan sebelumnya pada Bab 3, serta memberi penjelasan secara terperinci terkait hasil tersebut. Pada bagian pembahasan mengkaitkan hasil penelitian dengan dasar teori yang di gunakan, yang di tulis pada Bab 2.

BAB V Kesimpulan dan saran

Merupakan bagian suatu tulisan karya tulis ilmiah yang berisi kesimpulan dan saran dengan mengacu pada pertanyaan penelitian yang telah dituliskan pada Bab 1 serta berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dituliskan pada Bab 4.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Sampah

Sampah merupakan salah satu limbah yang terdapat di lingkungan. Bentuk, jenis, dan komposisi dari sampah di pengaruhi oleh budaya masyarakat dan kondisi alam dari suatu daerah. Di negara maju, pengelolaan sampah telah di atur dengan berbagai macam cara agar mengurangi timbulan sampah yang ada, yaitu dengan di siplin melakukan pemilihan sampah agar metode pengelolaan yang di gunakan lebih mudah diatur dan dicocokkan. Namun di negara berkembang metode pemisahan sampah tidak berlangsung sesuai dengan yang direncanakan. Karena sampah yang di buang masih bercampur antara sampah organik, nonorganik dan logam masih menjadi satu sehingga menyebabkan penanganan menjadi sulit (Sumantri 2015)

Pertumbuhan penduduk merupakan salah satu faktor yang berakibat pada volume sampah yang semakin meningkat, dikarenakan oleh kegiatan ataupun aktifitas yang di lakukan oleh manusia yang rata-rata menghasilkan sampah. Sampah dibagi menjadi 2 jenis menurut sifatnya, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah anorganik merupakan sampah yang dapat di dimanfaatkan kembali dengan metode daur ulang yang melalui proses pemilihan terlebih dahulu, sedangkan sampah organik merupakan sampah yang dapat dimanfaatkan kembali menjadi kompos ataupun bahan bakar.

Sampah organik merupakan sampah yang dapat berurai, sebagai contoh sampah sisa makanan dan sampah daun kering. Sekarang ini dalam mengatasi sampah organik ada beberapa metode yang digunakan dalam melakukan pengelolaan

sampah, yaitu dengan cara pengomposan, mengubah menjadi gas ataupun bahan bakar dan membakarnya secara langsung.

2.2. Sumber Sampah

Berikut beberapa sumber sampah jika ditinjau dari tempat dihasilkannya (Ramadhani, 2015), diantaranya:

1. Sampah yang berasal dari permukiman (*domestic waste*). Sampah ini terdiri dari bahan-bahan padat sebagai hasil kegiatan rumah tangga yang sudah dipakai dan dibuang seperti sisa-sisa makanan, baik yang sudah dimasak atau belum, bekas pembungkus, baik kertas, plastik, daun, dan sebagainya, pakaian-pakaian bekas, bahan-bahan bacaan, perabot rumah tangga, daun-daunan dari kebun atau taman.
2. Sampah yang berasal dari tempat-tempat umum. Sampah ini berasal dari tempat-tempat umum seperti pasar, tempat-tempat hiburan, terminal bis, stasiun kereta api, dan sebagainya. Sampah ini berupa kertas, plastik, botol, daun dan sebagainya.
3. Sampah yang berasal dari perkantoran. Sampah ini dari perkantoran, baik perkantoran pendidikan, perdagangan, departemen, perusahaan dan sebagainya. Sampah ini berupa kertas-kertas, plastik, karbon, klip, dan sebagainya. Umumnya sampah ini bersifat kering dan mudah terbakar (*rubbish*).
4. Sampah yang berasal dari jalan raya. Sampah ini berasal dari pembersihan jalan yang umumnya terdiri dari kertas-kertas, kardus-kardus, debu, batu-batuan, pasir, sobekan ban, onderdil-onderdil kendaraan yang jatuh, daun-daunan, plastik dan sebagainya.

