TUGAS AKHIR – RE 141581

POTENSI REDUKSI DAN PENGUMPULAN SAMPAH FASILITAS PENDIDIKAN DI KECAMATAN SEMAMPIR KOTA SURABAYA

ELSA DWI PUTRI
3312 100 001

Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Ellina S Pandebesie, M.T

JURUSAN TEKNIKLINGKUNGAN
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016

FINAL PROJECT – RE 141581

POTENTIAL OF SOLID WASTE REDUCTION AND COLLECTION ACTIVITIES IN EDUCATION FACILITIES IN SEMAMPIR DISTRICT SURABAYA CITY

ELSA DWI PUTRI
3312 100 001

SUPERVISOR
Dr. Ir. Ellina S Pandebesie, M.T

DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING
Faculty of Civil Engineering and Planning
Institute of Technology Sepuluh Nopember
Surabaya 2016

LEMBAR PENGESAHAN

POTENSI REDUKSI DAN PENGUMPULAN SAMPAH FASILITAS PENDIDIKAN DI KECAMATAN SEMAMPIR KOTA SURABAYA

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:
ELSA DWI PUTRI
NRP 3312100001

Disetujui oleh PembimbingTugas Akhir:

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN

Dr. Ir. Ellina S Pandebesie, M.T
195602041992031001

SURABAYA
JUNI, 2016

LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : Elsa Dwi Putri

Nrp. : 3312100001

Jurusan / Fak. : Teknik Lingkungan / FTSP

Alamat kontak : Gebang Lor 88 A Surabaya

a. Email : elsadwiputri45@gmail.com

b. Telp/HP : 085764631252

Menyatakan bahwa semua data yang saya *upload* di Digital Library ITS merupakan hasil final (revisi terakhir) dari karya ilmiah saya yang sudah disahkan oleh dosen penguji. Apabila dikemudian hari ditemukan ada ketidaksesuaian dengan kenyataan, maka saya bersedia menerima sanksi.

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan **Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif** ***(Non-Exclusive Royalti-Free Right)*** kepada Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Potensi Reduksi dan Pengumpulan Sampah Fasilitas Pendidikan di Kecamatan Semampir Kota Surabaya

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data *(database)*, mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia menanggung secara pribadi, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya Ilmiah saya ini tanpa melibatkan pihak Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Surabaya

Pada tanggal :

Yang menyatakan,

Elsa Dwi Putri

Nrp. 3312100001

Dosen Pembimbing 1

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JURUSAN
TEKNIK LINGKUNGAN

Dr. Ir. Eliza S. Pandebesie, M.T

NIP. 195602041992031001

KETERANGAN :

Tanda tangan pembimbing wajib dibubuhi stempel jurusan.

Form dicetak dan diserahkan di bagian Pengadaan saat mengumpulkan hard copy TA/Tesis/Disertasi.

Potensi Reduksi dan Pengumpulan Sampah Fasilitas Pendidikan di Kecamatan Semampir Kota Surabaya

Nama Mahasiswa : Elsa Dwi Putri
NRP : 3312 100 001
Jurusan : Teknik Lingkungan
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Ellina S Pandebesie, M.T

ABSTRAK

Kecamatan Semampir yang berada di wilayah Surabaya Utara memiliki 521 fasilitas umum, fasilitas sosial dan kawasan komersial. Jenis fasilitas tersebut meliputi pasar, pusat perdagangan, rumah ibadah, panti sosialdan fasilitas pendidikan. Diantara jenis fasilitas tersebut yang memiliki jumlah paling banyak yaitu fasilitas pendidikan sebesar 104 unit. Jumlah fasilitas yang banyak dapat mempengaruhi jumlah timbulan sampah yang dihasilkan.Salah satu konsep pembangunan berwawasan lingkungan yaitu pendidikan lingkungan hidup yang diterapkan dalam program Adiwiyata. Sekolah yang menerapkan program adiwiyata yaitu sekolah pada jenjang SD, SMP, SMA dan SMK. Diharapkan peran pemilik fasilitas dalam program Adiwiyata ini dapat mengurangi laju timbulan sampah yang dihasilkan.

Penelitian dilaksanakan pada kawasan fasilitas pendidikan yang telah menjadi titik sampling di Kecamatan Semampir. Pengukuran laju timbulan dilakukan 8 hari dengan cara mengukur langsung laju timbulan sampah di16lokasi dari total 104 lokasi. Pemilihan lokasi sampling menggunakan metode *stratified random sampling*. Sistem pengumpulan sampah eksisting ditentukan dengan pengamatan langsung di lapangan dan mengikuti rute petugas pengumpul sampah. Data yang diperoleh saat mengikuti rute petugas pengumpul yaitu waktu pengambilan per ritasi, waktu total yang dibutuhkan tiap ritasi, dan jumlah ritasi per hari. Persentase reduksi sampah fasilitas pendidikan dan potensi reduksi didapatkan dari wawancara dan pengukuran komposisi sampah tereduksi oleh pihak pemilik fasilitas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa timbulan sampah fasilitas pendidikan untuk sekolah adiwiyata dan sekolah non adiwiyata berturut-turut yaitu 0,25 ton/hari dan 0,40 ton/hari. Dengan komposisi tertinggi berturut-turut yaitu sampah kertas dan sampah plastik sebesar 30,05% dan 44,46%. Potensi reduksi berdasarkan partisipasi pemilik fasilitas kondisi eksisting untuk sekolah adiwiyata sebesar 1,2%/tahun dan sekolah non adiwiyata sebesar 0,3% per tahun. Kondisi eksisting sistem pengumpulan, ritasi rata-rata gerobak sampah dan gerobak sampah ditarik motor yaitu 3 ritasi/hari dan 2 ritasi/hari. Optimasi berdasarkan potensi reduksi di sumber menjadikan jumlah alat pengumpul berkurang dengan jumlah awal sebanyak 83 buah menjadi 81 buah. Optimasi reduksi sampah berdasarkan partisipasi pemilik fasilitas menjadikan jumlah alat pengumpul berkurang dengan jumlah awal sebanyak 83 buah menjadi 72 buah.

Kata kunci: adiwiyata, fasilitas pendidikan, reduksi, sistem pengumpulan, timbulan sampah.

Potential of Solid Waste Reduction and Collection Activities in Education Facilities in Semampir District Surabaya City

Name : Elsa Dwi Putri
Student ID : 3312 100 001
Department : Environmental Engineering
Supervisor : Dr. Ir. Ellina S Pandebesie, M.T

ABSTRACT

Semampir District that is located in North Surabaya has 521 public facilities, social facilities and commercial. The facilities are markets, trade centers, public transportation terminal, houses of worship, social institutions and educational facilities. Among the types of facilities, educational facilities have the highest number of facilities, 104 units. The high number of facilities could affect the amount of waste that is generated by the educational facilities. One of the concepts of environmental oriented development is living environment education that is applied in adiwiyata program. Schools that implemented adiwiyata program areelementary school,junior high school, senior high school and vocational school.It is expected that the role of facilities owner in Adiwiyata program can reduce the generation of waste.

This research was conducted in the area of educational facilities that has been the point of sampling in Semampir District. The measurements of generation rate were performed for 8 days by measuring directly the waste that is generated from a source of samples in 16 locations on a total 104 location. The researcher use stratified random sampling. The existing condition of collecting system waste is determined by direct observation in the field and following the route of the solid waste collectors. The data that were obtained when following the route of the solid waste collectors are the time to collect the waste each trip, the total time that is required each trip, and total trip per day. The percentage of waste reduction of educational facilities and potential reduction is obtained by interview and measuring the reduced waste composition by the facilities owner.

The results shows that the solid waste of educational facilities for Adiwiyata school and non Adiwiyata school respectively are 0.25 tons/day and 0.40 tons/day. The highest composition consecutively paper waste and plastic waste amounted to 30.05% and 44.46%. Potential reduction based on the facilities owner participation to the existing condition for the Adiwiyata school amounted to 1,2% and 0,3% for non Adiwiyata school. The existing condition of collecting system, the average trip of wheelie bin and wheelie bin with engine is 3 trips/day and 2 trips/day. The optimization based on potential reduction in the waste source reduces the collecting tools from 83 to 81. The optimization of waste reduction based on the participation of facilities owner reduces the collecting tools from 83 to 72.

Keywords: adiwiyata, educational facilities, reduction, collecting system, solid waste generation.

DAFTAR ISI

ABSTRAK i
ABSTRACT iii
KATA PENGANTAR .....**Error! Bookmark not defined.**
DAFTAR ISI v
DAFTAR TABEL vii
DAFTAR GAMBAR xi
BAB 1 PENDAHULUAN .....**Error! Bookmark not defined.**
1.1 Latar Belakang .....**Error! Bookmark not defined.**
1.2 Rumusan Masalah.....**Error! Bookmark not defined.**
1.3 Tujuan Penelitian.....**Error! Bookmark not defined.**
1.4 Ruang Lingkup .....**Error! Bookmark not defined.**
1.5 Manfaat Penelitian.....**Error! Bookmark not defined.**
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN GAMBARAN UMUM WILAYAH PENELITIAN .....**Error! Bookmark not defined.**
2.1 Pengertian Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga**Error! Bookmark not defined.**
2.2 Sumber Sampah dan Jenisnya ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.3 Karakteristik dan Komposisi Sampah Perkotaan .....**Error! Bookmark not defined.**
2.4 Pengelolaan Sampah .....**Error! Bookmark not defined.**
2.5 Pengumpulan Sampah .....**Error! Bookmark not defined.**
2.5.1 Pola Pengumpulan Sampah ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.5.2 Perencanaan Operasional Pengumpulan Sampah .....**Error! Bookmark not defined.**
2.6 Reduksi Sampah .....**Error! Bookmark not defined.**
2.7 Aspek Pengelolaan Sampah ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.8 Metode Pengukuran .....**Error! Bookmark not defined.**
2.9 Sekolah Adiwiyata .....**Error! Bookmark not defined.**
2.10 Aspek Partisipasi Masyarakat ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.11 Skala Likert.....**Error! Bookmark not defined.**
2.12 Gambaran Umum Wilayah Penelitian .... **Error! Bookmark not defined.**
BAB 3 METODE PENELITIAN.....**Error! Bookmark not defined.**

3.1 Kerangka Penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**
3.2 Latar Belakang Permasalahan ..... **Error! Bookmark not defined.**
3.3 Kajian Pustaka..... **Error! Bookmark not defined.**
3.4 Penentuan Wilayah Penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**
3.5 Teknik Pengumpulan Data . **Error! Bookmark not defined.**
3.5.1 Hasil dan Pembahasan **Error! Bookmark not defined.**
3.5.2 Kesimpulan dan Saran **Error! Bookmark not defined.**
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**Error! Bookmark not defined.**
4.1 Timbulan, Komposisi dan Densitas Sampah Fasilitas Pendidikan ..... **Error! Bookmark not defined.**
4.1.1 Timbulan, Komposisi dan Densitas Sampah Fasilitas Pendidikan ..... **Error! Bookmark not defined.**
4.1.2 Generalisasi Total Timbulan dan Komposisi Sampah Fasilitas Pendidikan Di Kecamatan Semampir .....**Error! Bookmark not defined.**
4.2 Partisipasi Pengelola Fasilitas Dalam Usaha Reduksi Sampah..... **Error! Bookmark not defined.**
4.2.1 Kondisi Eksisting Reduksi Sampah... **Error! Bookmark not defined.**
4.2.2 *Recovery Factor* Eksisting diSumber Sampah.....**Error! Bookmark not defined.**
4.2.3 Aspek Pengetahuan Pengelola Fasilitas Dalam Usaha Reduksi Sampah ..... **Error! Bookmark not defined.**
4.2.4 Aspek Sikap Pengelola Fasilitas Dalam Usaha Reduksi Sampah ..... **Error! Bookmark not defined.**
4.2.5 Aspek Pemilahan dan Pemanfaatan Sampah Sebagai Usaha Reduksi Sampah Oleh Pengelola Fasilitas.....**Error! Bookmark not defined.**
4.3 Analisis Sistem Pengumpulan Dengan Optimasi Reduksi Berdasarkan Aspek Teknis dan Aspek Partisipasi Masyarakat ..... **Error! Bookmark not defined.**
4.3.1 Kondisi Eksisting Sistem Pengumpulan .....**Error! Bookmark not defined.**
4.3.2 Optimasi Pengumpulan Sampah Dengan Potensi Reduksi..... **Error! Bookmark not defined.**

4.3.3 Optimasi Pengumpulan Sampah Dengan Potensi Reduksi Berdasarkan Partisipasi Masyarakat.....**Error! Bookmark not defined.**
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 1
5.1 Kesimpulan 1
5.2 Saran 1
DAFTAR PUSTAKA 3
LAMPIRAN A DATA TIMBULAN DAN DENSITAS .....**Error! Bookmark not defined.**
LAMPIRAN B DATA WAKTU PENGUMPULAN SAMPAH ...**Error! Bookmark not defined.**
LAMPIRAN C KOMPOSISI SAMPAH FASILITAS PENDIDIKAN .....**Error! Bookmark not defined.**
LAMPIRAN D KUESIONER REDUKSI SAMPAH OLEH PEMILIK FASILITAS.....**Error! Bookmark not defined.**
LAMPIRAN E PENGUKURAN DENSITAS**Error! Bookmark not defined.**
BIOGRAFI PENULIS 9

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1Densitas Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 2.2Timbulan Sampah Rata-Rata Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga Kecamatan Wonokromo**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 2.3Timbulan Sampah Rata-Rata Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga Kecamatan Gubeng**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 2.4Timbulan Sampah Rata-Rata Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga Kecamatan Simokerto**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 2.5Komposisi Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga Kecamatan Wonokromo .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 2.6Komposisi Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga Kecamatan Gubeng.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2.7Komposisi Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga Kecamatan Simokerto ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabel 2.8Kelonggaran untuk Operasi Pengumpulan dengan Gerobak Sampah..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabel 2.9Faktor Recovery Sampah Yang Bisa Dimanfaatkan ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabel 2.10 Persentase Recovery Sampah Di TPS .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 2.11 Persentase Sampah Tereduksi Oleh Sektor Informal ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabel 2.12 Luas Wilayah Tiap Kelurahan di Kecamatan Semampir ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabel 2.13 Kapasitas TPS di Kecamatan Semampir .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 2.14 Jumlah dan Jenis Fasilitas di Kecamatan Semampir ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabel 3.1Jumlah Warga Sekolah SMP Adiwiyata .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 3.2 Jumlah Warga SD Adiwiyata**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 3.3Jumlah Warga Sekolah SMA Non Adiwiyata .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 3.4Jumlah Warga Sekolah SMK Non Adiwiyata .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 3.5 Jumlah Warga Sekolah SMP Non Adiwiyata .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 3.6Jumlah Warga Sekolah SD Non Adiwiyata .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 3.7Lokasi Sampling ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.1Timbulan Sampah SMAN 8**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.2Timbulan Sampah MA Sunan Ampel**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.3 Timbulan Sampah MA Ibnu Husain**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.4 Timbulan Sampah SMK Al-Irsyad**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.5 Timbulan Sampah SMK Teknik PAL Surabaya.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.6 Timbulan Sampah SMK Arif Rahman Hakim .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.7 Timbulan Sampah SMPN 11 Surabaya .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.8 Timbulan Sampah MTS Sunan Ampel**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.9 Timbulan Sampah SMP Kemala Bhayangkari 8 Surabaya .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.10 Timbulan Sampah SMP Nasional Surabaya.....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.11 Timbulan Sampah SDN Wonokusumo I/40 .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.12 Timbulan Sampah SDN Sidotopo IV/51.....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.13 Timbulan Sampah SDN Sidotopo II/49 .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.14 Timbulan Sampah SDN Wonokusumo VII/46 .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.15 Timbulan Sampah SDN Wonokusumo VI/45 .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.16 Timbulan Sampah SDN Wonokusumo VI/45 .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.17 Timbulan Sampah Fasilitas Pendidikan Kecamatan Semampir (Sekolah Adiwiyata) .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.18 Timbulan Sampah Fasilitas Pendidikan Kecamatan Semampir (Sekolah Non Adiwiyata)**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.19Reduksi Sampah Eksisting di Sumber Sampah...**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.20 Tingkat Reduksi Sekolah Adiwiyata**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.21 Tingkat Reduksi Sekolah Non Adiwiyata .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.22 Proyeksi Persentase Reduksi Sampah Sekolah Adiwiyata Hingga Tahun 2026 .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.23 Proyeksi Persentase Reduksi Sampah Sekolah Non Adiwiyata Hingga Tahun 2026 .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.24Reduksi Sampah Eksisting di TPS**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.25Tingkat Reduksi Di TPS**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.26 Massa Timbulan Sampah di Sekolah Adiwiyata .**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.27 Persentase Recovery Sampah di Sekolah Adiwiyata ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.28 Massa Timbulan Sampah di Sekolah Non Adiwiyata ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.29 Massa Timbulan Sampah di Sekolah Non Adiwiyata ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.30 Persentase Recovery Sampah di TPS .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.31 Hasil Perhitungan Skor Terhadap Faktor Pengetahuan Pengelola Fasilitas..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.32 Hasil Perhitungan Skor Terhadap Faktor Sikap Pengelola Fasilitas..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.33 Hasil Perhitungan Skor Terhadap Faktor Pemilahan dan Pemanfaatan Kembali Sampah Oleh Pengelola Fasilitas ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.34 Waktu Pengumpulan Gerobak Sampah.....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.35 Waktu Pengumpulan Gerobak Sampah Ditarik Motor ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.36 Residu Yang Dihasilkan Dengan Adanya Potensi Reduksi (Sekolah Adiwiyata)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.37 Residu Yang Dihasilkan Dengan Adanya Potensi Reduksi (Sekolah Non Adiwiyata) **Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.38Total Timbulan Sampah Yang Dibuang Ke TPS ..**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.39 Potensi Reduksi Berdasarkan Hasil Kuesioner Aspek Pemilahan dan Pemanfaatan Kembali Sampah Oleh Pengelola Fasilitas..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.40 Proyeksi Persentase Reduksi Berdasarkan Partisipasi Masyarakat ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.41 Residu Yang Dihasilkan Dengan Adanya Potensi Reduksi Berdasarkan Partisipasi Masyarakat (Sekolah Adiwiyata) ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.42 Residu Yang Dihasilkan Dengan Adanya Potensi Reduksi Berdasarkan Partisipasi Masyarakat (Sekolah Non Adiwiyata) .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.43Total Timbulan Sampah Yang Dibuang Ke TPS..**Error! Bookmark not defined.**

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 TPS di Kecamatan Semampir**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.1 Pengumpulan Data Laju Timbulan, Komposisi dan Densitas ..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.2 Pengumpulan Data Pola Pengumpulan Sampah ..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.3 Pengumpulan Data Partisipasi Pemilik Fasilitas dan Potensi Reduksi ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.1Komposisi Sampah SMAN 8**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.2Rincian Komposisi Sampah Terbanyak .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.3Komposisi Sampah MA Sunan Ampel .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.4Rincian Komposisi Sampah Terbanyak .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.5 Komposisi Sampah MA Ibnu Husain.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.6 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.7Komposisi Sampah SMK Al-Irsyad**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.8Rincian Komposisi Sampah Terbanyak .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.9 Komposisi Sampah SMK Teknik PAL Surabaya .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.10 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.11 Komposisi Sampah SMK Arif Rahman Hakim**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.12 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.13 Komposisi Sampah SMPN 11 Surabaya .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.14 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.15Komposisi Sampah MTS Sunan Ampel .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.16Rincian Komposisi Sampah Terbanyak .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.17 Komposisi Sampah SMP Kemala Bhayangkari 8 Surabaya .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.18 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.19 Komposisi Sampah SMP Nasional Surabaya .**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.20 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.21Komposisi Sampah SDN Wonokusumo I/40....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.22Rincian Komposisi Sampah Terbanyak .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.23 Komposisi Sampah SDN Sidotopo IV/51 .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.24 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.25 Komposisi Sampah Sekolah SDN Sidotopo II/49 ..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.26 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.27Komposisi Sampah SDN Wonokusumo VII/46 **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.28Rincian Komposisi Sampah Terbanyak .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.29 Komposisi Sampah SDN Wonokusumo VI/45 **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.30 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.31 Komposisi Sampah MI Mambaul Ulum .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.32 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.33 Komposisi Rata-Rata Sekolah Adiwiyata di Kecamatan Semampir ..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.34 Komposisi Rata-Rata Sekolah Non Adiwiyata di Kecamatan Semampir ..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.35Hasil Reduksi Sampah**Error! Bookmark not defined.**

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kecamatan Semampir berada di wilayah Surabaya Utara memiliki 521 kawasan fasilitas (Kecamatan Semampir, 2015). Jumlah kawasan fasilitas yang tinggi dikarenakan jumlah penduduk di Kecamatan Semampir tinggi yaitu sebesar 179.108 jiwa (Kecamatan Semampir, 2015). Jenis fasiitas tersebut antara lain pasar, pusat perdagangan, rumah ibadah, panti sosial, kawasan pendidikan dan fasilitas kesehatan.Diantara jenis fasilitas tersebut yang memiliki jumlah paling banyak yaitu fasilitas pendidikan sebesar 104 unit. Semakin banyak jumlah fasilitas, maka akan berpengaruh pada timbulan sampah yang dihasilkan.

Terkait masalah lingkungan yang makin kompleks, diperlukan adanya suatu pengelolaan agar lingkungan yang telah mengalami penurunan kualitas mendapatkan pemulihan yang lebih baik. Mengantisipasi hal tersebut, pembangunan nasional diarahkan pada pembangunan berwawasan lingkungan atau pembangunan berkelanjutan. Salah satu unsur dalam konsep pembangunan berkelanjutan yaitu pendidikan lingkungan hidup (Monalisa, 2013).Pendidikan lingkungan merupakan salah satu faktor penting untuk meminimalisasi kerusakan lingkungan hidup. Pendidikan lingkungan dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan pemahaman dan kepedulian masyarakat dalam mencari pemecahan dan pencegahan timbulnya masalah lingkungan. Dengan pengetahuan lingkungan hidup yang lebih baik diharapkan semua elemen masyarakat sadar untuk turut melaksanakan upaya-upaya penyelamatan dan pelestarian lingkungan hidup (Adam, 2014). Pendidikan lingkungan yang diterapkan disekolah melalui program Adiwiyata dimana mencakup kegiatan lingkungan berbasis partisipatif. Kegiatan lingkungan tersebut melibatkan semua warga sekolah untuk ikut serta dalam mengelola lingkungan (Indrawati, 2014). Adiwiyata diterapkan dalam dunia pendidikan dikarenakan dalam dunia pendidikan lebih mudah mempelajari dan menerapkan segala

ilmu pengetahuan serta etika dalam mencapai cita-cita pembangunan berkelanjutan (Rahmah *et al*., 2014).

