

PERENCANAAN SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH TERPADU (STUDI KASUS RW 09, 10, dan 11 KELURAHAN TANJUNG MAS, KECAMATAN SEMARANG UTARA, KOTA SEMARANG)

Mahajeng Annisa Praniti^{*)}, Ika Bagus Priyambada^{**)}, Dwi Siwi Handayani^{**)}

Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

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

E-mail: mahajengannisapraniti@gmail.com

Abstrak

Wilayah perencanaan yaitu RW 09, 10, dan 11 Kelurahan Tanjung Mas memiliki luas wilayah sebesar 165,886 Ha terdiri dari 22 Rukun Tetangga (RT), 834 KK dan 5625 jiwa. Berdasarkan jenis kegiatan, sumber sampah di wilayah perencanaan dibagi menjadi 4 yaitu perumahan, fasilitas pendidikan, fasilitas ekonomi dan fasilitas peribadatan. Permasalahan yang ada di wilayah perencanaan yaitu pengelolaan sampah yang dilakukan oleh warga dan pemerintah terkait dinilai masih kurang maksimal sehingga menimbulkan citra "daerah kumuh" di Kelurahan Tanjung Mas. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji sumber, timbunan, komposisi sampah, merencanakan aspek teknik operasional dan biaya pengelolaan sampah di wilayah perencanaan. Metode pengukuran dan sampling sampah menggunakan SNI 19-3964-1994. Hasil penelitian menunjukkan bahwa timbunan sampah rata-rata yang dihasilkan di RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas adalah 1387,29 kg/hari atau 14,588 m³/hari dengan komposisi berat sampah dominan adalah 63,32% daun dan sisa makanan, 21,53% plastik serta 11,45% kertas. Direncanakan kegiatan pemilahan dan pengomposan di TPS 3R dengan luas 264 m². Biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan pengelolaan sampah terpadu berjumlah Rp 726.316.100,00.

Kata Kunci : Limbah, Sampah, Aspek Teknik Operasional, Aspek Hukum dan Peraturan, Aspek Organisasi, Aspek Peran Serta Masyarakat dan Pengelolaan Sampah Terpadu .

Abstract

[Integrates Waste Management Planning System, Case Study: 09, 10, and 11 Tanjung Mas Village, Semarang Northern District, Semarang City]. The planning area is consisted of RW 09, 10 and 11 from the Tanjung Mas administrative village has an area of 165,886 Ha which have 22 RT, 834 Families and 5625 people. Based on the activities, the solid waste source in the planning are divided into 4: households, education facilities, economical facilities and religious activities. The problem that exists in the planning area is the solid waste management done by townspeople and government considered to be not in a maximum state which resulted in an image of 'slum' for the administrative village. The purpose for this planning is to examine the source, solid waste composition and emerging, also to plan the aspect of operational technique and the cost for the solid waste management in the area mentioned above. The solid waste sampling and measuring is using the SNI 19-3964-1994. The result showed that the average solid waste emerging from the selected area is 1387,29 kg/day or 14,588 m³/day with the weight composition of 63,32% leaves and food solid wastes, 21,53% plastics also 11,45% paper. Sorting and composting solid waste activities are also planned in a 264 m² TPS 3R. The cost needed for the integrated solid waste management planning is Rp 726.316.100,00.

Keywords : Waste, Solid Waste, Technical Operational Aspect, Aspects of Law and Regulation, Institutional Aspects, Aspects of Community Participation and Integrated Solid Waste Management.

PENDAHULUAN

Latar belakang

Kepadatan penduduk yang cukup tinggi di Kota Semarang menimbulkan berbagai masalah, salah satunya yaitu masalah persampahan. Menurut Undang-Undang No 18 Tahun 2008, sampah merupakan sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Dan menurut SNI 19-2454-2002 sampah adalah limbah yang bersifat padat yang terdiri atas zat organik dan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan. Jumlah volume sampah berimbang dengan laju pertumbuhan penduduk dan tingkat konsumsi masyarakat terhadap material yang digunakan sehari-hari.

Kelurahan Tanjung Mas merupakan salah satu kelurahan yang berada di Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang dengan luas wilayah sebesar 323,782 Ha dan memiliki ketinggian ± 4 mdpl. Kelurahan Tanjung Mas terdiri dari 124 Rukun Tetangga (RT) dan 16 Rukun Warga (RW). Kelurahan Tanjung Mas terdiri dari 30.482 jiwa dan 5202 KK. Untuk wilayah perencanaan yaitu RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas memiliki luas wilayah sebesar 165,886 ha terdiri dari 22 Rukun Tetangga (RT), 834 KK dan 5625 jiwa. (Data Monografi Kelurahan Tanjung Mas, 2016).

Penanganan sampah di Kelurahan Tanjung Mas oleh warga dan pemerintah terkait dinilai kurang maksimal karena masih banyak warga yang membuang sampah sembarangan sehingga banyak ditemukan timbunan sampah di berbagai lokasi lahan kosong yang ada di Kelurahan Tanjung Mas. Itu menyebabkan Kelurahan Tanjung Mas mempunyai citra sebagai “daerah kumuh”. Banyak terdapatnya lahan kosong di wilayah perkampungan dan kurangnya pengetahuan warga merupakan penyebab warga melakukan pembuangan sampah sembarangan. Menurut Perda Kota Semarang No 6 Tahun 2012, penanganan sampah dengan pembuangan terbuka dan membakar sampah yang tidak sesuai dengan persyaratan merupakan larangan dan terdapat sanksi apabila dilakukan pelanggaran tersebut.