5. Sampah yang berasal dari kawasan industri. Sampah ini berasal dari kawasan industri, termasuk sampah yang berasal dari pembangunan industri dan segala sampah yang berasal dari proses produksi, misalnya sampah-sampah pengepakan barang, logam, plastik, kayu, potongan tekstil, kaleng dan sebagainya.
6. Sampah yang berasal dari pertanian atau perkebunan. Sampah ini sebagai hasil dari perkebunan atau pertanian misalnya jerami, sisa sayur-mayur, batang padi, batang jagung, ranting kayu yang patah, dan sebagainya.
7. Sampah yang berasal dari pertambangan. Sampah ini berasal dari daerah pertambangan dan jenisnya tergantung dari jenis usaha pertambangan itu sendiri misalnya batu-batuan, tanah/cadas, pasir, sisa-sisa pembakaran (arang), dan sebagainya.
8. Sampah yang berasal dari peternakan dan perikanan. Sampah yang berasal dari peternakan dan perikanan ini berupa kotoran-kotoran ternak, sisa-sisa makanan, bangkai binatang, dan sebagainya.

2.3. Pengertian Pengelolaan dan Penanganan Sampah

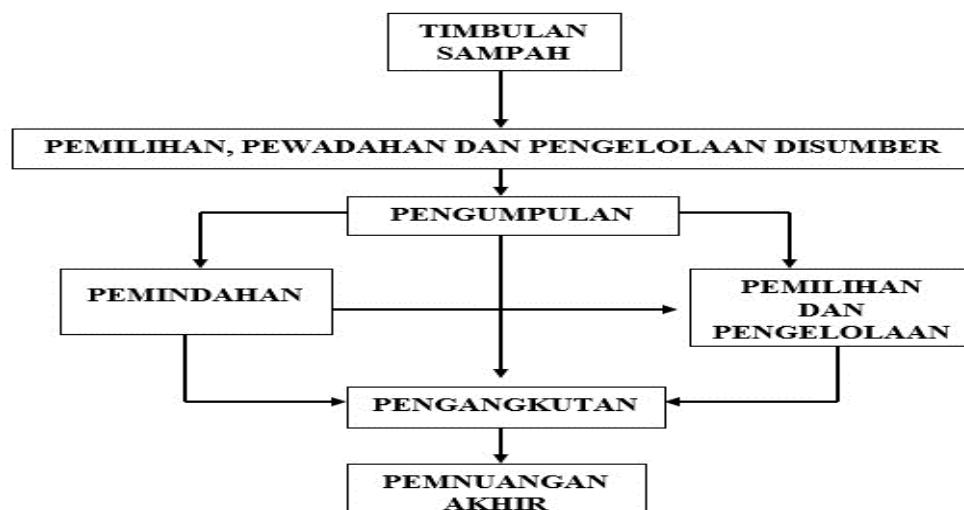
Menurut undang-undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan, pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Kemudian menurut Direktorat PLP, Dirjen Cipta Karya Departemen PU (2003), pengelolaan sampah ialah usaha untuk mengatur atau mengelola sampah dari proses pengumpulan, pemisahan, pemindahan, pengangkutan dan pembuangan akhir.

Sedangkan yang dimaksud dengan penanganan sampah ialah kelakuan terhadap sampah untuk memperkecil atau menghilangkan masalah-masalah yang ada kaitannya dengan lingkungan, yang dapat berbentuk membuang sampah saja atau mengembalikan (*recycling*) sampah menjadi bahan-bahan yang bermanfaat (Hadiwiyoto, 1983:23). Sehingga dari kedua pengertian tersebut dapat di simpulkan bahwa yang di maksud dengan pengelolaan dan penanganan sampah ialah usaha mengelola sampah dengan tujuan untuk menghilangkan masalah yang berkaitan dengan lingkungan untuk mencapai tujuan yaitu kota yang bersih, sehat dan teratur.

2.4. Teknik Operasional Pengelolaan Sampah

Teknik operasional pengelolaan sampah merupakan sebuah proses kegiatan dalam mengelola sampah mulai dari pewadahan sampah, pengangkutan hingga pembuangan akhir yang bersifat terpadu dengan melakukan pemilahan dari sumber.

Pada Gambar 1. dapat dilihat Skema Teknik Operasional Pengelolaan Persampahan



Gambar 2.1 Diagram Teknik Operasional Pengelolaan Sampah.