Sampah yang dihasilkan dari fasilitas pendidikan seharusnya dikelola terlebih dahulu sebelum dibuang. Inti sistem pengelolaan sampah adalah adanya kegiatanpengumpulan dan pemilahan terhadap sampah berdasarkan karakteristiknya. Pengumpulan sampah adalah kegiatan pengambilan sampah dan pemindahan sampah dari sumber ke tempat penampungan sementara (TPS) (Aisyah, 2013). Berdasarkan penelitian lapangan di Kecamatan Semampir tingkat reduksi untuk sampah fasilitas pendidikan masih rendah. Besarnya timbulan sampah yang dihasilkan akan melampaui kemampuan lingkungan untuk pulih dan pemerintah kota akan kesulitan dalam mengelolanya (Tan *et al*., 2015).

Salah satu faktor pendorong pengelolaan sampah oleh masyarakat yaitu adanya kesadaran terhadap tantangan permasalahan sampah yang timbul dan cenderung semakin kompleks dilingkungannya (Wardi, 2011). Dengan adanya masyarakat yang sadar akan masalah sampah, maka penanganan sampah juga akan lebih mudah. Masyarakat akan terdorong untuk mengurangi jumlah sampah yang mereka hasilkan dan terdorong untuk menangani sampah dengan lebih baik (Fadhilah *et al*., 2011). Berdasarkan faktor tersebut dapat membuka wawasan serta merubah cara pandang masyarakat terhadap sampah dan kebiasaan masyarakat dalam membuang sampah (Anggraeni, 2015). Pembinaan masyarakat diarahlokasikan berdasarkan pendekatan sosial, teknis, dan ekonomi dan menerapkan CBSWM (*Community Based Solid Waste Management*). CBSWM merupakan sistem penanganan sampah yang direncanakan, disusun, dioperasikan, dikelola dan dimiliki oleh masyarakat (Yogiesti *et al*., 2010).

Jika jumlah timbulan sampah dari sumber sampah dapat diminimalisir, maka jumlah sampah yang harus diangkut ke TPA berkurang, akibatnya kebutuhan akan lahan TPA juga berkurang (Surjandari *et al.,* 2009).Keberhasilan program 3R di Kota Surabaya dapat dilihat dari pengurangan jumlah sampah yang masuk ke TPA Benowo.Kegiatan mereduksi sampah dapat mengurangi jumlah timbulan sampah dan secara tidak langsung diharapkan dapat memperpanjang umur TPA (Surjandari *et*

*al.,*2009). Berdasarkan dari hal tersebut diatas maka pada penelitian ini akan mengkaji mengenai potensi reduksi yang dilakukan disumber dan kaitannya dengan pengumpulan sampah.

1.2 Rumusan Masalah

Kondisi yang telah dipaparkan diatas menghasilkan rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana laju timbulan dan komposisidari sampah fasilitas pendidikandi Kecamatan Semampir?
2. Bagaimana potensi reduksi sampah berdasarkan partisipasi pemilik fasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir?
3. Bagaimana sistem pengumpulan sampah fasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir dengan mempertimbangkan potensi reduksi berdasarkan aspek teknis dan aspek partisipasi pemilik fasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang ada maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan lajutimbulan dan komposisi dari sampah fasilitas pendidikandi Kecamatan Semampir.
2. Menentukan potensi reduksi sampah berdasarkan partisipasi pemilik fasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir.
3. Menganalisis sistem pengumpulan sampah fasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir dengan mempertimbangkan potensi reduksi berdasarkan aspek teknis dan aspek partisipasi pemilik fasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup optimasi pengumpulan sampah dan pembiayaan kegiatan pengumpulan sampah ini meliputi:

1. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai Mei 2016.

2. Daerah studi yaitufasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir Surabaya Utara.
3. Sampah yang dianalisis adalah sampah yang berasal dari Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).
4. Penanganan pengelolaan sampah sejenis sampah rumah tangga ini yaitu sistem pengumpulan sampah dari tiap kawasan fasilitas pendidikan sampai ke TPS.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat yaitu memberikan informasi mengenai sistem pengelolaan sampah sejenis sampah rumah tangga terutama untuk fasilitas pendidikan. Selain itu meningkatkan kesadaran pemilik fasilitas pendidikan mengenai pentingnya pengelolaan sampah terutama dalam hal mereduksi sampah sebelum dibuang ke tempat penampungan.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA DAN GAMBARAN UMUM WILAYAH PENELITIAN

Bagian ini memuat landasan teori berupa rangkuman teori-teori yang diambil dari pustaka yang mendukung penelitian. Rangkuman teori-teori memuat penjelasan tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk pemecahan permasalahan. Berikut ini beberapa landasan teori yang menunjang penelitian ini.

2.1 Pengertian Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga

Menurut UU No.18 Tahun 2008 sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang terbentuk padat. Sampah yang dikelola terdiri atas sampah rumah tangga, sampah sejenis sampah rumah tangga dan sampah spesifik. Menurut Tchobanoglous *et al*., (1993) sampah adalah bahan buangan padat atau semi padat yang dihasilkan dari aktifitas manusia atau hewan yang dibuang kerena tidak diinginkan atau digunakan lagi.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No.81 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, sampah sejenis sampah rumah tangga yang berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, dan/atau fasilitas lainnya.

2.2 Sumber Sampah dan Jenisnya

Menurut UU No.18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah yang dikelola berdasarkan Undang-Undang ini terdiri dari:

1. Sampah Rumah Tangga
   Sampah rumah tangga berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik. Kawasan permukiman meliputi kawasan

permukiman dalam bentuk klaster, apartemen, kondominium, asrama dan sejenisnya.

2. Sampah sejenis sampah rumah tangga

   Sumber sampah sejenis sampah rumah tangga adalah sebagai berikut:

   a. Kawasan Komersial

      Kawasan komersil berupa antara lain pusat perdagangan, pasar, pertokoan, hotel, perkantoran, restoran dan tempat hiburan.

   b. Kawasan Industri

      Kawasan industri merupakan kawasan tempat pemusatan kegiatan industri yang dilengkapi dengan prasarana dan sarana penunjang yang dikembangkan dan dikelola oleh perusahaan kawasan industri yang telah memiliki izin usaha kawasan industri.

   c. Kawasan Khusus

      Kawasan khusus merupakan wilayah yang bersifat khusus yang digunakan untuk kepentingan nasional/berskala nasional, pengembangan industri strategis dan pengembangan teknologi tinggi.

   d. Fasilitas Sosial

      Fasilitas sosial berupa antara lain rumah ibadah, panti asuhan dan panti sosial.

   e. Fasilitas Umum

      Fasilitas umum berupa antara lain terminal angkutan umum, stasiun kereta api, pelabuhan laut, pelabuhan udara, tempat pemberhentian kendaraan umum, taman, jalan dan trotoar.

   f. Fasilitas Lain

      Yang termasuk fasilitas lain adalah selain kawasan komersil, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, antara lain rumah tahanan, lembaga permasyarakatan, rumah sakit, klinik, pusat kesehatan masyarakat, kawasan pendidikan, kawasan pariwisata, kawasan berikat dan pusat kegiatan olahraga.

3. Sampah spesifik

   Sumber sampah spesifik adalah sebagai berikut:

   a. Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun

b. Sampah yang mengandung limbah B3
c. Sampah yang timbul akibat bencana
d. Puing bongkaran bangunan
e. Sampah yang secara teknologi belum dapat diolah dan
f. Sampah yang timbul secaara tidak periodik.

2.3 Karakteristik dan Komposisi Sampah Perkotaan

Sampah memiliki karakteristik fisik antara lain densitas sampah, kadar air, ukuran partikel dan distribusi ukuran, *field capacity* dan permeabilitas kompaksi sampah (Tchobanoglous *et al*., 1993). Karakteristik fisik berupa faktor pemadatan dan berat jenis sampah diperlukan untuk menghitung beban massa dan volume total sampah yang harus dikelola, baik untuk sistem transportasi maupun di TPA. Karakteristik fisik sampah perkotaan sebagai berikut:

1. Densitas Sampah

Densitas Sampah merupakan satuan massa atau berat sampah tiap satuan volume (lb/ft^3, lb/m^3, gram/m^3) (Tchobanoglous *et al*., 1993). Menurut Damanhuri dan Padmi (2010) densitas sampah diperlukan untuk menganalisis kelayakan pengoperasian setiap peralatan dan fasilits-fasilitas lainnya, besarnya densitas sampah tergantung pada sarana pengumpul dan pengangkut yang digunakan, biasanya untuk kebutuhan desain digunakan angka:

- Sampah di wadah sampah rumah = 0,15 – 0,20 ton/m^3
- Sampah di gerobak sampah = 0,25 – 0,40 ton/m^3
- Sampah di truk terbuka = 0,25 – 0,40 ton/m^3
- Sampah di TPA dengan pemadatan konvensional = 0,50 – 0,60 ton/m^3

Perhitungan densitas sampah dapat dilihat pada persamaan:

Densitas sampah (kg/m^3) = $\frac{Berat\ sampah\ (kg)}{Volume\ (m^3)}$ ……..(2.1)

Menurut penelitian terdahulu, rata-rata besar densitas sampah Kota Surabaya di masing-masing sumber sampah sejenis sampah rumah tangga dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1Densitas Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga

Sumber Sampah	Rata-rata Densitas (kg/m^3)
Pertokoan	192,33
Supermarket	196,33
Restoran	317,74
Taman	193,39
Sekolah Dasar	181,19
Terminal	184,96

Sumber: Sulistyo, 2014

2. Laju timbulan sampah

   Laju Timbulan sampah adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat per kapita per hari, atau perluas bangunan atau perpanjang jalan (BSNI, 2002). Perhitungan timbulan sampah mengacu pada SNI 19-3694-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan yang dapat dilihat pada persamaan sebagai berikut.

   Laju Timbulan (kg/org/hari) $= \frac{berat\ sampah\ \left(\frac{kg}{hari}\right)}{jumlah\ orang\ (org)}$.....(2.2)

   Menurut penelitian terdahulu diketahui timbulan sampah untuk sampah sejenis sampah rumah tangga di beberapa kecamatan di Kota Surabaya dapat dilihat pada Tabel 2.2 hingga Tabel 2.4

Tabel 2.2Timbulan Sampah Rata-Rata Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga Kecamatan Wonokromo

Fasilitas dan Jenis		Jumlah	Satuan	Satuan Timbulan	Rata-rata
Fasilitas Lain	Sekolah	5822	Murid	kg/siswa/hari	0,034
Kawasan Komersial	Supermarket	3566	Luas	$kg/m^2/hari$	0,115
	Hotel	302	Kamar	kg/kamar/hari	0,588
	Minimarket	1282	Luas	$kg/m^2/hari$	0,037

Fasilitas dan Jenis		Jumlah	Satuan	Satuan Timbulan	Rata-rata
	Restoran	1059	Luas	kg/m^2/hari	0,147
Fasilitas Umum	Terminal	11.134	Luas	kg/m^2/hari	0,012

Sumber: Sasmita, 2015

Tabel 2.3Timbulan Sampah Rata-Rata Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga Kecamatan Gubeng

Fasilitas dan Jenis		Jumlah	Satuan	Satuan Timbulan	Rata-rata
Fasilitas Lain	Sekolah	1751	Murid	kg/murid/hari	0,028
Kawasan Komersial	Pertokoan	33.229	Luas	kg/m^2/hari	0,014
	Supermarket	2000	Luas	kg/m^2/hari	0,035
	Restoran	650	Luas	kg/m^2/hari	0,801
	Taman	35810	Luas	kg/m^2/hari	0,022
Fasilitas Umum	Terminal	2.760	Luas	kg/m^2/hari	0,011

Sumber: Sulistyo, 2014

Tabel 2.4Timbulan Sampah Rata-Rata Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga Kecamatan Simokerto

Fasilitas dan Jenis		Jumlah	Satuan	Satuan Timbulan	Rata-rata
Fasilitas Lain	Sekolah	1040	murid	kg/murid/hari	0,05
Kawasan Komersial	Restoran	249	luas	kg/m^2/hari	0,29
	Hotel	100	Kamar	kg/kamar/hari	0,51
	Pasar	570	luas	kg/m^2/hari	0,76
	Minimarket	487	luas	kg/m^2/hari	0,02

Sumber: Muhammad, 2015

3. Komposisi Sampah

Komposisi sampah biasanya digunakan untuk menggambarkan komponen tiap-tiap jenis yang membentuk sampah dan penyebaran relatif, biasanya dinyatakan dalam

persen berat (Tchobanoglous *et al*., 1993). Perhitungan komposisi sampah perkotaan yang dapat dilihat pada persamaan sebagai berikut.

% komposisi sampah $= \frac{berat\ sampah\ tiap\ jenis\ (kg)}{berat\ total\ sampah\ (kg)}$ x 100%.....(2.3)

Menurut penelitian terdahulu komposisi sampah sejenis sampah rumah tangga yang dapat dipisahkan antara lain:

1. Sampah dapat dikomposkan
   Sampah dapat dikomposkan dapat berupa sampah sisa makanan dan sampah kebun/taman atau sampah sejenis yang cepat membusuk.
2. Sampah plastik
   Jenis sampah plastik yang dapat dipisahkan yaitu antara lain:
   - Polyethylene terephthalate (PET), berupa sampah botol plastik, seperti botol bekas minuman.
   - High-density polyethylene (HDPE), berupa plastik yang berbahan keras, seperti tas/kantong plastik, ember plastik.
   - Low-density polyethylene (LDPE), berupa kantong plastik kiloan (kresek).
   - Polypropylene (PP), berupa gelas plastik, sedotan, sendok plastik.
   - Polystyrene (PS), berupa *sterofoam*.
3. Sampah kertas
   Sampah kertas berupa koran, HVS/duplek, *tetra pack*, dan karton.
4. Sampah logam
   Sampah logam berupa besi, kaleng, kaleng baja, non kaleng, tembaga.
5. Sampah kaca
   Sampah kaca berupa botol kaca dan kaca lain.
6. Sampah kain
   Sampah kain berupa baju atau pakaian bekas, kain bekas jahitan.
7. Sampah kayu
   Sampah kayu berupa kayu bekas bangunan.
8. Sampah karet

Sampah karet berupa ban bekas atau pecahannya yang tidak terpakai.

9. Sampah popok
   Sampah popok juga dapat berupa pembalut.
10. Sampah B3
    Sampah B3 berupa bekas korek api cair, pulpen bertinta, kabel bekas, baterai bekas.

Adapun menurut penelitian terdahulu rata-rata komposisi sampah sejenis sampah rumah tangga dibeberapa kecamatan di Kota Surabaya dapat dilihat pada Tabel 2.5 hingga Tabel 2.7.

Tabel 2.5Komposisi Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga Kecamatan Wonokromo

Fasilitas dan Jenis		Komposisi
Fasilitas Lain	Sekolah	Plastik 17,10%; Dapat dikomposkan 70,97%; Kertas 11,22%; Logam 0,07%; Kain 0,14%; Kayu 0,35%; B3 0,15%
Kawasan Komersial	Supermarket	Plastik 9,78%; Dapat dikomposkan 81,90%; Kertas 6,61%; Logam 0,85%; Kaca 0,83% 0,35%; B3 0,03%
	Hotel	Plastik 21,63%; Dapat dikomposkan 49,68%; Kertas 19,84%; Logam 2,29%; Kain 0,40%; Kayu 0,30%; Kaca 1,67%; Karet 0,02%; Diapers 0,31%; Residu 3,86%
	Minimarket	Plastik 13,94%; Dapat dikomposkan 61,18%; Kertas 19,29%; Logam 0,46%; Kain 0,10%; Kayu 0,15%; Kaca 2,93%; Karet 0,25%; Diapers 1,70%
	Restoran	Plastik 15,21%; Dapat dikomposkan 77,64%; Kertas 6,54%; Kaca 0,41%; Kain 0,12%; Karet 0,01%; Diapers 0,07%
Fasilitas Umum	Terminal	Plastik 9,34%; Dapat dikomposkan 79,25%; Kertas 5,47%; Logam 0,36%; Kain 1,77%; Kayu 2,77%; Kaca 0,68%; Karet 0,27%; Diapers 0,09%

Sumber: Sasmita, 2015

Tabel 2.6Komposisi Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga Kecamatan Gubeng

Fasilitas dan Jenis		Komposisi
Fasilitas Lain	Sekolah	Plastik 17,10%; Dapat dikomposkan 70,97%; Kertas 11,22%; Logam 0,07%; Kain 0,14%; Kayu 0,35%; B3 0,15%
Kawasan Komersial	Pertokoan	Plastik 15,07%; Dapat dikomposkan 57,21%; Kertas 22,05%; Kaca 1,24%; Kain 1,59%; Karet 0,03%; Kayu 0,21%; Diapers 1,26%
	Supermarket	Plastik 0,96%; Dapat dikomposkan 92,22%; Kertas 4,74%; Kaca 0,45%; Kain 0,06%; Karet 0,05%; Kayu 1,52%
	Restoran	Plastik 2,56%; Dapat dikomposkan 91,77%; Kertas 2,90%; Logam 0,33%; Kaca 2,20%; Kain 0,04%; Karet 0,04%; Kayu 0,16%
	Taman	Plastik 2,51%; Dapat dikomposkan 96,65%; Kertas 1,00%; Logam 0,06%; Kaca 0,13%; Kain 0,02%; Karet 0,05%; Kayu 0,07%; Diapers 0,06%; B3 0,03%
Fasilitas Umum	Terminal	Plastik 8,61%; Dapat dikomposkan 76,99%; Kertas 7,45%; Logam 3,70%; Kaca 2,02%; Kain 0,62%; Karet 0,01%; Kayu 0,25%; Diapers 0,21%; B3 0,14%

Sumber: Sulistyo, 2014

Tabel 2.7Komposisi Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga Kecamatan Simokerto

Fasilitas dan Jenis		Komposisi
Fasilitas Lain	Sekolah	Plastik 43,42%; Dapat dikomposkan 50,17%; Kertas 6,38%; Lainnya 0,03%
Kawasan Komersial	Restoran	Plastik 7,44%; Dapat dikomposkan 87,83%; Kertas 2,37%; Logam 0,02%; Kaca 0,41%; Lainnya 1,92%
	Hotel	Plastik 15,67%; Dapat dikomposkan 65,81%; Kertas 11,21%; Logam 0,34%; Kaca 1,03%; Lainnya 5,93%

Fasilitas dan Jenis		Komposisi
	Pasar	Plastik 10,55%; Dapat dikomposkan 78,15%; Kertas 5,61%; Lainnya 5,70%
	Minimarket	Plastik 39,49%; Dapat dikomposkan 2,85%; Kertas 46,91%; Logam 0,90%; Kaca 8,07%; Lainnya 1,78%

Sumber: Muhammad, 2015

2.4 Pengelolaan Sampah

Menurut UU RI No. 81 Tahun 2012, pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Pengurangan sampah meliputi pembatasan timbulan, pendauran ulang sampah dan/atau pemanfaatan kembali sampah. Penanganan sampah meliputi:

1. Pemilahan dalam bentuk pengelompokan dan pemisahan sampah sesuai dengan jenis, jumlah dan/atau sifat sampah.
2. Pengumpulan dalam bentuk pengambilan dan pemindahan sampah dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara atau tempat pengolahan sampah terpadu.
3. Pengangkutan dalam bentuk membawa sampah dari sumber dan/atau dari tempat penampungan sampah sementara atau dari tempat pengolahan sampah terpadu menuju ke tempat pemrosesan akhir.
4. Pengolahan dalam bentuk mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah.
5. Pemrosesan akhir sampah dalam bentuk pengembalian sampah dan/atau residu hasil pengolahan sebelumnya ke media lingkungan secara aman.

Menurut Damanhuri dan Padmi (2010) filosofi pengelolaan sampah selama ini adalah dikumpulkan, ditampung ditempat pembuangan sementara (TPS) dan akhirnya dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA). Adanya keterbatasan lahan yang dapat dipergunakan sebagai TPA karena semakin sulitnya memperoleh lahan yang pantas dan jaraknya yang semakin jauh

dengan pusat kota, serta diperlukannya dana yang besar untuk pembebasan lahan lahan TPA merupakan faktor eksternal yang mempengaruhi permasalahan persampahan.

Menurut Tchobanoglous *et al*., (1993) di negara berkembang seperti Indonesia kurangnya kemampuan pendanaan, skala prioritas yang rendah, kurangnya kesadaran penghasil sampah merupakan masalah tersendiri dalam pengelolaan sampah, khususnya di kota-kota besar.

2.5 Pengumpulan Sampah

Pengumpulan sampah menurut PP No. 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga adalah kegiatan mengambil dan memindahkan sampah dari sumber sampah ke TPS atau TPS 3R. Pengelola kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum, fasilitas sosial, dan fasilitas lainnya dalam melakukan pengumpulan sampah wajib menyediakan TPS, TPS 3R, dan/atau alat pengumpul untuk sampah terpilah. Pada proses pengumpulan digunakan sarana bantuan berupa tong sampah, bak sampah, peti kemas sampah, gerobak dorong maupun tempat pembuangan sementara (Arnatha, 2012). Metoda pengumpulan sampah menurut Permen PU Tahun 2013 adalah:

1. Pengumpulan sampah dengan menggunakan gerobak atau motor dengan bak terbuka atau mobil bak terbuka bersekat. Pada tipe ini pengumpulan sampah dari sumbernya minimum 2 (dua) hari sekali, masing-masing jenis sampah dimasukkan ke masing-masing bak di dalam alat pengumpul atau atur jadwal pengumpulan sesuai dengan jenis sampah terpilah kemudian sampah dipindahkan sesuai dengan jenisnya ke TPS atau TPS 3R.
2. Pengumpulan sampah dengan menggunakan gerobak atau motor dengan bak terbuka atau mobil bak terbuka tanpa sekat. Pada tipe ini pengumpulan sampah yang mudah terurai dari sumbernya minimum 2 (dua) hari sekali lalu diangkut ke TPS atau TPS 3R. Selain itu pengumpulan sampah yang mengandung bahan B3 dan limbah B3, sampah daur ulang, dan sampah lainnya sesuai dengan

jadwal yang telah ditetapkan dan dapat dilakukan lebih dari 3 hari sekali oleh petugas RT, RW atau oleh pihak swasta.

