

## Layanan Persampahan di Kota Surakarta dengan Pemetaan Berbasis Sistem Informasi Geografis

**Rudy Yoga Lesmana**

Dosen Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Muhammadiyah Palangkaraya

### ABSTRAK

Pemetaan Sistem Informasi Geografis untuk layanan persampahan di Kota Surakarta saat ini sudah menjadi sesuatu yang sangat dibutuhkan dalam pengambilan keputusan dibidang perencanaan maupun pengelolaan persampahan di kota Surakarta, mengingat masih banyaknya masyarakat Kota Surakarta yang belum mengetahui sistem informasi persampahan tersebut. Penelitian ini bertujuan Untuk memetakan kuantitas sampah, kualitas pelayanan persampahan dan mengetahui kontinuitas pelayanan persampahan di Kota Surakarta berbasis sistem informasi geografis. Penelitian dilakukan di kota Surakarta, yang mempunyai luas wilayah sebesar 44,04 Km<sup>2</sup>. Data penelitian meliputi Peta RBI Kota Surakarta dari Badan Informasi Geospasial dan data persampahan dari Dinas Pertamanan dan kebersihan Kota Surakarta. Metode yang digunakan adalah metode observasi, pemetaan dan metode wawancara. Tahapan pengolahan data yaitu dengan memasukan data-data yang persampahan yang berasal dari instansi terkait ke dalam *Software ArcView 3.3* untuk membuat peta layanan persampahan Kota Surakarta. Berdasarkan hasil analisis, kondisi timbulan sampah di Kota Surakarta pada tahun 2013 diprediksi sebesar 305,516 ton/hari. Persentase Pelayanan persampahan diperkirakan mencapai 86% dan akan mengalami peningkatan menjadi 92% pada tahun 2022. Untuk kontinuitas pelayanan persampahan diperlukan fasilitas seperti kontainer sampah. Pada tahun 2013 terdapat sebanyak 131 unit kontainer dan harus melakukan program *Reduce, Reuse* dan *Recycle* (3R) sebanyak 150,84 sampah/m<sup>3</sup>/hari, sehingga pada tahun 2022 sampah 3R sebesar 581.71 m<sup>3</sup>/hari. Dengan melakukan pemetaan untuk layanan persampahan, masyarakat dapat mengetahui kondisi persampahan yang ada dan diharapkan dapat menangani masalah persampahan yang ada di Kota Surakarta.

Kata kunci: Sistem Informasi Lingkungan (SIL), kuantitas, sampah, kontinuitas, pelayanan

---

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang begitu cepat, merupakan suatu peluang dalam mendiseminasikan informasi secara cepat dan akurat kepada masyarakat. Penggunaan media elektronik kenyataannya merupakan sarana yang efektif dalam pendistribusian informasi (KEMENLH, 2009). Kurangnya informasi mengenai data persampahan membuat

masyarakat kurang mengetahui informasi yang berkaitan dengan layanan persampahan.

Sampah menurut Tchobanoglous *et al.*, (1993) adalah bahan buangan yang berbentuk padat maupun semi padat yang berasal dari aktifitas manusia maupun hewan yang dibuang karena tidak memiliki manfaat bagi pemiliknya. Menurut Darmasetiawan (2004), beberapa sumber sampah yang dijadikan sebagai acuan yaitu: (a) sumber sampah yang

berasal dari perumahan masyarakat berpenghasilan tinggi, sedang dan rendah, (b) sumber sampah yang berasal dari daerah komersil seperti pasar, hotel, restoran, (c) sumber sampah yang berasal dari fasilitas umum seperti perkantoran, sekolah, rumah sakit, gedung olah raga, museum, taman, jalan, sungai, (e) sumber sampah yang berasal dari fasilitas sosial seperti rumah jompo, panti asuhan serta tempat ibadah dan (e) sumber-sumber lain.

Sampah menurut Bahar (1986), dapat dibagi atas dua golongan, yaitu: (a) sampah yang mudah terurai (*degradable refuse*) secara alami melalui proses fisik, kimiawi, maupun biologis. sampah golongan ini berasal dari bahan organik, seperti sayuran, sisa makanan, kertas, bangkai binatang, dan (b) sampah yang tidak mudah terurai berasal dari bahan-bahan non organik seperti metal, kaca, plastik, kayu, keramik.

Timbulan sampah yang dihasilkan dari suatu kota pada dasarnya sangat ditentukan oleh seluruh aktifitas masyarakat di kota tersebut. Aktifitas tersebut meliputi perdagangan, perumahan, perkantoran, perindustrian, pertanian dll. Untuk timbulan sampah, pada umumnya dipakai ukuran volume ( $m^3/hari$ ) atau berat (ton/hari) (Darmasetiawan, 2004).

Salah satu TPA yang ada di Kota Surakarta yaitu TPA Putri Cempo, TPA tersebut sudah mulai beroperasi mulai tahun 1987 dan dapat menampung sampah sebesar 100.000 ton, dan memiliki luas 17 Ha. Sampah yang dibuang ke TPA tersebut tiap tahunnya mengalami peningkatan. Peningkatan volume sampah disebabkan oleh pertambahan jumlah penduduk yang berimbas pada besarnya sampah yang dibuang ke TPA. Peningkatan sampah tersebut akan berimbas bagi berkurangnya umur layan TPA (Ratih, 2011). Ditinjau dari permasalahan di atas perlu diupayakan pengelolaan sampah dengan cara memberikan informasi tentang pelayanan persampahan di kota Surakarta yaitu dengan melakukan pemetaan yang berbasis Sistem Informasi Geografis sehingga timbulan sampah dapat diminimalkan. Sistem Informasi Geografis adalah sistem komputer yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data yang berhubungan dengan

posisi-posisi di permukaan bumi (Prahasta, 2002).

Penelitian ini bertujuan untuk: (a) mengetahui jumlah timbulan sampah yang ada di Kota Surakarta, (b) mengetahui kualitas pelayanan persampahan di Kota Surakarta, (c) mengetahui Kontinuitas pelayanan persampahan di Kota Surakarta dan (4) memberikan data kepada masyarakat mengenai informasi pelayanan persampahan berbasis Sistem Informasi Geografis di Kota Surakarta

## **METODE PENELITIAN**

### **Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Kota Surakarta yang Secara geografis terletak di antara  $110^{\circ}45'15''$ -  $110^{\circ}45'35''$  BT dan  $7^{\circ}36'00''$ -  $7^{\circ}56'00''$ LS.