Penanganan sampah yang skurang baik di Kelurahan Tanjung Mas, selain disebabkan oleh kurangnya pengetahuan warga mengenai

pengelolaan sampah dan kurangnya kesadaran warga, juga dikarenakan kurangnya fasilitas yang disediakan oleh pemerintah terkait dalam pengelolaan sampah. Warga di wilayah pemukiman seluruhnya memiliki wadah sampah, namun sebagian besar wadah sampah belum sesuai dengan persyaratan wadah sampah yang baik, yaitu wadah tidak bertutup dan tidak kedap air. Pengumpulan dilakukan oleh petugas kebersihan yang merupakan warga Kelurahan Tanjung Mas itu sendiri. Pengangkutan sampah di Kelurahan Tanjung Mas dilakukan oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Semarang setiap 1 hari sekali untuk TPS RW 02 dan untuk TPS RW 09 dilakukan pengangkutan apabila *container* sampah sudah terisi penuh. Di RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas jumlah timbulan sampahnya sebesar 14,588 m³ per hari (Analisis Penulis, 2016), tersedia 1 *container* penampung sampah di TPS RW 09 dan 3 *container* di TPS RW 02 dengan masing-volume masing-masing 6 m³ dengan ritasi pengangkutan 1 hari sekali. Hal inilah yang menyebabkan penumpukan sampah dan ceceran sampah di sekitar lokasi TPS, karena total timbulan di 3 RW 14,588 m³, padahal masih terdapat 8 RW lagi yang harus dilayani sedangkan di TPS hanya terdapat 4 buah *container* dengan masing-masing kapasitas 6m³. Belum adanya pengolahan sampah di lokasi TPS juga menjadi salah satu penyebab terjadinya penumpukan sampah.

Paradigma pengelolaan sampah di Kelurahan Tanjung Mas masih bertumpu pada kumpul-angkut-buang sudah saatnya diganti dengan paradigma baru pengelolaan sampah, yaitu memandang sampah sebagai sumber daya yang memiliki nilai ekonomi dan dapat dimanfaatkan. Salah satu caranya adalah dengan sistem pengelolaan sampah terpadu. Pengelolaan sampah terpadu adalah kegiatan pengelolaan sampah dari pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendaur ulangan, pengolahan dan pemrosesan akhir sampah (UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah). Sistem pengelolaan sampah terpadu merupakan kombinasi dari sistem pengelolaan sampah dengan cara daur ulang (*recycling*) dan pengomposan, dengan sistem pembuangan akhir nantinya dengan cara *landfilling*. Pendekatan ini merupakan manifestasi dari sistem 3R yaitu *reduce*, *reuse*, dan *recycle* atau 3M (Mengurangi,

Menggunakan kembali, dan Mendaur ulang). Selain itu konsep pengelolaan sampah terpadu juga merupakan salah satu cara untuk mengurangi jumlah timbulan sampah yang akan diangkut ke TPA sehingga dapat mengatasi semakin berkurangnya lahan TPA Jatibarang.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu adalah:

1. Menghitung dan menganalisis sumber, timbulan dan komposisi sampah di RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang.
2. Menganalisis kondisi eksisting pengelolaan sampah di RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang.
3. Merencanakan sistem pengelolaan sampah terpadu di RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang.

METODOLOGI

Metodologi penelitian ini meliputi :

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Dilaksanakan pada bulan Mei – Agustus 2016 dengan lokasi penelitian di RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang.

2. Teknik Pengambilan Sampel

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

Sampling Sampah Pengukuran timbulan sampah dan komposisi sampah dilakukan selama 8 hari berturut-turut pada tanggal 8 Agustus 2016 – 15 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)

$P_s = 5625$ (Arsip Kelurahan Tanjung Mas, 2016)

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

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

$$= 1 \sqrt{5625}$$

$$= 75 \text{ jiwa}$$

$$K - \frac{S}{N} = \frac{75}{5} = 15 \text{ KK}$$

- Perhitungan Jumlah Sampel Perumahan
Sampel dari perumahan permanen
 $(S_1 \times K)$ keluarga = $(15 \times 100 \%) = 15$ 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 = 5 Unit

Warung Makan = 24 Unit

Fasilitas Agama = 10 Unit

Maka :

- Sampel Pendidikan:

$$S = C_d \sqrt{T_s} = 1 \sqrt{5} = 2 \text{ Unit}$$

- Sampel Warung Makan:

$$S = C_d \sqrt{T_s} = 1 \sqrt{24} = 5 \text{ Unit}$$

- Sampel Fasilitas Agama:

$$S = C_d \sqrt{T_s} = 1 \sqrt{10} = 3 \text{ Unit}$$

Kuesioner Responden. Responden dalam penelitian ini tersebar ke seluruh wilayah perencanaan yaitu di RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas.