2.5.1 Pola Pengumpulan Sampah

Pola pengumpulan adalah suatu sistem yang digunakan dalam hal memindahkan sampah dari sumber sampah menuju ke TPS. Faktor-faktor yang mempengaruhi pola pengumpulan sampah adalah sampah terangkut, jumlah penduduk, luas daerah operasi, kepadatan penduduk dan tingkat penyebaran rumah, panjang dan lebar jalan, kondisi sarana penghubung (jalan dan gang), dan jarak titik pengumpulan dengan lokasi. Menurut BSNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan, pola pengumpulan sampah yang ada saat ini adalah:

1. Pola Individual Tidak Langsung Dari Rumah ke Rumah
   Pola ini dilakukan dengan cara mendatangi sumber dan mengosongkan sampah dari wadah ke dalam alat pengumpul, kemudian langsung diangkut menuju TPS. Pola pengumpulan ini sangat mahal biayanya, sehingga hanya efisien untuk melayani sumber dengan volume sampah yang besar. Sarana pengumpul yang digunakan adalah *dump truck* atau *compactor truck*. Pola individual tidak langsung hampir sama dengan pola individual langsung. Kedua pola ini umumnya diterapkan di lingkungan yang sudah teratur, daerah pertokoan, tempat-tempat umum, jalan dan taman.
2. Pola Individual Langsung
   Pengumpulan dilakukan oleh petugas kebersihan yang mendatangi tiap sumber sampah (*door to door*) dan langsung diangkut untuk dibuang ke TPA. Pola ini dapat dilakukan dengan menggunakan kendaraan truk pengangkut sampah biasa, *dump* truck atau *compactor truck*.
3. Pola Komunal Langsung
   Pola ini dilakukan oleh masyarakat dengan cara membawa sampahnya dan meletakkan langsung ke dalam truk yang melewati area sekitar lokasi sampah. Selain itu sampah dibawa mandiri oleh masing-masing penghasil sampah ke tempat penampungan sampah komunal yang telah

disediakan atau langsung ke truk sampah yang mendatangi titik pengumpulan.

4. Pola Komunal Tidak Langsung
   Pada pola ini, pengumpulan sampah dilakukan sendiri oleh masing-masing penghasil sampah ke TPS atau transfer depo. Cara ini biasa digunakan untuk melayani kawasan yang sangat padat dengan tingkat ekonomi yang relatif rendah.
5. Pola Penyapuan Jalan
   Penanganan penyapuan jalan untuk setiap daerah berbeda tergantung pada fungsi dan nilai daerah yang dilayani.

Pola pengumpulan sampah yang banyak digunakan di Indonesia adalah dengan menggunakan gerobak manual berpindah dari satu rumah ke rumah lain dan akan diangkut menuju TPS. Salah satu metode pengumpulan sampah yaitu *Stationary Container System* (SCS). SCS adalah sistem pengumpulan sampah dengan wadah pengumpulnya tidak berpindah-pindah (tetap). Menurut Tchobanoglous *et al.*, (1993) berikut ini rumus mengenai *Stationary Container System* (SCS).

- Waktu pengumpulan tiap trip
  $P_{SCS} = C_t(uc) + (n_p - 1)\,(dbc)$……(2.4)
  Keterangan:
  P_{SCS} = waktu yang diperlukan untuk memuat sampah lokasi pertama sampai lokasi terakhir (jam/rit)
  C_t = jumlah wadah yang dikosongkan/rit (kontainer/rit)
  uc = waktu rata-rata untuk mengosongkan wadah (jam/wadah)
  np = jumlah lokasi/rit
  dbc = waktu antar lokasi (jam/lokasi)

- Waktu total yang dibutuhkan tiap rit (T_{scs})
  $T_{SCS} = P_{SCS} + s + h$……(2.5)
  Keterangan:
  T_{SCS} = waktu per trip (jam/trip)
  P_{SCS} = waktu yang diperlukan untuk memuat sampah lokasi pertama sampai lokasi terakhir (jam/rit
  s = waktu bongkar muat di TPS (jam/rit)

h = waktu dari lokasi terakhir menuju ke TPS

- Jumlah ritasi per hari (Nd)

  Nd = [H x (1-w) – (t1 + t2)] / T_{SCS}.....(2.6)

  Keterangan:

  Nd = jumlah ritasi per hari (ritasi/hari)

  H = waktu kerja per hari (jam)

  t1 = waktu dari pool menuju lokasi pertama (jam)

  t2 = waktu dari TPS menuju *pool* (jam)

  T_{SCS} = waktu per trip (jam/trip)

- Jumlah wadah yang dapat dikosongkan per ritasi pengumpulan

  $Ct = \frac{V \cdot r}{c \cdot f}$.....(2.7)

  Keterangan:

  C_t = jumlah wadah yang dikosongkan/rit (kontainer/rit)

  V = volume alat pengumpul (m^3/rit)

  r = rasio kompaksi

  c = volume gerobak (m^3/kontainer)

  f = faktor penggunaan container

2.5.2 Perencanaan Operasional Pengumpulan Sampah

Pada proses pengumpulan sampah perlu adanya standarisasi mengenai teknis di lapangan. Perencanaan operasional pengumpulan harus memperhatikan:

1. Ritasi antara 1 sampai dengan 4 kali perhari
2. Periodisasi 1 hari, 2 hari atau maksimal 3 hari sekali, tergantung dari kondisi komposisi sampah. Semakin besar persentasi sampah yang mudah terurai, periodisasi pengumpulan sampah menjadi setiap hari untuk sampah guna ulang dan sampah daur ulang, periode pengumpulannya disesuaikan 3 hari sekali atau lebih. Untuk sampah yang mengandung bahan B3 dan limbah B3 serta sampah lainnya disesuaikan dengan ketentuan yang berlaku. Periodisasi juga terkait dengan kapasitas kerja penarik gerobak, desain peralatan dan kualitas pelayanan yang diinginkan.
3. Mempunyai daerah pelayanan tertentu dan tetap.

4. Mempunyai petugas pelaksanaan yang tetap dan dipindahkan secara periodik.

Beberapa hal yang dilakukan oleh pihak pengumpul sampah saat memindahkan sampah dan durasinya dapat dilihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8Kelonggaran untuk Operasi Pengumpulan dengan Gerobak Sampah

No.	Kelonggaran	Waktu (menit)
1	Istirahat	
	Duduk melepas lelah	10 - 20
	Merokok	10 -15
	Berhenti sejenak	1 - 3
	Makan/minum	30 - 45
2	Kebutuhan pribadi	
	Bercakap-cakap	2 - 5
	Buang air kecil	1 - 2
	Ganti pakaian kerja	3 - 5
3	Hambatan	
	Membetulkan/memperbaiki peralatan yang rusak	1 - 15
	Ban kempes	60 - 90
	Menunggu container yang penuh diangkat	40 - 60

Sumber: Diseminasi dan Sosialisasi Keteknikan Bidang PLP Sektor Persampahan, 2013

2.6 Reduksi Sampah

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.1 Tahun 2014, standar pelayanan minimal (SPM) untuk persentase pengurangan sampah di perkotaan pada tahun 2019 ditargetkan mencapai 20%. Menurut PP No.81 tahun 2012 mengenai pengurangan sampah atau reduksi terbagi menjadi dua, yaitu pendauran ulang sampah dan pemanfaatan kembali sampah. Beberapa program untuk mereduksi sampah yang dihasilkan adalah dengan cara bank sampah dan rumah kompos. Pada umumnya sampah yang bisa dimanfaatkan kembali adalah sampah kering tetapi proses pengomposan sampah merupakan teknologi untuk memanfaatkan sampah basah. Satu hal yang mendorong masyarakat untuk melakukan reduksi yaitu tertarik

akan manfaatnya. Manfaat yang dirasakan yaitu volume sampah yang diangkut ke TPS berkurang (Aisyah, 2013).

Faktor *recovery* dari masing-masing komponen bahan yang dapat dimanfaatkan kembali dapat dilihat pada Tabel 2.9 (Tchobanoglous *et al*., 1993). Persen *recovery* dapat dihitung sesuai persamaan

$$\% \text{ Recovery} = \frac{berat\ sampah\ yang\ direduksi}{berat\ timbulan\ awal} \times 100\% \quad (2.8)$$

Tabel 2.9Faktor Recovery Sampah Yang Bisa Dimanfaatkan

Komponen	Recovery (%)	
	Rentang	Tipikal
Kertas campuran	40-60	50
Kardus	25-40	30
Plastik campuran	30-70	50
Kaca	50-80	65
Kaleng Timah	70-85	80
Kaleng Aluminium	85-95	90

Sumber: *Tchobanoglous et al*., 1993

Menurut peneltian terdahulu persentase*recovery* di TPS dan presentase reduksi oleh sektor informal untuk sampah sejenis sampah rumah tangga Kota Surabaya dapat dilihat pada Tabel 2.10 dan Tabel 2.11.

Tabel 2.10Persentase Recovery Sampah Di TPS

Komponen	**Massa Komposisi Sampah Tereduksi**	**Massa Komposisi SSSRT**	**% Recovery**
	kg/hari	**kg/hari**	
Plastik	773,32	1.198,84	64,51%
Kertas	670,76	1.073,12	62,51%
Logam	19,85	69,41	28,59%
Kaca	3,52	82,33	4,27%
Total	**1467,44**	**2.423,70**	

Sumber: Sasmita, 2015

Tabel 2.11Persentase Sampah Tereduksi Oleh Sektor Informal

Komponen Sampah	% Komposisi
Plastik	53%
Kertas	21%
Logam	3%
Kaca	19%
Karet	5%

Sumber: Sasmita, 2015

2.7 Aspek Pengelolaan Sampah

Menurut SNI 3242:2008 tentang Pengelolaan Sampah di Pemukiman, dalam proses pengelolaan sampah terdapat 5 aspek yang harus diperhatikan yaitu:

1. Aspek teknis operasional
   Menerapkan sistem penanganan sampah setempat dengan menerapkan pemilahan sampah organik dan non organik, menerapkan teknik 3R di sumber dan TPS dan penanganan residu oleh sumber pengelola sampah kota.
2. Organisasi dan manajemen
   Pengelola di permukiman harus berfokus pada peningkatan kinerja institusi pengelola sampah dan perkuatan fungsi regulator dan operator.
3. Hukum dan peraturan
   Ketentuan perundang-undangan mengenai pengelolaan lingkungan hidup, analisis mengenai dampak lingkunan, ketertiban umum, kebersihan kota/lingkungan, pembentukan institusi/organisasi/retribusi dan perencanaan tata ruang kota serta peraturan-peraturan pelaksanaannya.
4. Pembiayaan
   Memperhatikan peningkatan kapasitas pembiayaan untuk menjamin pelayanan dengan pemulihan biaya secara bertahap supaya sistem dan institusi, serta masyarakat dan dunia usaha punya kapasitas cukup untuk memastikan keberlanjutan dan kualitas lingkungan untuk warga.
5. Peran serta masyarakat
   Melakukan pemilahan sampah di sumber melakukan pengolahan sampah dengan konsep 3R berkewajiban

membayar iuran/retribusi sampah mematuhi aturan pembuangan sampah yang ditetapkan turut menjaga kebersihan lingkungan sekitarnya berperan aktif dalam sosialisasi pengelolaan sampah lingkungan.

2.8 Metode Pengukuran

Timbulan sampah yang dihasilkan dari sebuah kota dapat diperoleh dengan survei pengukuran atau analisa langsung di lapangan, yaitu (Damanhuri dan Padmi, 2010):

a. Mengukur langsung satuan timbulan sampah dari sejumlah sampel (rumah tangga dan non-rumah tanga) yang ditentukan secara random-proporsional di sumber selama 8 hari berturut-turut (SNI 19-3964-1995 dan SNI M 36-1991-03).
b. *Load-count analysis*: Mengukur jumlah (berat dan/atau volume) sampah yang masuk ke TPS, misalnya diangkut dengan gerobak, selama 8 hari berturut-turut. Dengan melacak jumlah dan jenis penghasil sampah yang dilayani oleh gerobak yang mengumpulkan sampah tersebut, sehingga akan diperoleh satuan timbulan sampah per-ekivalensi penduduk.
c. *Weight-volume analysis*: bila tersedia jembatan timbang, maka jumlah sampah yang masuk ke fasilitas penerima sampah akan dapat diketahui dengan mudah dari waktu ke waktu. Jumlah sampah harian kemudian digabung dengan perkiraan area layanan, dimana data penduduk dan sarana umum terlayani dapat dicari, maka akan diperoleh satuan timbulan sampah per-ekivalensi penduduk.
d. *Material balance analysis*: merupakan analisis yang lebih mendasar, dengan menganalisa secara cermat aliran bahan masuk, aliran bahan yang hilang dalam sistem, dan aliran bahan yang menjadi sampah dari sebuah sistem yang ditentukan batas-batasnya (*system boundary*).

Dalam survei, frekuensi pengambilan sampel sebaiknya dilakukan selama 8 (delapan) hari berturut-turut guna menggambarkan fluktuasi harian yang ada. Dilanjutkan dengan kegiatan bulanan guna menggambarkan fluktuasi dalam satu tahun. Penerapan yang dilaksanakan di Indonesia biasanya telah disederhanakan, seperti:

− Hanya dilakukan 1 hari saja
− Dilakukan dalam seminggu, tetapi pengambilan sampel setiap 2 atau 3 hari
− Dilakukan dalam 8 hari berturut-turut.

Menurut SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Sampel Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan, persamaan yang digunakan untuk menentukan jumlah contoh timbulan sampah dari non perumahan adalah:

$S = Cd \sqrt{Ts}$

Keterangan :

S = Jumlah contoh masing-masing jenis bangunan non perumahan

Ts = Jumlah bangunan non perumahan

Cd = Koefesien bangunan non perumahan = 1

2.9 Sekolah Adiwiyata

Menurut Permen LH No. 05 tahun 2013 tentang Pedoman Pelaksanaan Program Adiwiyata, program Adiwiyata adalah program untuk mewujudkan sekolah yang peduli dan berbudaya lingkungan. Sekolah Adiwiyata adalah sekolah yang peduli dan berbudaya lingkungan. Program Adiwiyata dilaksanakan berdasarkan prinsip dasar yaitu edukatif, partisipatif dan berkelanjutan. Yang dimaksud dengan prinsip partisipatif yaitu komunitas sekolah terlibat dalam manajemen sekolah yang meliputi keseluruhan proses perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi sesuai tanggung jawab dan peran. Sedangkan prinsip berkelanjutan yaitu seluruh kegiatan harus dilakukan secara terencana dan terus menerus secara komprehensif.

Tujuan program Adiwiyata adalah mewujudkan warga sekolah yang bertanggung jawab dalam upaya perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup melalui tata kelola sekolah yang baik untuk mendukung pembangunan berkelanjutan. Terdapat empat komponen program Adwiyata untuk mencapai tujuan program Adwiyata. Keempat komponen tersebut yaitu kebijakan berwawasan lingkungan, pelaksanaan kurikulum berbasis lingkungan, kegiatan lingkungan berbasis partisipatif dan pengelolaan sarana pendukung ramah lingkungan.

2.10 Aspek Partisipasi Masyarakat

Partisipasi masyarakat adalah keterlibatan dan keikutsertaan untuk mengambil bagian dalam kegiatan bersama dalam usaha pengelolaan lingkungan. Tingkat partisipasi masyarakat diukur dengan keikutsertaannya dalam organisasi sosial, memberikan bantuan secara fisik seperti melakukan gotong royong (Daud, 2009). Langkah awal mengetahui partisipasi masyarakat yaitu dengan menelusuri aktivitas atau kegiatan yang dilakukan masyarakat. Dimulai dari keterlibatan dalam menyusun rencanaprogram yang diaktualisasikan melalui keaktifan setiap rapat dan inisiatif diadakannya rapat. Keterlibatan dalam memberikan pendapat, tanggapan serta pengembangan terhadap upaya pengelolaan sampah, hingga keterlibatan dalampengambilan keputusan terhadap programyang direncanakan. Melalui interaksi dan komunikasi, perencanaan dengan masyarakat membantu mengidentifikasi masalah,merumuskan tujuan, memahami situasi danmengidentifikasi solusi untuk memecahkan masalah. (Dwiyanto, 2011). Menurut Adi (2007) bahwa untuk meningkatkan partisipasi aktif dari masyarakat dalam kegiatan-kegiatan pembangunan masih diperlukannya kesadaran dari warga masyarakat untuk memiliki minat dan tujuan yang sama, hal dapat diwujudkan dengan pemberian strategi penyadaran.

2.11 Skala Likert

Skala Likert ialah skala yang dapat dipergunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang suatu gejala atau fenomena pendidikan. Kemudahan yang ada pada penyusunan skala likert harus diperhatikan dengan hati-hati agar analisis lanjutan terhadap butir-butir respon tepat. Permasalahan yang sering terjadi adalah kebingungan dalam penggolongan skala likert ke dalam dua skala pengukuran yang berbeda yaitu diantara ordinal dan interval.

Langkah penyusunan metode menggunakan skala likert menurut Sugiyono (2012) sebagai berikut:

1. Menentukan skor pada masing-masing jawaban

2. Menentukan interval skor pada tiap jawaban, yang terdiri dari 5 jenis jawaban sehingga tiap jawaban mempunyai interval skor sebanyak 20%.
3. Menghitung skor maksimum
   Skor maksimum = jumlah responden x skor tertinggi
4. Menjumlahkan responden yang memiliki jawaban yang sama pada setiap pertanyaan
5. Menghitung skor total
   Skor total = Σ (jumlah jawaban responden x skor)
6. Menentukan hasil akhir
   Hasil akhir = (skor total / skor maksimum) x 100%
7. Menarik kesimpulan dengan membandingkan hasil akhir dengan interval skor yang telah ditentukan.

2.12 Gambaran Umum Wilayah Penelitian

Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kota Surabaya (2014), Kecamatan Semampir termasuk padat penduduk ketiga dari 31 kecamatan yang ada di Kota Surabaya. Letak Kecamatan Semampir di Kota Surabaya dapat dilihat pada Gambar 2.2. Kecamatan Semampir dengan jumlah penduduk sekitar jiwa pada tahun 2014 dengan kepadatan penduduk sekitar 222.413 jiwa/ha. Kecamatan Semampir terdiri dari 5 kelurahan. Luas wilayah tiap kelurahan di Kecamatan Semampir dapat dilihat pada Tabel 2.12. Peta administrasi Kecamatan Semampir dapat dilihat pada Gambar 2.3. Batas administrasi Kecamatan Semampir yaitu:

Sebelah Utara : Selat Madura
Sebelah Timur : Kecamatan Kenjeran
Sebelah Selatan : Kecamatan Simokerto
Sebelah Barat : Kecamatan Pabean Cantikan

Menurut data dari Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Surabaya (2014), Kecamatan Semampir memiliki 7 TPS dengan masing-masing kapasitas tiap TPS. Nama TPS dan luas TPS dapat dilihat pada Tabel 2.13. Letak lokasi TPS dapat dilihat pada Gambar 2.3. Foto TPS dapat dilihat pada Gambar 2.1. Sedangkan untuk batas wilayah administrasi Kecamatan Semampir dan letak lokasi sampling dapat dilihat pada Gambar 2.2 dan Gambar 2.4.

Tabel 2.12Luas Wilayah Tiap Kelurahan di Kecamatan Semampir

Kelurahan	Luas Wilayah (km^2)	Sumber
Ampel	0,38	Kantor Kelurahan Ampel, 2015
Pegirian	0,77	Kantor Kelurahan Pegirian, 2015
Wonokusumo	1,68	Kantor Kelurahan Wonokusumo, 2015
Ujung	2,96	Kantor Kelurahan Ujung, 2015
Sidotopo	0,4	Kantor Kelurahan Sidotopo, 2015

Tabel 2.13Kapasitas TPS di Kecamatan Semampir

No.	TPS di Kecamatan Semampir	Lokasi	Luas TPS (m^2)
1	Depo Wonokusumo Kidul	Jl. Wonokusumo Kidul	300
2	Benteng	Jl. Kalimas	96
3	Jati Srono	Jl. Jati Purwo	42,9
4	Mrutu Kalianyar	Jl. Mrutu Kalianyar	95,06
5	Jati Purwo	Jl. Jati Purwo	35
6	Ampel Pariwisata	Jl. Nyamplungan	Berupa landasan
7	Ampel Makam	Jl. Nyamplungan	Berupa landasan

Sumber: Dinas Kebersihan dan Pertamanan,2014

Menurut batas administrasi TPS Benteng tidak termasuk dalam wilayah Kecamatan Semampir. Hanya saja di TPS Benteng melayani pembuangan sampah dari beberapa daerah yang ada di Kecamatan Semampir. Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan juga pemetaan serta pengukuran alat pengumpul yang ada di TPS Benteng.

a

b

c

d

e

f

Gambar 2.1 TPS di Kecamatan Semampir

(a) TPS Ampel Pariwisata; (b) TPS Benteng; (c) TPS Mrutu Kalianyar; (d) TPS Jati Srono; (e) TPS Ampel Makam; (f) TPS Wonokusumo Kidul; (g) TPS Jati Purwo

Fasilitas di Kecamatan Semampir beraneka ragam dan jumlahnya relatif banyak. Jumlah dan jenis fasilitas di Kecamatan Semampir dapat dilihat pada Tabel 2.14.