Sumber; Badan Standarisasi Nasional (2023)

Pengelolaan sampah ditujukan pada pengumpulan sampah mulai dari sumber timbulan sampah sampai pada menuju tempat pembuangan sampah akhir (TPA). Pengelolaan sampah pada sebuah kota adalah sebuah sistem yang kompleks dan tidak dapat disejajarkan atau disederhanakan secara mudah atau dibandingkan dengan sampah daerah pedesaan. Dibutuhkan waktu yang cukup lama dalam pengelolaan sampah karena menyangkut juga kepada perubahan perilaku masyarakat kota tersebut serta semua pihak yang terlibat di dalamnya

2.5. Timbulan Sampah

Timbulan sampah menurut SNI 19-2454 tahun 2002 adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat per kapita per hari, atau perluas bangunan atau perpanjang jalan.

2.5.1 Faktor Yang Mempengaruhi Timbulan Sampah

Faktor-faktor yang mempengaruhi timbulan sampah adalah

a. Jumlah penduduk

Artinya jumlah penduduk meningkat maka timbulan sampah meningkat.

b. sosial ekonomi

Semakin tinggi keadaan sosial ekonomi masyarakat maka semakin banyak timbulan sampah perkapita yang dihasilkan.

c. Kemajuan teknologi

Semakin maju teknologi akan menambah sampah dari segi jumlah dan kualitas.

2.5.2 Metode Perhitungan Timbulan Sampah

Timbulan sampah yang dihasilkan dari sebuah kota dapat diperoleh dengan survey pengukuran atau analisa langsung di lapangan, yaitu :

a. Mengukur langsung

Memperoleh satuan timbulan sampah dari sejumlah sampel (rumah tangga dan non-rumah tangga) yang ditentukan secara acak di sumber selama 8 hari berturut-turut (SNI 19-3983-1995).

b. Analisis perhitungan beban (*Load-count analysis*)

Mengukur jumlah berat sampah yang masuk ke TPS, misalnya diangkut dengan gerobak, selama 8 hari berturut-turut. Dengan melacak jumlah dan jenis penghasil sampah yang dilayani oleh truk yang mengumpulkan sampah tersebut, sehingga akan diperoleh satuan timbulan sampah per ekivalensi penduduk.

c. Analisis berat volume (*Weight-volume analysis*)

Dengan tersedia jembatan timbang, maka jumlah sampah yang masuk ke fasilitas penerima sampah (TPA) akan dapat diketahui dengan mudah dari waktu ke waktu. Jumlah sampah harian kemudian digabung dengan perkiraan area yang layanan, dimana data penduduk dan sarana umum terlayani dapat dicari, maka akan diperoleh satuan timbulan sampah per ekuivalensi penduduk.

d. *Material balance analysis*

Merupakan analisa yang lebih mendasar, dengan menganalisa secara cermat aliran bahan masuk, aliran bahan yang hilang dalam system, dan aliran bahan yang menjadi sampah dari sebuah sistem yang ditentukan batas-batasnya.

2.5.3 Besaran Timbulan Sampah

Secara praktis sumber sampah dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu :

1. Sampah dari pemukiman atau sampah rumah tangga.

2. Sampah dari non-pemukiman yang sejenis sampah rumah tangga, seperti pasar dan daerah komersial.

Kedua jenis sumber sampah diatas dikenal sebagai sampah domestik, sedangkan sampah atau limbah yang bukan sejenis sampah rumah tangga sebagai contoh limbah proses industri disebut sebagai sampah non-domestik.

Tabel 2.1 Timbulan sampah berdasarkan sumbernya

NO	Komponen Sumber Sampah	Satuan	Volume (liter)	Berat(kg)
1	Rumah permanen	/orang/hari	2,25 – 2,50	0,35 – 0,40
2	Rumah semi permanen	/orang/hari	2,00 – 2,25	0,30 – 0,35
3	Rumah non permanen	/orang/hari	1,75 – 2,00	0,25 – 0,30
4	Kantor	/pegawai/hari	0,50 – 0,75	0,03 – 0,1
5	Pertokoan	/pegawai/hari	2,50 – 3,00	0,15 – 0,35
6	Sekolah	/murid/hari	0,10 – 0,15	0,01 – 0,05
7	Jalan arteri sekunder	/m/hari	0,10 – 0,15	0,02 – 0,1
8	Jalan kolektor sekunder	/m/hari	0,10 – 0,15	0,01 – 0,05
9	Jalan lokal	/m/hari	0,05 – 0,10	0,005 – 0,025
10	Pasar	/m ² /hari	0,20 – 0,60	0,1 – 0,3

(Sumber : SNI 19-3983-1995)

Jumlah timbul sampah ini akan berhubungan dengan elemen pengelolaan sampah, antara lain.