### **Jenis Penelitian**

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif kualitatif, yang bertujuan untuk mendeskripsikan kondisi persampahan di Kota Surakarta.

### **Batasan Operasional**

Dalam batasan operasional, data yang digunakan untuk penelitian terdiri dari:

- a) Volume Sampah Penduduk  
Besarnya timbulan sampah yang dihasilkan berasal dari penduduk yang berdomisili di kota Surakarta, dan tidak mengidentifikasi sampah yang dibawa oleh penduduk yang berasal dari kota lain di sekitar kota Surakarta. Volume sampah dari dihitung berdasarkan waktu harian (Ton/hari)
- b) Volume Sampah Pasar  
Sampah yang dihitung berasal dari kegiatan perdagangan yang ada di pasar di kota Surakarta, selain dari sampah yang dihasilkan penduduk
- c) Tidak Ada Pemilahan Sampah  
Sampah yang dihasilkan dari penduduk dan sampah pasar, tidak dilakukan pemilahan di tingkat kelurahan maupun kecamatan.
- d) Persentase Layanan  
Persentase layanan persampahan di dasarkan pada sampah yang dihasilkan penduduk dan bukan yang berasal dari sampah pasar

### Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis kualitatif, langkah-langkahnya yaitu sebagai berikut (Miles dan Huberman dalam Sugiyono, 2011):

a) Reduksi Data (*Data Reduction*)

Data yang akan direduksi adalah hasil wawancara, sehingga untuk mempermudah peneliti dalam melakukan pengumpulan data selanjutnya

b) Penyajian Data (*Data Display*)

Data akan disajikan dalam bentuk peta yang terlebih dahulu dianalisis menggunakan analisis spasial Sistem Informasi Geografis (SIG).

c) Analisis Spasial Sistem Informasi Geografis

Dilakukan dengan menggunakan analisis spasial yang merupakan fungsi dari SIG (Prahasta, 2002).

### Tahap Penelitian

a) Pembuatan basis data (tabular)

Basis data berfungsi untuk menyimpan, mencari, dan terkoneksi ke aplikasi sistem informasinya.

b) Pengolahan Data Spasial

Melakukan proses *editing* peta Kota Surakarta, seperti dijitasi peta, kemudian mengkonversi dari format *.dwg* ke format *shapefile* atau *.shp*.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kuantitas Sampah di Kota Surakarta

Kuantitas sampah merupakan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan dari aktivitas per orang/hari.

#### Timbulan Sampah Total Kota Surakarta

Jika data timbulan sampah belum tersedia, maka dapat mengacu pada SNI 19-3964-1994 yaitu: Kota besar 2 – 2,5 liter/org/hari atau 0,4 – 0,5 kg/org/hari.

#### Timbulan Sampah Terlayani Kota Surakarta

Pada Tahun 2013 jumlah penduduk kota Surakarta yang terlayani fasilitas persampahan sebesar 536.336 jiwa dan selalu lebih kecil dari jumlah penduduk total, karena tidak semua tempat pembuangan sementara tersebar merata. Penduduk yang terlayani dan jumlah timbulan sampah pada tahun 2013 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 merupakan jumlah timbulan sampah yang tersebar di lima Kecamatan di kota Surakarta, semakin besar jumlah penduduk, maka semakin besar pula timbulan sampah yang akan dihasilkan, Kecamatan dengan timbulan sampah terbesar yaitu Kecamatan Banjarsari, dengan timbulan sampah sebesar 479,9625 m<sup>3</sup>. Timbulan sampah terkecil, terdapat di Kecamatan Serengan, dengan jumlah timbulan sampah sebesar 158,5975 m<sup>3</sup>

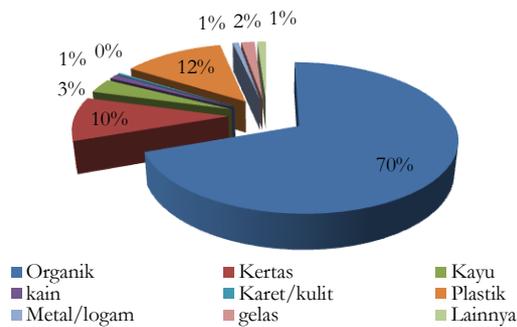
Tabel 1. jumlah timbulan sampah yang tersebar di lima Kecamatan di kota Surakarta

Keterangan	Laweyan	Banjarsari	Jebres	Ps.Kliwon	Serengan	Total
Penduduk Total	120.610	191.985	145.814	89183	63439	611.031
Timbulan Sampah l/org/hari	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	
Total m3/hari	301,525	479,9625	364,535	222,9575	158,5975	
Kg/org/hari	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
Total kg/hari	60.305	95.992,5	72.907	44.591,5	31.719,5	
Penduduk Terlayani	106.410	178.725	136.155	64.624	50.5422	536.336
Total m3/hari	266,025	446,8125	340,3875	161,56	126,055	
Total kg/hari	53.205	89.362,5	68.077,5	32.312	25.211	
% Layanan	88%	93%	93%	72%	79%	
Tdk terlayani m3/hari	35,5	33,15	24,1475	61,3975	32,5425	
Tdk terlayani kg/hari	7.100	6.630	4.829,5	12.279,5	6.508,5	

### Komposisi sampah di Kota Surakarta

Perbandingan komposisi sampah di Kota Surakarta pada tahun 2013 terkomposisi sampah organik menempati persentairi dari se yang lebih tinggi daripada komposisi sampah yang lain yaitu sebesar 70,34 %.

Persentase komposisi sampah yang terkecil berasal dari karet/kulit yaitu sebesar 0,43%. Komposisi sampah di Kota Surakarta disajikan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Persentase Komposisi sampah Kota Surakarta

Gambar 1 tersebut menjelaskan mengenai perbandingan komposisi sampah di Kota Surakarta pada tahun 2013, komposisi sampah organik menempati persentase yang lebih tinggi daripada komposisi sampah yang lain yaitu sebesar 70,34 %. Persentase komposisi sampah yang terkecil berasal dari karet/kulit yaitu sebesar 0,43%.

### Kualitas layanan Persampahan

#### Persentase Pelayanan

Pada tahun 2013 jumlah penduduk Kota Surakarta yang mendapat layanan persampahan mencapai 86% dan diperkirakan akan meningkat menjadi 92% pada tahun 2022. Persentase tersebut menunjukkan kualitas pelayanan persampahan di Kota Surakarta sudah sangat baik.