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

Keterangan :

n = sampel

N = populasi

d = derajat kebebasan (misal: 0,1; 0,05 ; 0,01)

Dengan Populasi Jumlah penduduk sebanyak 2467 KK (Monografi Kelurahan Tanjung Mas, 2016) maka jumlah responden adalah:

$$n = \frac{N}{N(d)^2 + 1} = \frac{2467}{349(0,1)^2 + 1}$$

$$= 89,46 \text{ responden} \approx 100 \text{ responden}$$

3. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan:

- a. Kuesioner

- b. Wawancara
 - c. Observasi
 - d. Dokumentasi
4. **Teknik Analisis Data**

Data primer maupun sekunder yang didapatkan kemudian dilakukan persiapan, tabulasi dan penerapan data sesuai dengan pendekatan penelitian.

HASIL dan PEMBAHASAN

A. Kondisi Eksisting Sistem Pengelolaan Sampah di RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas

Timbulan dan Komposisi Sampah.

Berikut hasil sampling timbulan sampah RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas Tahun 2016:

1. Perumahan

Tabel 1. Hasil Sampling Perumahan

No.	Tanggal	Hasil Data	
		Massa (kg)	Volume (lt)
1	08-Agt-16	19,73	180,40
2	09-Agt-16	16,53	168,00
3	10-Agt-16	16,85	173,60
4	11-Agt-16	16,18	153,60
5	12-Agt-16	12,30	168,00
6	13-Agt-16	17,55	169,60
7	14-Agt-16	13,90	170,40
8	15-Agt-16	13,41	159,20
Rata-rata		15,80	167,85

Sumber : Analisis Peneliti, 2016

Berdasarkan data di atas, dapat dilihat pengukuran berat sampah relatif stabil. Hasil pengukuran berat sampah dan volume terbesar terdapat pada hari Senin, 8 Agustus 2016 yaitu sebesar 19,73 kg dan 180,40 liter, sedangkan hasil pengukuran berat sampah terkecil terjadi pada hari Jumat, 12 Agustus 2016. Adapun rata-rata dari berat dan volume sampah yang dihasilkan dari perumahan adalah 0,236 kg/orang/hari atau 2,49 liter/orang/hari.

2. Fasilitas Pendidikan

Tabel 2. Hasil Sampling Fasilitas Pendidikan

No.	Tanggal	Hasil Data	
		Massa (kg)	Volume (lt)
1	08-Agt-16	1,21	24,80
2	09-Agt-16	1,04	26,00
3	10-Agt-16	2,40	63,20
4	11-Agt-16	1,10	23,20
5	12-Agt-16	0,77	37,20
6	13-Agt-16	1,50	16,00
7	14-Agt-16	0,10	4,00
8	15-Agt-16	0,00	0,00
Rata-rata		1,01	24,30

Sumber : Analisis Peneliti, 2016

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui berat timbulan sampah terbesar pada fasilitas pendidikan adalah 2,4 kg dengan volume 63,20 liter yang terjadi pada hari Rabu, 10 Agustus 2016. Sementara itu pada hari Minggu, 15 Agustus 2016 tidak terdapat timbulan sampah karena siswa di 2 sekolah yang disample melakukan kegiatan di luar sekolah. Rata-rata berat timbulan sampah per hari yang dihasilkan adalah 1,01 kg dan volume 24,30 liter.

3. Fasilitas Perekonomian

Tabel 3. Hasil Sampling Fasilitas Perekonomian

No.	Tanggal	Hasil Data	
		Massa (kg)	Volume (lt)
1	08-Agt-16	15,43	102,40
2	09-Agt-16	9,14	85,20
3	10-Agt-16	12,50	74,00
4	11-Agt-16	12,55	62,00
5	12-Agt-16	11,97	84,80
6	13-Agt-16	11,30	72,40
7	14-Agt-16	4,59	71,60
8	15-Agt-16	11,63	97,20
Rata-rata		11,14	81,20

Sumber : Analisis Peneliti, 2016

Berdasarkan data di atas, berat timbulan sampah terbesar terjadi pada hari Senin, 8 Agustus 2016 yaitu sebesar 15,43 kg dengan volume 102,40 liter. Sedangkan hasil pengukuran berat timbulan sampah terkecil terjadi pada hari Minggu, 14 Agustus 2016 sebesar 4,59 kg dan 71,60 liter. Adapun rata-rata dari berat dan volume sampah yang dihasilkan dari fasilitas perekonomian adalah 11,14 kg/ hari atau 81,2 liter/ hari.

4. Fasilitas Peribadatan

Tabel 4. Hasil Sampling Fasilitas Peribadatan

No.	Tanggal	Hasil Data	
		Massa (kg)	Volume (lt)
1	08-Agt-16	1,47	37,20
2	09-Agt-16	0,10	5,60
3	10-Agt-16	2,96	79,20
4	11-Agt-16	3,30	43,60
5	12-Agt-16	2,64	59,20
6	13-Agt-16	0,45	14,80
7	14-Agt-16	1,28	30,00
8	15-Agt-16	1,95	44,40
Rata-rata		1,77	39,25

Sumber : Analisis Peneliti, 2016

Berdasarkan data di atas, berat timbulan sampah terbesar terjadi pada hari Kamis, 11 Agustus 2016 yaitu sebesar 3,30 kg dengan volume 43,60 liter. Sedangkan hasil

pengukuran berat timbulan sampah terkecil terjadi pada hari Sabtu, 13 Agustus 2016 sebesar 0,45 kg dan 14,80 liter. Adapun rata-rata dari berat dan volume sampah yang dihasilkan dari fasilitas perekonomian adalah 1,77 kg/ hari atau 39,25 liter/ hari.

