

PENGELOLAAN SAMPAH DI MALL RATU INDAH MAKASSAR

Mary Selintung¹, Irwan Ridwan Rahim¹, Andika Kurniawan²

Abstrak

Dibandingkan dengan fasilitas umum lainnya, mall atau pusat pertokoan menempati urutan kedua setelah pasar dalam jumlah sampah yang dihasilkan perharinya. Di Makassar sendiri terdapat beberapa pusat perbelanjaan atau Mall yang tersebar di penjuru kota ini. Salah satunya adalah Mall Ratu Indah yang merupakan mall ke-2 terbesar di Makassar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik persampahan dan bentuk pengelolaan persampahan serta prospek pengembangan untuk kedepannya. Dalam penelitian ini, metode penelitian yang digunakan dalam penulisan ini adalah Metode Deskriptif, jenis penelitian yang dilakukan berupa Studi Lapangan (Field Research) dan Studi Kepustakaan (Library Research). Hasil penelitian di lapangan menunjukkan bahwa untuk karakteristik persampahan pada Mall Ratu Indah Makassar, jenis sampah paling banyak adalah sampah kertas/kardus yaitu 38,49% dan yang terkecil berasal dari kayu yaitu 0,26%. Sedangkan komponen penyusun lainnya berupa organik atau sisa makanan yaitu 31,24%, plastik yaitu 23,52%, botol plastik yaitu 5,71%, botol kaca yaitu 1,45% dan kaleng/besi yaitu 0,78%. Sedangkan untuk perharinya rata-rata menghasilkan ± 10 m³ sampah. Aspek teknik operasional pengelolaan sampah (pewadahan, pengumpulan, transfer/pengangkutan, penampungan sementara dan pembuangan akhir) dapat dijelaskan bahwa sistem pewadahan sampah yang digunakan adalah pola individual dan komunal, pola pengumpulan sampah adalah sistem komunal tidak langsung, transfer/pengangkutan sampah bersifat komunal, dan sampah hanya bermuara di tempat penampungan sementara. Dengan mempertimbangkan hasil tersebut maka perbaikan sistem pengelolaan persampahan mutlak dilakukan demi menjaga kebersihan dan keindahan Mall itu sendiri. Salah satunya adalah dengan mengolah sampah tersebut sebelum diangkut ke TPA, antara lain dengan melakukan daur ulang (recycle) dan pembuatan kompos (composting). Dengan adanya proses pengolahan tersebut pada akhirnya akan mengurangi total volume sampah yang dihasilkan perharinya.

Kata kunci: *Sampah, Timbulan Sampah, Pengelolaan Sampah, Pengelolaan Sampah Mall Ratu Indah*

Abstract

Compared with other public facilities, mall or shopping center ranks second only to the market in the amount of waste generated per day. In Makassar itself there are several shopping centers or malls which are spread throughout the city. One is Ratu Indah Mall which is the 2nd largest mall in Makassar. This study aims to determine the characteristics of the waste and forms of waste management and the prospects for future development. In this study, the research methods used in this paper is descriptive method, the type of research conducted in the form of Field Studies (Field Research) and Library Studies (Library Research). The results of research in the field shows that for the waste characteristics at Ratu Indah Mall Makassar, most types of waste is the waste of paper or cardboard that is 38.49% and the smallest derived from wood that is 0.26%. While other constituent components in the form of organic or leftover food that is 31.24%, is 23.52% plastic, plastic bottle that is 5.71%, is 1.45% of glass bottles and cans / iron is 0.78%. As for the average yield per day ± 10 m³ garbage. Operational aspects of waste management techniques (lug, collection, transfer / transport, temporary and final disposal) can be explained that the garbage lug system used is an individual and communal patterns, patterns of communal waste collection system is not direct, transfer / transport of communal trash, and empties the trash only in temporary shelters. Taking into account these results the improvement of waste management system is absolutely necessary in order to maintain the cleanliness and beauty of the Mall itself. One way is to treat the waste before it is transported to the landfill, among others by recycling (recycle) and composting (composting). With the treatment process will eventually reduce the total volume of waste generated per day.