### Pengumpulan Sampah Di Kota Surakarta

Pengumpulan sampah yang dilakukan dilakukan dengan menggunakan bak sampah. Sampah yang terkumpul diangkut dengan menggunakan gerobak sampah yang tersedia dan akan diangkut ke transfer depo atau TPS dan selanjutnya Sampah yang sudah diangkut menuju ke TPA Putri Cempo.

### Pemindahan Sampah di Kota Surakarta

Operasional Pemindahan sampah dilakukan dengan menggunakan pola pemindahan tidak langsung, yaitu sampah dikumpulkan terlebih dahulu TPS, kemudian Sampah yang terkumpul langsung dibawa ke TPA, operasional berlangsung pada pukul 05.00 - 14.00 wib. Jumlah TPS yang tersedia berjumlah 55 buah.

### Pengangkutan Sampah

Operasional pengangkutan sampah di Kota Surakarta, dilakukan dari berbagai Tempat Pembuangan Sampah yang ada di Kota Surakarta dengan menggunakan truk sampah dan dilakukan 3 kali sehari pada pukul 05.30, 12.30, dan 15.30, apabila ada sampah yang masih menumpuk, maka sampah yang tertinggal akan diangkut pada keesokan harinya, mengingat waktu operasional hingga pukul 04.00 sore, jadi sampah akan tinggal di TPS selama 14 jam. Untuk operasi pengangkutan sampah di Kota Surakarta yaitu

- Sampah dari pemukiman yang telah terkumpul di bak TPS, dan dari TPS diangkut dengan truk sampah untuk selanjutnya dibuang ke TPA Putri cempo.
- Sampah komersial pertokoan dikumpulkan dan di buang di wadah sampah yang ada di depan toko masing-masing, kemudian diangkut ke TPA

### Lokasi Tempat pembuangan sementara (TPS) di Kota Surakarta

Lokasi TPS di Kota Surakarta tersebar di 5 kecamatan, yang mengalami pengurangan jumlah TPS dari tahun ketahun. Menurut Suletra. dkk (2009) TPS yang tersebar di Kota Surakarta dialokasikan untuk beberapa RW yang ada di Kota Surakarta.

Tabel 2. Usulan Alokasi sampah RW ke TPS pada tahun 2009-2013

No	Nama TPS	Wilayah RW yang dilayani
1	Sampang barat	Pasar Kliwon Rw 1, 2,3, 3, Kedung lumbu Rw 1, Semanggi RW: 16,17, 18, 19, 20
2	Sampang timur	Sangkrah RW 8, 9, 10, Semanggi RW 1, 2, 3, 22
3	Silir	Semanggi RW 4, 5, 6, 10
4	Semanggi	Joyosuran 2, Pasar Kliwon:12, Semanggi: 12, 13, 14, 15, 18
5	Hadijayan	Baluwarti RW 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 Gajahan RW 1, 2, 3 ,4 , 9, Joyosuran RW 1, Pasar Kliwon RW 6,7,8,9,10,11, Danakusuman RW 2, 3, 4
6	Sadinu	Keprabon RW: 1, 2, 3, 4, 5, 6, Setabelan RW: 7, 8, 9 Kampung Baru RW: 5, Kauman RW: 1, 3 Kemlayan RW: 1
7	Balai kota	Kampung baru RW: 6, Kauman RW: 4, 5, 6

8	Joyontakan	Kedung lumbu RW: 2, 4, 5, 6, 8, Pasar kliwon RW: 5
9	Dawung	Joyosuran RW: 5, 7, 9, 10, 11, 12, Joyontakan RW: 2, 3, 4, Joyosuran RW : 6 Danukusuman RW : 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 Joyotakan RW : 1, Serengan RW : 11, 14, 15
10	Makam bergola	Serengan RW : 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, Tipes RW : 10, 11
11	Tipes	Panularan RW : 2, 4 Tipes RW : 4, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15
12	Mugen lepas	Gajahan: 5, 6, 7, 8, Danukusuman: 1 Jayengan: 9, Kratonan RW: 1, 2, 4, 5, 6 Serengan RW: 1, 2, 3, 4, Tipes RW: 5
13	Kartopuran	Panularan RW : 6, 8, Jayengan RW : 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
14	Mugono	Panularan RW : 6, 8, Jayengan RW : 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 Kratonan RW : 3, Tipes RW : 1, 3
15	Spsa	Manahan RW: 13, Jajar RW: 1 Kerten RW: 2, 3, 4, 5, 6, 7
16	Panti waluyo	Kerten RW : 1, 13, Pajang RW : 10, 11, 12
17	Norowangsan	Karangasem RW : 1, 2, Pajang RW : 13, 16
18	Perum becak	Karangasem RW : 3, 5, 6, 9
19	Sondakan kuburan	Sondakan RW : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 15
20	Sondakan I	Sondakan RW : 9, 10, 11, 12, 13, 14
21	Pajang rel	Pajang RW : 5, 6, 7, 8, 14
22	Pajang gentan	Pajang RW : 1, 2, 3, 4
23	Mangkuyudan I	Bumi RW: 5, 6, Panularan RW: 1, Penumping RW: 4, 5
24	Mangkuyudan II	Purwosari RW : 2, 4, 8
25	Mangkuyudan III	Bumi RW : 1, 2, 3, 4, 7, Purwosari RW : 3, 5, 6, 7
26	Brengosan	Purwosari RW : 9, 10, 11, 12, 13, 14, Sondakan RW : 1
27	Samsat	Jajar RW : 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, Karangasem RW : 4
28	Pramuka	Ketelan RW : 7, 8, Mangkubumen RW : 12, 13, 14 Punggawan RW : 5, Timuran RW : 1, 2, 3, 4, 5.
29	Kretek bang	Mangkubumen RW : 3, 7, Punggawan RW : 2, 3, 4, 6
30	Sambeng	Gilingan RW : 1, 2, 3, 4, 7, Manahan RW : 1
31	Tirtonadi	Gilingan RW : 5, 13, 14, 15, Nusukan RW : 18, 19
32	Depok	Manahan RW: 4, 5, 6, 7, 8
33	Dr.yeni	Manahan RW: 2, Nusukan RW : 6, 7, Sumber RW : 2, 3, 4
34	Manahan jam	Sumber RW : 5, 6, 7, 8, 12
35	SSS	Manahan RW : 10, 11, 12
36	Sumber BK	Banyuanyar RW: 6, 9, 12 Sumber RW: 13, 14, 15, 16, 17
37	Minapadi	Kadipiro RW : 16, 17 Nusukan RW : 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
38	Bonoloyo	Kadipiro RW : 4, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 22, 23, 24, 25, 26
39	Ngemlak	Gilingan RW: 17, Kadipiro RW: 18, 19, 20 Nusukan RW: 20, 21, 22, 24
40	BKIA	Gilingan RW : 12, Setabelan RW : 1, 2, 3, 4, 5, 6, Kepatihan Kulon RW : 1, 2
41	Hotel Ds	Kestalan RW : 1, Ketelan RW : 4, 5, 6, 9
42	Marconi	Gilingan RW : 6, 8, 9, 10, 11, Kestalan RW : 2, 3, 4, 5, 6 Ketelan RW : 1, 2, 3, Punggawan RW : 1
43	Turisari	Manahan RW : 9, Mangkubumen RW : 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11 Penumping RW : 1
44	Ringin Semar	Gilingan RW : 16, 18, 19, 20, Jebres RW : 1, 2, 3, 4, 30
45	RC	Jebres RW : 28, 29, 32, Mojosongo RW : 2, 7, 8, 9, 35
46	Uns cargo	Jebres RW : 5, 6, 9, 10, 11, 12, 23, 24, 25, 26, 27, 28
47	UNS	Jebres RW : 17, 18, 19, 20, 21, 22
48	Jurug	Jebres RW : 14, 15, 16, 36
49	Sariwarna	Jagalan RW : 8, 9, 10, 11, 12, Jebres RW : 7, 8, 13 Pucangsawit RW : 2, 3, 11, 14, 15
50	Jurnasan	Pucangsawit RW : 1, 9, 10
51	Nlipakan	Jagalan RW : 14, 15, Pucangsawit RW : 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13 Sewu RW : 1, 2, 3, 5, 6
52	Tanggul	Gandekan RW : 1, 3, 9, Jagalan RW : 13, Sewu RW : 4, 7, 8, 9 Sangkrah RW : 1, 2, 6, 7, 11, 12, 13
53	Batoar	Jagalan RW: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 Purwodiningratan RW : 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
54	PT.King	Kepatihan wetan RW: 1, 2, Kepatihan kulon RW: 3 Purwodiningratan RW : 2, 3, Sudiroprajan RW : 6, 7, 8, 9
55	Mojosongo	Kadipiro RW : 21, 27 Mojosongo RW : 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 27, 31, 32
56	Kerkop	Gandekan RW : 2, 4, 5, 6, 7, 8, Purwodiningratan RW : 1 Sudiroprajan RW: 1, 2, 3, 4, 5, Kedung lumbu RW: 3, 7
57	Panti kosala	Gilingan RW: 21, Nusukan RW : 23, Jebres RW : 31, 33, 34, 35 Mojosongo RW :