Berat dan Volume Total Timbulan Sampah. Perhitungan berat total timbulan sampah dihitung dengan menjumlahkan semua berat timbulan dari perumahan, fasilitas pendidikan, fasilitas perekonomian dan fasilitas peribadatan.

- Total Timbulan Sampah Perumahan
 Timbulan per kapita x jumlah jiwa = 0,236 kg/orang/hari x 5625 jiwa = 1387,28 kg/hari
 - Total Timbulan Sampah Fasilitas Pendidikan
 Timbulan per unit x jumlah unit = 0,506 kg/unit/hari x 5 unit = 2,53 kg/hari
 - Total Timbulan Sampah Fasilitas Perekonomian
 Timbulan per unit x jumlah unit = 2,28 kg/unit/hari x 24 unit = 53,46 kg/hari
 - Total Timbulan Sampah Fasilitas Peribadatan
 Timbulan per unit x jumlah unit = 0,58 kg/unit/hari x 10 unit = 5,898 kg/hari
- Total Berat Timbulan Sampah RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas = 1387,28 kg/hari + 2,53 kg/hari + 53,46 kg/hari + 5,898 kg/hari = 1387,29 kg/hari

Perhitungan volume total timbulan sampah dihitung dengan menjumlahkan semua volume timbulan dari perumahan, fasilitas pendidikan, fasilitas perekonomian dan fasilitas peribadatan.

- Total Timbulan Sampah Perumahan
 Timbulan per kapita x jumlah jiwa = 2,491 l/orang/hari x 5625 jiwa = 14011,875 l/hari
- Total Timbulan Sampah Fasilitas Pendidikan
 Timbulan per unit x jumlah unit = 10,98 l/unit/hari x 5 unit = 54,9 l/hari
- Total Timbulan Sampah Fasilitas Perekonomian
 Timbulan per unit x jumlah unit = 16,24 l/unit/hari x 24 unit = 389,76 l/hari
- Total Timbulan Sampah Fasilitas Peribadatan
 Timbulan per unit x jumlah unit = 13,08 l/unit/hari x 10 unit = 130,8 l/hari

Total Volume Timbulan Sampah RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas = 14011,875 l/hari + 54,9 l/hari + 389,76 l/hari + 130,8 l/hari
 = 14587,335 l/hari
 = 14,588 m³/hari

Berat Komponen Sampah RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas. Berat masing-masing komponen sampah RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas digunakan untuk menentukan kapasitas pewadahan dan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% = \frac{Bk1 + Bk2 + \dots + Bkn}{n} \times 100\%$$

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

Tabel 8. Berat dan Persentase Komposisi Sampah Kelurahan Tanjung Mas Tahun 2016

No	Jenis Sampah	Rata - rata			
		kg/hari	% Berat	liter/hari	% Volume
A Organik					
1	Sisa makanan	5,247266	63,55%	18,05059	35,50%
2	Kertas	0,649438	11,39%	7,001425	17,23%
3	Kayu	0,047031	0,47%	0,19819	0,36%
4	Kain	0,061563	0,38%	0,943361	0,88%
B Anorganik					
1	Plastik	1,211766	21,42%	18,56866	44,37%
2	Logam	0,022656	0,20%	0,141442	0,19%
3	Kaca	0,059531	1,14%	0,304078	0,95%
4	B3	0,103438	0,64%	0,262193	0,25%
5	Lain-lain	0,131688	0,83%	0,27404	0,27%
TOTAL		7,534375	100%	45,74398	100%

Sumber : Analisis Peneliti, 2016

Tingkat Pelayanan Sampah. RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas memiliki 1 buah kontainer penampung sampah yang terletak di TPS RW 09 yang digunakan untuk melayani sampah. Berikut tingkat pelayanan TPS:

- TPS RW 09 Kelurahan Tanjung Mas**
 TPS RW 09 Kelurahan Tanjung Mas memiliki fasilitas kontainer penampung sampah tanpa bangunan apapun dan terletak di pinggir jalan. TPS RW 09 ini melayani RW 09 dan RW 10 Kelurahan Tanjung Mas. Dengan tingkat pelayanan sebagai berikut :
 Jumlah KK pelayanan TPS RW 09
 = 352 KK
 % Tingkat Pelayanan TPS RW 09

$$= \frac{\text{jumlah KK terlayani}}{\text{jumlah KK di daerah pelayanan}} \times 100\%$$

$$= \frac{352}{563} \times 100\% = 65,52\%$$

Timbulan per KK

$$= 2,491 \text{ l/orang/hari} \times 5 \text{ jiwa}$$

$$= 12,455 \text{ l/KK/hari}$$

Kapasitas pelayanan maksimal

$$= \frac{\text{volume kontainer}}{\text{timbunan per KK}} = \frac{6 \text{ m}^3}{0,0124 \text{ m}^3/\text{KK/hari}}$$

$$= 483 \text{ KK/hari}$$

Ritasi pengangkutan sampah TPS RW 09 ke TPA Jatibarang tidak tentu. Pengangkutan sampahnya dilakukan dengan menggunakan *armroll truck* berkapasitas 6 m³. Jumlah sampah yang tidak tertampung di TPS RW 09 adalah sebagai berikut:

Berikut kondisi eksisting TPS RW 09 Kelurahan Tanjung Mas:



Gambar 1. Kondisi Eksisting TPS RW 09

b. **TPS RW 02 Kelurahan Tanjung Mas**

TPS RW 02 Kelurahan Tanjung Mas melayani RW 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08 dan RW 11. TPS RW 02 Kelurahan Tanjung Mas terdiri dari 3 kontainer penampungan sampah.