Keywords: *Garbage, Waste, Waste Management, Waste Management Mall Ratu Indah*

¹ Dosen, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin, Makassar 90245, INDONESIA

² Mahasiswa, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin, Makassar 90245, INDONESIA

PENDAHULUAN

Hingga saat ini pandangan masyarakat Indonesia tentang sampah masih sangat negatif. Sebagian besar masyarakat masih memandang sampah sebagai barang sisa yang tidak berguna, belum memberi nilai sebagai sumber daya yang perlu dimanfaatkan. Disamping permukiman penduduk dan fasilitas umum, pusat perniagaan seperti mall dan pusat pertokoan lainnya turut ambil bagian dalam menyumbang total volume sampah suatu kota.

Dibandingkan dengan fasilitas umum lainnya, mall atau pusat pertokoan menempati urutan kedua setelah pasar dalam jumlah sampah yang dihasilkan perharinya. Berdasarkan data dinas kebersihan kota Makassar, timbulan sampah dari kawasan perniagaan sekitar 3.65% dari total volume sampah kota perharinya (Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar, 2010).

Disamping permukiman penduduk dan fasilitas umum, pusat perniagaan seperti mall dan pusat pertokoan lainnya turut ambil bagian dalam menyumbang total volume sampah suatu kota. Dibandingkan dengan fasilitas umum lainnya, mall atau pusat pertokoan menempati urutan kedua setelah pasar dalam jumlah sampah yang dihasilkan perharinya. Berdasarkan data dinas kebersihan kota Makassar, timbulan sampah dari kawasan perniagaan sekitar 3.65% dari total volume sampah kota perharinya (Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar, 2010).

Berdasarkan pemaparan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai pada penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Untuk menganalisis besar volume dan komposisi dari timbulan sampah yang dihasilkan.

2. Untuk menganalisis kondisi eksisting sistem teknik operasional pengelolaan sampah Mall Ratu Indah Makassar.
3. Untuk mengoptimalkan pelayanan pengelolaan persampahan khususnya teknik operasional persampahan di Mall Ratu Indah serta prospek pengembangannya.

PENGERTIAN SAMPAH

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor : 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat atau semi padat berupa zat organik atau anorganik bersifat dapat terurai atau tidak dapat terurai yang dianggap sudah tidak berguna dan dibuang ke lingkungan.

KLASIFIKASI SAMPAH DAN SUMBER-SUMBERNYA

Klasifikasi sampah dan sumber-sumbernya sangat diperlukan dalam perencanaan sistem pengelolaan persampahan khususnya dalam subsistem teknis operasional terutama dalam hal pengelolaan dan buangan akhir sampah. Berdasarkan Pedoman Teknik Pengelolaan Persampahan 2006 Direktorat Jendral Cipta Karya, Direktorat PLP, membagi klasifikasi sampah sebagai berikut.

a. Jenis-Jenis Sampah

Berdasarkan sifat kimia unsur pembentukannya, terdapat 2 kategori jenis sampah, yaitu:

1. Sampah organik, yaitu sampah yang mengandung senyawa-senyawa organik dan tersusun oleh unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen. Contohnya daun-daun, kayu, kertas, tulang, sisa makanan, sayuran dan buah-buahan.
2. Sampah anorganik, yaitu sampah yang tidak mengandung senyawa

organik, umumnya sampah ini sangat sulit terurai oleh mikroorganisme. Contohnya kaca, kaleng aluminium, debu, logam.

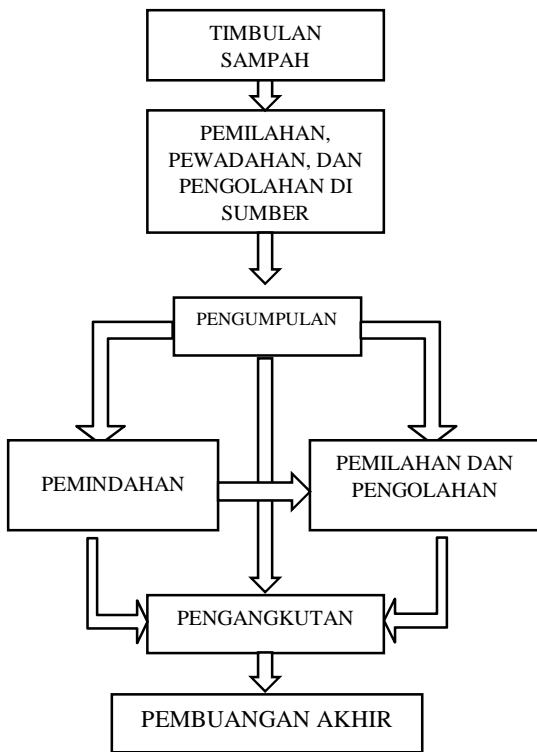
b. Sumber – Sumber Sampah

Sumber sampah dapat diklasifikasi sebagai berikut :