Tabel 2.14Jumlah dan Jenis Fasilitas di Kecamatan Semampir

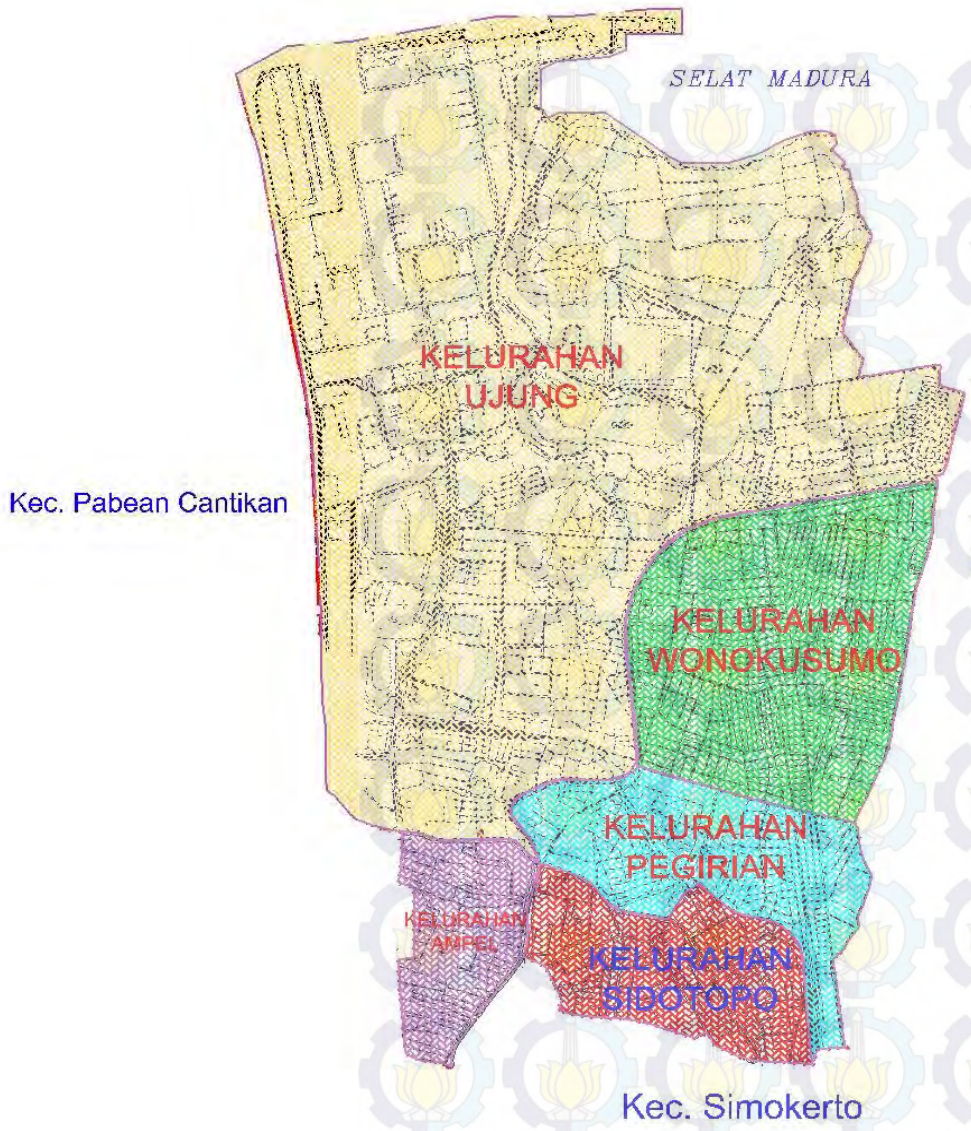
Jenis Fasilitas	Kelurahan				
	Ampel[a]	Ujung[b]	Pegirian[c]	Wonokusumo[d]	Sidotopo[e]
KAWASAN KOMERSIAL					
Pusat Perdagangan	8	1	4	9	2
Pasar	2	2	1	1	2
Hotel	4	0	0	0	0
Restoran	12	0	0	0	0
Tempat Hiburan	1	1	0	0	0
FASILITAS UMUM					
Terminal	0	0	1	0	1
Stasiun	0	1	0	0	0
FASILITAS SOSIAL					
Rumah Ibadah					
Masjid	1	8	7	13	6
Mushola	37	21	40	12	14
Gereja	0	4	2	0	2
Gereja Katholik	0	0	0	0	1

Jenis Fasilitas	Kelurahan				
	Ampel[a]	Ujung[b]	Pegirian[c]	Wonokusumo[d]	Sidotopo[e]
Vihara	0	0	0	0	1
Pura	0	0	0	0	0
Panti Sosial					
Panti Asuhan	0	0	0	1	0
Panti Wreda	0	0	0	0	1
Panti Laras	0	0	0	0	0
Panti Pijat Tuna Netra	0	0	0	0	0
Rumah Jompo	0	0	0	0	0
FASILITAS LAINNYA					
Rumah Sakit	0	0	1	0	0
Klinik	0	0	0	0	0
Puskesmas	0	6	2	2	1
Kawasan Pendidikan					
Kawasan Pendidikan Formal					
Kelompok Bermain	9	2	10	16	10
Taman Kanak-Kanak	13	11	12	16	10
Sekolah Dasar	9	10	4	5	13
SMP	0	6	0	4	3
SMA	0	5	0	1	1
PT	0	0	0	1	1
Kawasan Pendidikan Non Formal					
Pondok Pesantren	4	5	0	3	1
Sekolah Luar Biasa	0	0	0	0	0
Balai Latihan Kerja	2	0	0	0	0
Kursus	0	0	0	1	0

Jenis Fasilitas	Kelurahan				
	Ampel[a]	Ujung[b]	Pegirian[c]	Wonokusumo[d]	Sidotopo[e]
Kawasan Pariwisata					
Motel	0	0	0	0	0
Losmen	4	0	0	0	1
Museum Sejarah	0	0	0	0	0
Pusat Kegiatan Olahraga					
Lap. Sepakbola	0	1	0	0	0
Lap. Basket	0	4	0	0	0
Lap. Volly	0	9	0	2	1
Lap. Bulu Tangkis	2	0	0	0	1
Lap. Tenis Meja	0	0	0	0	1
Lap. Tenis	0	0	0	0	0
Lap. Atletik	0	0	0	0	0
Kolam Renang	0	1	0	0	0
Fitnes/Sanggar Senam	0	0	0	2	0
Bilyard	0	0	0	0	0

Sumber: [a]Kantor Kelurahan Ampel, 2015; [b]Kantor Kelurahan Pegirian, 2015; [c]Kantor Kelurahan Wonokusumo, 2015; [d]Kantor Kelurahan Ujung, 2015; [e]Kantor Kelurahan Sidotopo, 2015

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan



JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR
POTENSI REDUKSI DAN PENGUMPULAN SAMPAH FASILITAS PENDIDIKAN DI KECAMATAN SEMAMPIR KOTA SURABAYA

GAMBAR 2.2
DAERAH ADMINISTRATIF KECAMATAN SEMAMPIR

NAMA MAHASISWA
ELSA DWI PUTRI
3312100001

NAMA DOSEN PEMBIMBING
Dr. Ir. Ellina S Pandebesie, M.T
NIP 196602041992032001

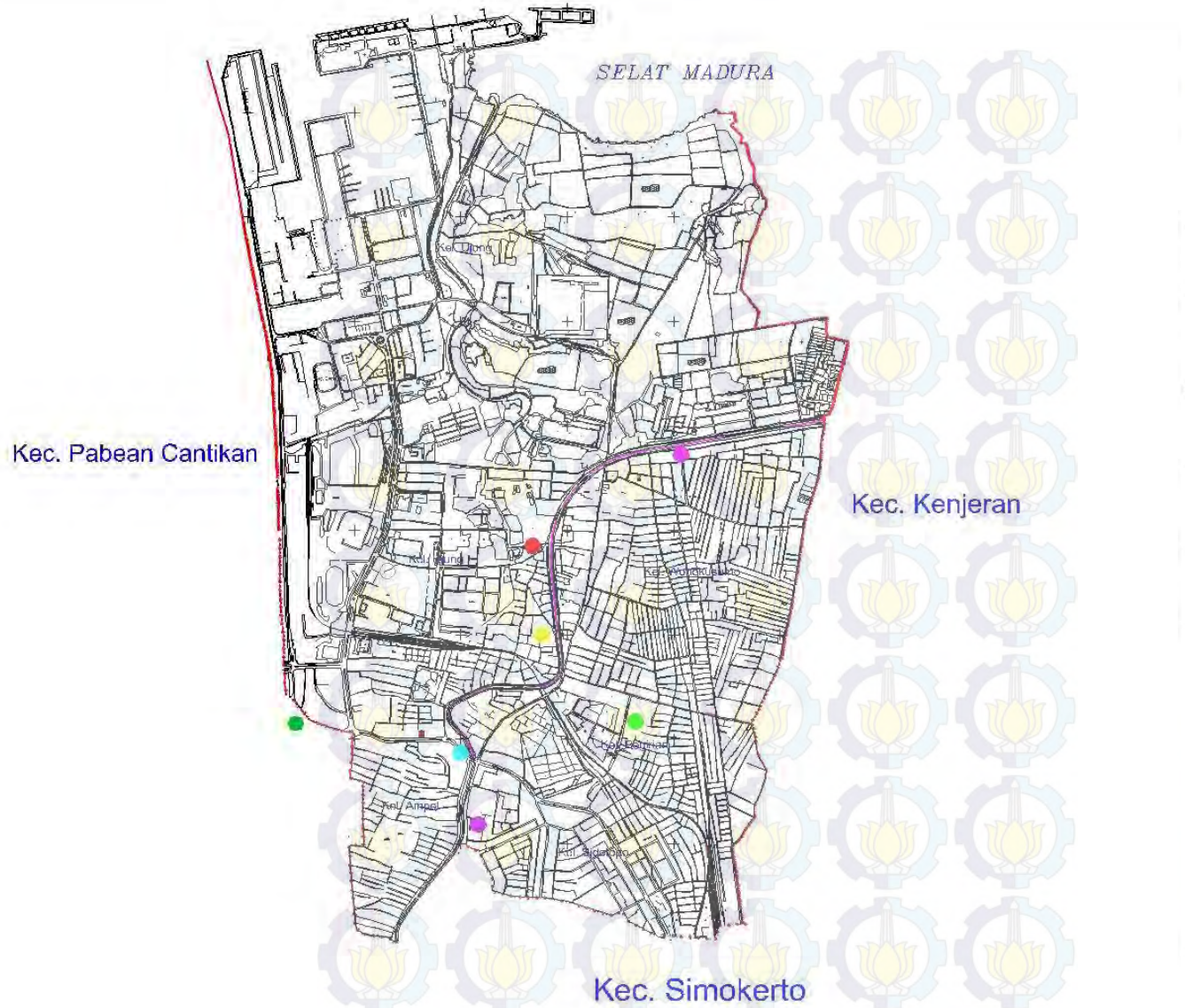
LEGENDA

- BATAS KELURAHAN
- KELURAHAN AMPEL
- KELURAHAN SIDOTOPO
- KELURAHAN PEGIRIAN
- KELURAHAN UJUNG
- KELURAHAN WONOKUSUMO

0 100 200 300 400 500 m

NO. GAMBAR
31

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan



JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR
POTENSI REDUKSI DAN PENGUMPULAN SAMPAH FASILITAS PENDIDIKAN DI KECAMATAN SEMAMPIR KOTA SURABAYA

GAMBAR 2.3
LOKASI TPS KECAMATAN SEMAMPIR

NAMA MAHASISWA
ELSA DWI PUTRI
3312100001

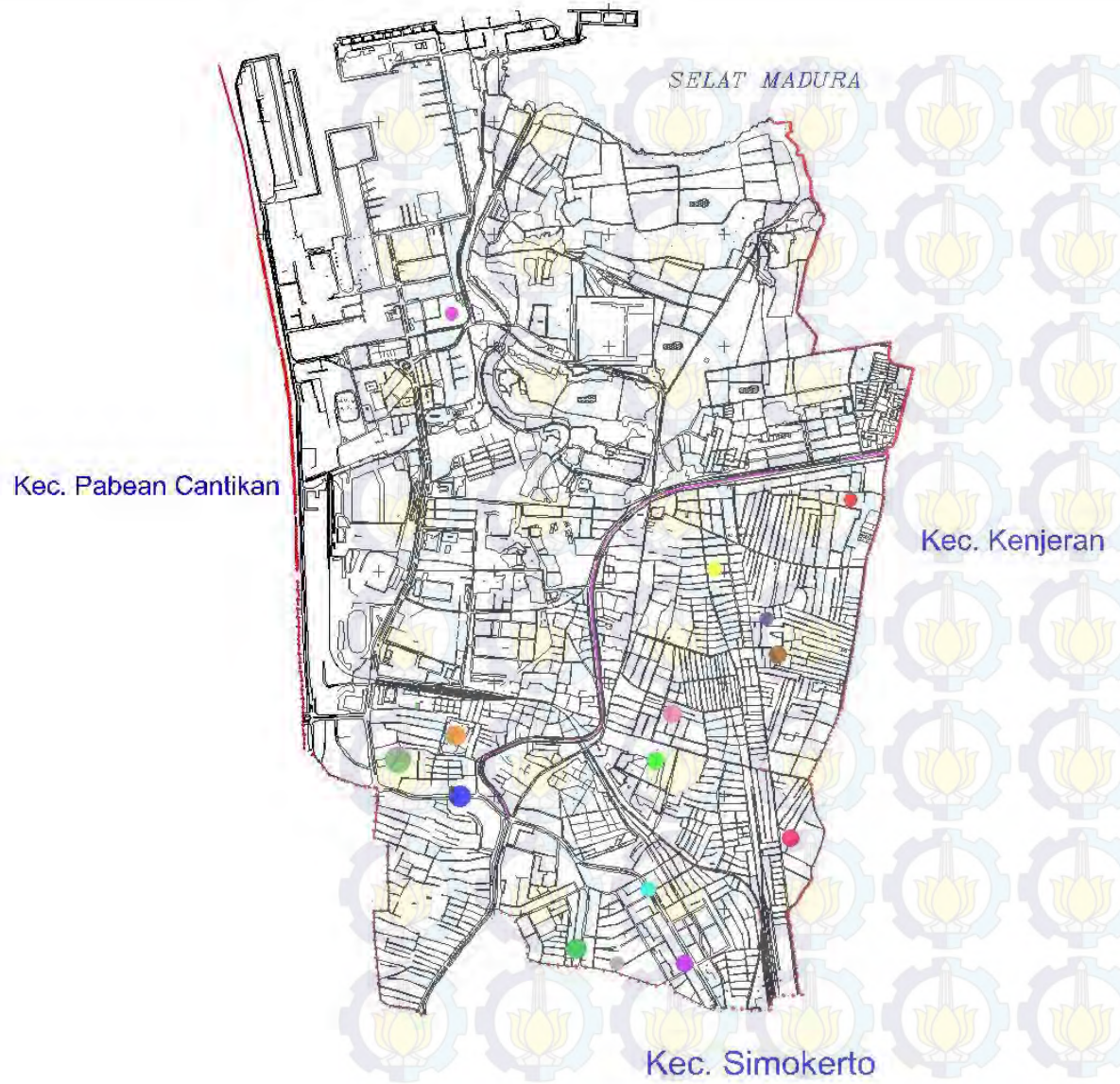
NAMA DOSEN PEMBIMBING
Dr. Ir. Ellina S Pandebesie, M.T
NIP 196602041992032001

LEGENDA
- BATAS KELURAHAN
- BATAS KECAMATAN
- TPS MRUTU KALIANYAR
- TPS JATI PURWO
- TPS JATI SRONO
- TPS WONOKUSUMO KIDUL
- TPS AMPEL MAKAM
- TPS AMPEL PARIWISATA
- TPS BENTENG

0 100 200 300 400 500 m

NO. GAMBAR
33

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan



JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR
POTENSI REDUKSI DAN PENGUMPULAN SAMPAH FASILITAS PENDIDIKAN DI KECAMATAN SEMAMPIR KOTA SURABAYA

GAMBAR 2.4
LOKASI SAMPLING

NAMA MAHASISWA
ELSA DWI PUTRI
3312100001

NAMA DOSEN PEMBIMBING
Dr. Ir. Ellina S Pandebesie, M.T
NIP 196602041992032001

LEGENDA

- SMK Teknik PAL Surabaya
- SMK Arif Rahman Hakim
- SDN Wonokusumo VII46 dan VII45
- MIS Mambaul Ulum
- SDN Sidotopo II49
- SMP Kemala Bhayangkari 8
- SDN Sidotopo II51
- SMK Al Irsyad Surabaya
- SMP Nasional Surabaya
- MTs Sunan Ampel
- SMAN 8 Surabaya
- SDN Wonokusumo II40
- MA Sunan Ampel
- SMPN 11 Surabaya
- MA Ibnu Husain

0 100 200 300 400 500 m

NO. GAMBAR
35

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian

Penyusunan metode penelitian bertujuan untuk memperoleh gambaran langkah-langkah kegiatan yang akan dilakukan selama proses penelitian. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil penelitian yang baik, sistematik dan sesuai dengan prosedur penelitian yang benar. Kerangka digunakan sebagai arahan selama proses penelitian dan memperkecil kesalahan yang terjadi sehingga didapat hasil penelitian yang baik dan sistematik. Penelitian ini didasarkan pada kerangka penelitian yang terdiri dari “GAP” anatar kondisi ideal dan kondisi realita sehingga dapat dirumuskan masalah yang akan dikaji, ditentukan tujuan penelitian, dilakukan pengumpulan data sekunder dan data primer, kemudian dilakukan analisis data dan pembahasan sehingga dapat dirumuskan kesimpulan serta saran dari penelitian ini. Metoda perencanaan tugas akhir dapat dilihat pada Gambar 4.1.

A

IDE PENELITIAN

Potensi Reduksi dan Pengumpulan Sampah Fasilitas Pendidikan di Kecamatan Semampir Kota Surabaya

IDENTIFIKASI MASALAH

RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana laju timbulan, komposisi, densitas dari sampah fasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir?
2. Bagaimana potensi reduksi sampah berdasarkan partisipasi pemilik fasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir?
3. Bagaimana sistem pengumpulan sampah fasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir dengan mempertimbangkan potensi reduksi berdasarkan aspek teknis dan aspek partisipasi pemilik fasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir?

B

B

TUJUAN

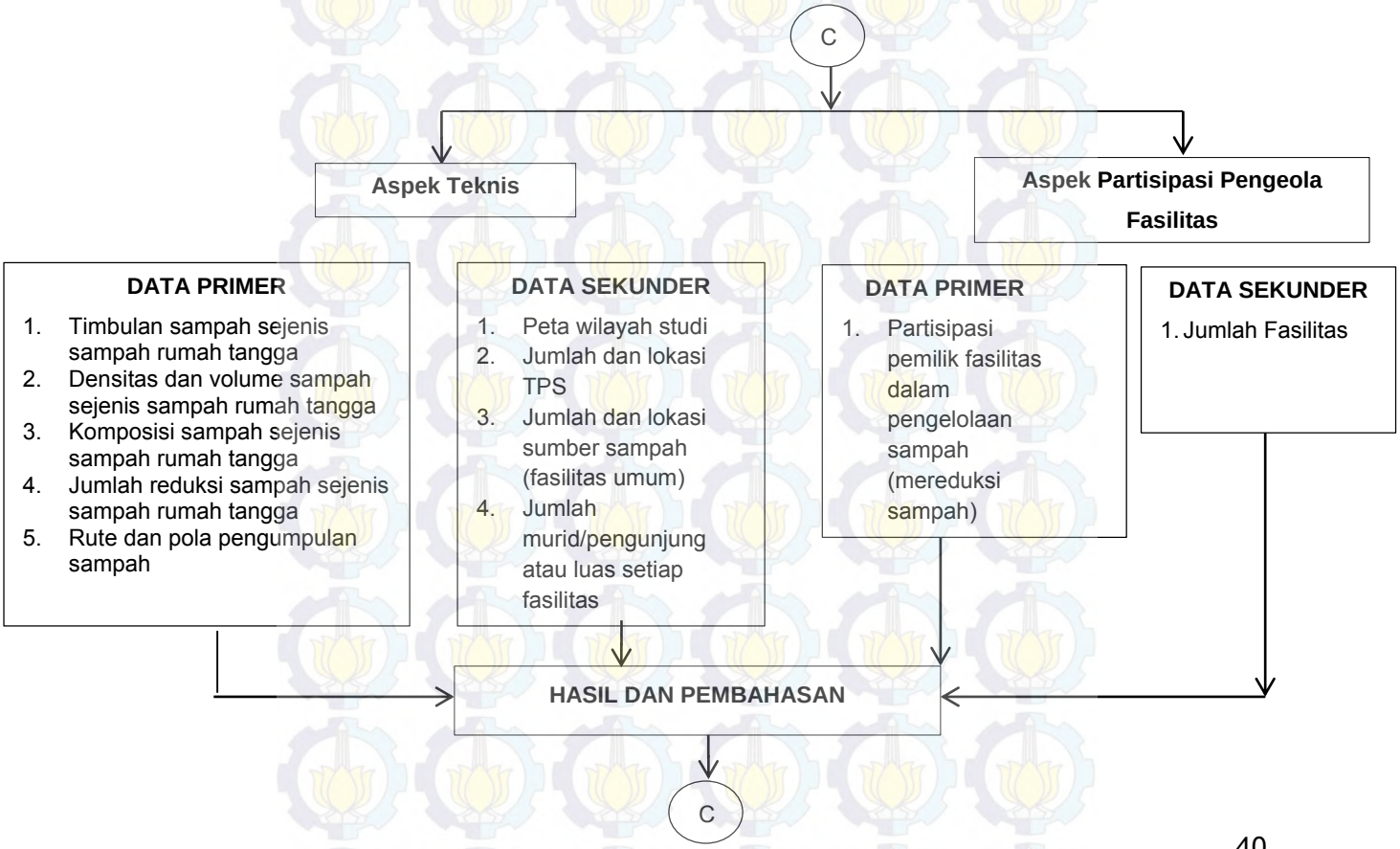
1. Menentukan laju timbulan, komposisi, densitas dari sampah fasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir
2. Menentukan potensi reduksi sampah berdasarkan partisipasi pemilik fasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir
3. Menganalisis sistem pengumpulan sampah fasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir dengan mempertimbangkan potensi reduksi berdasarkan aspek teknis dan aspek partisipasi pemilik fasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir

STUDI LITERATUR

Sebagai penunjang konsep, teori dan pelaksana penelitian

PENGUMPULAN DATA

C


C
Aspek Teknis
Aspek Partisipasi Pengeola Fasilitas
DATA PRIMER
1. Timbulan sampah sejenis sampah rumah tangga
2. Densitas dan volume sampah sejenis sampah rumah tangga
3. Komposisi sampah sejenis sampah rumah tangga
4. Jumlah reduksi sampah sejenis sampah rumah tangga
5. Rute dan pola pengumpulan sampah
DATA SEKUNDER
1. Peta wilayah studi
2. Jumlah dan lokasi TPS
3. Jumlah dan lokasi sumber sampah (fasilitas umum)
4. Jumlah murid/pengunjung atau luas setiap fasilitas
DATA PRIMER
1. Partisipasi pemilik fasilitas dalam pengelolaan sampah (mereduksi sampah)
DATA SEKUNDER
1. Jumlah Fasilitas
HASIL DAN PEMBAHASAN
C

C

ANALISIS DATA

1. Aspek Teknis
   - Analisa sistem pengumpulan sampah di Kecamatan Semampir
2. Aspek Partisipasi Pemilik Fasilitas
   - Analisa potensi reduksi oleh pemilik fasilitas

KESIMPULAN DAN SARAN

3.2 Latar Belakang Permasalahan

Penelitian ini didasarkan atas kondisi belum terdatanya persentase kontribusi jumlah timbulan fasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir. Selain itu belum diketahuinya persentase reduksi sampah di sumber dan TPS. Sistem pengumpulan sampah yang efisien dapat dibuat dengan diketahui jumlah timbulan dan persentase reduksi serta sistem pengumpulan sampah sehingga dapat meningkatkan pelayanan sampah.