1. Pemilihan peralatan, misalnya wadah alat pengumpul dan jenis pengangkut
2. Perencanaan rute pengangkutan.
3. Fasilitas dalam pendauran ulang.

Berdasarkan SNI 19-3983-1995, bila pengamatan lapangan belum tersedia, maka untuk menghitung besaran timbulan sampah dapat digunakan angka timbulan sampah sebagai berikut:

1. Satuan timbulan sampah kota sedang = $2,75 - 3,25$ liter/orang/hari = $0,7 - 0,8$ kg/orang/hari,

2. Satuan timbulan sampah kota kecil = $2,5 - 2,75$ liter/orang/hari = $0,625 - 0,7$ kg/orang/hari.

Secara umum sampah dari sebuah kota sebagian besar berasal dari sampah rumah tangga, maka untuk perhitungan secara cepat satuan timbulan sampah tersebut sudah dapat dipergunakan untuk meliputi sampah lainnya seperti pasar, hotel, toko dan kantor. Namun semakin besar sebuah kota maka sampah rumah tangga akan semakin kecil persinya dan sampah non rumah tangga akan lebih besar persinya sehingga diperlukan penyesuaian lanjut.

2.5.4 Penentuan Jumlah Sampel Analisis Timbulan Sampah

Penentuan jumlah sampel yang biasa digunakan dalam analisis timbulan sampah adalah dengan pendekatan statistika, yaitu:

- a. Metode *stratified random* sampling yang biasanya didasarkan pada komposisi pendapatan penduduk setempat, dengan anggapan bahwa kuantitas dan kualitas sampah dipengaruhi oleh tingkat kehidupan masyarakat.
- b. Jumlah sampel minimum ditaksir berdasarkan berapa perbedaan yang bisa diterima antara yang ditaksir dengan penaksir, berapa derajat kepercayaan yang diinginkan, dan berapa derajat kepercayaan yang bisa diterima.
- c. Pendekatan praktis dapat dilakukan dengan pengambilan sampel sampah berdasarkan atas jumlah minimum sampel yang dibutuhkan untuk penentuan komposisi sampah, yaitu minimum 500 liter atau sekitar 200 kg. Biasanya sampling dilakukan di TPS atau pada gerobak yang diketahui sumber sampahnya.

Menurut SNI -19-3964- 1994 Metode pengambilan sampel di indonesia dapat ambil atau di tentukan dengan jumlah sampel sampah yang akan diambil dapat menggunakan formula berikut:

$$S = \sqrt{CD \cdot PS} \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

S = jumlah penduduk sampel (jiwa)

Cd = koefesien domestik

= 1 untuk kota besar/ metropolitan

=0,5 untuk kota sedang dan kecil

Ps = jumlah penduduk sebenar (jiwa)

Sumber; SNI -19- 3964-1994

$$K = \frac{S}{N} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

K = Jumlah contoh (kk)

N = Jumlah jiwa per keluarga, diambil 5

Peralatan dan perlengkapan yang digunakan terdiri dari:

1. Alat pengambil contoh berupa kantong plastik dengan volume 40 liter.
2. Alat pengukur berupa kotak berukuran 20 cm x 20 cm 100 cm, yang dilengkapi dengan skala tinggi;
3. Timbangan (0 – 5) kg dan (0 - 100) kg;
4. Perlengkapan berupa alat pemindah (seperti sekop) dan sarung tangan.

Cara pengambilan dan pengukuran contoh dari lokasi perumahan adalah sebagai berikut:

1. Tentukan lokasi pengambilan contoh ;
2. Tentukan jumlah tenaga pelaksana;
3. Siapkan peralatan;
4. Lakukan pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah sebagai berikut:

- a. Bagikan kantong plastik yang sudah diberi tanda kepada sumber sampah 1 hari sebelum di kumpulkan;
- b. Catat jumlah unit masing-masing penghasil sampah;
- c. Kumpulkan kantong plastik yang sudah terisi sampah;
- d. Angkut seluruh kantong plastik ketempat pengukuran;
- e. Timbang kotak pengukuran;
- f. Tuang secara bergiliran contoh tersebut ke kotak pengukuran;
- g. Hentak 3 kali kotak contoh dengan mengangkat kotak setinggi 20 cm. lalu jatukan ke tanah;
- h. Ukur dan catat volume sampah (V_s);
- i. Timbang dan catat berat sampah (B_s);
- j. Timbang bak pengukur 500 l;
- k. Pilih contoh berdasarkan komponen komposisi sampah;
- l. Timbang dan catat berat sampah;