1. Sampah dari Pemukiman
2. Sampah dari Pertanian dan Perkebunan
3. Sampah dari Sisa Bangunan dan Konstruksi Gedung
4. Sampah dari Perdagangan dan Perkantoran
5. Sampah dari Industri

SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH

Teknik operasional pengelolaan sampah yang terdiri dari kegiatan pewadahan sampai dengan pembuangan akhir sampah harus bersifat terpadu dengan melakukan pemilahan sejak dari sumbernya.



Gambar 1. Diagram Teknik Operasional Pengelolaan Persampahan.

Untuk menghitung proyeksi timbulan sampah digunakan rumus :

$$VT_n = P_n \cdot S \dots \dots \dots (1)$$

dimana :

VT(n) = Volume timbulan sampah pada n tahun (m³/hari).

P(n) = Jumlah pengunjung pada n tahun (orang).

S = Jumlah timbulan sampah per hari (m³/orang/hari).

Adapun perhitungan jumlah pengunjung dan proyeksinya untuk beberapa tahun kedepan digunakan rumus Metode *Least Square*, Metode Aritmetika, dan Metode Geometrik.

a. Perhitungan dengan Metode *Least Square*

$$Y = a + b \cdot x \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

$$b = \frac{N \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2} \dots \dots \dots (3)$$

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b \frac{\sum X}{n} \dots \dots \dots (4)$$

Y = Jumlah pengunjung yang akan dihitung.

X = Selisih tahun terhadap tahun dasar.

a,b = Koefisien konstan.

N = Jumlah data yang akan digunakan.

b. Perhitungan dengan Metode Aritmatik

$$P_n = P_0 + n \cdot q \dots \dots \dots (5)$$

$$q = \frac{P_0 - P_t}{T} \dots \dots \dots (6)$$

dimana :

- P_n = Jumlah pengunjung tahun yang akan dicari.
- P_0 = Jumlah pengunjung pada tahun akhir data.
- q = Rata-rata pertumbuhan pengunjung tiap tahun.
- n = Selisih tahun prediksi dengan tahun akhir data.
- t = Selisih tahun sekarang terhadap tahun dasar.

c. Perhitungan dengan Metode Geometris

$$P_n = P_0(1 + r)^n \dots\dots\dots 7$$

$$r = \left(\frac{P_t}{P_0}\right)^{1/t} - 1 \dots\dots\dots 8$$

dimana :

- P_n = Jumlah pengunjung yang akan dicari.
- P_0 = Jumlah pengunjung pada tahun awal perhitungan.
- P_t = Jumlah pengunjung pada t tahun.
- n = Selisih tahun prediksi dengan tahun akhir data.
- t = Selisih tahun sekarang terhadap tahun dasar.
- r = Angka penambahan pengunjung dalam %.

Analisis ini digunakan untuk menentukan mana dari ketiga metode tersebut diatas yang akan digunakan. Angka korelasi yang paling besar (lebih positif) yang akan digunakan.

$$R = \frac{n \cdot \Sigma XY - \Sigma X \cdot \Sigma Y}{\sqrt{(n \cdot \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)(n \cdot \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2)}} \dots (9)$$

dimana :

- X=Jumlah pengunjung yang dihitung.
- Y=Jangka waktu tahun (selisih tahun dengan tahun dasar).
- n= Jumlah data yang digunakan.

SISTEM PENGELOLAAN ALTERNATIF SAMPAH

Pengelolaan sampah saat ini hanya menggunakan *single method*, yaitu wadah-kumpul-angkut-buang, sampah sepenuhnya dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Sehingga jika ada masalah dengan transportasi sampah dan TPA maka seluruh sistem pengelolaan sampah menjadi macet (*Buku Pedoman Implementasi 3R Skala Kota*, BLH). Untuk mencegah kebuntuhan sistem pengelolaan sampah, perlu dikembangkan metode-metode lain. Salah satu metode yang sangat *visible* dan *realistic* dikembangkan adalah implementasi prinsip 3R; *Reduce*, *Reuse*, dan *Recycle*, dan Kompos.