3.3 Kajian Pustaka

Kajian pustaka diperlukan untuk mencari landasan teori sebagai pedoman dalam melaksanakan penelitian atau melakukan evaluasi. Selain itu juga digunakan sebagai sumber mencari data (data yang diambil merupakan data yang dibutuhkan baik data primer maupun data sekunder) yang diharapkan dapat mendukung penelitian yang dilakukan. Studi/kajian pustaka meliputi pengumpulan sumber informasi dari buku teks, laporan peneitian dan sebagainya. Selama proses penelitian, tinjauan terhadap pustaka terus dilakukan untuk membandingkan hasil yang diperoleh dengan teori yang ada dan sebagai dasar dalam membuat perbaikan.

3.4 Penentuan Wilayah Penelitian

Penentuan wilayah didasarkan pada pengamatan langsung dan informasi mengenai kondisi daerah tersebut. Wilayah penelitian adalah Kecamatan Semampir yang terdiri dari 5 kelurahan diantaranya Kelurahan Ampel, Pegirian, Wonokusumo, Ujung dan Sidotopo. Kecamatan Semampir memiliki fasilitas pendidikan sebanyak 104 unit yang terdiri dari SD, SMP, SMA dan SMK (Dinas Pendidikan Kota Surabaya, 2015).

Beberapa pertimbangan dalam pemilihan wilayah studi, yaitu adanya tujuhTPS di Kecamatan Semampir dan adanya fasilitas pendidikan yang menjadi sumber sampah sejenis

sampah rumah tangga yang jumlahnya relatif banyak dan tersebar. Jumlah fasilitas pendidikan yang banyak mempengaruhi jumlah timbulan dan komposisi sampah yang berbeda dengan kawasan permukiman.

Dari data jumlah fasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir, untuk menentukan fasilitas pendidikan yang akan diteliti berdasarkan fasilitas pendidikan yang dilayani oleh pengumpulan sampah di tujuh TPS yang melayani Kecamatan Semampir. Penentuan titik sampling digunakan SNI 36-1991-03. Penentuan jumlah sampel sampah yang akan diambil menggunakan rumus berikut:

- Jumlah sampel dari non perumahan

  $S = Cd\sqrt{Ts}$

  Keterangan:

  S = Jumlah sampel

  Ts = Jumlah fasilitas

  Cd = koefisien bangunan non perumahan = 1

Penentuan lokasi sampling didasarkan pada pemetaan area pelayanan sampah di masing-masing TPS. Kemudian dilakukan perhitungan jumlah sampel yang akan dilakukan analisis dengan rumus jumlah sampel dari non perumahan. Perhitungan jumlah titik sampling berdasarkan jumlah sekolah Adiwiyata dan sekolah non Adiwiyata. Berdasarkan data sekunder sekolah Adiwiyata sebanyak 13 unit sedangkan sekolah non Adiwiyata sebanyak 91 unit. Hasil perhitungan lokasi *sampling* sampah fasilitas pendidikan didapatkan jumlah titik sampling dari sekolah Adiwiyata sebanyak 4 unit dan sekolah non Adiwiyata sebanyak 9 unit. Perhitungan jumlah titik sampling dapat dilihat dibawah ini.

- Jumlah Titik Sampling Sekolah Adiwiyata

  $S = Cd\sqrt{Ts}$

  $S = 1\sqrt{13}$

  $S = 3{,}6 \approx 4\, unit$

- Jumlah Titik Sampling Sekolah Non Adiwiyata

  $S = Cd\sqrt{Ts}$

  $S = 1\sqrt{91}$

  $S = 9{,}4 \approx 9\, unit$

Penentuan lokasi sampling berdasarkan metode *stratified random sampling* yang diambil dari data sekunder yang ada untuk sekolah Adiwiyata dan sekolah non Adiwiyata. Dikarenakan lokasi sampling sekolah Adiwiyata terdapat SMK maka untuk jumlah titik sampling sekolah non Adiwiyata menjadi 12 lokasi titik sampling. Dimana lokasi sampling sekolah non Adiwiyata akan diambil SMK sebagai perbandingan dengan SMK Adiwiyata. Pemilihan lokasi sampling sekolah Adiwiyata dan sekolah non Adiwiyata berdasarkan dari banyaknya jumlah warga sekolah. Berikut ini daftar sekolah Adiwiyata dan sekolah non Adiwiyata yang dijadikan lokasi sampling.

- Lokasi Sampling Sekolah Adiwiyata
  - SMAN 8 Surabaya dan SMK Al-Irsyad Surabaya dipilih sebagai lokasi sampling. Alasan sekolah tersebut dipilih dikarenakan di Kecamatan Semampir untuk jenjang SMA dan SMK hanya sekolah tersebut yang berstatus sekolah Adiwiyata. Jumlah siswa di SMAN 8 Surabaya dan SMK Al-Irsyad masing-masing yaitu 1331 dan 442 siswa.
  - SMPN 11 Surabaya dipilih sebagai lokasi sampling karena memiliki jumlah warga sekolah paling besar. Jumlah warga sekolah yang merupakan SMP Adiwiyata dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Jumlah Warga Sekolah SMP Adiwiyata

No	Nama Sekolah	Kelurahan	Jumlah Siswa
1	SMPN 11 Surabaya	Ujung	1024
2	SMPN 27 Surabaya	Ujung	970
3	SMP PGRI 6 Surabaya	Wonokusumo	130

Sumber: Dinas Pendidikan Kota Surabaya, 2015

  - Pemilihan lokasi sampling untuk jenjang SD dipiih dengan mengacu pada rentang jumlah warga sekolah. Jumlah warga sekolah dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Jumlah Warga SD Adiwiyata

No	Nama Sekolah	Kelurahan	Jumlah Siswa
1	SDN Ujung IX/34	Ujung	1236
2	**SDN Wonokusumo I/40**	**Wonokusumo**	**1179**
3	SDN Wonokusumo V/44	Wonokusumo	885
4	SDN Ujung V/30	Ujung	793
5	**SDN Sidotopo IV/51**	**Sidotopo**	**455**
6	SDN Sidotopo VIII/55	Sidotopo	416
7	**SDN Sidotopo II/49**	**Sidotopo**	**295**
8	SDN Sidotopo I/48	Sidotopo	139

Sumber: Dinas Pendidikan Kota Surabaya, 2015

Keterangan:

Jumlah siswa besar

Jumlah siswa sedang

Jumlah siswa kecil

Adapun rentang yang didapatkan dari jumlah warga sekolah yang ada dan lokasi sampling yang dipilih:

Besar = >731 →SDN Wonokusumo I/40

Sedang = 366< x < 731→SDN Sidotopo IV/51

Kecil = <366 →SDN Sidotopo II/49

- Lokasi Sampling Sekolah Non Adiwiyata
  - Pemilihan lokasi sampling SMA non Adiwiyata berdasarkan jumlah warga sekolah dengan mengacu pada rentang jumlah warga sekolah. Jumlah warga sekolah dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Jumlah Warga Sekolah SMA Non Adiwiyata

No	Nama Sekolah	Kelurahan	Jumlah Siswa
1	SMA Al-Irsyad Surabaya	Ujung	175
2	**MA Sunan Ampel**	**Wonokusumo**	**133**

No	Nama Sekolah	Kelurahan	Jumlah Siswa
3	**SMA Islam Lil Wathon Surabaya**	**Wonokusumo**	**72**
4	SMA Attarbiyah Surabaya	Ujung	55
5	**MA Ibnu Husain**	**Sidotopo**	**49**

Sumber: Dinas Pendidikan Kota Surabaya, 2015

Adapun rentang yang didapatkan dari jumlah warga sekolah yang ada dan lokasi sampling yang dipilih:
Besar = > 84 →MA Sunan Ampel
Sedang = 42< x <84→MA Ibnu Husain
Kecil = < 42 →-
Pemilihan sekolah SMA non adiwiyata dipilih secara acak sesuai dengan kategori masing-masing. MA Sunan Ampel dan MA Ibnu Husain dipilih dengan pertimbangan bangunan/gedung sekolah tersebut tidak bergabung dengan jenjang SD ataupun SMP. Karena jika sekolah yang bergabung dengan jenjang lain maka pembuangan sampahnya akan ikut bergabung juga dengan jenjang yang lainnya.

- Pemilihan lokasi sampling SMK non Adiwiyata berdasarkan jumlah warga sekolah dengan mengacu pada rentang jumlah warga sekolah. Jumlah warga sekolah dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Jumlah Warga Sekolah SMK Non Adiwiyata

No	Nama Sekolah	Kelurahan	Jumlah Siswa
1	**SMK Teknik PAL Surabaya**	**Ujung**	**830**
2	**SMK Islam Al-Amal Surabaya**	**Wonokusumo**	**383**
3	**SMK Arif Rahman Hakim Surabaya**	**Wonokusumo**	**139**
4	SMK Ihyaussalafiyah	Sidotopo	42

Sumber: Dinas Pendidikan Kota Surabaya, 2015

Adapun rentang yang didapatkan dari jumlah warga sekolah yang ada dan lokasi sampling yang dipilih:
Besar = >525 →SMK Teknik PAL Surabaya

Sedang = 263< x < 525→SMK Islam Al-Amal Surabaya
Kecil = < 263→SMK Arif Rahman Hakim Surabaya
Tetapi untuk pemilihan lokasi sampling SMK non Adiwiyata dipilih berdasarkan SMK Teknik dan SMK non Teknik. Sehingga yang dipilih SMK Teknik yaitu SMK Teknik PAL Surabaya dan SMK Non Teknik yaitu SMK Arif Rahman Hakim.

- Pemilihan lokasi sampling SMP non Adiwiyata berdasarkan jumlah warga sekolah dengan mengacu pada rentang jumlah warga sekolah. Jumlah warga sekolah dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Jumlah Warga Sekolah SMP Non Adiwiyata

No	Nama Sekolah	Kelurahan	Jumlah Siswa
1	**MTs. Sunan Ampel**	**Wonokusumo**	**396**
2	MTSS Taswirul Afkar	Sidotopo	323
3	MTSS Ibnu Husain	Sidotopo	307
4	SMP KHM Nur Surabaya	Pegirian	277
5	SMP Al Irsyad Surabaya	Ujung	226
6	SMP Islam Al Amal Surabaya	Wonokusumo	207
7	SMP Al Khairiyah Surabaya	Ujung	195
8	SMP Islam Lil Wathon Surabaya	Wonokusumo	201
9	SMP Attarbiyah Surabaya	Ujung	186
10	SMP Muhammadiyah 16 Surabaya	Wonokusumo	179
11	**SMP Kemala Bhayangkari 8 Surabaya**	**Sidotopo**	**153**
12	MTs Sunan Giri	Wonokusumo	139
13	MTSS Nurul Salam	Wonokusumo	119
14	SMP Al Ghozali Surabaya	Ujung	97
15	SMPN Terbuka 11 Surabaya	Ampel	91
16	**SMP Nasional Surabaya**	**Pegirian**	**92**

No	Nama Sekolah	Kelurahan	Jumlah Siswa
17	SMP Ihyaussalafiyah Surabaya	Sidotopo	66
18	SMP AL Huda Surabaya	Wonokusumo	57
19	SMP Citra Dharma Surabaya	Wonokusumo	34
20	MTSS Nahdhatul Athfal	Wonokusumo	44
21	MTS Makarimul Akhlaq	Wonokusumo	

Sumber: Dinas Pendidikan Kota Surabaya, 2015

Adapun rentang yang didapatkan dari jumlah warga sekolah yang ada dan lokasi sampling yang dipilih:

Besar = > 235 →MTs. Sunan Ampel

Sedang = 117< x < 235→SMP Kemala Bhayangkari 8 Surabaya

Kecil = < 117 →SMP Nasional Surabaya

Pemilihan sekolah MTS Sunan Ampel dikarenakan pemilihannya secara acak dari kategori jumlah siswa yang besar dan yang terpilih yaitu sekolah tersebut. Sedangkan SMP Kemala Bhayangkari 8 Surabaya dan SMP Nasionaldipilih dengan pertimbangan bahwa bangunan/gedung sekolah tersebut tidak bergabung dengan sekolah lain. Karena mayoritas SMP di Kecamatan Semampir bangunan/gedung sekolah bergabung dengan jenjang SD ataupun jenjang SMA.

- Pemilihan lokasi sampling SD non Adiwiyata berdasarkan jumlah warga sekolah dengan mengacu pada rentang jumlah warga sekolah. Jumlah warga sekolah dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Jumlah Warga Sekolah SD Non Adiwiyata

No	Nama Sekolah	Kelurahan	Jumlah Siswa
1	**SDN Wonokusumo VII / 46**	**Wonokusumo**	**949**
2	SD Al Irsyad	Ujung	712
3	SDN Wonokusumo IV / 43	Wonokusumo	634
4	MIS Tarbiyatush Shibyan 1	Wonokusumo	488

No	Nama Sekolah	Kelurahan	Jumlah Siswa
5	**SDN Wonokusumo VI / 45**	**Wonokusumo**	**482**
6	SD Hang Tuah 3 Surabaya	Ujung	482
7	SD Muhammadiyah 21 Surabaya	Wonokusumo	465
8	MIS Darul Barokah	Ujung	423
9	MIS KHM. Kholil I	Wonokusumo	391
10	SD Putra Harapan Bangsa Surabaya	Wonokusumo	374
11	SD Hang Tuah 12 Surabaya	Ujung	348
12	SDN Ujung XIV / 39	Ujung	337
13	SDN Ujung XIII / 38	Ujung	334
14	SDN Pegirian II / 495	Pegirian	325
15	SDN Sidotopo III / 50	Sidotopo	312
16	MIS Tarbiyatush Shibyan 2	Wonokusumo	297
17	MIS Darul Rahman	Wonokusumo	291
18	MIS Nahdlatul Athfal	Wonokusumo	293
19	SDN Ujung XV / 593	Ujung	287
20	SD Attarbiyah Surabaya	Ujung	274
21	SDN Pegirian I / 47	Pegirian	250
22	MIS Al Ghozali 1	Ujung	249
23	SD Al Khairiyah II Surabaya	Ampel	238
24	**MIS Mambaul Ulum**	**Pegirian**	**232**
25	MI Al Amin Surabaya	Ujung	228
26	SD Ibnu Husain Surabaya	Sidotopo	218
27	SDI Terpadu Ar-Rayyan	Ujung	199
28	MIS Al Masyithoh	Wonokusumo	179
29	MIS KHM. Kholil II	Wonokusumo	175
30	SD KHM Nur Surabaya	Pegirian	173
31	SDS Nurul Islam Surabaya	Ampel	170

No	Nama Sekolah	Kelurahan	Jumlah Siswa
32	MIS Ibnu Husain	Sidotopo	163
33	MI Taswirul Afkar II	Sidotopo	147
34	SD Lil Wathon Surabaya	Wonokusumo	146
35	MIS Al Kautsar	Pegirian	136
36	MIS Ihyaus Salafiyah	Sidotopo	132
37	MIS Taswiru Afkar 1	Sidotopo	132
38	MIS Da'watul Khoirot	Sidotopo	129
39	MIS Makarimul Akhlaq	Pegirian	124
40	MIS Sabilil Muhtadin	Sidotopo	125
41	MI Sunan Giri	Wonokusumo	121
42	MIS Miftahul Ulum	Ampel	120
43	MIS Raudlotul Muta'allimin	Pegirian	120
44	SD Wonokusumo Jaya Surabaya	Pegirian	120
45	MI Islamiyah	Wonokusumo	117
46	SD Cokroaminoto Surabaya	Ampel	114
47	SDS Al Ikhlas Surabaya	Wonokusumo	114
48	MI Darut Tauhid	Wonokusumo	112
49	MI Al Chusnaniyah	Ampel	106
50	MI KHM. Nur	Pegirian	102
51	SD Karya Tunggal Surabaya	Wonokusumo	100
52	SD Bahreisy	Ampel	95
53	SD YP Nasional Surabaya	Pegirian	93
54	SD Al Islamiyah Surabaya	Ampel	80
55	SD Muhammadiyah 19 Surabaya	Ampel	82
56	MIS Darul Ulum	Wonokusumo	80
57	MIS Cokroaminoto	Ampel	75
58	MI Khoirul Ridwan	Wonokusumo	56

No	Nama Sekolah	Kelurahan	Jumlah Siswa
59	SD Endrosono Surabaya	Wonokusumo	57
60	SD Al Khairiyah I Surabaya	Ujung	19
61	SD Al Huda Surabaya	Wonokusumo	8

Sumber: Dinas Pendidikan Kota Surabaya, 2015

Adapun rentang yang didapatkan dari jumlah warga sekolah yang ada dan lokasi sampling yang dipilih:
Besar = > 627 →SDN Wonokusumo VII / 46
Sedang = 314< x < 627→SDN Wonokusumo VI / 45
Kecil = < 314 →MIS Mambaul Ulum
Pemilihan sekolah non adiwiyata jenjang SD dipilih secara acak dari masing-masing kategori. Selain itu pemilihan lokasi sampling dengan pertimbangan bangunan/gedung sekolah diupayakan tidak bergabung dengan sekolah/jenjang yang lain. Karena jika bangunan/gedung sekolah bergabung dengan sekolah lain maka dapat dipastikan pembuangan sampahnya akan tercampur.

Dari penjabaran diatas dapat disimpulkan lokasi sampling sekolah Adiwiyata maupun sekolah non Adiwiyata. Daftar nama sekolah yang dijadikan lokasi sampling dapat dilihat pada Tabel 3.7.

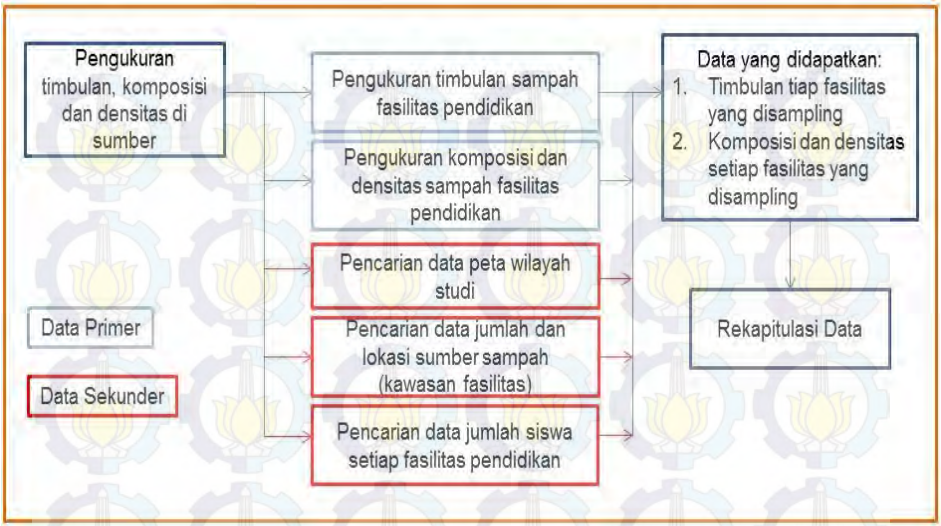
Tabel 3.7 Lokasi Sampling

No	Nama Sekolah	Jumlah Siswa
Sekolah Adiwiyata		
1	SMAN 8 Surabaya	1331
2	SMK Al-Irsyad	440
3	SMPN 11 Surabaya	1024
4	SDN Wonokusumo I/40	1179
5	SDN Sidotopo IV/51	455
6	SDN Sidotopo II/49	295

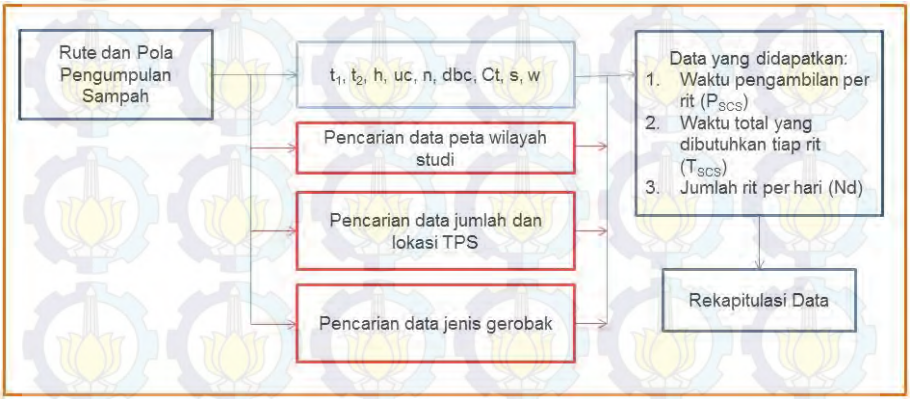
No	Nama Sekolah	Jumlah Siswa
Sekolah Non Adiwiyata		
7	MA Sunan Ampel	133
8	MA Ibnu Husain	49
9	SMK Teknik PAL SBY	830
10	SMK Arif Rahman Hakim SBY	139
11	MTs. Sunan Ampel	396
12	SMP Kemala Bhayangkari 8 Surabaya	153
13	SMP Nasional Surabaya	92
14	SDN Wonokusumo VII/46	949
15	SDN Wonokusumo VI/45	482
16	MIS Mambaul Ulum	232

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini memerlukan metoda yang tepat dan akurat untuk memperoleh data yang representatif. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu data sekunder dan data primer. Beberapa pengumpulan data sekunder dapat dilakukan sebelum maupun pada saat penelitian berlangsung. Sedangkan pengumpulan data primer dilakukan pada saat penelitian berlangsung. Selanjutnya akan dijelaskan tahapan penelitian untuk menunjang terlaksananya penelitian ini teknis pengumpulan data yang dapat dilihat pada Gambar 3.1 mengenai pengumpulan data laju timbulan, komposisi dan densitas sedangkan Gambar 3.2 mengenai pengumpulan data pola pengumpulan sampah.