Setelah pengambilan dan pengukuran sampah dilakukan sehingga mendapatkan suatu hasil berupa volume sampah dan berat sampah. Adapun rumus untuk menghitung volume sampah dan berat sampah per orang, yaitu:

a. Volume timbulan sampah = V_s/u (2.3)

b. Berat timbulan sampah = Bs/u (2.4)

Sumber : SNI -19-3964 -1994

Dimana :

V_s = volume sampah yang diukur (Liter)

B_s = berat sampah yang diukur (kg)

U = jumlah unit penghasil sampah (Jiwa)

c. Volume sampah total = Volume Timbulan Sampah x Jumlah Penduduk(2.5)

2.6. Pewadahan sampah

Berdasarkan letak dan kebutuhan dalam pengelolaan sampah, maka pewadahan sampah dibagi atas tiga tingkatan, yaitu :

1. Tingkat I yaitu wadah sampah yang menampung sampah secara langsung dari sumbernya. Pada umumnya wadah sampah ini diletakkan ditempat yang mudah terlihat oleh pemakainya, misalnya diletakkan di dapur, di ruang kerja, dsb. Wadah sampah jenis ini adalah tidak statis, tetapi mudah diangkat dan dibawa ke wadah sampah tingkat II.
2. Tingkat II yaitu wadah sampah yang bersifat sebagai pengumpul sementara, merupakan wadah sampah yang menampung sampah dari wadah sampah tingkat I maupun langsung dari sumbernya. Wadah sampah tingkat II ini diletakkan diluar kantor, sekolah, rumah, atau tepi jalan. Di permukiman permanen, akan dijumpai wadah sampah tingkat II dalam bentuk bak sampah permanen di depan rumah ataupun dipinggir jalan protokol didepan gang-gang kecil.

3. Tingkat III yaitu wadah sampah yang merupakan wadah sentral, biasanya bervolume besar yang akan menampung sampah dari wadah tingkat II. Wadah sampah ini sebaiknya terbuat dari konstruksi khusus dan ditempatkan sesuai dengan sistem pengangkutan sampahnya. Wadah sampah tingkat III ini biasanya berupa bak sampah besar yang digunakan sebagai TPS disuatu lokasi permukiman.

Tabel 2.2 Jenis Pewadahan Berdasarkan Sumber Sampahnya

Sumber sampah	Jenis Pewadahan
Permukiman	- Kantongan plastic - Tong sampah ukuran 40 – 60 liter
Pasar	- Tong sampah ukuran 50 – 60 liter - Tong berbahan plastik ukuran 120 – 140 liter dengan tutup dan memakai roda - Gerobak sampah ukuran 1m³ - Bak kontainer armroll kapasitas 6 – 10m³
Pertokoan	- Kantongan plastic - Tong sampah ukuran 50 – 60 liter - Tong berbahan plastik ukuran 120 – 140 liter dengan tutup dan memakai roda
Perkantoran / hotel	- Gerobak sampah ukuran 1m³ - Bak kontainer armroll kapasitas 6 – 10m³
Jalan protokol / lokal	- Gerobak sampah ukuran 1m³

(Sumber : Badan Standarisasi Nasional Tahun 2023)

Tabel 2.2 diatas menunjukkan jenis pewadahan sampah dibedakan atas sumber sampahnya. Pada umumnya pewadahan sampah menggunakan kantong plastik, tong ataupun gerobak sampah.

2.7. Pengangkutan Sampah secara umum

Menurut Enri Damanhuri – Tri Padmi, 2010. Pengangkutan sampah adalah sub-sistem yang bersasaran membawa sampah dari lokasi pemindahan atau dari sumber sampah secara langsung menuju tempat pemerosesan akhir atau TPA.

Pengangkutan sampah merupakan salah satu komponen penting dan membutuhkan perhitungan yang cukup teliti, dengan sasaran mengoptimalkan waktu angkut yang di perlukan dalam sistem tersebut, khususnya bila:

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

Menurut SNI 19-2454-2002. Persyaratan alat pengangkut sampah antara lain adalah:

1. Alat pengangkut harus di lengkapi dengan penutup sampah, minimal dengan jaring.
2. Tinggi bak maksimal 1,6 m.
3. Sebaiknya ada alat ungkit.
4. Kapasitas di sesuaikan dengan kondisi/kelas jalan yang akan di lalui.
5. Bak truk/dasar kontainer sebaiknya di lengkapi pengaman air sampah.

