

PERENCANAAN SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH TERPADU (Studi Kasus RW 6, 7 dan 8 Kelurahan Bandarharjo, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang)

Ch Monica Sitanggang ^{*)}, Ika Bagus Priyambada ^{**)}, Syafrudin ^{**)}

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Sudarto, SH Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

email: monicasitanggang@gmail.com

Abstrak

Keterbatasan lahan pembuangan akhir sampah dan kurangnya minat masyarakat dalam melakukan kegiatan pengelolaan sampah di Semarang dapat menyebabkan persoalan baru bagi lingkungan. Peningkatan sampah yang terjadi tiap tahun harus dikelola dengan cara baru untuk mengurangi timbulan sampah yang dapat memperpendek umur pakai TPA. Paradigma pengelolaan sampah dengan sistem lama tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu sudah saatnya diganti dengan sistem baru. Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu Berbasis 3R merupakan pendekatan sistem yang patut dijadikan sebagai solusi pemecahan masalah persampahan. Pengelolaan sampah yang ada di RW 6, 7 dan 8 Kelurahan Bandarharjo, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang saat ini masih bertumpu pada pola lama, yaitu sampah dikumpulkan dari sumbernya, diangkut ke TPS (Tempat Penampungan Sementara), dan dibuang ke (TPA) tempat pembuangan akhir. Terlebih belum tersedia TPS yang memadai yang dapat melayani wilayah perencanaan sehingga menyebabkan ketidaksesuaian kapasitas antara TPS dengan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan yang kemudian menyebabkan lubernya sampah di TPS. Perilaku masyarakat juga masih mementingkan kebersihan lingkungan rumah pribadi tanpa memikirkan kebersihan dan kenyamanan lingkungan bersama. Sampah yang dihasilkan bila tidak ditangani dengan baik akan menimbulkan pencemaran lingkungan, mengganggu keindahan dan membahayakan kesehatan masyarakat. Konsep pengolahan sampah secara terpadu berbasis 3R dilaksanakan dengan melakukan reduksi sampah semaksimal mungkin dengan cara pengolahan sampah di lokasi sedekat mungkin dengan sumber sampah dengan pendekatan melalui aspek hukum dan peraturan, aspek kelembagaan, aspek teknis operasional, aspek pembiayaan, serta aspek peran serta masyarakat.

Kata kunci : Sampah, Aspek Teknis Operasional, Aspek Hukum dan Peraturan, Aspek Kelembagaan, Aspek Peran Serta Masyarakat, Peran Pembiayaan, dan Pengelolaan Sampah Terpadu.

Abstract

[Integrated Solid Waste Management Planning System (Case Study RW 6, 7 and 8 Bandarharjo Village, North Semarang subdistrict, Semarang)]. Limited land and the lack of rubbish dumps ask the community in conducting waste management activities in Semarang can cause new problems for the environment. Increased waste that occur each year must be managed with new ways to reduce waste generation that can shorten the lifespan of the landfill. The paradigm of waste management with the old system without first processing it is time to be replaced with a new system. Based Integrated Waste Management System 3R is a systems approach that should be used as a solution to the waste problem solving. Management of garbage in RW 6, 7 and 8 Bandarharjo Village, District of North Semarang, Semarang is currently still based on the old model, the garbage collected from the source, transported to TPS (Shelter meantime), and disposed to (TPA) place final disposal. Especially there are not available TPS adequate to serve the planning area, causing a mismatch between the capacity of TPS with the amount of waste generated which then causes overflow garbage in TPS. The behavior of people are still concerned with environmental cleanliness private home without thinking about the cleanliness and comfort of a shared environment. Waste generated if not handled properly will cause environmental pollution, disturbing beauty and endanger public health. The concept of an integrated waste processing based 3R conducted by waste reduction as much as

possible by means of processing waste in a location as close as possible to the source of the waste by the approach through the legal and regulatory aspects, institutional aspects, technical aspects of the operations, financing aspects, as well as aspects of community participation.

Keywords: *Waste, Technical Aspects Operational Aspects of Law and Regulation, Institutional Aspects, Aspects of Community Participation, The Role of Finance, and Integrated Waste Management.*

PENDAHULUAN

Sampah adalah segala buangan yang timbul akibat aktivitas manusia dan hewan, biasanya berupa padatan yang dianggap tidak berguna atau tidak diinginkan lagi (Tcobanoglous, 1993). Masalah sampah pada setiap kota secara umum antara lain adanya peningkatan volume timbulan sampah, tetapi tidak diiringi dengan dana pengelolaan, sistem manajemen, serta kesadaran masyarakat akan sampah yang menunjang.