Gambar 3.1 Pengumpulan Data Laju Timbulan, Komposisi dan Densitas



Gambar 3.2 Pengumpulan Data Pola Pengumpulan Sampah

Keterangan:

Data Primer

Data Sekunder

1) **Aspek Teknis**

Data Primer

Data primer dapat diperoleh dari penelitian dan pengamatan langsung di lapangan. Metoda yang digunakan dalam pengumpulan data primer adalah dengan survei ke lokasi penelitian. Survei langsung ke lokasi penelitian dilakukan dengan pengukuran timbulan sampah sejenis sampah rumah tangga dan sistem pengumpulan sampah. Pengukuran dalam penelitian yang dilakukan meliputi:

a) Timbulan, komposisi dan densitas total sampah sejenis sampah rumah tangga di Kecamatan Semampir

- Laju timbulan

Metoda pengambilan sampel laju timbulan dilakukan di masing-masing sumber dan dilakukan penimbangan setiap harinya selama 8 hariberdasarkan SNI 19-3964-1994. Proses pengambilan diakukan dengan memberikan kantong plastik di masing-masing sumber ataupun langsung mengambil sampah dari sumber yang telah diwadahi. Setiap kantong plastik yang diberikan diberi keterangan sesuai dengan jenis sampah yang dikumpulkan. Jumlah kantong plastik yang diberikan disesuaikan dengan timbulan sampah yang dihasilkan setiap harinya.

Kantong plastik diberikan ke tiap fasilitas di wilayah studi dan setiap 2 hari sekali sebelum dilakukan pengumpulan. Kantong plastik yang telah berisi sampah sejenis sampah rumah tangga selama 24 jam mulai diambil dan dikumpulkan. Setelah itu sampah yang telah dikumpulkan dilakukan penimbangan untuk menghitung berat total sampah yang dihasilkan setiap harinya sehingga didapatkan timbulan sampah yang dinyatakan dalam kg/hari.

Pengukuran timbulan dilakukan pada saat petugas pengumpul mengumpulkan sampah dari sumber sampah fasilitas atau langsung mendatangi sumber sampah fasilitas. Peralatan yang dibutuhkan adalah timbangan dengan skala ± 50 kg dan *form* pengukuran. Perlakuan dilakukan pada setiap sampel dan jenis fasilitas yang dihitung timbulan sampahnya.

- Densitas total sampah sejenis sampah rumah tangga

  Pengukuran densitas total sampah sejenis sampah rumah tangga dilakukan setelah menghitung jumlah timbulan sampah. Timbulan sampah dari sumber fasilitas pendidikan diambil sebanyak 100 kg untuk dihitung densitas sampah total, petunjuk pengukuran densitas dapat dilihat pada lampiran E.
- Komposisi sampah sejenis sampah rumah tangga

  Metoda yang digunakan sesuai dengan SNI 19-3964-1994. Sampah dibawa ke lokasi pemilahan terdekat atau TPS untuk dipisahkan menurut jenisnya. Komposisi dilakukan dengan cara mencampur sampah yang berasal dari beberapa sumber kemudian diambil 100 kg untuk dipilah. Sampah yang terpilah berasal dari beberapa sumber sampah yang sejenis. Jika pengelola telah melakukan pemilahan sampah basah dan sampah kering maka memudahkan pada proses pemilahan. Jika pihak pengelola belum melakukan pemilahan maka dilakukan pemilahan sendiri.

  Kantong plastik dibutuhkan untuk menyimpan hasil sampah terpilah sebelum ditimbang. Peralatan yang dibutuhkan adalah timbangan dengan skala ± 50 kg dan *form* pengukuran. Berikut beberapa komposisi sampah menurut jenisnya:Plastik (HDPE plastik, HDPE botol, *multilayer plastic*, LDPE, PET, steroform, PP bag, plastik yang lain), dapat dikomposkan (sisa makanan dan sampah kebun), kertas (koran, HVS/duplek, karton,*tetra pack*, kertas yang lain), logam (besi, kaleng, tembaga), kaca (botol kaca, kaca lain), kain, karet, kayu, diapers, B3 dan lainya.

b) Waktu, kecepatan dan jarak rata-rata alat pengumpul sampah

Data waktu, kecepatan dan jarak rata-rata didapatkan dengan melakukan routing alat pengumpul sampah. Data tersebut didapatkan dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan pada saat mengikuti alat pengumpul sampah. Kecepatan dan jarak rata-rata alat pengumpul sampah dihitung dari *pool* sampai ke

sumber sampah yang pertama hingga sumber sampah terakhir menuju ke TPS. Kecepatan dan jarak rata-rata diambil dengan menggunakan *software* yaitu *my track*. Data yang diperlukan adalah:

- Waktu dari *pool* menuju lokasi pertama (t1)
- Waktu dari TPS menuju *pool* (t2)
- Waktu dari lokasi terakhir menuju ke TPS (h)
- Waktu rata-rata untuk mengosongkan wadah (uc)
- Jumlah petugas pengumpul (n)
- Waktu antar lokasi (dbc)
- Jumlah wadah dikosongkan tiap ritasi (Ct)
- Waktu bongkar muat di TPS (s)
- Faktor *off route* (w)

c) Rute dan pola pengumpulan sampah

Rute pengumpulan sampah diambil dengan cara menggunakan GPS dalam menentukan jalan yang digunakan. Pola pengumpulan sampah didapat dengan pengamatan secara langsung dilapangan saat mengikuti gerobak. Saat mengikuti gerobak dicatat semua perilaku, kebiasaan dan teknik yang digunakan dalam pengumpulan sampah.

Data Sekunder

Data sekunder diperlukan untuk mendukung data primer. Data sekunder diperoleh dari beberapa instansi pemerintah maupun badan/organisasi lain yaitu: Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Surabaya, Badan Pusat Statistik Kota Surabaya, Kantor Kecamatan Semampir, Kantor Kelurahan Semampir, Dinas Pendidikan Kota Surabaya, RT, RW dan lain-lain. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah:

a) Peta wilayah studi
b) Jumlah dan lokasi TPS
c) Jumlah dan lokasi sumber sampah (fasilitas umum)
d) Jumlah murid setiap fasilitas pendidikan

2) Aspek Partisipasi Pemilik Fasilitas

Data Primer

Data primer dapat diperoleh dari penelitian dan pengamatan langsung di lapangan. Metoda yang digunakan dalam pengumpulan data primer adalah dengan survei ke lokasi penelitian. Survei langsung ke lokasi penelitian dilakukan wawancara menggunakan kuesioner. Responden yang dituju yaitu Kepala Sekolah dari masing-masing sekolah yang diteliti. Selanjutnya akan dijelaskan tahapan penelitian untuk menunjang terlaksananya penelitian ini teknis pengumpulan data yang dapat dilihat pada Gambar 3.3 mengenai pengumpulan data partisipasi pemilik fasilitas serta data mengenai potensi reduksi.

Gambar 3.3 Pengumpulan Data Partisipasi Pemilik Fasilitas dan Potensi Reduksi

- Persentase reduksi sampah di sumber

Persentase reduksi sampah di sumber diketahui dengan melakukan wawancara atau melakukan penimbangan sampah yang dipilah oleh pengelola sampah fasilitas. Reduksi sampah di TPS diketahui dengan menimbang sampah yang telah dipilah oleh petugas pengumpul sampah sejenis sampah rumah tangga. Reduksi sampah eksisting juga dapat diketahui dengan melakukan pendataan terhadap sektor informal (pengepul) yang menerima sampah terpilah dari petugas pengumpul sampah. Metode pengumpulan data di pengepul dengan pemberian kuisioner dan survei langsung. Pertanyaan dalam kuisioner dapat mengenai

frekuensi penyetoran dari petugas sampah, harga setiap jenis sampah per kg, jenis dan berat sampah yang diberikan. Kuesioner (Lampiran B) juga akan diberikan kepada pemilik fasilitas pendidikan untuk mengetahui jenis sampah yang dipilah sehingga akan diketahui potensi sampah yang masih bisa direduksi.

Data Sekunder

Data sekunder diperlukan untuk mendukung data primer. Data sekunder diperoleh dari beberapa instansi pemerintah maupun badan/organisasi lain yaitu fasilitas umum yang bersangkutan. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu fasilitas umum.

3.5.1 Hasil dan Pembahasan

Data yang akan dikumpulkan selanjutnya dianalisis dan dibahas untuk mengetahui sistem pengumpulan sampah sejenis sampah rumah tangga dan reduksi sampah eksisiting.

a) Analisis laju timbulan, komposisi dan densitas sampah fasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir

Dalam penelitian ini dilakukan pengamatan lapangan secara langsung dengan analisis timbulan, densitas dan komposisi sampah sejenis sampah rumah tangga yang telah ditentukan.

- Timbulan sampah sejenis sampah rumah tangga

  Analisis dan perhitungan timbulan sampah mengacu pada SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Sampel Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan yang dapat dilihat pada subbab 2.3 pada persamaan 2.2.
- Densitas total sampah sejenis sampah rumah tangga

  Pengukuran densitas mengacu pada SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Sampel Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan yang dapat dilihat pada subbab 2.3 pada persamaan 2.1
- Komposisi sampah sejenis sampah rumah tangga

  Berdasarkan data hasil pengukuran jumlah dan jenis sampah yang telah diperoleh selanjutnya dilakukan analisis dan perhitungan komposisi sampah yang

mengacu pada SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Sampel Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan yang dapat dilihat pada subbab 2.3 pada persamaan 2.3.

b) Analisis reduksi sampah eksisiting dan potensi reduksi sampah berdasarkan partisipasi pemilik fasilitas pendidikan

Analisis reduksi sampah eksisiting dilihat dari sampah yang telah direduksi oleh pihak pengelola sampah fasilitas dan petugas pengumpul sampah di Kecamatan Semampir. Data reduksi sampah dapat digunakan untuk menghitung % *recovery* tiap komposisi sampah yang direduksi. Perhitungan % *recovery* dapat dilihat pada persamaan 2.8. Kemudian persen (%) *recovery* yang didapat dibandingkan dengan *recovery factor* yang ada di literatur, sehingga diketahui reduksi yang dilakukan di sumber maupun di TPS oleh petugas pengumpul. Dari perbandingan *recovery factor* dapat disimpulkan potensi reduksi sampah yang dapat dipilah atau didaur ulang.

c) Analisis sistem pengumpulan sampah fasilitas pendidikan dengan optimasi reduksi berdasarkan aspek teknis dan aspek partisipasi pemilik fasilitas

Penelitian ini mengidentifikasi sistem pengumpulan sampah yang dilakukan pemilik fasilitas untuk mengelola sampah yang dihasilkan. Survei secara langsung kepada pemilik fasilitas mengenai frekuensi pengambilan sampah, sistem pengumpulan dan biaya yang dikeluarkan. Selain itu survei secara langsung juga dilakukan kepada petugas pengumpul sampah mengenai jenis alat pengumpul dan proses pengumpulan sampah.

Analisis pengumpulan sampah sejenis sampah rumah tangga menggunakan metoda *Stationary Container System* (SCS). Tipe SCS yang digunakan yaitu *Manually Loaded Vehicles*. Berikut ini cara menghitung sistem pengumpulan sampah tipe SCS:

- Waktu pengambilan per rit (Pscs)

  Perhitungan waktu pengambilan per ritasi dilakukan dengan menjumlahkan keseluruhan waktu pengumpulan sampah yang meliputi waktu dari *pool* menuju lokasi pertama (jam), wktu dari TPS menuju *pool* (jam), waktu

dari lokasi terakhir menuju TPS (jam), waktu rata-rata mengosongkan wadah (jam/wadah), seluruh waktu antar lokasi untuk berpindah dari wadah satu ke wadah lainnya (jam/lokasi) dan waktu hambatan per ritasi (jam/ritasi). Perhitungan waktu pengambilan per rit (P_{SCS}) dapat dilihat pada persamaan 2.4 di subbab 2.5.1.

- Waktu total yang dibutuhkan tiap rit (Tscs)
  Peritungan waktu total yang dibutuhkan tiap rit dilakukan dengan menjumlahkan waktu pengambilan per rit (jam/rit) dan waktu bongkar muat di TPS (jam/rit). Perhitungan waktu total yang dibutuhkan dapat dilihat pada persamaan 2.5 di subbab 2.5.1.
- Jumlah rit per hari (Nd)
  Perhitungan jumlah rit per hari dapat dilihat pada persamaan 2.6 di subbab 2.5.1.

Dalam penelitian ini juga diamati pola pengumpulan sampah dan dihitung jumlah wadah sampah. Hasil akhir dari analisis sistem pengumpulan sampah ini akan didapatkan jenis alat angkut yang ideal dan sesuai dengan kondisi beserta jumlahnya pada masing-masing alat angkut. Jenis dan jumlah alat angkut yang ideal akan meningkatkan persentase pelayanan pengumpulan sampah sejenis sampah rumah tangga di Kecamatan Semampir.

Selain itu dilakukan optimasi pengumpulan sampah yang telah ada untuk meningkatkan area pelayanan pengumpulan sampah di Kecamatan Semampir. Optimasi dilakukan sesuai dengan skenario yang telah direncanakan yaitu:

a. Skenario 1: Kondisi eksisting pengumpulan sampah.
b. Skenario 2: Optimasi pengumpulan sampah dengan potensi reduksi
c. Skenario 3: Optimasi pengumpulan sampah dengan potensi reduksi berdasarkan partisipasi masyarakat.

Skenario 1 akan dijelaskan kondisi eksisting pengumpulan sampah fasilitas pendidikan yang akan didapatkan dari survei lapangan. Skenario 2 akan dibahas optimasi pengumpulan dengan potensi reduksi yang didapatkan dari kondisi eksisting tingkat reduksi. Skenario 3 akan dibahas mengenai optimasi pengumpulan sampah dengan potensi reduksi berdasarkan partisipasi masyarakat, dari hasil kuesioner yang

dibagikan akan diketahui potensi reduksi dan komposisi pemilahan. Kemudian optimasi pengumpulan akan berpengaruh pada jumlah alat pengumpul yang dibutuhkan.

3.5.2 Kesimpulan dan Saran

Dari analisis dan pembahasan yang dilakukan, maka akan diambil suatu kesimpulan yang menyatakan ringkasan dari hasil penelitian yang menjawab tujuan penelitian. Kesimpulan diharapkan dapat digunakan sebagai informasi timbulan, komposisi, densitas dan reduksi sampah sejenis sampah rumah tangga serta sistem pengumpulan sampah sejenis sampah rumah tangga di Kecamatan Semampir.

Kesimpulan merupakan langkah terakhir dalam penulisan tugas akhir ini. Saran diberikan untuk mengevaluasi seta memberikan perbaikan penelitian dan pelaksanaan penelitian lebih lanjut. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberi saran berupa alternatif sistem pengumpulan sampah sejenis sampah rumah tangga dengan mengoptimalkan potensi reduksi yang ada.

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

BAB 4
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai potensi reduksi dan pengumpulan sampah fasilitas pendidikan dilakukan di Kecamatan Semampir, Surabaya Utara pada bulan Januari hingga Mei 2016. Penelitian ini meliputi penentuan laju timbulan, komposisi, densitas, dan potensi reduksi sampah fasilitas pendidikan. Selain itu juga dilakukan analisis mengenai sistem pengumpulan sampah dengan adanya reduksi sampah di sumber dan reduksi sampah oleh sektor informal. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari hasil sampling, kuesioner serta wawancara terhadap petugas pengumpul sampah. Data sekunder merupakan data pendukung yang didapatkan dari Dinas Kebersihan dan Pertamanan, Badan Pusat Statistik, Dinas Pendidikan, Kecamatan Semampir dan kelurahan setempat.

Penelitian mengenai timbulan, komposisi dan densitas dilakukan di 16 fasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir yaitu enam unit SD, empat unit SMP, tiga unit SMA dan tiga unit SMK. Penelitian dilakukan dengan mengacu pada SNI 19-3964-1994 tentang metoda pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan. Penelitian mengenai sistem pengumpulan sampah dilakukan pada dua jenis alat pengumpul sampah yaitu gerobak sampah dan gerobak sampah ditarik motor. Hasil penelitian ini diharapkan dapat diperoleh kriteria pengumpulan sampah untuk masing-masing tipe alat pengumpul sampah. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan alternatif sistem pengumpulan sampah dengan adanya reduksi untuk meningkatkan pelayanan pengumpulan sampah di Kecamatan Semampir serta memberikan informasi mengenai pola/alur daur ulang sampah oleh sektor informal.

4.1 Timbulan, Komposisi dan Densitas Sampah Fasilitas Pendidikan

Lokasi sampling pada penelitian ini yaitu 16 sekolah yang ada di Kecamatan Semampir. Perhitungan timbulan, komposisi dan densitas dilakukan di sumber sampah dan TPS terdekat. Hal ini untuk mengetahui timbulan, komposisi dan densitas sampah eksisiting sebelum tereduksi oleh petugas sampah. Timbulan sampah selama delapan hari untuk setiap lokasi sampling dapat dilihat pada lampiran A.

4.1.1 Timbulan, Komposisi dan Densitas Sampah Fasilitas Pendidikan

a) Timbulan, Densitas dan Komposisi Sampah Fasilitas Pendidikan Jenjang SMA

1. Sekolah Adiwiyata

Fasilitas pendidikan jenjang SMA di Kecamatan Semampir berjumlah 6 unit. Salah satu SMA di Kecamatan Semampir merupakan pemenang Sekolah Adiwiyata di Kota Surabaya yaitu SMAN 8 Surabaya. Oleh karena itu dalam penelitian ini lokasi sampling sekolah Adiwiyata hanya SMAN 8 Surabaya. Frekuensi pengumpulan sampah SMAN 8 yaitu dua hari sekali menggunakan gerobak sampah ditarik motor. Gerobak yang digunakan adalah kepunyaan dari SMAN 8 itu sendiri. Sampah SMAN 8 yang dikumpulkan dibuang ke TPS Benteng. Timbulan berat sampah diperoleh dengan cara menimbang sampah setiap hari kemudian dibagi dengan jumlah siswa di SMAN 8. Kemudian timbulan berat yang didapatkan selama delapan hari dirata-rata untuk mendapatkan timbulan setiap orang per harinya. Timbulan volume sampah diperoleh dari rata-rata berat sampah tiap hari dibagi densitas rata-rata sampah SMAN 8. Densitas dihitung bersamaan dengan komposisi sampah sekolah. Hasil perhitungan timbulan sampah dapat dilihat pada Tabel 4.1. Perhitungan timbulan sampah sekolah adalah sebagai berikut:

- Timbulan sampah (berat)

  Berat sampah = 26,00 kg

  Jumlah siswa = 1331 orang

  Timbulan (berat) = $\frac{26{,}00\ kg}{1331\ org}$ = 0,02 kg/org/hari

  Timbulan rata-rata (8 hari) = 0,02 kg/org/hari
- Densitas sampah

  Berat sampah = 2,20 kg

  Tinggi akhir = 0,50 m

  Volume = 0,20 m x 0,20 m x 0,50 m

  = 0,02 m^3

  Densitas (kg/m^3) = $\frac{2{,}2\ kg}{0{,}02\ m3}$ = 110,00 kg/m^3

  Densitas rata-rata (3 hari) = 101,87 kg/m^3
- Timbulan sampah (volume)

  Volume sampah = $\frac{0{,}02\frac{kg}{org}/hari}{101{,}87\ kg/m3}\ x\ 1000$

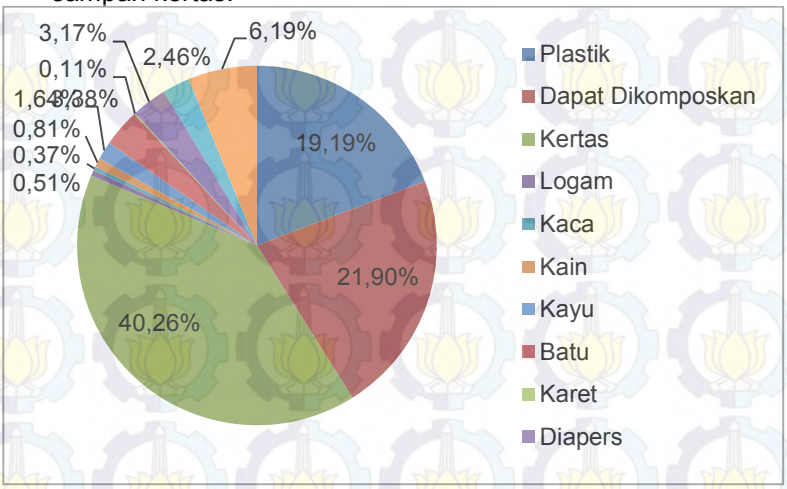
  = 0,18 liter/siswa/hari

Tabel 4.1 Timbulan Sampah SMAN 8

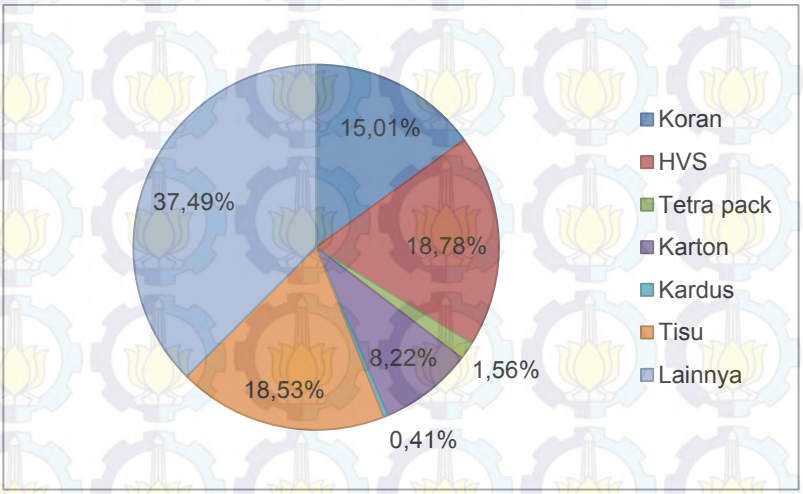
Lokasi	Jumlah Murid	Densitas Sampah (kg/m^3)	Timbulan	Satuan
SMAN 8 Surabaya	1331	101,87	0,02	kg/siswa/hari
			0,18	liter/siswa/hari

Adapun dari timbulan yang dihasilkan setiap hari mengandung komposisi sampah yang paling banyak yaitu sampah kertas sebesar 40,26%. Pada Gambar 4.1 menunjukan komposisi lain yang ada di sampah SMAN 8. Di SMAN 8 terdapat program sekolah yang berorientasi pada pengurangan sampah plastik dan kertas, program tersebut yaitu Bank Sampah sekolah. Akan tetapi dapat dilihat komposisi terbanyak masih pada sampah kertas. Hal ini disebabkan karena yang direduksi oleh pihak sekolah hanya kertas yang bernilai jual saja, sedangkan sampah kertas yang ada dikomposisi ini merupakan kertas sisa bungkus

makanan. Pada Gambar 4.2 menunjukkan rincian komposisi sampah kertas.