Berikut kondisi eksisting TPS RW 02 Kelurahan Tanjung Mas:



Gambar 2. Kondisi Eksisting TPS RW 02 Kelurahan Tanjung Mas

Dalam perencanaan sistem pengelolaan sampah terpadu dilakukan proyeksi penduduk dan proyeksi timbulan sampah.

Berdasarkan perhitungan proyeksi penduduk dengan metode geometri didapatkan jumlah penduduk pada tahun 2036 berjumlah 4851 jiwa. Proyeksi penduduk mengalami penurunan dikarenakan data penduduk yang digunakan sebagai dasar memproyeksikan pada 5 tahun awal yaitu dari tahun 2011-2015 terus mengalami penurunan. Penurunan jumlah penduduk ini disebabkan oleh beberapa faktor, beberapa di antaranya yaitu mendapatkan pasangan dari luar daerah Tanjung mas, mendapatkan pekerjaan di daerah yang jauh dari Tanjung Mas dan pindah karena merasa kurang nyaman tinggal di daerah Tanjung Mas. Sementara itu untuk timbulan sampah pun mengalami penurunan, sehingga untuk perencanaan TPS 3R menggunakan data penduduk dan timbulan yang tidak diproyeksikan yaitu data bulan Juli 2016 dengan jumlah penduduk sebesar 5625 jiwa.

Aspek Teknis Operasional

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

Pewadahan. Pola pewadahan sampah RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas adalah individual. Wadah sampah yang digunakan memiliki bentuk silinder dengan volume 40-50 liter, dengan bahan karet, plastic maupun kayu. Berikut contoh wadah sampah di RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas:



Gambar 3. Contoh Wadah Sampah di RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas

Pengumpulan. Pola pengumpulan sampah RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas adalah individual tidak langsung, dengan

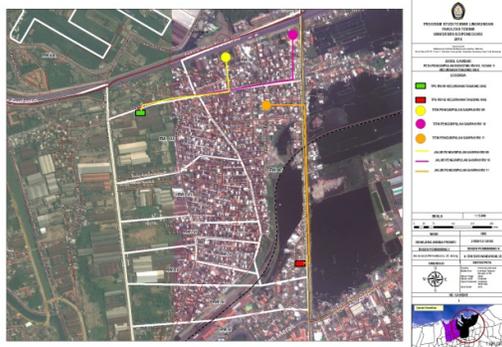
Analisis Proyeksi

jumlah alat pengumpul 4 buah dan dilakukan oleh 4 orang petugas inti. Pengumpulan dilakukan setiap 1-3 hari sekali bahkan lebih. Berikut gambar contoh alat pengumpul sampah RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas:



Gambar 4. Contoh Alat Pengumpul Sampah RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas

Pemindahan dan TPS. Kelurahan Tanjung Mas memiliki 2 buah TPS, yaitu TPS RW 09 dan TPS RW 02 Kelurahan Tanjung Mas. Berikut lokasi kedua TPS :



Gambar. 5 Lokasi TPS Kelurahan Tanjung Mas

Pada gambar di atas, lokasi TPS RW 09 ditunjukkan dengan kotak hijau dan TPS RW 02 ditunjukkan dengan kotak merah.

Pengangkutan. Setelah sampah terkumpul di TPS dilakukan pengangkutan sampah ke TPA Jatibarang Kota Semarang dengan menggunakan *armroll truck*. Ritasi pengangkutan sampah mencapai 1 hari sekali.

Aspek Kelembagaan.

RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas belum memiliki kelompok pengelola sampah (KSM). Pengelolaan sampah masih dilakukan oleh RT/RW setempat dan Kelurahan sehingga pelaksanaannya belum optimal.

Aspek Hukum dan Peraturan

Peraturan pengelolaan sampah di RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas berdasarkan Perda Kota Semarang No 6 Tahun 2012.

Aspek Peran Serta Masyarakat

Peran Serta masyarakat dalam kegiatan pengelolaan sampah masih pasif. Masyarakat masih sebatas menyediakan wadah, membuang sampah pada tempatnya dan membayar iuran sampah setiap bulan.

Aspek Pembiayaan

Pembiayaan kegiatan pengelolaan sampah RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas berasal dari iuran warga. Sedangkan biaya pengangkutan sampah ke TPA Jatibarang ditanggung oleh Pemerintah Kota Semarang.

B. Perencanaan Teknis Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu Kelurahan Tanjung Mas

Aspek Teknis Operasional

Perencanaan aspek teknis operasional pengelolaan sampah meliputi tingkat pelayanan sampah, pewadahan, pengumpulan, pemindahan dan TPS 3R, penanganan sampah dan pengolahan sampah.