		1, 3, 4, 5, 6, Tegalarjo RW : 1
58	Silir baru	Joyosuran: 3, 4, 8, Semanggi: 9, 11, 23 Joyosuran RW: 9
59	Sondakan II	Laweyan RW : 1, 2, 3, Pajang RW : 9, 15
60	Ken dedes	Karangasem RW : 7, 8
61	Sriwedari	Panularan RW: 3, 5, 7, Penumping RW: 2, 3, 6, Sriwedari RW : 1, 3, 5, 6, Kelayan RW : 6, Tipes RW : 2
62	Komplang	Banyuanyar RW : 1, 2, 3, 7, 8, 10, 11, Kadipiro RW : 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, Nusukan RW : 5, Sumber RW : 1

Sumber: Suletra et al., 2009

Ket :  Lokasi TPS yang sudah di hapuskan pada tahun 2013, menurut Dinas DKP Kota

Suletra. dkk (2009) mengatakan usulan alokasi sampah wilayah RW ke TPS pada tahun 2009 yaitu 62 TPS (lihat Tabel 2), namun saat ini jumlah TPS di Surakarta yaitu 55 TPS.

### Sistem Pembuangan Akhir

Sampah dari seluruh wilayah Kota Surakarta, akan diangkut dan berakhir di TPA putri cempo. TPA putri cempo masih menerapkan sistem *open dumping*, karena sampah hanya di kumpulkan dan tidak ada proses pemilahan sampah.

### Kontinuitas Tingkat Pelayanan Persampahan

Untuk meningkatkan pelayanan persampahan di Surakarta, diperlukan fasilitas untuk meminimalkan timbulan sampah seperti kontainer sampah, dimana semakin meningkatnya jumlah sampah diharapkan jumlah kontainer juga diperbanyak agar target pelayanan persampahan semakin meningkat dan tercapai.

Tabel 3. Kebutuhan Kontainer sampah Kota Surakarta tahun 2013 – 2022

Tahun	Penduduk Terlayani	Penduduk Total	L/org/hari	Sampah /minggu (m <sup>3</sup> )	Sampah rerata /hari (m <sup>3</sup> )	Kontainer sampah 40% (m <sup>3</sup> )	Total Jumlah Kontainer
2013	536336	611031	2.36	8865.8	1478	591	131
2014	547570	620515	2.45	9377.8	1563	625	139
2015	559040	630147	2.53	9919.4	1653	661	147
2016	570749	639929	2.63	10492.2	1749	699	155
2017	582704	649862	2.72	11098.2	1850	740	164
2018	594910	659949	2.82	11739.1	1957	783	174
2019	607371	670193	2.92	12417.0	2069	828	184
2020	620093	680596	3.03	13134.1	2189	876	195
2021	633082	691161	3.13	13892.4	2315	926	206
2022	646343	701889	3.25	14695.0	2449	980	218

### Timbulan Sampah yang Dikelola dengan 3R

Timbulan sampah yang dikelola dengan Konsep *Reduce, Reuse* dan *Recycle* (3R)

adalah timbulan sampah yang dihasilkan dan terangkut ke TPA setiap orang/hari. Lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Timbulan Sampah Domestik Terlayani pada Tahun 2013-2022 (dengan Penerapan Konsep 3R)

No	Timbulan sampah	Tahun pertama				
		2013	2014	2015	2016	2017
1	Jumlah Penduduk Total (jiwa)	611.0	620.5	630.147	659.929	649.862
2	Jumlah Penduduk Terlayani (Jiwa)	536.336	547.5570	559.040	570.749	582.704
3	Persentase Sampah Terlayani (%)	88%	88%	89%	89%	90%
	Timbulan sampah					
1	Timbulan Perkapita (ltr/hari)	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
2	Timbulan Sampah Terlayani (m3/hari)	1.340,8	1.368,9	1.397,60	1.426,87	1.456,76
3	Timbulan Sampah Domestik Terlayani (m3/hari)	1.005,6	1.026,6	1.048,20	1.070,16	1.092,57
4	Timbulan Sampah Non Domestik Terlayani (m3/hari)	335,21	342,23	349,40	356,72	364,19
5	Persentase 3R %	15	20	26	26	29
6	Timbulan Sampah 3R (m3/hari)	150,84	205,34	241,09	278,24	316,85
7	Timbulan Sampah yang di Buang ke TPA (m3/hari)	854,79	821,35	807,11	791,91	775,73