Kelurahan Bandarharjo terletak di sebelah utara Kota Semarang dengan luas lahan 342.675 ha terbagi ke dalam 12 RW dengan total penduduk sebanyak 23.186 jiwa. Kondisi permukiman terbilang kumuh dikarenakan lokasi setiap rumah yang sangat berhimpitan dan hampir tidak ada celah antar rumah.

Kondisi persampahan pun menjadi sesuatu yang membutuhkan perhatian khusus. Kurangnya fasilitas TPS membuat timbulan sampah semakin membludak ditambah lagi kondisi TPS yang kurang sesuai jika dibandingkan dengan jumlah masyarakatnya. Hal itu menyebabkan timbulnya bau di daerah TPS, terlebih lokasi TPS yang berada tepat di pinggir jalan yang menjadi akses utama keluar masuk Bandarharjo. Selain menimbulkan bau, dampak lain yang timbul yaitu menurunnya tingkat estetika Bandarharjo itu sendiri.

Berdasarkan data yang diperoleh, Kelurahan Bandarharjo menghasilkan timbulan sampah sebesar 48.671 m³/tahun. Timbulan sampah yang dihasilkan di RW 6, 7, dan 8 sebesar 11.813 m³ pada tahun 2015. Sampah yang dihasilkan sebagian besar berasal dari kegiatan domestik yang karakteristiknya berbeda-beda. Tempat Penampungan Sementara (TPS) pun belum

tersedia di RW 6,7 dan 8. Dengan jumlah penduduk sebanyak 6.184 jiwa atau 1241 KK menyebabkan jumlah timbulan sampah yang tidak sedikit.

Paradigma pengelolaan sampah di wilayah perencanaan masih bertumpu pada kumpul-angkut-buang sudah saatnya diganti dengan paradigma baru pengelolaan sampah. Paradigma baru pengelolaan sampah ini memandang sampah sebagai sumber daya yang memiliki nilai ekonomi dan dapat dimanfaatkan. Salah satu caranya adalah dengan sistem pengelolaan sampah terpadu.

Di dalam Undang-undang No.18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah disebutkan bahwa setiap orang dalam pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga wajib mengurangi dan menangani sampah dengan cara yang berwawasan lingkungan. Untuk mengantisipasi permasalahan sampah dan bahaya pencemaran lingkungan yang semakin parah dikemudian hari, perlu dikembangkan pengelolaan sampah dengan konsep pengolahan sampah secara terpadu berbasis 3R. Pengelolaan sampah terpadu dengan konsep 3R diharapkan dapat memenuhi konsep pengelolaan sampah menuju *zero waste*. Konsep 3R yang berprinsip mengurangi, menggunakan kembali, dan mendaur ulang sampah dapat mereduksi timbulan sampah, sehingga dengan diterapkannya sistem pengelolaan sampah terpadu berbasis 3R diharapkan dapat menciptakan kondisi kebersihan, keindahan, dan kondisi kesehatan masyarakat, yang akhirnya berpengaruh pada perkembangan fisik wilayah perencanaan.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis kondisi eksisting pengelolaan sampah di RW 6, 7 dan 8

Kelurahan Bandarharjo, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang dan merencanakan sistem pengelolaan sampah terpadu di RW 6, 7 dan 8 Kelurahan Bandarharjo, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang

METODOLOGI dan PERALATAN

Adapun peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Sarung tangan
- Masker
- Timbangan
- Volume box
- Trashbag

Metodologi penelitian ini meliputi :

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Dilaksanakan pada bulan Mei – Oktober 2016 dengan lokasi penelitian di RW 6, 7 dan 8 Kelurahan Bandarharjo, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang

2. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *random sampling* untuk sampling sampah dan *purposive sampling* untuk penentuan responden kuesioner.

Sampling Sampah Pengukuran timbulan sampah dan komposisi sampah dilakukan selama 8 hari berturut-turut pada tanggal 31 Juli 2016 – 7 Agustus 2016. Sesuai dengan SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan.

- Jumlah contoh jiwa dan kepala keluarga (KK)

$C_d = 1$ (menurut SNI 19-3964-1994, Kota Semarang termasuk Kota Besar)

$P_s = 6184$ (Data Kelurahan Bandarharjo, 2016)

$N = 5$ jiwa/KK (Monografi Kelurahan Bandarharjo, 2016)

$$S = C_d \sqrt{P_s}$$

$$= 1 \sqrt{6184}$$

$$= 78 \text{ jiwa}$$

$$K = \frac{S}{N} = \frac{78}{5} = 15 \text{ KK}$$

- Perhitungan Jumlah Sampel Perumahan
 - a. Sampel dari perumahan permanen
 $(S_1 \times K)$ keluarga = $(15 \times 39\%) = 6$ rumah