Menentukan kebutuhan alat pengangkut menggunakan formula berikut;

$$\text{Jumlah keperluan alat angkut} = \frac{\text{volume sampah (xhari)}}{\text{kapasitas alat pengangkut}} \dots\dots\dots(2.6)$$

2.8. Operasional Pengangkutan Sampah

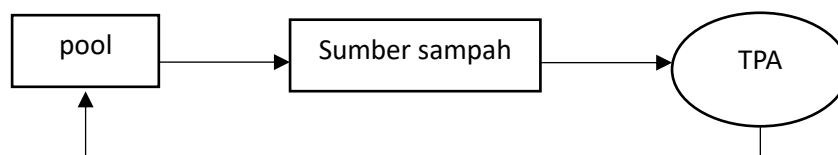
Teknik operasional pengangkutan merupakan salah satu aspek pengelolaan persampahan, pengangkutan merupakan kegiatan membawa sampah dari lokasi

pemindahan atau langsung dari sumber sampah menuju ke tempat pembuangan akhir, yang sebelumnya diawali dengan kegiatan pewadahan, pengumpulan dan pemindahan sampah (Damanhuri, 2010). Untuk mendapatkan sistem pengangkutan yang efektif dan efisien maka operasional pengangkutan sampah sebaiknya mengikuti prosedur sebagai berikut (Khisty, 2005):

1. Menggunakan rute pengangkutan yang sedekat mungkin dan dengan hambatan sekecil mungkin.
2. Menggunakan kendaraan angkut dengan kapasitas/daya angkut yang semaksimal mungkin.
3. Menggunakan kendaraan angkut yang hemat bahan bakar.
4. Meningkatkan jumlah beban kerja/ritasi pengangkutan.

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

1. kendaraan keluar dari pool dan langsung menuju ke jalur pengumpulan sampah.
2. Truk sampah berhenti di pinggir jalan di setiap rumah yang akan di layani dan pekerja mengambil sampah serta mengisi bak truk sampah sampai penuh.
3. Setelah terisi penuh truk langsung menuju ke tempat pemrosesan atau ke TPA.
4. Dari lokasi pemrosesan tersebut, kendaraan kembali ke jalur pelayanan berikutnya sampai shift terakhir, kemudian kembali ke pool.



Gambar 2.2 Skema pola pengangkutan sampah secara langsung
(*door to door*)

2.9. Jenis Kendaraan Pengangkut Sampah

Kendaraan pengangkut sampah adalah kendaraan pengumpul sampah dan mengangkut sampah dari tempat pengumpulan sampah menuju ke TPA (Tempat Pembuangan Akhir). Diberbagai negara kendaraan pengangkut sampah mempunyai standar bentuk konstruksi, ukuran dan cara kerja yang berbeda. Oleh karena itu, berdasarkan penggerakannya, kendaraan pengangkut sampah dapat digolongkan menjadi dua. Yaitu kendaraan konvensional atau kendaraan tradisional yang digerakkan dengan tenaga manusia atau hewan, seperti gerobak sampah dan becak sampah. Sedangkan yang kedua adalah kendaraan modern atau kendaraan yang digerakkan dengan motor atau mesin seperti *arm-roll truck*. Berikut adalah penjelasan lebih lengkap dari masing-masing jenis kendaraan pengangkut sampah.

2.9.1 Gerobak

Gerobak adalah alat pengangkut sampah yang menggunakan tenaga manusia untuk menariknya. Terdapat berbagai macam bentuk dan volume gerobak pengangkut sampah. Volume gerobak 0,8 m³ sampai dengan 1,5 m³. Umumnya gerobak terbuat dari bahan plat besi, namun ada juga yang terbuat dari kayu dan papan. Gerobak dioperasikan sampai dengan 200 kepala keluarga (KK). Jumlah rit gerobak bervariasi antara 1-4 rit/hari, tergantung jarak perjalanan pengumpulan sampah.