Timbulan sampah		Tahun Kedua				
		2018	2019	2020	2021	2022
1	Jumlah Penduduk Total (jiwa)	659.949	670.193	680.596	691.161	701.889
2	Jumlah Penduduk Terlayani (Jiwa)	594.910	607.371	620.093	633.082	646.343
3	Persentase Sampah Terlayani (%)	90%	91%	91%	92%	92%
4	Timbulan Perkapita (ltr/hari)	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Timbulan sampah						
1	Timbulan Perkapita (ltr/hari)	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
2	Timbulan Sampah Terlayani (m3/hari)	1.487,27	1.518,43	1.550.23	1.582.70	1.615.86
3	Timbulan Sampah Domestik Terlayani (m3/hari)	1.115,46	1.138,82	1.162.67	1.187.03	1.211.89
4	Timbulan Sampah Non Domestik Terlayani (m3/hari)	371.82	379.61	387.56	395.68	403.96
5	Persentase 3R %	32	36	40	44	48
6	Timbulan Sampah 3R (m3/hari)	356.95	409.98	465.07	522.29	581.71
7	Timbulan Sampah yang di Buang ke TPA (m3/hari)	758.51	728.85	697.60	664.74	630.18

Tabel 4 menjelaskan Timbulan sampah yang akan dikelola dengan penerapan 3R sehingga timbulan sampah dapat diminimalkan. Untuk timbulan sampah dengan konsep 3R di Kota Surakarta pada tahun 2013 sebesar 142,29 m<sup>3</sup>/hari dan akan meningkat menjadi 755.74 m<sup>3</sup>/hari pada tahun 2022. Selain itu jumlah timbulan sampah yang dibuang ke TPA pada tahun 2013 sebesar 807,42m<sup>3</sup>/hari akan menjadi 818.72 m<sup>3</sup>/hari pada tahun 2022.

### Pelayanan Persampahan Berbasis Sistem Informasi Lingkungan (SIL)

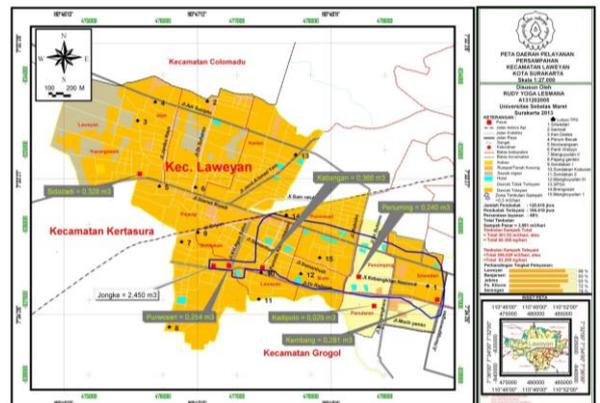
Pelayanan Persampahan berbasis Sistem Informasi Lingkungan dibuat dengan menggunakan *Software Arcview 3.3*, dimana informasi persampahan di Kota Surakarta memuat data-data distribusi sampah (Tabel 5) dan di visualisasikan kedalam peta layanan persampahan, dan Kota Surakarta memiliki persentase layanan yang sudah baik, yaitu sebesar 70-93%.

Tabel 5. Data Distribusi Sampah di Kota Surakarta

Keterangan	Laweyan	Banjarsari	Jebres	PS.Kliwon	Serengan
Jumlah PendudukTotal	120.610	191.985	145.814	89.183	63.439
Penduduk Terlayani	106410	178725	136155	64624	50422
Jumlah TPS	15	16	15	8	6
liter/org/hari	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Total sampah m3/hari	301525	4799625	364535	2229575	1585975
Kg/org/hari	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total sampah kg/hari	60305	959925	72907	445915	317195
Persentase layanan (%)	88%	53%	93%	72%	79%
Sampah tidak terlayani m3	35,5	33,15	24,1475	61,3975	32,5425
Sampah tidak terlayani (kg/hari)	7100	6630	4829,5	12279,5	6508,5
Vol. sampah pasar/m2/hari (l)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Total Vol sampah (m3)	3,951	9,565	4,2753	11,840	2,7794

### Peta Layanan Persampahan Kec. Laweyan

Kecamatan Laweyan mempunyai 15 TPS, dan kelurahan yang belum mendapatkan TPS yaitu Panularan dan Penumping. Kecamatan ini mempunyai penduduk total tahun 2013 sebesar 120.610 jiwa dan terlayani sebesar 106.410 jiwa dengan persentase pelayanan sebesar 88%.

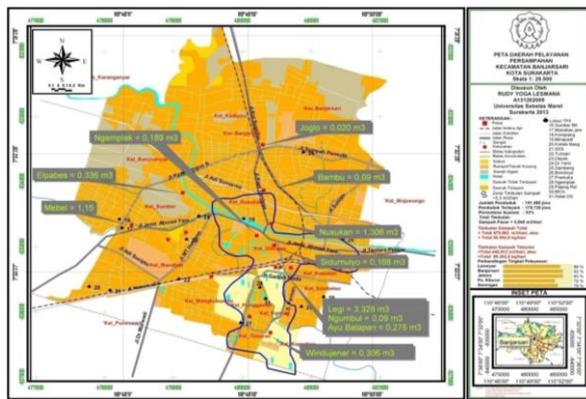


Gambar 2. Peta Pelayanan Persampahan Kecamatan Laweyan Kota Surakarta

Timbulan sampah total 301,525 m<sup>3</sup>/hari, dan timbulan sampah terlayani sebesar 266,025 m<sup>3</sup>/hari. Timbulan sampah Pasar sebesar 3,951 m<sup>3</sup>/hari. Sampah yang tidak terangkut sebesar 35,5 m<sup>3</sup>/hari.

### Peta Layanan Persampahan Kec. Banjarsari

Di Kecamatan Banjarsari terdapat 16 TPS. Kelurahan yang belum mendapatkan TPS yaitu Panularan dan Penumping. Peta layanan persampahan Kec. Banjarsari dapat dilihat pada Gambar 3.