Tingkat Pelayanan Sampah. Berdasarkan perhitungan tingkat pelayanan sampah, diketahui bahwa pelayanan sampah RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas belum mencapai 100% karena tidak semua sampah dipindahkan ke TPS namun sebagian dipindahkan ke TPS Liar. Oleh karena itu direncanakan untuk melakukan pengelolaan sampah secara terpadu untuk meningkatkan tingkat pelayanan sampah menjadi 100% dan mengatasi timbulan sampah yang terjadi dengan metode 3R.

Pemilahan dan pewadahan. Perencanaan pemilahan dan pewadahan sampah dilakukan secara bertahap. Pada tahap pertama (2016-2018) warga diberi sosialisasi mengenai pengelolaan sampah dan diharapkan warga sudah mulai mempraktikkan pemilahan sampah menjadi sampah organik dan anorganik. Pada tahap kedua (2018-2021) diharapkan semua warga sudah memilah sampah menjadi dua jenis dan peraturan sudah ditegakkan. Pada tahap ketiga sampah dipilah menjadi lima jenis yaitu mudah terurai, sampah daur ulang, sampah guna ulang, sampah B3 dan sampah lain-lain.

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



Gambar 6. Perencanaan Wadah Sampah Dengan kapasitas masing-masing wadah sebagai berikut :

Tabel 9. Kpasitas Wadah dalam Satana Liter

No	Jenis Wadah	Kapasitas Wadah Perumahan	Kapasitas Wadah Fasilitas Pendidikan	Kapasitas Wadah Fasilitas Perekonomian	Kapasitas Wadah Fasilitas Peribadatan
1	Sampah mudah terurai	3	2	8	5
2	Sampah Guna Ulang	1	1	1	1
3	Sampah Daur Ulang	6	8	6	7
4	Sampah B3	1	1	1	1
5	Sampah lain-lain	1	1	1	1

Sumber : Analisis Peneliti, 2016

Pengumpulan. Perencanaan pengumpulan sampah di RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas meliputi penambahan 3 alat pengumpul, dengan periodisasi 1 hari sekali dan jumlah ritasi 2 kali dan disertai dengan penambahan personel pengumpul sampah. Berikut perhitungan jumlah alat pengumpul:

Perhitungan Timbulan Sampah Terlayani

- Total timbulan sampah tahun 2016=
 - a. Total Timbulan Sampah Perumahan
 Timbulan per kapita x jumlah jiwa =
 $2,491 \text{ l/orang/hari} \times 5625 \text{ jiwa} = 14011,875 \text{ l/hari}$
 - b. Total Timbulan Sampah Fasilitas Pendidikan
 Timbulan per unit x jumlah unit =
 $10,98 \text{ l/unit/hari} \times 5 \text{ unit} = 54,9 \text{ l/hari}$
 - c. Total Timbulan Sampah Fasilitas Perekonomian
 Timbulan per unit x jumlah unit =
 $16,24 \text{ l/unit/hari} \times 24 \text{ unit} = 389,76 \text{ l/hari}$
 - d. Total Timbulan Sampah Fasilitas Peribadatan
 Timbulan per unit x jumlah unit =
 $13,08 \text{ l/unit/hari} \times 10 \text{ unit} = 130,8 \text{ l/hari}$

Total Berat Timbulan Sampah RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas =
 $14011,875 \text{ l/hari} + 54,9 \text{ l/hari} + 389,76 \text{ l/hari} + 130,8 \text{ l/hari}$
 $= 14587,335 \text{ l/hari}$
 $= 14,588 \text{ m}^3/\text{hari}$

- Ritasi = 2 kali

- Kapasitas alat pengumpul = 1 m^3 (SNI 3242:2008)
- Faktor Pemadatan = 1,2 (SNI 3242:2008)
- Perhitungan Jumlah Alat Pengumpul (JAP)
- JAP=

$$\frac{\text{jumlah timbulan terlayani}}{\text{kapasitas alat pengumpul} \times \text{faktor pemadatan} \times \text{ritasi}} = \frac{14,588 \text{ m}^3/\text{hari}}{1 \text{ m}^3 \times 1,2 \times 2} = 7 \text{ Alat Pengumpul}$$

Berdasarkan perencanaan aspek pewardahan 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.

Pemindahan dan TPS 3R. Perencanaan dilakukan dengan membangun TPS 3R di RW 10 serta merencanakan sarana dan prasarana untuk mendukung fungsi TPS 3R di RW 10. TPS RW 09 Kelurahan Tanjung Mas tidak dijadikan sebagai TPS 3R karena luas lahan yang kurang memadai. Pengolahan sampah organik di TPS dilakukan dengan pengomposan. Menurut Ditjen Cipta Karya (2012), sampah dengan komposisi sampah organik mencapai 60% alternatif yang dapat digunakan adalah dengan pengomposan. Sedangkan sampah lain yang masuk ke TPS akan disortir lagi berdasarkan komposisinya. Dalam Permen PU No. 03/PRT/M/2013 disebutkan TPS 3R minimal memiliki luas 200 m². Oleh karena itu TPS 3R dibangun di RW 10 yang luas lahannya memadai. Berikut perencanaan sarana prasarana dan fasilitas di TPS 3R RW 10 Kelurahan Tanjung Mas:

1. Area Penerimaan dan Pemilahan

Area Penerimaan digunakan untuk menerima, membongkar dan emilah sampah dari alat pengumpul. Dimensi area pemilahan yaitu $4 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}$. Sehingga luasnya yaitu $p \times l = 4 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} = 10 \text{ m}^2$.