Gambar 4.1 Komposisi Sampah SMAN 8



Gambar 4.2 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak

2. Sekolah Non Adiwiyata

Jumlah fasilitas pendidikan jenjang SMA di Kecamatan Semampir yang merupakan sekolah non adiwiyata yaitu sebanyak 5 unit. Lokasi sampling untuk sekolah non adiwiyata sebanyak 2 sekolah yaitu MA Sunan Ampel dan MA Ibnu Husain. Frekuensi pengumpulan sampah MA Sunan Ampel yaitu setiap hari, dimana sampah dibuang langsung oleh petugas kebersihan sekolah. Pihak petugas kebersihan sekolah membuang sampah ke TPS Wonokusumo Kidul. Timbulan berat sampah diperoleh dengan cara menimbang sampah setiap hari kemudian dibagi dengan jumlah siswa di MA Sunan Ampel. Kemudian timbulan berat yang didapatkan selama delapan hari dirata-rata untuk mendapatkan timbulan setiap orang per harinya. Timbulan volume sampah diperoleh dari berat sampah rata-rata per hari dibagi densitas rata-rata sampah MA Sunan Ampel. Densitas dihitung bersamaan dengan komposisi sampah sekolah. Hasil perhitungan timbulan sampah dapat dilihat pada Tabel 4.2. Perhitungan timbulan sampah sekolah adalah sebagai berikut:

- Timbulan sampah (berat)

  Berat sampah = 7,05 kg

  Jumlah siswa = 133 orang

  Timbulan (berat) = $\frac{7{,}05\ kg}{133\ org}$ = 0,05 kg/org/hari

  Timbulan rata-rata (8 hari) = 0,05 kg/org/hari
- Densitas sampah

  Berat sampah = 0,31 kg

  Volume awal = 16,00 liter

  Volume akhir = 13,00 liter

  Volume = 16,00 liter - 13,00 liter

  = 3 liter

  Densitas (kg/m^3)= $\frac{0{,}31\ kg}{3\ liter}$ = 0,10 kg/liter

  = 103,33 kg/m^3

  Densitas rata-rata (3 hari) = 105,00 kg/m^3
- Timbulan sampah (volume)

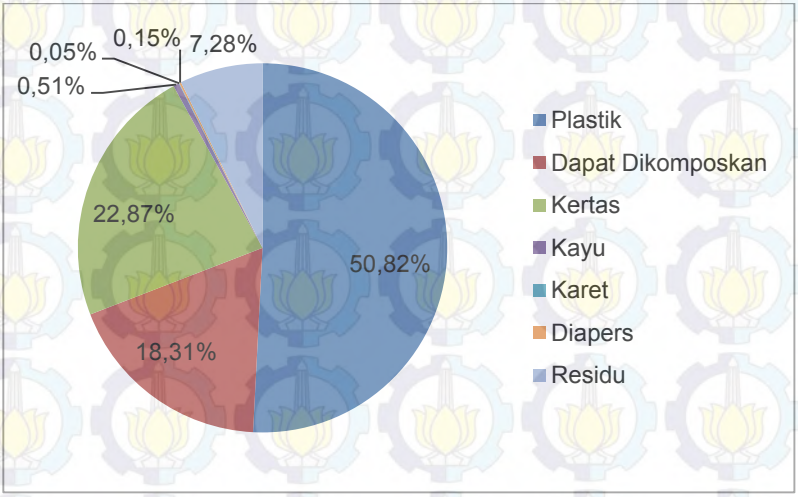
  Volume sampah = $\frac{0{,}05\frac{kg}{org}/hari}{105{,}00\ kg/m3}\ x\ 1000$

  = 0,50 liter/siswa/hari

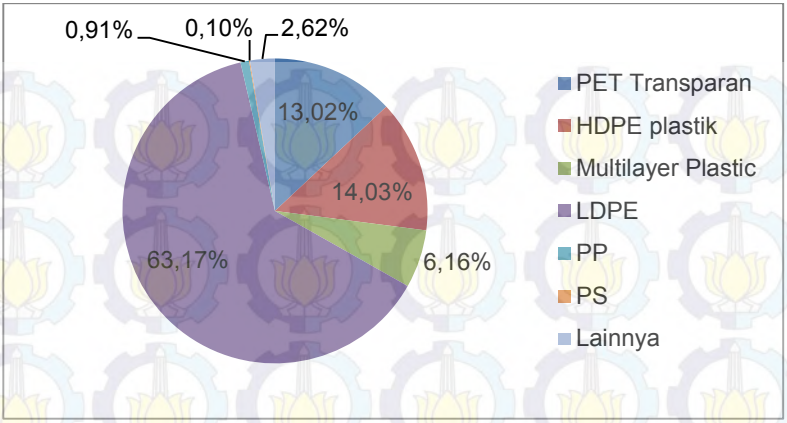
Tabel 4.2 Timbulan Sampah MA Sunan Ampel

Lokasi	Jumlah Murid	Densitas Sampah (kg/m^3)	Timbulan	Satuan
MA Sunan Ampel	133	105,00	0,05	kg/siswa/hari
			0,50	liter/siswa/hari

Dari timbulan yang dihasilkan setiap hari oleh MA Sunan Ampel komposisi sampah paling banyak yaitu sampah plastik sebesar 50,82%. Terdapat juga komposisi sampah jenis lain dapat dilihat pada Gambar 4.3. Aktivitas kantin yang tinggi sehingga menyebabkan sampah plastik yang dihasilkan lebih banyak. Komposisi sampah plastik yang mendominasi yaitu sampah plastik berjenis LDPE yaitu berupa kantong plastik minuman. Pada Gambar 4.4. dapat dilihat rincian jenis sampah plastik yang digunakan.



Gambar 4.3 Komposisi Sampah MA Sunan Ampel



Gambar 4.4 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak

Lokasi sampling yang kedua untuk sekolah non adiwiyata yaitu MA Ibnu Husain. Frekuensi pengumpulan sampah MA Ibnu Husain yaitu 2 hari sekali menggunakan gerobak tarik motor. Sampah yang dikumpulkan oleh petugas pengumpul dibuang ke TPS Benteng.Timbulan berat sampah diperoleh dengan cara menimbang sampah setiap hari kemudian dibagi dengan jumlah siswa di MA Ibnu Husain. Kemudian timbulan berat yang didapatkan selama delapan hari dirata-rata untuk mendapatkan timbulan setiap orang per harinya. Timbulan volume sampah diperoleh dari berat sampah rata-rata per hari dibagi densitas rata-rata sampah MA Ibnu Husain. Densitas dihitung bersamaan dengan komposisi sampah sekolah. Hasil perhitungan timbulan sampah dapat dilihat pada Tabel 4.3. Perhitungan timbulan sampah sekolah adalah sebagai berikut:

- Timbulan sampah (berat)
  Berat sampah = 3,84kg
  Jumlah siswa = 49 orang
  Timbulan (berat)= $\frac{3{,}84\ kg}{49\ org}$ = 0,08 kg/org/hari
  Timbulan rata-rata (8 hari) = 0,04 kg/org/hari
- Densitas sampah
  Berat sampah = 0,51 kg
  Volume awal = 16,00 liter

Volume akhir = 11,50 liter
Volume = 16,00 liter - 11,50 liter
= 4,50 liter

Densitas (kg/m^3) = $\frac{0,51\ kg}{4,50\ liter}$ = 0,113kg/liter
= 113,33 kg/m^3

Densitas rata-rata (3 hari) = 110,83 kg/m^3

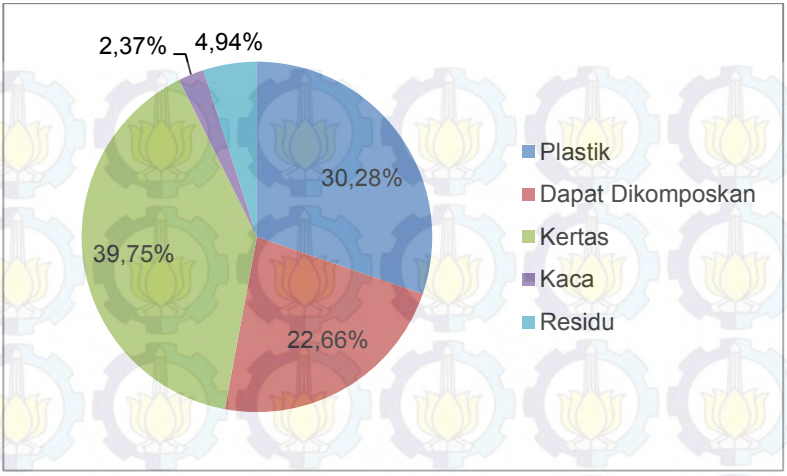
- Timbulan sampah (volume)

Volume sampah = $\frac{0,04 \frac{kg}{org}/hari}{110,83\ kg/m3}\ x\ 1000$
= 0,39 liter/siswa/hari

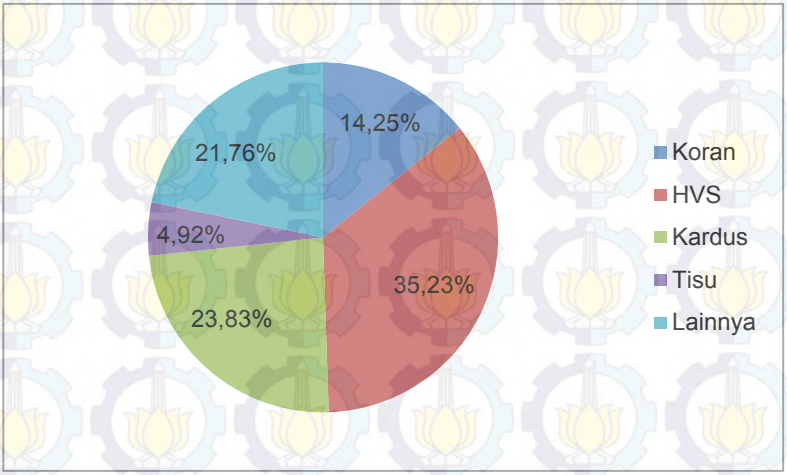
Tabel 4.3 Timbulan Sampah MA Ibnu Husain

Lokasi	Jumlah Murid	Densitas Sampah (kg/m^3)	Timbulan	Satuan
MA Ibnu Husain	49	110,83	0,04	kg/siswa/hari
			0,39	liter/siswa/hari

Dari timbulan yang dihasilkan MA Ibnu Husain mengandung komposisi sampah kertas yang paling besar yaitu 39,75%. Selain itu komposisi sampah jenis lain dapat dilihat pada Gambar 4.5. Karena tidak adanya aktivitas reduksi di MA Ibnu Husain sehingga masih banyak sampah kertas yang memiliki nilai jual langsung dibuang tanpa dipilah terlebih dahulu. Gambar 4.6 menunjukkan rincian jenis sampah kertas. Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa persentase jenis sampah yang paling besar yaitu jenis HVS sebesar 35,23%.



Gambar 4.5 Komposisi Sampah MA Ibnu Husain



Gambar 4.6 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak

Setelah diketahui timbulan serta komposisi dari setiap lokasi sampling, dapat disimpulkan bahwa sekolah adiwiyata menghasilkan jumlah timbulan lebih sedikit dibandingkan sekolah non adiwiyata. Selain itu dilihat dari komposisi sampah, komposisi

sampah sekolah adiwiyata merupakan sampah yang sebagian besar sudah tidak ada nilai jual. Berbeda dengan dua lokasi sampling sekolah non adiwiyata dimana masih banyak komposisi yang masih memiliki nilai jual.

b) Timbulan, Densitas dan Komposisi Sampah Fasilitas Pendidikan Jenjang SMK

1. Sekolah Adiwiyata

Jumlah fasilitas pendidikan jenjang SMK di Kecamatan Semampir sebanyak 5 unit. Satu diantaranya merupakan sekolah adiwiyata yaitu SMK Al-Irsyad, hanya saja SMK Al-Irsyad belum pernah mendapatkan juara. Frekuensi pengumpulan sampah SMK Al-Irsyad dilakukan setiap hari menggunakan becak. Sampah yang dikumpulkan oleh petugas pengumpul di buang ke TPS Benteng. Timbulan berat sampah diperoleh dengan cara menimbang sampah setiap hari kemudian dibagi dengan jumlah siswa di SMK Al-Irsyad. Kemudian timbulan berat yang didapatkan selama delapan hari dirata-rata untuk mendapatkan timbulan setiap orang per harinya. Timbulan volume sampah diperoleh dari berat sampah rata-rata per hari dibagi densitas rata-rata sampah SMK Al-Irsyad. Densitas dihitung bersamaan dengan komposisi sampah sekolah. Hasil perhitungan timbulan sampah dapat dilihat pada Tabel 4.4. Perhitungan timbulan sampah sekolah adalah sebagai berikut:

- Timbulan sampah (berat)

  Berat sampah = 4,54 kg

  Jumlah siswa = 440 orang

  Timbulan (berat)= $\frac{4{,}54\ kg}{440\ org}$ = 0,01 kg/org/hari

  Timbulan rata-rata (8 hari) = 0,01 kg/org/hari

- Densitas sampah

  Berat sampah = 2,04 kg

  Tinggi akhir = 0,54 m

  Volume = 0,20 m x 0,20 m x 0,54 m

  = 0,02 m^3

  Densitas (kg/m^3) = $\frac{2{,}04\ kg}{0{,}02\ m3}$ = 94,21kg/m^3

  Densitas rata-rata (3 hari) = 99,28 kg/m^3

- Timbulan sampah (volume)

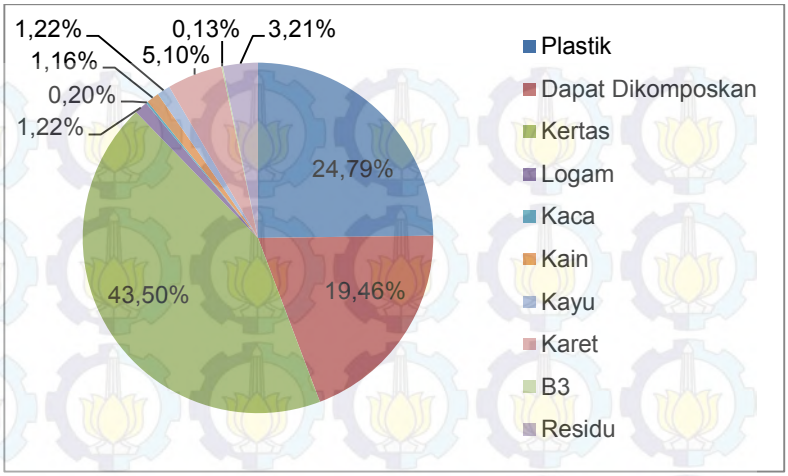
Volume sampah $= \frac{0{,}01 \frac{kg}{org}/hari}{99{,}28\ kg/m3}\ x\ 1000$

= 0,12 liter/siswa/hari

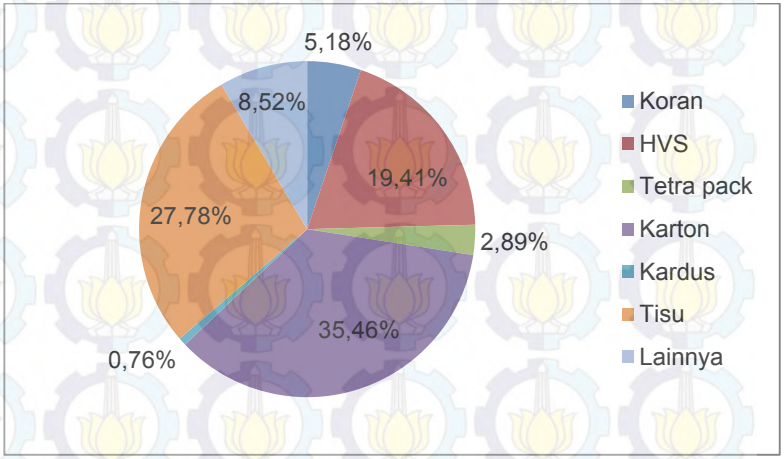
Tabel 4.4 Timbulan Sampah SMK Al-Irsyad

Lokasi	Jumlah Murid	Densitas Sampah (kg/m^3)	Timbulan	Satuan
SMK Al-Irsyad	440	99,28	0,01	kg/siswa/hari
			0,12	liter/siswa/hari

Dari timbulan yang dihasilkan oleh SMK Al-Irsyad komposisi sampah yang paling banyak yaitu sampah kertas sebesar 43,50%. Sampah SMK Al-Irsyad juga mengandung komposisi lain dapat dilihat pada Gambar 4.7. Komposisi sampah kertas memiliki berbagai macam jenis. Rincian jenis sampah kertas dapat dilihat pada Gambar 4.8. Pada gambar tersebut menunjukkan bahwa sampah kertas jenis karton yang paling banyak sebesar 35,46%. Sekolah yang menghasilkan sampah dengan komposisi terbanyak yaitu sampah kertas jenis karton bukanlah hal yang wajar. Hal ini dikarenakan pada satu hari saat sampling timbulan, di SMK Al-Irsyad sedang ada rapat guru. Sehingga banyak kotak makanan yang dibuang. Kemudian komposisi sampah kertas jenis tisu juga merupakan komposisi terbanyak kedua di SMK Al-Irsyad. Hal ini dikarenakan SMK Al-Irsyad terdapat jurusan farmasi yang memiliki kegiatan praktikum. Dalam kegiatan praktikum tersebut banyak siswa yang menggunakan tisu.



Gambar 4.7 Komposisi Sampah SMK Al-Irsyad



Gambar 4.8 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak

2. Sekolah Non Adiwiyata

Jumlah fasilitas pendidikan jenjang SMK di Kecamatan Semampir yang merupakan sekolah non adiwiyata yaitu sebanyak 4 unit. Lokasi sampling untuk sekolah non adiwiyata sebanyak 2 sekolah yaitu SMK Teknik PAL

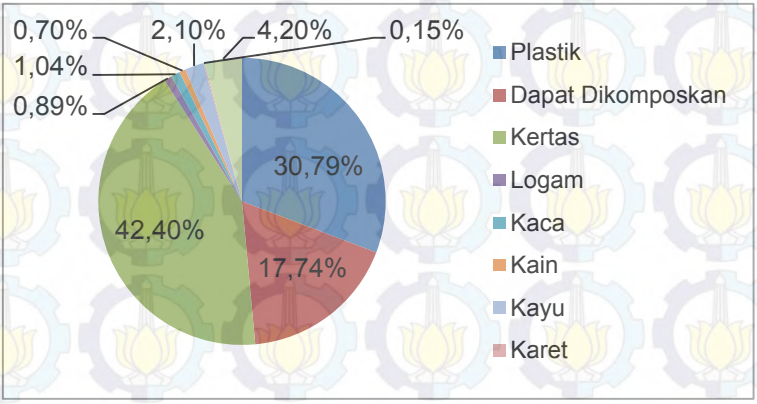
Surabaya dan SMK Arif Rahman Hakim. Frekuensi pengumpulan sampah SMK Teknik PAL yaitu setiap hari yang dilakukan oleh petugas kebersihan sekolah. Sampah yang dikumpulkan di SMK Teknik PAL dibuang di tempat pembuangan milik TNI Angkatan Laut, sehingga tidak dilayani oleh TPS yang ada di Kecamatan Semampir. Timbulan berat sampah diperoleh dengan cara menimbang sampah setiap hari kemudian dibagi dengan jumlah siswa di SMK Teknik PAL. Kemudian timbulan berat yang didapatkan selama delapan hari dirata-rata untuk mendapatkan timbulan setiap orang per harinya. Timbulan volume sampah diperoleh dari berat sampah rata-rata per hari dibagi densitas rata-rata sampah SMK Teknik PAL. Densitas dihitung bersamaan dengan komposisi sampah sekolah. Hasil perhitungan timbulan sampah dapat dilihat pada Tabel 4.5. Perhitungan timbulan sampah sekolah adalah sebagai berikut:

- Timbulan sampah (berat)
  Berat sampah = 14,25 kg
  Jumlah siswa = 830 orang
  Timbulan (berat)= $\frac{14{,}25\ kg}{830\ org}$ = 0,02 kg/org/hari
  Timbulan rata-rata (8 hari) = 0,02 kg/org/hari
- Densitas sampah
  Berat sampah = 1,72 kg
  Tinggi akhir = 0,37 m
  Volume = 0,20 m x 0,20 m x 0,37 m
  = 0,01 m^3
  Densitas (kg/m^3) = $\frac{1{,}72\ kg}{0{,}01\ m3}$ = 116,22kg/m^3
  Densitas rata-rata (3 hari) = 101,86 kg/m^3
- Timbulan sampah (volume)
  Volume sampah = $\frac{0{,}02\frac{kg}{org}/hari}{101{,}86\ kg/m3}\ x\ 1000$
  = 0,20 liter/siswa/hari

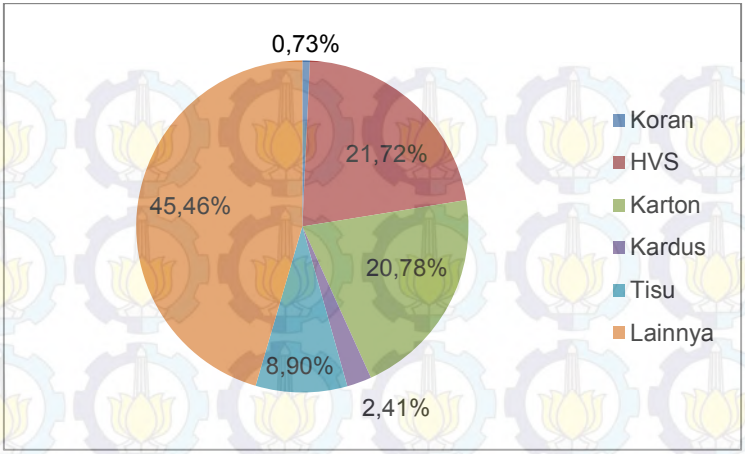
Tabel 4.5 Timbulan Sampah SMK Teknik PAL Surabaya

Lokasi	Jumlah Murid	Densitas Sampah (kg/m^3)	Timbulan	Satuan
SMK Teknik PAL Surabaya	830	101,86	0,02	kg/siswa/hari
			0,20	liter/siswa/hari

Dari timbulan yang dihasilkan oleh SMK Teknik PAL mengandung komposisi sampah yang paling banyak yaitu sampah kertas sebesar 42,40%. Komposisi sampah jenis lain dapat dilihat pada Gambar 4.9. Kertas sampah yang dihasilkan paling banyak yaitu berjenis kertas lainnya. Kertas lainnya berupa kertas pembungkus makanan. Jenis-jenis komposisi sampah kertas dapat dilihat pada Gambar 4.10. Banyaknya komposisi sampah kertas dengan jenis kertas lain karena aktivitas kantin yang tinggi, dimana kantin sekolah menjual makanan dengan membungkus makanan menggunakan kertas. Disamping itu SMK Teknik PAL tidak melakukan reduksi, komposisi sampah kertas jenis lainnya sudah tidak memiliki nilai jual lagi. Selain itu SMK Teknik PAL menghasilkan limbah padat spesifik yaitu logam yang berasal dari aktivitas praktikum di laboratorium. Tetapi pembuangan sampah laboratorium tidak tercampur dengan sampah lainnya. Sampah laboratorium ditangani langsung oleh PT PAL Indonesia.