- b. Contoh dari perumahan semi permanen

$$(S_2 \times K) \text{ keluarga} = (15 \times 12\%) = 2 \text{ rumah}$$

- c. Contoh dari perumahan non permanen

$$(S_3 \times K) \text{ keluarga} = (15 \times 49\%) = 7 \text{ rumah}$$

- Perhitungan Jumlah Sampel Non Perumahan

$$S = C_d \sqrt{T_s}$$

Keterangan:

S = jumlah contoh masing-masing jenis bangunan non perumahan

C_d = koefisien bangunan non perumahan

T_s = jumlah bangunan non perumahan

Detail perhitungan:

$C_d = 1$ (menurut SNI 19-3964-1994, Kota Semarang termasuk Kota Besar)

Pendidikan = 9 Unit

Warung = 46 Unit

Maka :

- Sampel Pendidikan:

$$S = C_d \sqrt{T_s} = 1 \sqrt{9} = 3 \text{ Unit}$$

- Sampel Warung:

$$S = C_d \sqrt{T_s} = 1 \sqrt{46} = 7 \text{ Unit}$$

Kuesioner Responden. Responden dalam penelitian ini tersebar ke seluruh wilayah perencanaan dan perangkat kelurahan.

$$n = \frac{N}{N(d)^2+1}$$

Keterangan :

n = sampel

N = populasi

d = derajat kebebasan (0,1)

Dengan Populasi Jumlah penduduk sebanyak 1241 KK (Data Kelurahan Bandarharjo, 2016) maka jumlah responden adalah:

$$n = \frac{N}{N(d)^2+1} = \frac{1241}{1241(0.1)^2+1}$$

$$= 93 \text{ responden} \approx 100 \text{ responden}$$

3. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan:

- Kuesioner
- Wawancara
- Observasi
- Dokumentasi

$$\frac{B_s}{u} = \frac{\frac{B_{s1}}{u} + \frac{B_{s2}}{u} + \dots + \frac{B_{su}}{u}}{n}$$

4. Teknik Analisis Data

Data primer maupun sekunder yang didapatkan kemudian dilakukan perhitungan.

HASIL dan PEMBAHASAN

Kondisi Eksisting Sistem Pengelolaan Sampah di RW 6, 7 dan 8

Timbulan dan Komposisi Sampah. Berikut hasil sampling timbulan sampah wilayah perencanaan Tahun 2016:

1. Perumahan

Berdasarkan hasil sampling, timbulan sampah terbesar didapatkan pada hari keempat yaitu sebesar 0,81 kg dalam satuan berat atau 7,41 liter dalam satuan volume. Timbulan sampah terkecil pada hari kelima yaitu 0,50 kg dalam satuan berat dan 7,33 liter dalam satuan volume. Rata rata timbulan sampah sebesar 0,66 kg dalam satuan berat dan 8,05 liter dalam satuan volume.

2. Fasilitas Pendidikan

Berdasarkan hasil sampling, timbulan sampah terbesar didapatkan pada hari keempat yaitu sebesar 4,24 kg dalam satuan berat atau 38,67 liter dalam satuan volume. Timbulan sampah terkecil pada hari kedua yaitu 0 kg dalam satuan berat dan 0 liter dalam satuan volume. Rata rata timbulan sampah sebesar 3,39 kg dalam satuan berat dan 29,54 liter dalam satuan volume.

3. Fasilitas Warung

Berdasarkan hasil sampling, timbulan sampah terbesar didapatkan pada hari kedua yaitu sebesar 1,33 kg dalam satuan berat atau 9,14 liter dalam satuan volume. Timbulan sampah terkecil pada hari kelima yaitu 0,37 kg dalam satuan berat dan 6,34 liter dalam satuan volume. Rata rata timbulan sampah sebesar 0,69 kg dalam satuan berat dan 8,46 liter dalam satuan volume.

Berat dan Volume Timbulan Sampah Per Kapita.

Perhitungan berat dan volume timbulan sampah per kapita dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\frac{V_s}{u} = \frac{\frac{V_{s1}}{u} + \frac{V_{s2}}{u} + \dots + \frac{V_{su}}{u}}{n}$$

Berdasarkan perhitungan didapatkan volume timbulan sampah per kapita sebagai berikut :

Perumahan = 2,37 l/org/hari

Pendidikan = 0,15 l/org/hari

Warung = 4,85 l/org/hari

Sedangkan untuk berat timbulan sampah per kapita sebagai berikut :

Perumahan = 0,19 kg/org/hari

Pendidikan = 0,02 kg/org/hari

Warung = 0,38 kg/org/hari

Berat Komponen Sampah.