2. Area Lapak Material

Lapak material digunakan untuk memilah kembali sampah non biodegradable berdasar komponennya yaitu sampah guna ulang dan daur ulang. Dimensi lapak material yaitu $3,5 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}$. Sehingga luasnya yaitu $p \times l = 3,5 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 7 \text{ m}^2$.

3. Area Pengomposan

Area pengomposan terdiri dari penampung sampah organik, area mesin pencacah, bak pengompos 17 bak, area pengemasan kompos dan area penyimpanan

kompos. Sehingga area pengomposan membutuhkan lahan seluas 155,8m².

4. Area Penyimpanan

Area penyimpanan digunakan untuk menyimpan sampah guna ulang dan daur ulang yang telah dipilah. Lahan yang dibutuhkan yaitu seluas 7m².

5. Area Residu

Area residu merupakan area terbuka yang digunakan untuk meletakkan *container* sampah untuk menampung sampah yang tidak lolos recovery factor, sampah lain-lain, sampah B3 dan residu bahan kompos. Luas lahan yang dibutuhkan seluas 5m².

6. Kantor

Ruang kantor berfungsi sebagai tempat kegiatan administrasi TPS 3R. Luas lahan yang dibutuhkan seluas 16m².

7. Gudang

Area gudang digunakan sebagai tempat penyimpanan alat-alat kebutuhan di TPS 3R. Luas lahan yang dibutuhkan seluas 4m².

8. Toilet

Luas lahan yang dibutuhkan untuk toilet seluas 3m².

9. Garasi

Garasi direncanakan seluas 26,25 m² digunakan untuk parkir 7 becak sampah. Jadi total luas TPS 3R yaitu 264 m².

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

Aspek Kelembagaan

Perencanaan aspek kelembagaan meliputi pembentukan KSM sebagai pengelola sampah di RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas.

Berikut struktur organisasi KSM yang direncanakan :



Gambar 7. Struktur Organisasi KSM

Aspek Hukum dan Peraturan

Peraturan pengelolaan sampah RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas berdasarkan kepada Perda Kota Semarang No 6 Tahun 2012 dan SOP Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas.

Aspek Peran Serta Masyarakat

Peran serta masyarakat dalam pengelolaan sampah RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas ini meliputi :

1. Menjaga kebersihan lingkungan
2. Mengurangi timbulan sampah di sumber dengan melakukan 3R
3. Melakukan pemilahan sampah di sumber
4. Membayar iuran atau retribusi bulanan
5. Berpartisipasi aktif dalam kegiatan pengelolaan sampah
6. Mematuhi peraturan yang berlaku

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 726.316.100,00.
2. Sumber Dana
Dana yang digunakan dalam pembiayaan bersumber dari iuran warga dan investor.
3. Biaya Penyusutan
Merupakan biaya akibat penyusutan harga dari barang atau peralatan yang dibeli. Penyusutan terjadi pada empat komponen pengelolaan sampah yaitu becak sampah, mesin pengemas, mesin pencacah dan gerobak dorong. Pada tahun 2017 misalnya, jumlah penyusutan yang terjadi pada keempat komponen ini adalah Rp 6.165.000,00 dan pada tahun 2036 mencapai Rp 7.122.325,00. Biaya ini terus meningkat sesuai dengan pertumbuhan ekonomi.
4. Biaya Operasional dan Pemeliharaan
Biaya ini meliputi pemeliharaan alat, penyediaan bahan dan alat, serta upah tenaga kerja. Biaya operasional dan pemeliharaan pada tahun 2017 mencapai Rp 181.529.833,00 dan terus meningkat sesuai dengan pertumbuhan ekonomi sehingga pada tahun 2036 mencapai Rp 206.564.755,00.
5. Hasil Penjualan Sampah
Hasil penjualan sampah merupakan keuntungan yang diperoleh dari hasil

penjualan kompos, sampah kaca, sampah plastik, sampah kertas dan sampah logam besi yang masih layak jual kepada pihak lapak.

Berdasarkan perhitungan, hasil penjualan sampah RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas pada tahun 2017 mencapai Rp 331.202.597,00 dan pada tahun 2036 mencapai Rp 323.218.045,00.

6. Iuran sampah

Iuran sampah merupakan iuran yang berasal dari warga yang dibayarkan kepada pengelola sampah, yang digunakan untuk biaya operasional dan pemeliharaan. Besar iuran sampah pada tahun 2016 – 2020 sebesar Rp 10.000,00 dan pada tahun 2021-se seterusnya direncanakan sebesar Rp 5.000,00.

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 154.460.885,79 dan pada tahun 2036 mencapai Rp 1.064.276.118,10.