- a. Reduce (Mengurangi)

Prinsip *reduce* atau mengurangi sampah adalah segala aktifitas yang mampu mengurangi dan mencegah timbulan sampah. Dalam penerapan prinsip *reduce* sebisa mungkin dilakukan minimalisasi barang atau material yang dipergunakan. Semakin banyak penggunaan material, maka semakin banyak sampah yang dihasilkan.
- b. Reuse (Mengggunakan kembali)

Prinsip *reuse* adalah kegiatan penggunaan kembali sampah yang layak pakai untuk fungsi yang sama atau yang lain. Sebisa mungkin pilihlah barang-barang yang bisa dipakai kembali. Hindari pemakaian barang-barang yang *disposable* (sekali pakai, buang).
- c. Recycle (Mendaur ulang)

Prinsip *recycle* adalah kegiatan mengelola sampah untuk dijadikan barang atau produk baru yang bermanfaat. Sebisa mungkin, semua barang-barang yang sudah tidak berguna lagi, bisa didaur ulang. Tidak semua barang bisa didaur ulang, namun saat ini sudah banyak industri non-formal dan industri rumah tangga yang memanfaatkan sampah menjadi barang lain.

d. Kompos

Kompos adalah hasil penguraian dari campuran bahan-bahan organik yang dapat dipercepat oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembap, dan aerobik atau anaerobik. Komposting adalah suatu proses perubahan bahan-bahan organik yang dapat diurai (*biodegradable*) yang terdapat di dalam sampah menjadi bahan yang stabil dan tidak berbau-kompos. Proses ini memerlukan bantuan mikroorganisme, dalam hal ini mikroba aerob yang tersedia di alam dan juga oksigen (Soekmana Soma, 2010).

Potensi reduksi sampah mall dapat ditetapkan berdasarkan *material balance*, dengan memperhitungkan *recovery factor* setiap komponen sampah. Yang dimaksudkan dengan *recovery factor* adalah prosentasi setiap komponen sampah yang dapat dimanfaatkan kembali, di-*recovery* atau didaur ulang. Selebihnya merupakan residu yang memerlukan pembuangan akhir atau pemusnahan.

Tabel 1. Recovery Factor Sampah di Mall Ratu Indah.

Komponen Sampah	Recovery Factor (%)
Sampah Organik Mudah Urai **	80
Sampah Plastik*	50
Sampah Kertas*	40
Sampah Kaca*	70
Sampah Logam*	80

Sumber : * Trihadiningrum dkk, 2006

** Tchobanoglous, Theisen dan Vigil, 1993

Dengan menerapkan pola ini maka diharapkan sampah berkurang dari sumbernya sehingga sampah yang dibuang ke TPA juga berkurang. Penerapan Prinsip 3R dan Kompos sedekat mungkin dengan sumber sampah juga diharapkan dapat mengurangi biaya transportasi sampah ke TPA. Serta dapat menjadi tools optimalisasi pemanfaatan sampah sehingga sampah memiliki nilai ekonomis dan dapat membuka lapangan kerja (*Buku Pedoman Implementasi 3R Skala Kota, BLH*).

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini, metode penelitian yang digunakan dalam penulisan ini adalah Metode Deskriptif yaitu suatu bentuk pengumpulan data yang bertujuan menggambarkan, memaparkan keadaan atau suatu masalah dimana data yang diambil dianalisis keadaannya, sesuai dengan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian deskriptif.

Jenis penelitian yang dilakukan adalah survey. Bentuk penelitian ini dilakukan

dengan cara wawancara, observasi langsung terhadap sistem pengelolaan sampah, serta pengambilan dan pengukuran sampel timbunan dan komposisi sampah dengan metode SNI 19-3964-1994 untuk mendapatkan informasi yang lebih tepat, dan dapat dipercaya berupa data primer dan data sekunder sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan untuk mendukung penulisan tugas akhir ini.

Penelitian ini dilakukan selama 8 (delapan) hari berturut-turut yang berlokasi di Mall Ratu Indah (MaRI), Makassar. Sementara waktu penelitian ini mulai dilakukan pada tanggal 24 Maret – 31 Maret 2014.