Berat masing-masing komponen sampah digunakan untuk menentukan kapasitas pewadahan dan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% = \frac{B_{k1} + B_{k2} + \dots + B_{kn}}{n} \times 100\%$$

1. Perumahan

Berdasarkan hasil sampling, berat komponen sampah terbesar yaitu sampah organik berupa sampah sisa makanan sebanyak 6,051 kg/hari atau sebesar 60,71%. Sedangkan berat komponen sampah terkecil yaitu sampah anorganik berupa logam sebanyak 0,007 kg/hari atau sebesar 0,07%.

2. Pendidikan

Berdasarkan hasil sampling, berat komponen sampah terbesar yaitu sampah anorganik berupa sampah plastik sebanyak 1,469 kg/hari atau sebesar 37,92%. Sedangkan berat komponen sampah terkecil yaitu sampah anorganik berupa kaca dan lain lain sebanyak 0 kg/hari atau sebesar 0%.

3. Warung

Berdasarkan hasil sampling, berat komponen sampah terbesar yaitu sampah organik berupa sampah sisa makanan sebanyak 0,463 kg/hari atau sebesar 70,46%. Sedangkan berat komponen sampah terkecil yaitu sampah anorganik berupa kaca sebanyak 0,002 kg/hari atau sebesar 0,27%.

Komposisi Sampah. Digunakan untuk mengetahui jenis pengolahan sampah yang cocok nantinya.

1. Perumahan

Berdasarkan hasil sampling didapat komposisi sampah terbesar yaitu sisa makanan 60,71%, plastik 22,85%, kertas 12,79%, lain-lain 1,89%, kain 0,98%, kaca 0,51%, kayu 0,19% dan logam 0,07%.

2. Pendidikan

Berdasarkan hasil sampling didapat komposisi sampah terbesar yaitu plastik 37,92%, sisa makanan 33,82%, kertas 28,09%, kain 0,07%, kayu 0,05%, logam 0,04%, kaca dan lain lain 0%.

3. Warung

Berdasarkan hasil sampling didapat komposisi sampah terbesar yaitu sisa makanan 70,46%, plastik 18,41%, kertas 7,66%, kayu 1,87%, logam 0,67%, lain lain 0,52%, kaca 0,27% dan kain 0,14%.

Aspek Teknis Operasional

Analisis kondisi eksisting aspek teknis operasional meliputi pewadahan, pengumpulan, pemindahan (TPS) dan pengangkutan.

Pewadahan. Pewadahan dilakukan warga dengan menggunakan ember bekas, keranjang plastik, ban dan keranjang anyaman. Terdapat beberapa tempat sampah dengan kondisi jebol dan masih tetap digunakan. Sebagian besar tempat sampah juga masih dalam keadaan dan tidak tertutup.



Gambar 1 Contoh Wadah Sampah di wilayah perencanaan

Pengumpulan. Pengumpulan sampah di wilayah perencanaan dilakukan oleh petugas pengumpul yang berasal dari warga sekitar. Petugas pengumpul sampah mengumpulkan dengan menggunakan becak sampah dan gerobak sampah dengan frekuensi 3-4 hari sekali. Dengan timbulan sampah 18,50 m³/hari (Analisa Penulis, 2016) menyebabkan sampah meluber. Masing-masing RW memiliki jam operasional pengumpulan sampah yang

berbeda-beda pada setiap petugas pengumpulnya.



Gambar 2 Contoh Alat Pengumpul Sampah wilayah perencanaan

Pemindahan dan TPS. TPS yang melayani wilayah perencanaan pada saat ini adalah TPS RW 10. TPS ini hanya memiliki 1 bangunan yaitu sebuah lahan dengan 2 kontainer yang berkapasitas 6 m³ dengan ritasi pengangkutan mencapai seminggu sekali yang juga menyebabkan penumpukan sampah di TPS. Saat ini TPS belum dilengkapi dengan area pemilahan, gudang, dan alat pencacah organik. Kondisi TPS RW 10 saat ini mudah dimasuki sarana pengumpul dan pengangkut sampah sehingga tidak menghambat pekerjaan petugas sampah, hanya saja karena luasnya yang tidak terlalu luas yaitu ±24 cm² akan membuat petugas sampah saling menunggu apabila sampai di lokasi TPS bersamaan.



Gambar 3 Lokasi TPS di wilayah perencanaan

Pengangkutan. Setelah sampah terkumpul di TPS dilakukan pengangkutan sampah ke TPA Jatibarang Kota Semarang dengan menggunakan *armroll truck*. Ritasi pengangkutan sampah mencapai seminggu sekali.

Aspek Kelembagaan.

Wilayah perencanaan belum memiliki kelompok pengelola sampah (KSM). Pengelolaan sampah masih dilakukan oleh

RT/RW sehingga pelaksanaannya belum optimal.

Aspek Hukum dan Peraturan

Peraturan pengelolaan sampah di wilayah perencanaan berdasarkan Perda Kota Semarang No 6 Tahun 2012.