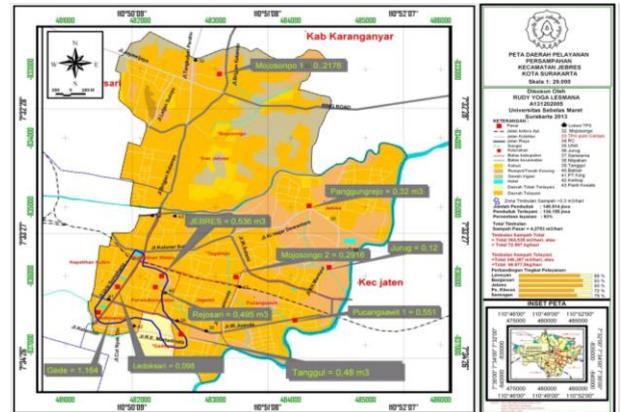
Gambar 3. Peta Layanan Persampahan Kecamatan Banjarsari Kota Surakarta

Kecamatan Banjarsari mempunyai penduduk total tahun 2013 sebesar 191.985 jiwa dan penduduk terlayani sebesar 178.725 jiwa. Timbulan sampah total 479,962 m<sup>3</sup>/hari, dan sampah terlayani sebesar 446,8125 m<sup>3</sup>/hari. Persentase pelayanan 93%. Timbulan sampah Pasar sebesar 9,565 m<sup>3</sup>/hari. Sampah yang tidak terangkut sebesar 33,15 m<sup>3</sup>/hari.

### Peta Layanan Persampahan Kec. Jebres

Kecamatan Laweyan terdapat 12 Tempat Tempat Pembuangan Sementara yang tersebar di berbagai Kelurahan di Kecamatan tersebut dan 1 TPA Putri Cempo, tetapi ada 1 kelurahan yang belum mendapatkan fasilitas TPS yaitu Kelurahan Gadengan. Kecamatan Jebres mempunyai persentase pelayanan persampahan sebesar 93%. Kecamatan Jebres mempunyai jumlah penduduk sebesar 145.814 jiwa pada tahun 2013 dan penduduk terlayani sebesar 136.155 jiwa. Timbulan sampah total sebesar 364,535 m<sup>3</sup>/hari, dan untuk timbulan sampah terlayani sebesar 340,3875 m<sup>3</sup>/hari. Timbulan sampah yang berasal dari Pasar sebesar

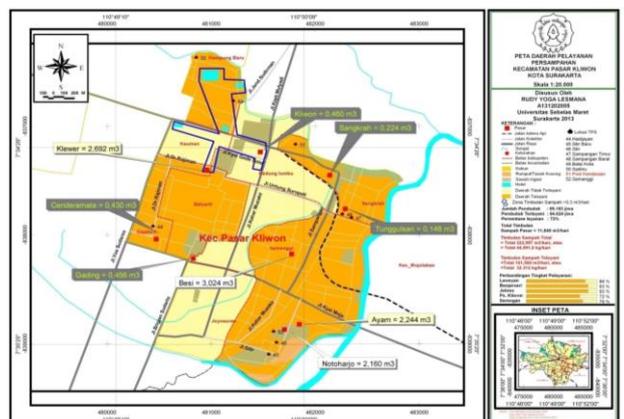
4,2753 m<sup>3</sup>/hari dan di kecamatan tersebut terdapat dalam 10 pasar. Sampah yang tidak terangkut yaitu sebesar 24,1475 m<sup>3</sup>/hari. Lebih lanjutnya lihat Gambar 4.



Gambar 4. Peta Layanan Persampahan Kecamatan Jebres Kota Surakarta

### Peta Layanan Persampahan Kecamatan Pasar Kliwon

Di Kecamatan Pasar Kliwon terdapat 8 TPS, 1 pool kendaraan pengangkut sampah, dan ada 4 kelurahan yang belum mendapatkan fasilitas TPS yaitu kelurahan Joyosuran, Kauman, Kedunglumbu dan Pasar Kliwon. Kecamatan tersebut mempunyai persentase pelayanan sebesar 72% atau yang terkecil diantara empat Kecamatan yang ada di Kota Surakarta, dan hal ini disebabkan oleh banyaknya kelurahan yang tidak mendapatkan layanan persampahan. Peta Layanan Persampahan Kecamatan Pasar Kliwon Kota Surakarta dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Peta Layanan Persampahan Kecamatan Pasar Kliwon Kota Surakarta

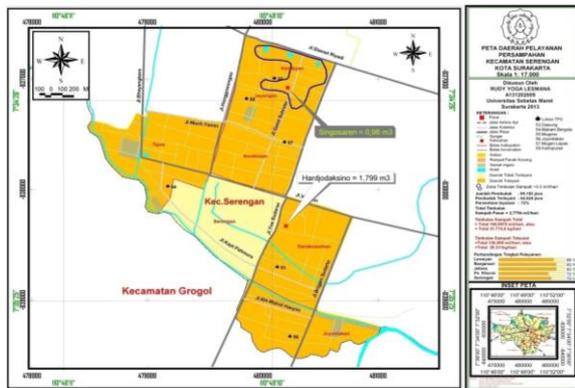
Kecamatan Pasar Kliwon mempunyai penduduk total sebesar 89.183 jiwa pada tahun 2013 dan penduduk terlayani sebesar 64.624 jiwa. Untuk timbulan sampah total

222,957 m<sup>3</sup>/hari. Untuk timbulan sampah terlayani sebesar 161,56 m<sup>3</sup>/hari. Timbulan sampah yang dihasilkan dari Pasar yaitu sebesar 11,840 m<sup>3</sup>/hari dan terbagi di dalam 9 pasar. Sampah yang tidak terangkut sebesar 61,3975 m<sup>3</sup>/hari.

### Peta Layanan Persampahan Kecamatan Serengan

Di Kecamatan Serengan terdapat 6 TPS yang tersebar di berbagai Kelurahan, dan ada 1 kelurahan yang belum mendapatkan layanan fasilitas TPS yaitu kelurahan Serengan. Kecamatan Serengan mempunyai persentase pelayanan sebesar 79%.