Bahan, Alat Dan Cara Penelitian

a. Bahan

Bahan yang diteliti adalah sampah yang berada di Mall Makassar Trade Center, yang berasal dari area pertokoan, swalayan, area *counter*, *restaurant*, *foodcourt*, serta area terbuka. Adapun penggolongan sampah yang diteliti meliputi :

1. Sampah sisa makanan
2. Sampah plastik
3. Sampah kertas/karton
4. Sampah kaca
5. Sampah logam (termasuk kaleng/besi)

b. Peralatan dan Perlengkapan

1. Timbangan (25 kg)

2. Alat pengambil contoh serta alat pengukur volume berupa kantong plastik kapasitas volume sebesar ± 100 liter.
3. Meteran (100 cm)
4. Perlengkapan berupa alat pemindah seperti sarung tangan

c. Cara Penelitian

Cara pengerjaan pengambilan dan pengukuran sampel :

1. Menentukan lokasi pengambilan sampel.
2. Menentukan jumlah tenaga pelaksana yaitu 2 orang.
3. Menyiapkan peralatan
4. Melaksanakan pengambilan dan pengukuran contoh timbunan sampah sebagai berikut :
 - a) Mengambil contoh sampel sampah dari tempat pembuangan sementara (TPS).
 - b) Semua sampah yang telah diambil dari tempat pembuangan sementara, kemudian dikumpulkan.
 - c) Mengukur berat sampel dengan menggunakan timbangan.
 - d) Menghentikan sampel sebanyak 3 kali untuk mengukur volume sampel.
5. Menghitung komposisi sampah sebagai berikut :
 - a) Setelah mengukur volume, sampah dikeluarkan dari dalam kantong plastik.
 - b) Dari sampel tersebut, sampah dipilah sesuai dengan kategori yaitu sampah plastik, kertas/karton, botol, sisa makanan, kaleng, serta kaca/botol kaca.
 - c) Mengukur berat dari tiap sampel yang telah dipilah terlebih dahulu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan timbulan sampah dan komposisi sampah.

Hasil pengukuran timbulan sampah yang dihasilkan oleh Mall Ratu Indah Kota Makassar dapat dilihat dalam Tabel 2. berikut:

Tabel 2. Rekapitulasi volume sampah yang dihasilkan oleh Mall Ratu Indah Kota Makassar.

No.	Hari	Volume sampah (m ³)
1	Senin	10,883
2	Selasa	8,406
3	Rabu	8,406
4	Kamis	6,725
5	Jumat	8,406
6	Sabtu	16,813
7	Minggu	13,450
8	Senin	11,769
Jumlah		84,858
Rata – rata		10,607

Sumber : hasil pengolahan data

Adapun komposisi sampah Mall Ratu Indah Makassar berdasarkan berat basahnya dapat dilihat dalam Tabel 3. terlampir sebagai berikut.

Tabel 3. Komposisi Berat Basah Sampah Mall Ratu Indah Makassar

No.	Komponen Sampah	Komposisi Sampah (%) *								Rata-Rata
		Hari Ke-								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Organik	40,8	33,3	14,5	30,9	42,1	27,3	37,5	21,2	30,9
2	Plastik	16,6	19,3	19,0	25,9	23,0	27,9	20	36,2	23,5
3	Kertas	29,1	42,4	55,5	36,6	22,4	40,6	34,5	38,7	37,5
4	Botol PET	10	4,2	8,3	2,8	9,5	1,7	4,5	2,5	5,4
5	Botol Kaca	1,6	0,6	2,2	1,4	1,6	1,1	1,5	1,2	1,4
6	Kayu	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
7	Kaleng/besi	1,6	0,0	0,0	0,0	1,1	1,1	2,0	0,0	0,7
Jumlah		100	100	100	100	100	100	100	100	100

Ket : * Berdasarkan berat basah

Tabel 4. Data Komposisi Sampah Berdasarkan Volume.