Aspek Peran Serta Masyarakat

Peran Serta masyarakat dalam kegiatan pengelolaan sampah masih pasif. Masyarakat masih sebatas melakukan pewadahan sampah dan pembayaran iuran sampah.

Aspek Pembiayaan

Pembiayaan kegiatan pengelolaan sampah wilayah perencanaan berasal dari iuran warga.

PERENCANAAN

Analisis Proyeksi

Dalam perencanaan teknis sistem pengelolaan sampah terpadu dilakukan proyeksi penduduk dan proyeksi timbulan sampah. Pada tahun perencanaan (2016) didapat jumlah penduduk sebanyak 6204 jiwa. Jumlah penduduk pada lima tahun setelah tahun perencanaan (2021) sebanyak 6278 jiwa dan pada akhir tahun perencanaan (2036) sebanyak 6498 jiwa.

Analisis Timbulan Sampah

- 1. Perumahan.** Dengan mengasumsikan bahwa timbulan sampah sebanding dengan pertumbuhan PDRB, timbulan sampah per kapita pada tahun perencanaan (2016) sebesar 0,192 kg/org/hari. Timbulan setelah lima tahun perencanaan (2021) sebesar 0,204 kg/org/hari dan pada akhir perencanaan (2036) sebesar 0,222 kg/org/hari.
- 2. Pendidikan.** Dengan mengasumsikan bahwa timbulan sampah sebanding dengan pertumbuhan penduduk, timbulan sampah per kapita pada tahun perencanaan (2016) sebesar 0,020 kg/org/hari. Timbulan setelah lima tahun perencanaan (2021) sebesar 0,020 kg/org/hari dan pada akhir perencanaan (2036) sebesar 0,020 kg/org/hari.
- 3. Warung.** Dengan mengasumsikan bahwa timbulan sampah sebanding dengan pertumbuhan penduduk, timbulan sampah per kapita pada tahun

perencanaan (2016) sebesar 0,384 kg/org/hari. Timbulan setelah lima tahun perencanaan (2021) sebesar 0,384 kg/org/hari dan pada akhir perencanaan (2036) sebesar 0,384 kg/org/hari.

Perencanaan pengelolaan sampah meliputi pengurangan dan penanganan sampah.

Pengurangan Sampah. Meliputi pembatasan timbulan sampah yang dilakukan dengan penyediaan wadah sampah dengan volume tertentu, pendaurulangan sampah dan pemanfaatan kembali sampah.

Penanganan Sampah. Berdasarkan peraturan, meliputi 5 aspek.

Aspek Teknis Operasional.

Pewadahan. Perencanaan pemilahan dan pewadahan sampah dilakukan selama 4 periode secara bertahap. Dengan jenis pemilahan sampah, yaitu sampah daur ulang, sampah guna ulang, sampah mudah terurai, sampah B3 dan sampah lain-lain.

Wadah sampah yang direncanakan berbahan plastic/karet, bertutup, ringan, ekonomis, dan mudah dipindahkan. Berikut contoh wadah sampah yang direncanakan :



Gambar 4 Perencanaan Wadah Sampah

Dengan kapasitas masing-masing wadah sebagai berikut :

1. Perumahan

Sampah mudah terurai = 3 L
Sampah guna ulang = 1 L
Sampah daur ulang = 5 L
Sampah lain lain = 1 L
Sampah B3 = 1 L

2. Pendidikan

Sampah mudah terurai = 3 L
Sampah guna ulang = 1 L
Sampah daur ulang = 22 L
Sampah lain lain = 1 L
Sampah B3 = 1 L

3. Warung

Sampah mudah terurai = 3 L
 Sampah guna ulang = 1 L
 Sampah daur ulang = 6 L
 Sampah lain lain = 1 L
 Sampah B3 = 1 L

Pengumpulan. Perencanaan pengumpulan sampah di wilayah perencanaan meliputi penambahan 5 alat pengumpul, dengan periodisasi 1 hari sekali dan jumlah ritasi 1 kali dan disertai dengan penambahan personel pengumpul sampah. Berikut perhitungan jumlah alat pengumpul :

- Perhitungan Timbulan Sampah Terlayani
- Hasil Proyeksi Timbulan Sampah di Tahun 2036 = 18,50 m³/hari
 - Periodisasi = 1 hari sekali
 - Ritasi = 1 kali
 - Kapasitas alat pengumpul = 1 m³ (SNI 3242:2008)
 - Faktor Pemadatan = 1,2 (SNI 3242:2008)
 - Perhitungan Jumlah Alat Pengumpul (JAP)
 - JAP=

$$\frac{\text{jumlah timbulan terlayani}}{\text{kapasitas alat pengumpul} \times \text{faktor pemadatan} \times \text{ritasi}}$$

$$= \frac{18,50 \text{ m}^3/\text{hari}}{1 \text{ m}^3 \times 1,2 \times 1} = 16 \text{ Alat Pengumpul}$$

Berdasarkan perencanaan aspek pewadahan dan pemilahan, sampah yang terangkut sudah dalam bentuk terpilah dari sumbernya. Sehingga alat pengumpulnya pun perlu dimodifikasi untuk dapat mengangkut sampah yang sudah terpilah. Solusi yang ada adalah dengan memberi sekat pada becak sampah.