Kecamatan Serengan dengan jumlah penduduk total pada tahun 2013 yaitu 63.439 jiwa dan penduduk terlayani fasilitas persampahan yaitu sebesar 50.422 jiwa. Untuk timbulan sampah total 158,597 m<sup>3</sup>/hari, dan timbulan sampah terlayani sebesar 126,055 m<sup>3</sup>/hari. Timbulan sampah yang dihasilkan dari Pasar yaitu sebesar 2,7794 m<sup>3</sup>/hari dan terbagi di dalam 9 pasar. Sampah yang tidak terangkut yaitu sebesar 32,5325 m<sup>3</sup>/hari. Lebih lanjutnya lihat Gambar 6.



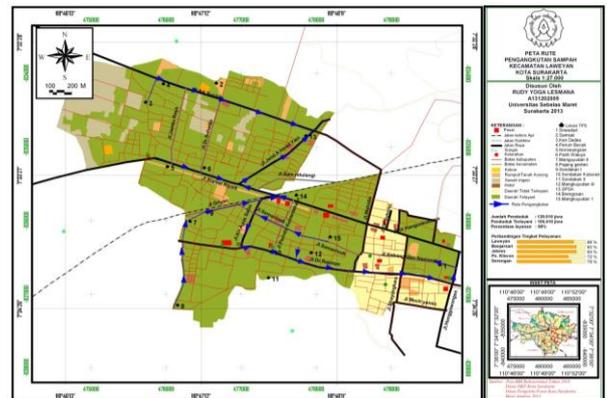
Gambar 6. Peta Pelayanan Persampahan Kecamatan serengan Kota Surakarta

### Rute Pengangkutan sampah di Kota Surakarta

Rute pengangkutan sampah divisualisasikan dalam bentuk peta tematik, yaitu peta rute pengangkutan sampah Kota Surakarta, dan dapat dilihat perjalanan kendaraan pengangkut sampah, dimana kendaraan pengangkut sampah tersebut melewati lokasi TPS yang tersebar di lima kecamatan yang ada di Kota Surakarta, dan rute pengangkutan tersebut sebagai berikut:

### Kecamatan Laweyan

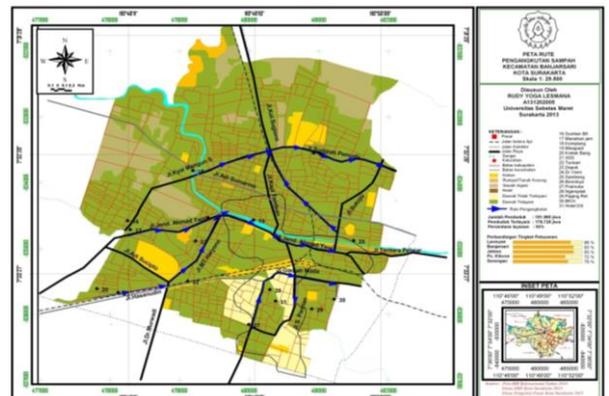
Rute kendaraan pengangkut sampah di Kec. Laweyan dapat dilihat pada Gambar 7. Rute ini melewati Jl.Adi Sucipto-Jl.Jend.Ahmad Yani-Jl.Slamet Riyadi (Kleco)-Jl.Griyan-Jl. KH.Agus Salim-Jl.Samanhudi-Jl.Dr.Rajiman-Jl.Kabangkitan Nasional. TPS yang dilalui yaitu Sriwedari, Samsat, Hotel Kendedes, Perum Becak, Norowangsan, Panti Waluyo, Manguyudan II, Pajang gentan, Sondakan I, Sondakan Kuburan, Sondakan II, Mangkuyudan III, SPSA, Brengosan dan Mankuyudan I.



Gambar 7. Peta Rute Pengangkutan sampah Kecamatan Laweyan Kota Surakarta

### Kecamatan Banjarsari

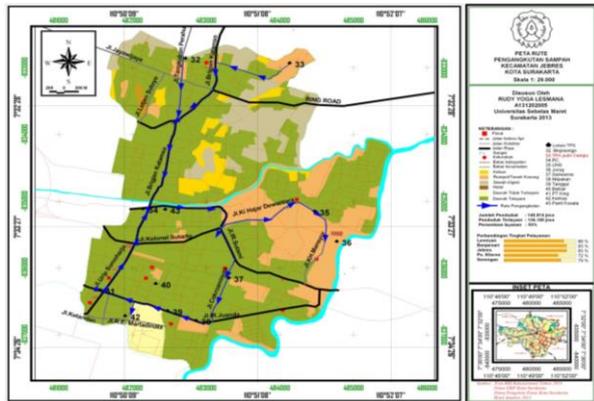
Rute Kendaran pengangkut sampah melewati Jl. Kyai Mangun S-Jl.Sumpah Pemuda-Jl.Jendral Ahmad Yani-Jl.Hasanudin-Jl.M.T. Haryono-Jl.Gajah Mada-Jl.S. Parman. Tempat Pembuangan sementara (TPS) yang dilalui yaitu Sumber BK, Manahan Jam, Minapadi, Kretek Bang , SSS, Turisari, Depok, Dr.Yeni, Sambeng, Bonoloyo, Pramuka, Ngemplak, Pajang Rel, BKIA, dan Hotel DS. Peta rute ini dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Peta Rute Pengangkutan sampah Kecamatan Banjarsari Kota Surakarta

**Kecamatan Jebres**

Peta rute pengangkutan sampah Kecamatan Jebres disajikan pada Gambar 9 berikut.

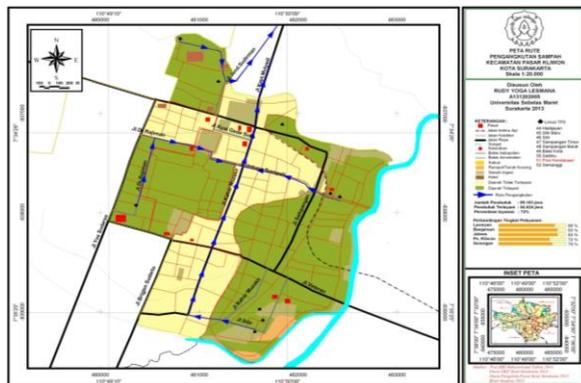


Gambar 9. Peta Rute Pengangkutan sampah Kecamatan Jebres Kota Surakarta

Rute Kendaran pengangkut sampah melewati Jl.Tangkuban Perahu- Jl.Brigjen Katamso (menuju TPA Putri Cempo)- Jl.Urip Sumoharjo- Jl.Ir.Juanda- Jl. R.E. Martadinata- Jl.Sutami- Jl.HOS. Cokroaminoto- Jl.Ki Hajar Dewantara- Jl. KH. Mansyur. Tempat Pembuangan sementara (TPS) yang dilalui yaitu Mojosongo, SMP RC, UNS, Jurug, Sariwarna, Nlipakan, Tanggul, Batoar, PT.King, Kerkop, Panti Kosala dan berakhir di TPA Mojosongo.