2. Perhitungan pertambahan jumlah pengunjung.

Komponen Sampah	Komposisi volume Sampah (%)								Rata-Rata
	Pengukuran Hari ke-								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Kertas	38,33	52,48	59,75	45,76	29,61	48,13	44,60	65,65	48
botol pet	16,20	6,47	11,10	4,42	15,51	2,54	7,17	3,05	8,3
plastik	24,19	26,49	22,60	35,66	33,51	36,44	28,55	19,14	28,3
kaleng/ besi	1,74	0,00	0,00	0,00	1,18	1,09	2,06	0,00	0,7
organik	18,47	14,19	5,35	13,28	19,11	11,12	16,68	11,22	13,6
botol kaca	1,07	0,37	1,20	0,88	1,08	0,67	0,94	0,94	0,8
Jumlah									100

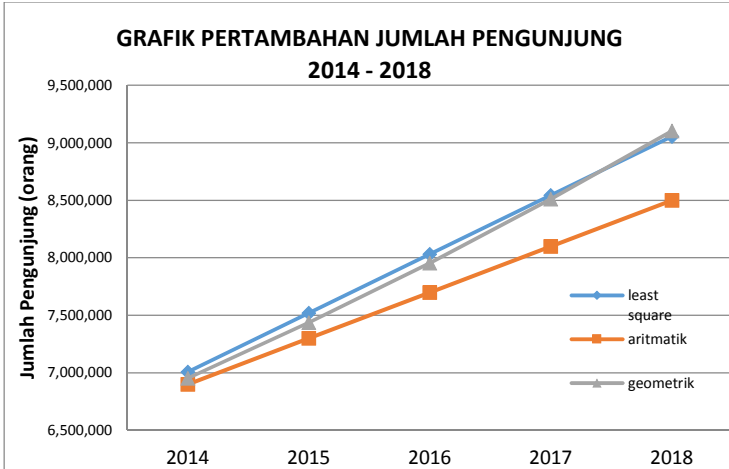
Perhitungan proyeksi pertambahan pengunjung yang berkunjung di Mall Ratu Indah menggunakan pendekatan Metode *Least Square*, *Metode Aritmetika*, dan *Metode Geometrik*.

Sumber : hasil pengolahan data

Tabel 5. Perkiraan Pertambahan Jumlah Pengunjung Mall Makassar Trade Center tahun 2014-2018.

Tahun	Jumlah pengunjung		
	Least square	Aritmatik	Geometrik
2014	7.006.806	6.898.594	6.951.500
2015	7.519.001	7.298.683	7.436.073
2016	8.031.196	7.698.773	7.954.424
2017	8.543.391	8.098.863	8.508.909
2018	9.055.587	8.498.952	9.102.045

Sumber : hasil pengolahan data



Sumber : hasil pengolahan data

Setelah dilakukan perhitungan seperti diatas maka didapatkan hasil sesuai dengan tabel 6 berikut.

Tabel 6. Perbandingan nilai korelasi

Metode yang digunakan	Nilai R
Metode Least Square	0,979
Metode Aritmatik	0,969
Metode Geometrik	0,978

Sumber : hasil pengolahan data

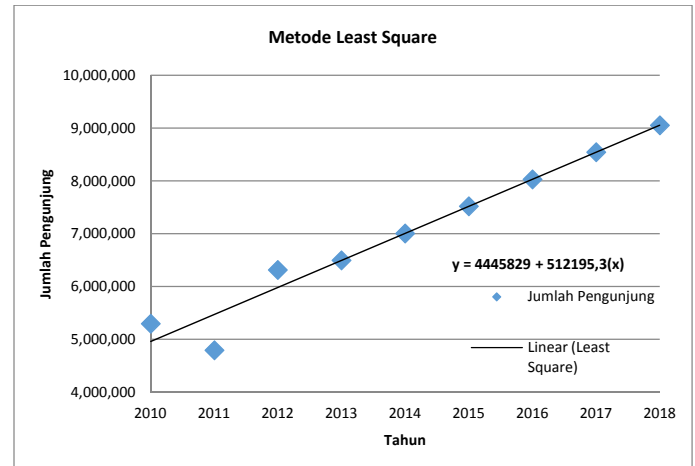
$$R = \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2) (n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$$R = \frac{276.585.462}{282.530.582,96}$$

$$R = 0,979$$

Oleh karena koefisien korelasi Metode *Least Square* lebih besar dari koefisien korelasi Metode *Aritmetika* dan *Geometrik*,

maka kecenderungan pertambahan pengunjung dianggap mengikuti kecenderungan *Least Square*.