Gambar 5 Rencana Alat Pengumpul Sampah
 Sumber: Dirjen Cipta Karya, 2014.

TPS 3R. Direncanakan akan dibangun sebuah TPS 3R yang akan melayani wilayah perencanaan. Hal ini bertujuan agar jarak tempuh petugas sampah lebih kecil sehingga jam kerja juga akan semakin cepat. Selain itu pembangunan TPS 3R juga bertujuan agar masyarakat dapat terjun

langsung dalam proses pengelolaan sampah dan melihat langsung apa saja kegiatan di dalamnya. Pengolahan sampah organik di TPS dilakukan dengan pengomposan. Metode pengomposan yang dipilih berdasarkan Ditjen Cipta Karya 2014 adalah metode *open bin* dengan alasan proses yang mudah dan tetap dapat menjaga kebersihan TPS. Sedangkan sampah lain yang masuk ke TPS akan disortasi lagi berdasarkan komposisinya.

Berikut perencanaan sarana prasarana dan fasilitas di TPS 3R:

1. Area Pemilahan

Area pemilahan berfungsi untuk bongkar muatan sampah dari alat pengumpul dengan kapasitas 3 orang. Volume timbulan tahun 2036 diketahui sebanyak 18,50 m³/hari. Dengan tinggi tumpukan sebesar 1,5 m maka didapatkan luas tumpukan sampah =

$$\frac{\text{timbulan sampah masuk (m}^3\text{)}}{\text{tinggi tumpukan sampah (m)}} = \frac{18,50 \text{ m}^3}{1,5 \text{ m}} = 12,33 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Maka didapat dimensi area pemilahan = 5m x 4m x 5m.

2. Area Lapak Material

Sampah yang masuk ke lapak material adalah sampah *non biodegradable* yang nantinya akan dipisahkan lagi berdasarkan nilai *recovery*-nya. Sampah yang tidak memiliki nilai *recovery* dan tidak layak jual langsung ditempatkan di area residu.

Timbulan Lapak Material =
 Timbulan sampah *non biodegradable* = 14,18 m³/hari

Dengan tinggi tumpukan sebesar 1,5 m maka didapatkan luas tumpukan sampah

$$= \frac{\text{timbulan sampah masuk (m}^3\text{)}}{\text{tinggi tumpukan sampah (m)}} = \frac{14,18 \text{ m}^3}{1,5 \text{ m}} = 9,45 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Maka didapat dimensi lapak materia = 4m x 2,5m x 5m

3. Area Pengemasan/Penyimpanan

Bangunan pengemasan dan penyimpanan sampah kering adalah tempat pengemasan dan tempat sementara sampah kering yang telah dikemas atau didaur ulang yang nantinya akan dijual ke bandar lapak atau pabrik yang menerima bahan hasil daur ulang sampah.

Timbulan Area Penyaringan =
 Timbulan sampah guna ulang + sampah daur ulang

$$= 0,01 \text{ m}^3/\text{hari} + 6,93 \text{ m}^3/\text{hari} = 6,94 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Direncanakan penyimpanan selama 3 hari sebelum diserahkan ke pengepul.

Dengan tinggi tumpukan sebesar 1,5 m maka didapatkan luas tumpukan sampah

$$= \frac{\text{timbunan sampah lama penyimpanan}}{\text{tinggi tumpukan}} = \frac{6,94 \frac{\text{m}^3}{\text{hari}}}{1,5 \text{ m}} = 13,88 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Maka didapat dimensi area pengemasan/penyimpanan = 5m x 2m x 5m

4. Area Residu

Sampah yang masuk ke area residu ini adalah sampah lain-lain, sampah *non compostable* dan sampah anorganik yang tidak memiliki nilai *recovery* dan tidak memiliki nilai jual.