2.9.2 Mobil Angkutan Bak Terbuka (*Pick Up*)

Mobil *pick up* adalah sejenis kendaraan bak terbuka yang digunakan untuk mengumpulkan dan mengangkut sampah. Kendaraan jenis ini tidak dilengkapi dengan peralatan hidrolik sehingga proses pembongkaran sampah di TPA

berlangsung secara manual. Konstruksi bak kendaraan jenis ini biasanya terbuat dari plat besi dengan volume pengangkutanya antara 1,5 m³ sampai 2 m³. Banyak keunggulan yang dimiliki oleh mobil *pick up*, mobil jenis ini mampu melewati jalan-jalan sempit dan biaya operasinya lebih rendah dibandingkan dengan *dump truck*. Maka dari itu banyak pengelola sampah swasta yang menggunakan mobil pick up untuk mengumpulkan dan mengangkut sampah.

2.9.3 Truck Datar

Truk datar adalah truk pengangkut sampah tanpa dilengkapi peralatan hidrolik, Sehingga proses pembongkaran sampah di TPA berlangsung secara manual. Truk datar hampir mirip dengan pick up, bedanya konstruksi bak truk datar biasanya terbuat dari kayu yang mudah diperbaiki dan murah, dapat mengangkut sampah 8-10 m³. Bagian atas terbuka dan selama pengangkutan ditutup dengan jaring plastik agar sampah tidak berjatuhan.

2.9.4 Truck Hidrolik (*Dump Truck*)

Dump truck adalah truk dengan bak terbuat dari plat besi/baja yang bisa ditumpahkan dengan alat *hidrolik*. Dapat mengangkut sampah sampai dengan 8 m³. Pemuatan sampah di tempat pembuangan sementara lebih lama dibandingkan dengan *arm-roll truck*, karena dikerjakan dengan manual, tetapi pembongkaran di tempat pembuangan akhir lebih cepat dibandingkan dengan truk datar. *Dump truck* jauh lebih murah dibandingkan dengan *arm roll truck*, tetapi lebih mahal dibandingkan dengan truk datar. Jumlah rit yang dapat

ditempuh *dump truck* dihitung berdasarkan jarak menuju TPA. Untuk jarak dibawah 20 km jumlah rit maksimal sebanyak 4 kali, dan 2-3 rit untuk jarak antara 30-40 km. Namun perhitungan ini juga tergantung dengan waktu memuat sampah.

2.9.5 Truk Lengan Tarik Hidrolik (*Arm-Roll Truck*)

Arm-roll truck adalah truk chasis yang di lengkapi dengan lengan tarik hidrolik untuk mengangkut kontainer. Kontainer yang di bawah oleh *arm roll truck* dibedakan menjadi 2 jenis berdasarkan volumenya, yaitu kontainer bervolume 6 m³ dan kontainer 8 m³. *Arm roll truck* relatif efektif dan efisien untuk mengangkut kontainer sampah karena waktu muat dan membongkar sampah lebih singkat dibandingkan dengan alat pengangkut sampah yang lainnya sehingga harganya pun jauh lebih mahal. Jumlah rit *arm roll truck* dihitungkan sebanyak 6 kali sehari untuk jarak dibawah 20 km, dan 3-4 rit untuk jarak 30-40 km.

2.10. Produktivitas Alat Angkut

Produktivitas suatu alat selalu tergantung dari waktu siklus. Waktu siklus truck terdiri dari waktu pemuatan, waktu pengangkutan, waktu pembongkaran, waktu perjalanan kembali, dan waktu antri. (Rostiyanti, 2002)

Rumus yang dipakai untuk menghitung produktivitas truck adalah:

$$\text{Prod} = \text{kapasitas} \times \frac{60}{Ct} \times \text{efisiensi} \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan:

P = Produksi perjam dump truck (m³ /jam)

C = Kapasitas produksi persiklus dump truck (m^3)

E = Efesiensi kerja dump truck

CT = Waktu siklus dump truck (menit)

Waktu Siklus untuk dump truck dapat digambarkan sebagai berikut:

$$CT = LT + HT + DT + RT + ST \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan:

CT = Waktu siklus dump truck (menit)

LT = *Loading time* / waktu muat (menit)

HT = *Hauling time* / waktu angkut (menit)

DT = *Dumping time* / waktu pembongkaran (menit)

RT = *Return time* / waktu kembali (menit)

ST = *Spotting time* / waktu tunggu (menit)