Gambar 2. Trend Linear Metode *Least Square*

3. Proyeksi timbulan sampah

Dari data tersebut dapat disimpulkan dengan bertambahnya jumlah pengunjung Mall Ratu Indah di masa yang akan datang maka akan bertambah pula volume sampah yang dihasilkan. Dengan data tersebut kita dapat menghitung jumlah timbulan sampah yang dihasilkan perhari.

$$S = \frac{\text{Jumlah rata-rata volume sampah perhari}}{\text{Rata-rata jumlah pengunjung perhari}}$$

$$S = \frac{10,6 \text{ m}^3}{17804 \text{ orang}}$$

$$S = 0,000595 \text{ m}^3/\text{orang/hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka: VT (2018)} &= 8.816.821 \times 0,000595 \\ &= 5.249,25 \text{ m}^3/\text{tahun} \\ &= 14,37 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Tabel 5. Proyeksi Timbunan Sampah di Mall Ratu Indah.

Tahun	Jumlah Pengunjung	Sampah (m ³ /thn)			Sampah (m ³ /hari)
2014	6.914.973	4.114	0,0005 95	m ³ /hari	11,27
2015	7.390.435	4.397			12,05
2016	7.865.897	4.680			12,82
2017	8.341.359	4.963			13,60
2018	8.816.821	5.249			14,37

Sumber : hasil pengolahan data

4. Skenario Pengelolaan Sampah Mall Makassar Trade Center

Berdasarkan hasil timbunan dan komposisi sampah di Mall Ratu Indah Makassar maka dilakukan analisis pengolahan sampah yang kemungkinan dapat dilakukan untuk mengurangi volume sampah antara lain :

Daur Ulang (*Recycle*)

Dari hasil penelitian, diketahui bahwa nilai komponen sampah kertas dan plastik jumlahnya relatif banyak yaitu senilai 48% atau sekitar 5 m³ dari total keseluruhan volume sampah yang dihasilkan mall. Dengan estimasi bahwa 50% dari sampah tersebut dapat di daur ulang (Trihadiningrum dkk, 2006) maka sekitar 2,5 m³ dari sampah tersebut dapat bernilai ekonomis dan sisanya akan menjadi residu yang akan dibuang ke TPA.

Sedangkan untuk komponen sampah berupa kaca, kaleng/besi, dan kayu kurang efektif apabila dilakukan daur ulang dan jika diolah dengan skala kecil kurang ekonomis. Meskipun demikian, ketiga jenis sampah ini tetap dapat bernilai ekonomis.

Pembuatan Kompos (*Composting*)

Sampah organik yang masih bisa dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk kompos berkisar 80% dari total sampah organik yang

dihasilkan (Tchobanoglous, Theisen dan Vigil, 1993).

Dengan 10,6 m³ sampah perharinya, penulis mengasumsikan ±1 m³ – 2 m³ sampah organik tersebut bisa menghasilkan sekitar ±1 – 1,5 m³ atau 1000 – 1500 liter kompos dengan asumsi harga jual di pasaran saat ini Rp.500/liter. Dengan harga jual tersebut pihak Management akan mendapatkan omset penjualan hingga Rp.750.000,- perharinya jika prosesnya dimaksimalkan.

Rekapitulasi pengurangan volume timbunan sampah setelah proses recycling dan composting

Setelah melakukan proses pengolahan tersebut diatas secara tidak langsung akan terjadi pengurangan volume sampah yang harus diangkut ke TPA. Tapi karena tidak seluruh sampah dapat diolah maka akan tetap ada sejumlah sampah yang harus dibuang, hal ini mengacu pada *recovery factor* masing-masing sampah. Selebihnya merupakan residu yang memerlukan pembuangan akhir atau pemusnahan.

Table 6. Rekapitulasi volume reduksi dan volume residu pembuangan

Komponen Sampah	Persentase (%)	Volume (m ³)	Recovery Factor (%)	Volume Reduksi (m ³)	Volume Residu (m ³)
Kertas	48,04	5,09	40	2,04	3,06
Botol pet	8,31	0,88	50	0,44	0,44
Plastik	28,32	3,00	50	1,50	1,50
Kaleng/Besi	0,76	0,08	80	0,06	0,02
Organik	13,68	1,45	80	1,16	0,29
Botol Kaca	0,89	0,09	70	0,07	0,03
Jumlah	100,00	10,60		5,27	5,33
Persentase				49,71	50,29