Timbulan Area Residu = Timbulan sampah lain-lain + *non compostable* + sampah residu terminal

$$= 0,06 \text{ m}^3/\text{hari} + 1,29 \text{ m}^3/\text{hari} + 0,03 \text{ m}^3/\text{hari} + 7,19 \text{ m}^3/\text{hari} = 8,54 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Dengan tinggi tumpukan sebesar 1,5 m maka didapatkan luas tumpukan sampah

$$= \frac{\text{timbunan sampah masuk (m}^3/\text{hari)}}{\text{tinggi tumpukan sampah (m)}} = \frac{8,54 \text{ m}^3/\text{hari}}{1,5 \text{ m}} = 5,7 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Maka didapat dimensi area residu = 3m x 2m x 5m

5. Kantor

Dengan jumlah petugas 1 orang direncanakan dimensi kantor 4m x 3m x 5m

6. Gudang

Direncanakan dimensi gudang 3m x 3m x 5m.

7. Luas jalan

Berdasarkan gambar yang direncanakan luas jalan didapat 153m².

8. Area Pengomposan

Timbulan sampah yang dikomposkan = 100% x 3,01 m³/hari = 3,01 m³/hari

Direncanakan 1 kotak *bin* dapat menampung timbulan sampah sampai 3 hari.

$$\begin{aligned} \text{Jumlah bak} &= 3,01 \text{ m}^3/\text{hari} \times 3 \text{ hari} \times \frac{56 \text{ hari}}{3 \text{ hari}} \\ &= 171,57 \text{ m}^3 \times 0,5 = \frac{85,785 \text{ m}^3}{6,5 \text{ m}^3} \\ &= 13,20 \text{ buah} \approx 14 \text{ buah} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dengan jumlah bak kompos dapat mencukupi jumlah timbulan sampah hingga proses pengomposan diperkirakan berjalan sampai matang.

$$\begin{aligned} \text{Luas 14 bak} &= \text{Luas 1 bak} \times \text{Jumlah bak} \\ &= (2 \text{ m} \times 3,25 \text{ m}) \times 14 = 91 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Jarak antar bak} = 3,9 \text{ m}^2$$

$$\text{Area mobilisasi pekerja} = 28 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas total area komposter} = 91 \text{ m}^2 +$$

$$3,9 \text{ m}^2 + 28 \text{ m}^2 = 122,9 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas area pencacahan} = 2 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}$$

$$= 3 \text{ m}^2$$

Direncanakan tinggi timbulan 1,5 m

$$\begin{aligned} \text{Luas area pengemasan} &= \\ \frac{\text{timbunan sampah hasil pengomposan}}{\text{tinggi tumpukan sampah}} &= \frac{3,01 \text{ m}^3/\text{hari}}{1,5 \text{ m}} \end{aligned}$$

$$= 2 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas area pengomposan} = 122,9 \text{ m}^2 + 3 \text{ m}^2 + 2 \text{ m}^2 = 127,9 \text{ m}^2$$

Selain perencanaan fasilitas di atas, direncanakan pula tanaman barrier di sekitar lokasi TPS, tanaman yang digunakan adalah tanaman pucuk merah.

Aspek Kelembagaan

Perencanaan aspek kelembagaan meliputi pembentukan KSM yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan pengelolaan sampah di wilayah perencanaan.

Aspek Hukum dan Peraturan

Peraturan pengelolaan sampah wilayah perencanaan berdasarkan kepada Perda Kota Semarang No 6 Tahun 2012.

Aspek Peran Serta Masyarakat

Peran serta masyarakat dalam pengelolaan sampah wilayah perencanaan ini meliputi :

1. Mengurangi timbulan sampah dari tiap rumah dengan melakukan 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*)
2. Melakukan pemilahan sampah menjadi sampah bahan kompos, sampah kaca, sampah plastik, sampah kertas, sampah logam, dan sampah lain-lain.
3. Membayar iuran sampah setiap bulan
4. Memberikan saran dalam rangka perbaikan pengelolaan sampah terpadu di wilayah perencanaan

Aspek Pembiayaan

Biaya yang direncanakan meliputi:

1. Biaya Investasi

- Biaya investasi meliputi biaya administrasi dan biaya penyediaan sarana prasarana pengelolaan sampah. Biaya investasi yang direncanakan sebesar Rp 1.285.896.285,16.
2. Sumber Dana
Dana yang digunakan dalam pembiayaan bersumber dari subsidi pemerintah Kota Semarang.
 3. Biaya Penyusutan
Merupakan biaya akibat penyusutan harga dari barang atau peralatan yang dibeli. Penyusutan terjadi pada tiga komponen pengelolaan sampah yaitu becak sampah, mesin pengemas dan gerobak dorong. Pada tahun 2017 misalnya, jumlah penyusutan yang terjadi pada ketiga komponen ini adalah Rp 5.731.185,16. Biaya ini terus meningkat sesuai dengan pertumbuhan ekonomi.
 4. Biaya Operasional dan Pemeliharaan
Biaya ini meliputi pemeliharaan alat dan upah tenaga kerja. Biaya operasional dan pemeliharaan pada tahun 2017 mencapai Rp 206.505.413,82 dan terus meningkat sesuai dengan pertumbuhan ekonomi sehingga pada tahun 2036 mencapai Rp 234.984.738,19.
 5. Hasil Penjualan Sampah
Hasil penjualan sampah merupakan keuntungan yang diperoleh dari hasil sampah kaca, sampah plastik, sampah kertas, sampah kaleng, dan sampah logam besi yang masih layak jual kepada pihak lapak. Besarnya keuntungan yang diperoleh dari hasil penjualan sampah dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :
Timbulan sampah A
= timbulan sampah per hari x % komposisi sampah
Timbulan sampah layak jual
= timbulan sampah A x *recovery factor* sampah A