**Kecamatan Pasar kliwon**

Peta rute pengangkutan sampah Kecamatan Pasar Kliwon dapat dilihat pada Gambar 10 berikut.



Gambar 10. Peta Rute Pengangkutan sampah Kecamatan Pasar Kliwon Kota Surakarta

Rute Kendaran pengangkut sampah melewati Jl.Jend. Sudirman- Jl.Kapt. Mulyadi- Jl.Dr. Rajiman- Jl.Untung Suropati-

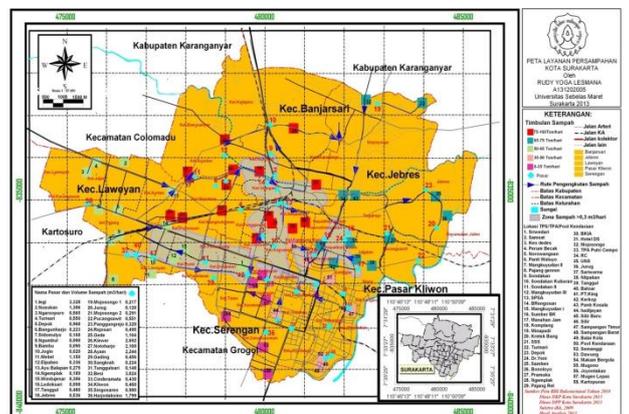
Jl. Kahar Muzakir- Jl.Silir. Tempat Pembuangan sementara (TPS) yang dilalui yaitu berawal dari pool Kendaraan, Hadijayan, Silir Baru, Silir, Sampangan Timur, Sampangan Barat, Balai Kota, dan Semanggi.

**Kecamatan Serengan**

Peta rute pengangkutan sampah Kecamatan Serengan dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Peta Rute Pengangkutan sampah Kecamatan Serengan Kota Surakarta



Gambar 12. Peta Layanan Persampahan Kota Surakarta

Rute Kendaran pengangkut sampah di Kecamatan Serengan melewati Jl. Honggowongso-Jl.Moch.Yamin- Jl. Veteran- Jl.Yos Sudarso. Tempat Pembuangan sementara (TPS) yang dilalui yaitu Dawung, Makam Bergola, Mugono, Joyontakan, Mugen Lepas, Kartopuran.

**KESIMPULAN**

1. Berdasarkan hasil analisis kondisi timbulan sampah yang berasal dari penduduk pada tahun 2013 yaitu sebesar 305,516 ton/hari, dengan tingkat

- pelayanan sebesar 88 %, dan diperkirakan akan mengalami kenaikan pada tahun 2022 sebesar 350.945 kg/hari atau sebesar 350,945 ton/hari dan tingkat pelayanan diharapkan menjadi 92%. Untuk jumlah timbulan sampah total (sampah penduduk dan pasar) pada tahun 2013 yaitu sebesar 321,72118 ton/hari.
2. Kualitas tingkat pelayanan persampahan yang berasal dari kegiatan penduduk (dengan tidak memperhitungkan kualitas layanan persampahan yang berasal dari sampah pasar) di kota Surakarta pada tahun 2013 yaitu sebesar 86%. Untuk persentase layanan pada tahun 2014 diperkirakan mencapai 88% dan akan mengalami peningkatan menjadi 92% pada tahun 2022 atau sebesar 1% per tahun. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas layanan persampahan untuk sampah yang berasal dari penduduk di kota Surakarta sudah cukup bagus, dan hal ini dikarenakan fasilitas persampahan sudah tersebar merata di kota Surakarta.
  3. Dalam kaitannya dengan kontinuitas pelayanan persampahan yang ada di kota Surakarta, perlu diupayakan pengelolaan terhadap timbulan sampah tersebut, diantaranya adalah dengan penyediaan kontainer-kontainer sampah dan penerapan konsep *Reduce, Reuse, And Recycle* (3R) dan komposting, sehingga dampak dari timbulan sampah dapat diminimalkan.
  4. Dengan menggunakan sistem informasi Geografis untuk layanan persampahan, maka masyarakat dapat mengetahui berbagai hal mengenai kondisi persampahan yang ada di kota Surakarta, baik itu jumlah timbulan sampah, komposisi sampah, lokasi Tempat pembuangan sementara sampah, maupun rute kendaraan pengangkut sampah. Pemetaan mengenai layanan persampahan di kota Surakarta diharapkan dapat menangani masalah persampahan dengan melihat peta layanan persampahan yang ada di kota Surakarta.

## SARAN

1. Diharapkan pemerintah dan pihak swasta dapat mengembangkan sistem informasi Lingkungan yang lebih baik, guna kepentingan masyarakat di kota Surakarta.
2. Peran serta masyarakat perlu ditingkatkan dalam pengelolaan pelayanan persampahan untuk meningkatkan persentase layanan persampahan di tahun yang akan datang.
3. Untuk rekomendasi di masa yang akan datang, diharapkan mulai tahun 2014 tidak ada lagi pengelolaan tempat pembuangan akhir sampah dengan metode *Open Dumping*, dan harus digantikan dengan metode *Sanitary landfill*.
4. Pada tahun 2014, istilah untuk TPS dan TPA digantikan dengan Tempat Pemrosesan Sementara dan Tempat Pemrosesan Akhir.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bahar, Yul H., 1986, *Teknologi Penanganan dan Pemanfaatan Sampah*, PT. Wacana Utama Pramesti, Jakarta.
- Prahasta, E., 2002, *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*, Informatika, Bandung.
- Ratih, Yulita S. 2011. Evaluasi Metode Pengelolaan sampah untuk umur layan Di TPA Putri Cempo. *Jurnal Penelitian*, volume 12 no.2 september 2011, hal. 41.
- Sugiyono, 2011. *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Suletra, Wayan I. Liquiddanu, Eko. Pamungkas, Sigit Bagus, 2009, Optimasi Pengalokasian sampah wilayah ke tempat pembuangan sementara dengan model integer linear programming (Studi Kasus Kota Surakarta), *Jurnal performa*, vol.8, No.1: 14-22.
- Tchobanoglous, George, Theisen, Hilary, Vigil, 1993, *Integrated Solid Waste Management*, Mc Graw-Hill, Singapura.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor.18 Tahun 2008 *Tentang Pengelolaan Sampah*