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pembahasan yang telah dikerjakan, maka dalam penyusunan skripsi ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Besar rata-rata volume sampah yang dihasilkan dari kegiatan ataupun aktivitas yang terjadi di Mall Ratu Indah Makassar sebesar 10,6 m³ perharinya. Dengan komposisi penyusun sampah terdiri dari sisa makanan, plastik, kertas, botol kaca, kaleng, dan sisa halaman.
2. Pengoptimalan dan prospek pengembangan yang dapat dilakukan terhadap sampah yang dihasilkan oleh kegiatan perniagaan di mall ini yaitu daur ulang untuk sampah jenis plastik dan kertas, serta *composting* untuk sampah jenis sisa makanan dan sisa halaman. Dengan penjualan kompos sebesar Rp 750.000,- perharinya yang akan menjadi benefit tersendiri dari proses pengolahan tersebut.
3. Dengan adanya proses pengolahan tersebut pada akhirnya akan mengurangi total volume sampah yang dihasilkan menjadi ± 5 m³ perharinya. Berkurangnya volume sampah akan berdampak pada pengurangan ritasi yang dibutuhkan untuk mengangkut sampah dan penghematan biaya pengangkutan sebesar Rp 9.900.000,- pertahunnya. Selain penghematan biaya pengangkutan, berkurangnya ritasi pengangkutan juga akan berdampak pada jumlah emisi karbon yang dibuang ke udara ke lingkungan. Dengan kondisi existing tanpa proses pengolahan truk pengangkut sampah menghasilkan 9,7 ton emisi karbon tiap tahunnya, dengan adanya pengurangan ritasi maka emisi yang dihasilkan hanya 4,8 ton emisi karbon pertahunnya.

Saran

1. Sebaiknya pihak management mall melakukan kordinasi lebih lanjut dengan Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Makassar terkait masalah jadwal pengangkutan container sampah. Walaupun pihak mall sendiri telah menyediakan 5

kontainer penampungan sampah sebagai antisipasi adanya lonjakan volume sampah tapi jika jadwal pengangkutan tidak sistematis maka tetap akan terjadi penumpukan sampah.

2. Setelah mengetahui adanya prospek pengembangan sampah ini, sebaiknya pihak management Mall bisa menerapkan system daur ulang maupun *composting* guna mengurangi timbulan sampah yang dihasilkan agar tidak berdampak ke lingkungan kedepannya. Dengan adanya proses pengolahan ini pihak Mall juga akan mendapatkan keuntungan dari penjualan kompos dan berkurangnya biaya yang harus dikeluarkan untuk mengangkut sampah.

DAFTAR PUSTAKA

- Boediono dan Wayan Koster. 2008. Statistik dan Probabilitas. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.*
- Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar. 2014.*
- Gay, L.R. Dan Diehl, P.L. (1992), Research Methods For Business And. Management, Macmillan Publishing Company, New York.*
- Gultom, Osmen. 2002. Pengelolaan Sampah Padat Perkotaan Secara Terpadu. Pusat Pengembangan Pengelolaan Limbah Radioaktif, Batan.*
- Novianti, Srikandi Dan Driejana. 2009. Pengaruh karakteristik faktor emisi terhadap Estimasi beban emisi oksida nitrogen (nox) Dari sektor transportasi.*
- Sejati, Kuncoro. 2009. Pengolahan Sampah Terpadu. Kanisius.*
- Soma, Soekmana. 2010. Pengantar Ilmu Teknik Lingkungan Seri:*

Pengelolaan Sampah Perkotaan. Ipb
Press. Bogor.

Standart Nasional Indonesia Nomor Sni-19-
2454-2002 Tentang *Tata Cara
Teknik Operasional Pengelolaan
Sampah Perkotaan*, Badan Standar
Nasional (BSN).

Tchobanoglous, G., Teisen H., Eliasen, R,
1977, *Integrated Solid Waste
Manajemen*, Mc.Graw
Hill,Kogakusha, Ltd.

Trihadiningrum, Y., S. Wignjosoebroto,
N.D. Simatupang, S. Tirawaty, And
O. Damayanti, 2006. "*Reduction
Capacity Of Plastic Component In
Municipal Solid Waste Of Surabaya
City, Indonesia*". Proc. International
Seminar On Environmental
Technology And Management
Conference 2006. Bandung,
September 7--8, 2006.

Undang-Undang Republik
Indonesia. Nomor 18 Tahun 2008.
Tentang. *Pengelolaan Sampah.*
*Buku Statistika Dan Probailitas (Dr.
Boediono Dan Dr. Ir. Wayan
Koster,M.M., 2008.)*