Hasil penjualan sampah
= timbulan sampah A layak jual x harga jual sampah A
Berdasarkan perhitungan, hasil penjualan sampah wilayah perencanaan pada tahun 2017 mencapai Rp 387.770.592,19, dan pada tahun 2036 mencapai Rp 481.762.796,10.

6. Iuran sampah
Iuran sampah merupakan iuran yang berasal dari warga yang dibayarkan kepada pengelola sampah, yang digunakan untuk biaya operasional dan pemeliharaan pada tahun setelahnya. Besar iuran sampah direncanakan berdasarkan Perda Kota Semarang No 2 Tahun 2012 dengan tetap menyesuaikan pada kondisi eksisting.
7. Neraca laba dan rugi
Neraca laba rugi berfungsi untuk mengetahui keuntungan dan kerugian dalam pelaksanaan sistem pengelolaan sampah terpadu. Pada perencanaan ini pengelolaan sampah mendapatkan keuntungan dan terus mengalami peningkatan. Laba yang didapatkan pada tahun 2017 mencapai Rp 223.055.847,20,- dan pada tahun 2036 mencapai Rp 2.200.491.134,02.

PENUTUP

Kesimpulan

1. Pengelolaan sampah di RW 6, 7 dan 8 Kelurahan Bandharharjo, Kecamatan Semarang Utara, Kota Utara belum dilakukan secara optimal. Volume timbulan sampah per orang per hari mencapai 2,46 liter/orang/hari dan berat sampah mencapai 0,20 kg/orang/hari. Pola pengelolaan sampah menggunakan paradigma lama, yaitu kumpul-amgkut-buang.
2. Perencanaan pengelolaan sampah meliputi : Peadahan sesuai dengan jenis sampahnya, penambahan alat pengumpul sampah dan petugas pengumpul sampah, penambahan fasilitas di TPS 3R, pengelolaan sampah yang terjadi di TPS 3R adalah pemilahan sampah dan pengomposan, pembentukan KSM sebagai pengelola sampah, penegakan peraturan pengelolaan sampah, peningkatan peran serta masyarakat melalui pemilahan sampah dan penggunaan kembali sampah dan pembiayaan perencanaan pengelolaan sampah berjumlah Rp 1.285.896.285,16 bersumber dari pemerintah Kota Semarang.

Saran

1. Dibutuhkan penelitian lanjutan tentang evaluasi pendalaman perilaku masyarakat wilayah perencanaan dalam penerapan konsep 3R dalam pengelolaan sampah di lingkungannya.
2. Perlunya evaluasi secara kontinyu terhadap pelaksanaan pengelolaan sampah terpadu di wilayah perencanaan, baik oleh KSM dan juga Pemerintah sebagai tindak lanjut penelitian ini. Bentuk pengawasan dapat dilakukan dengan menyampaikan aspirasi melalui tokoh masyarakat maupun pihak RW dan Kelurahan Bandarharjo. Sedangkan bentuk evaluasi dilakukan dengan pelaporan setiap 6 bulan sekali yang dihadiri oleh seluruh pengurus, perwakilan RW dan Kelurahan. Pelaporan juga dapat dilakukan dengan publikasi di media tingkat kelurahan yaitu di papan informasi warga yang terletak di selasar kantor Kelurahan Bandarharjo.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. *Undang – Undang No 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah*. Jakarta
- Anonim. 2012. *Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 6 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah*. Pemerintah Kota Semarang.
- Badan Standar Nasional. 1994. SK SNI 19-3694-1994 *Tentang Metode Pengambilan Dan Pengukuran Contoh Timbulan Dan Komposisi Sampah Perkotaan*. Jakarta : Balitbang DPU
- Badan Standar Nasional. 2008. SK SNI 3242-2008 *Tentang Pengelolaan Sampah di Pemukiman*. Jakarta : Balitbang DPU
- Dirjen Cipta Karya. 2014. *Tata Cara Penyelenggaraan Umum Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R Berbasis Masyarakat di Kawasan Permukiman*. Jakarta:Departemen Pekerjaan Umum