PENUTUP

Kesimpulan

1. Pengelolaan sampah di RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas belum dilakukan secara optimal baik oleh pemerintah maupun masyarakat. Kurangnya fasilitas yang disediakan pemerintah terkait mengenai pengelolaan sampah, kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai pengelolaan sampah dan juga peran serta masyarakat yang hanya menyediakan wadah dan membayar iuran setiap bulan menjadi salah satu penyebab pengelolaan sampah yang belum optimal. Volume timbulan sampah RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas mencapai 14,588 m³/hari. Pola pengelolaan sampah masih menggunakan paradigma lama, yaitu kumpul-angkut-buang.
2. Perencanaan pengelolaan sampah meliputi :
 - a. Pewadahan sesuai dengan jenis sampahnya
 - b. Penambahan alat pengumpul sampah dan petugas pengumpul sampah.

c. Penambahan fasilitas di TPS 3R berupa area penerimaan dan pemilahan, lapak material, area pengomposan, area penyimpanan, area residu, kantor, gudang, toilet dan garasi.

d. Pengelolaan sampah yang terjadi di TPS 3R adalah pemilahan sampah dan pengomposan menggunakan metode *open bin*.

e. Pembentukan KSM sebagai pengelola sampah.

f. Penegakan peraturan pengelolaan sampah.

g. Peningkatan peran serta masyarakat melalui pemilahan sampah di sumber, membayar retribusi bulann dan ikut aktif dalam pengelolaan sampah.

h. Pembiayaan perencanaan pengelolaan sampah berjumlah Rp 726.316.100,00. bersumber dari iuran warga dan investor.

Saran

1. Perlu pembangunan 3 TPS lain di Kelurahan Tanjung Mas, agar pengelolaan sampah berjalan dengan baik dan benar.
2. Perlu dilakukan sosialisasi untuk dapat merubah pola pikir warga mengenai sampah yang kotor dan sumber masalah menjadi bernilai ekonomis, dengan workshop atau pelatihan daur ulang sampah kepada masyarakat.
3. Perlu kerja sama dengan pemerintah atau swasta dalam pemasaran produk hasil olahan sampah, misal kompos.
4. Pemerintah perlu memberikan tenaga pendamping atau fasilitator dalam pelaksanaan pengelolaan sampah untuk mengatasi masalah sampah yang ada di lapangan.
5. Dibutuhkan penelitian lebih lanjut tentang evaluasi pendalaman perilaku masyarakat RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas dalam menerapkan konsep 3R dalam pengelolaan sampah di lingkungannya.
6. Perlu evaluasi secara kontinyu terhadap pelaksanaan pengelolaan sampah terpadu RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 21 Tahun 2006 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan*. Jakarta.
- Anonim. 2008. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah*. Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia. Jakarta.
- Anonim. 2010. *Peraturan Menteri Dalam Negeri No 33 Tahun 2010 tentang Pedoman Pengelolaan Sampah*. Jakarta.
- Anonim. 2012. *Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 6 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah*. Semarang.
- Anonim. 2012. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga*. Jakarta .
- Anonim. 2014. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun*. Jakarta.
- Anonim. 2014. *Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 14 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang dan Wilayah Kota Semarang Tahun 2011-2031*. Semarang.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian*. Jakarta : Penerbit Rineka Cipta.
- Badan Standar Nasional. 1994. SK SNI 19-3964-1994 *Tentang Metode Pengambilan Dan Pengukuran Contoh Timbulan Dan Komposisi Sampah Perkotaan*. Jakarta : Balitbang DPU
- Badan Standar Nasional. 2002. SK SNI 19-2454-2002 *Tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengolahan Sampah Perkotaan*. Jakarta : Balitbang DPU
- Badan Standar Nasional. 2008. SK SNI 3242-2008 *Tentang Pengelolaan Sampah di Pemukiman*. Jakarta : Balitbang DPU
- Damanhuri, E & Padmi, T. 2010. *Diktat Kuliah Pengelolaan Sampah*. Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung.
- Darmasetiawan, M. 2004. *Sampah dan Sistem Pengelolaannya*. Jakarta : Ekamitra Engineering.
- Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Semarang dalam Dokumen *Strategi Sanitasi Kota Semarang 2010-2015*.
- Ditjen Cipta Karya. 2014. *Tata Cara Penyelenggaraan Umum Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R Berbasis Masyarakat di kawasan Permukiman*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umun.
- DPU. 2008. *Buku Pedoman 3R Berbasis Masyarakat di Kawasan Pemukiman*. Direktorat Jenderal Cipta Karya. Jakarta.
- DPU. 2012. *Materi Bidang Sampah I Deseminasi dan Sosialisasi Keteknikan Bidang PLP*. Direktorat Jenderal Cipta Karya. Jakarta.
- Nasdian, T. 2014. *Pengembangan Masyarakat*. Jakarta : Yayasan Pustaka Obor Masyarakat.
- Nazir, M. 1988. *Metode Penelitian*. Jakarta : Ghalia Indonesia
- Sarwono, J. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta : Penerbit Graha Ilmu.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung : Alfabeta
- Suriasumantri, S. 2003. *Filsafat Ilmu : Sebuah Pengantar Populer*. Jakarta : Pustaka Sinar Harapan.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S. 1993. *Integrated Solid Waste management*. New York : McGraw-Hill.
- Tchobanoglous G & Kreith F. 2002. *Handbook of Solid Waste Management (Second Edition)*. McGraw-Hill, Inc. New York.



- USAID. 2006. *Modul Pelatihan Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat*. Jakarta : Environmental Services Program.
- Dalliani. 2015. *Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu Berbasis Masyarakat (Studi Kasus RW I Kelurahan Sumurboto, Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang)* (Skripsi). Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro. Semarang.