Gambar 4.9 Komposisi Sampah SMK Teknik PAL Surabaya



Gambar 4.10 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak

Lokasi kedua untuk sekolah non adiwiyata jenjang SMK yaitu SMK Arif Rahman Hakim. Sampah yang dihasilkan oleh SMK Arif Rahman Hakim dibuang ke halaman sekolah tersebut dan selanjutnya sampah tersebut dibakar. SMK Arif Rahman Hakim tidak menghasilkan limbah padat yang spesifik seperti limbah laboratorium dikarenakan SMK Arif Rahman Hakim merupakan SMK non teknik. Timbulan berat sampah diperoleh dengan cara menimbang sampah setiap hari kemudian dibagi dengan jumlah siswa di SMK Arif Rahman Hakim. Kemudian timbulan berat yang didapatkan selama delapan hari dirata-rata untuk mendapatkan timbulan setiap orang per harinya. Timbulan volume sampah diperoleh dari berat sampah rata-rata per hari dibagi densitas rata-rata sampah SMK Arif Rahman Hakim. Densitas dihitung bersamaan dengan komposisi sampah sekolah. Hasil perhitungan timbulan sampah dapat dilihat pada Tabel 4.6. Perhitungan timbulan sampah sekolah adalah sebagai berikut:

- Timbulan sampah (berat)
  Berat sampah = 5,85 kg
  Jumlah siswa = 139 orang
  Timbulan (berat)= $\frac{5{,}85\ kg}{139\ org}$ = 0,04 kg/org/hari

Timbulan rata-rata (8 hari) = 0,03 kg/org/hari

- Densitas sampah

  Berat sampah = 0,24 kg
  Volume awal = 16,00 liter
  Volume akhir = 14,00 liter
  Volume = 16,00 liter – 14,00 liter
  = 2,00 liter

  Densitas (kg/m^3)= $\frac{0,24\ kg}{2,00\ liter}$ = 0,12kg/liter
  = 120,00 kg/m^3

  Densitas rata-rata(3 hari) = 120,71 kg/m^3

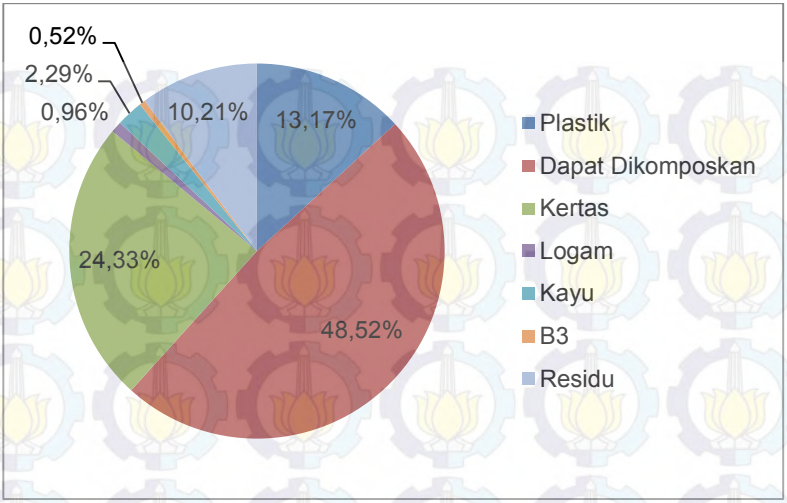
- Timbulan sampah (volume)

  Volume sampah= $\frac{0,03\frac{kg}{org}/hari}{120,71\ kg/m3}\ x\ 1000$
  = 0,25 liter/siswa/hari

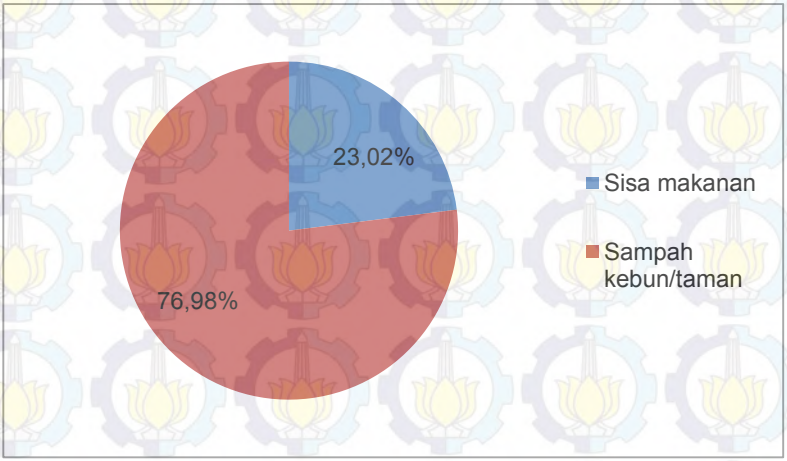
Tabel 4.6 Timbulan Sampah SMK Arif Rahman Hakim

Lokasi	Jumlah Murid	Densitas Sampah (kg/m^3)	Timbulan	Satuan
SMK Arif Rahman Hakim Surabaya	139	120,71	0,03	kg/siswa/hari
			0,25	liter/siswa/hari

Dari sampah yang dihasilkan oleh SMK Arif Rahman Hakim komposisi sampah terbanyak yaitu sampah dapat dikomposkan sebesar 48,52%. Komposisi jenis lain dapat dilihat pada Gambar 4.11. Jenis komposisi sampah dapat dikomposkan terbanyak yaitu berupa sampah kebun sebesar 76,98%. Rincian sampah dapat dikomposkan lainnya dapat dilihat pada Gambar 4.12. Sampah kebun banyak dihasilkan dikarenakan aktivitas petugas kebersihan sekolah yang setiap hari selalu membersihkan tanaman di taman sekolah sehingga banyak potongan-potongan ranting pohon.



Gambar 4.11 Komposisi Sampah SMK Arif Rahman Hakim



Gambar 4.12 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak

Setelah diketahui timbulan serta komposisi dari masing-masing lokasi sampling, dapat dilihat bahwa timbulan sampah sekolah adiwiyata lebih kecil dibandingkan dengan sekolah non adiwiyata. Tetapi dilihat dari komposisi sampah yang dihasilkan tidak ada

perbedaan antara sekolah adiwiyata maupun sekolah non adiwiyata. Banyak komposisi sampah yang berpotensi direduksi tetapi dari pihak sekolah belum melakukan pemilahan terhadap sampah yang dibuang. Hal ini berlaku untuk sekolah jenjang SMK yang merupakan sekolah adiwiyata maupun sekolah non adiwiyata.

c) Timbulan, Densitas dan Komposisi Sampah Fasilitas Pendidikan Jenjang SMP

1. Sekolah Adiwiyata

Jumlah fasilitas pendidikan jenjang SMP di Kecamatan Semampir sebanyak 25 Unit. Dimana sekolah yang mendapat predikat adiwiyata yaitu SMPN 11 Surabaya, SMPN 27 Surabaya, SMP PGRI 6 Surabaya. Dalam penelitian ini lokasi sampling untuk sekolah adiwiyata hanya satu sekolah yaitu SMPN 11 Surabaya. SMPN 11 Surabaya merupakan sekolah pemenang Adiwiyata di Kota Surabaya. Frekuensi pengumpulan sampah SMPN 11 dilakukan setiap hari menggunakan gerobak sampah. Sampah yang dikumpulkan dibuang ke TPS Benteng. Timbulan berat sampah diperoleh dengan cara menimbang sampah setiap hari kemudian dibagi dengan jumlah siswa di SMPN 11 Surabaya. Kemudian timbulan berat yang didapatkan selama delapan hari dirata-rata untuk mendapatkan timbulan setiap orang per harinya. Timbulan volume sampah diperoleh dari berat sampah rata-rata per hari dibagi densitas rata-rata sampah SMPN 11 Surabaya. Densitas dihitung bersamaan dengan komposisi sampah sekolah. Hasil perhitungan timbulan sampah dapat dilihat pada Tabel 4.7. Perhitungan timbulan sampah sekolah adalah sebagai berikut:

- Timbulan sampah (berat)
  Berat sampah = 23,51 kg
  Jumlah siswa = 1024 orang
  Timbulan (berat)= $\frac{23{,}51\ kg}{1024\ org}$ = 0,02 kg/org/hari
  Timbulan rata-rata (8 hari) = 0,02 kg/org/hari
- Densitas sampah
  Berat sampah = 1,97 kg
  Tinggi akhir = 0,40 m

Volume = 0,20 m x 0,20 m x 0,40 m
= 0,02 m^3

Densitas (kg/m^3 = $\frac{1,97\ kg}{0,02\ m3}$ = 122,81kg/m^3

Densitas rata-rata (3 hari) = 132,44 kg/m^3

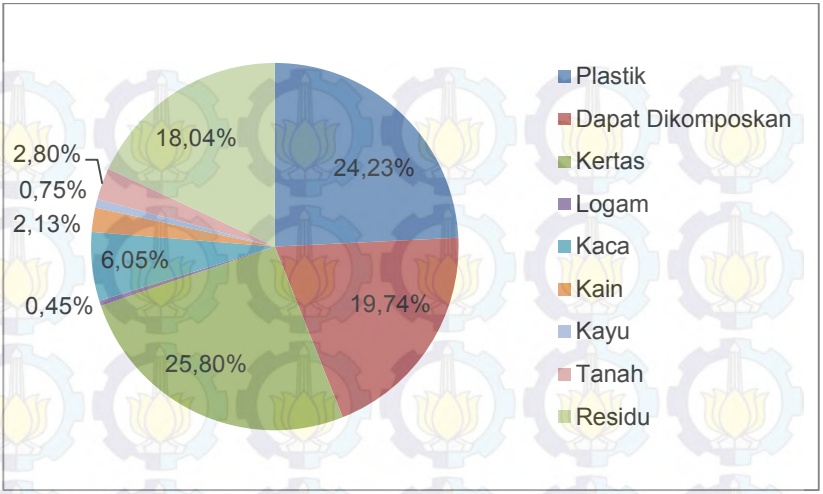
- Timbulan sampah (volume)

Volume sampah = $\frac{0,02\frac{kg}{org}/hari}{132,44\ kg/m3}\ x\ 1000$
= 0,17 liter/siswa/hari

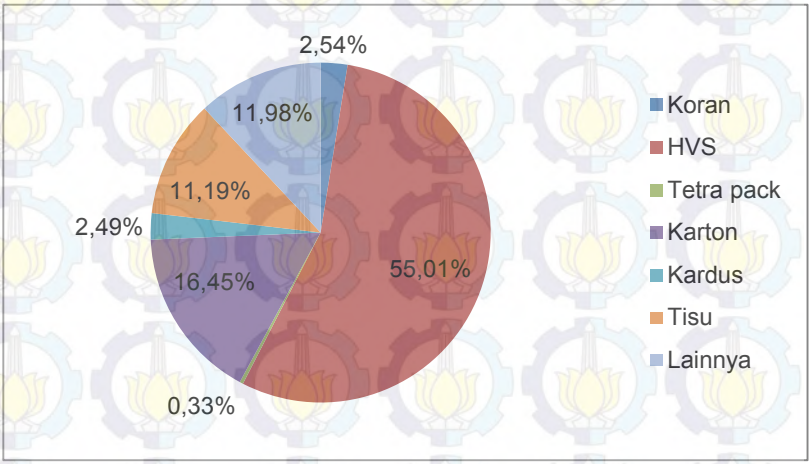
Tabel 4.7 Timbulan Sampah SMPN 11 Surabaya

Lokasi	Jumlah Murid	Densitas Sampah (kg/m^3)	Timbulan	Satuan
SMPN 11 Surabaya	1024	132,44	0,02	kg/siswa/hari
			0,17	liter/siswa/hari

Timbulan yang dihasilkan oleh SMPN 11 Surabaya mengandung komposisi sampah terbanyak yaitu sampah kertas sebesar 25,80%. Komposisi sampah jenis lain dapat dilihat pada Gambar 4.13. Komposisi sampah kertas terbanyak dengan jenis kertas HVS sebesar 55,01%. Rincian komposisi sampah kertas dapat dilihat pada Gambar 4.14. Padahal SMPN 11 memiliki program sekolah yang tujuannya untuk mereduksi sampah kertas dan plastik tetapi dalam komposisi, sampah kertas paling besar persentasenya. Hal ini dikarenakan terdapat satu hari dimana pada saat sampling di SMPN 11 sedang dilaksanakan peringatan Hari Kartini. Hal inilah yang menyebabkan sampah kertas jenis HVS mendominasi komposisi sampah.



Gambar 4.13 Komposisi Sampah SMPN 11 Surabaya



Gambar 4.14 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak

2. Sekolah Non Adiwiyata

Sekolah non adiwiyata jenjang SMP di Kecamatan Semampir berjumlah 21 unit. Pada penelitian ini diambil 3 sekolah

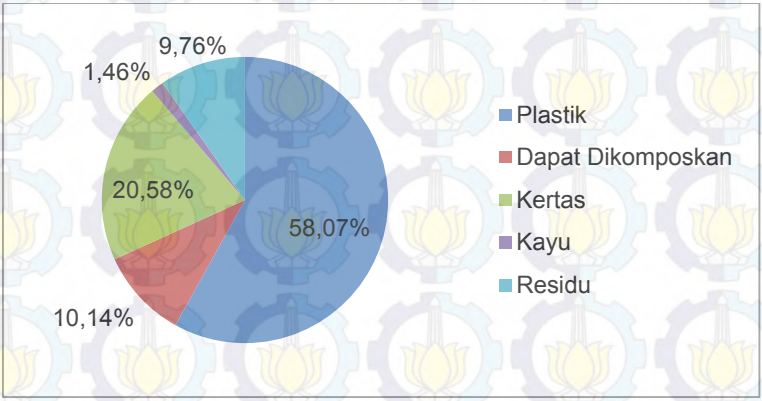
sebagai lokasi sampling yaitu MTS Sunan Ampel, SMP Kemala Bhayangkari 8 Surabaya dan SMP Nasional Surabaya. MTS Sunan Ampel dengan frekuensi pengumpulan sampah setiap hari yang dilakukan langsung oleh petugas kebersihan sekolah. Petugas kebersihan sekolah membuang sampah MTS Sunan Ampel ke TPS Wonokusumo Kidul. Timbulan berat sampah diperoleh dengan cara menimbang sampah setiap hari kemudian dibagi dengan jumlah siswa di MTS Sunan Ampel. Kemudian timbulan berat yang didapatkan selama delapan hari dirata-rata untuk mendapatkan timbulan setiap orang per harinya. Timbulan volume sampah diperoleh dari berat sampah rata-rata per hari dibagi densitas rata-rata sampah MTS Sunan Ampel. Densitas dihitung bersamaan dengan komposisi sampah sekolah. Hasil perhitungan timbulan sampah dapat dilihat pada Tabel 4.8. Perhitungan timbulan sampah sekolah adalah sebagai berikut:

- Timbulan sampah (berat)
  Berat sampah = 26,00 kg
  Jumlah siswa = 396 orang
  Timbulan (berat)= $\frac{26{,}00\ kg}{396\ org}$ = 0,07 kg/org/hari
  Timbulan rata-rata (8 hari) = 0,06 kg/org/hari
- Densitas sampah
  Berat sampah = 2,29kg
  Tinggi akhir = 0,58 m
  Volume = 0,20 m x 0,20 m x 0,58 m
  = 0,02 m^3
  Densitas (kg/m^3 = $\frac{2{,}29\ kg}{0{,}02\ m3}$ = 98,71 kg/m^3
  Densitas rata-rata (3 hari) = 104,59 kg/m^3
- Timbulan sampah (volume)
  Volume sampah = $\frac{0{,}06\frac{kg}{org}/hari}{104{,}59\ kg/m3}\ x\ 1000$
  = 0,62 liter/siswa/hari

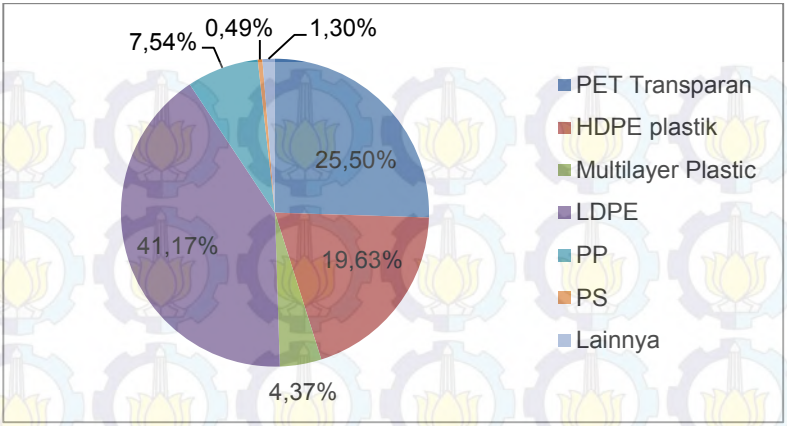
Tabel 4.8 Timbulan Sampah MTS Sunan Ampel

Lokasi	Jumlah Murid	Densitas Sampah (kg/m^3)	Timbulan	Satuan
MTS Sunan Ampel	396	104,59	0,06	kg/siswa/hari
			0,62	liter/siswa/hari

Dari timbulan yang dihasilkan komposisi sampah terbanyak yaitu sampah plastik sebesar 58,07%. Komposisi sampah jenis lain dapat dilihat pada Gambar 4.15. Tingginya aktivitas kantin dan tidak adanya kegatan reduksi dari pihak sekolah menyebabkan menumpuknya sampah plastik. Komposisi sampah plastik yang paling banyak yaitu jenis LDPE dan PET Transparan. Sampah LDPE berasal dari aktivitas kantin dimana mayoritas penjual di kantin sekolah masih menggunakan kantong plastik sebagai wadah minumannya. Tidak sedikit pula para pedagang yang menjual air dalam kemasan. Tidak adanya aktivitas reduksi oleh pihak sekolah menyebabkan sampah jenis PET Transparan masih banyak dibuang. Padahal sampah jenis tersebut masih memiliki nilai jual jika direduksi. Rincian sampah plastik dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4.15 Komposisi Sampah MTS Sunan Ampel



Gambar 4.16 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak

Lokasi sampling sekolah non adiwiyata yang kedua yaitu SMP Kemala Bhayangkari 8 Surabaya. SMP Kemala Bhayangkari 8 memiliki frekuensi pengumpulan sampah dua hari sekali menggunakan gerobak sampah. Sampah yang dikumpulkan dibuang ke TPS Rangkah. Timbulan berat sampah diperoleh dengan cara menimbang sampah setiap hari kemudian dibagi dengan jumlah siswa di SMP Kemala Bhayangkari 8. Kemudian timbulan berat yang didapatkan selama delapan hari dirata-rata untuk mendapatkan timbulan setiap orang per harinya. Timbulan volume sampah diperoleh dari berat sampah rata-rata per hari dibagi densitas rata-rata sampah SMP Kemala Bhayangkari 8. Densitas dihitung bersamaan dengan komposisi sampah sekolah. Hasil perhitungan timbulan sampah dapat dilihat pada Tabel 4.9. Perhitungan timbulan sampah sekolah adalah sebagai berikut:

- Timbulan sampah (berat)
  Berat sampah = 2,14kg
  Jumlah siswa = 207 orang
  Timbulan (berat)= $\frac{2{,}14\ kg}{207\ org}$ = 0,01 kg/org/hari
  Timbulan rata-rata (8 hari) = 0,01 kg/org/hari
- Densitas sampah
  Berat sampah = 0,41 kg

Volume awal = 16,00 liter
Volume akhir = 12,00 liter
Volume = 16,00 liter – 12,00 liter
= 4,00 liter

Densitas (kg/m^3) = $\frac{0,41\ kg}{4,00\ liter}$ = 0,10 kg/liter
= 102,50 kg/m^3

Densitas rata-rata (3 hari) = 100,58 kg/m^3

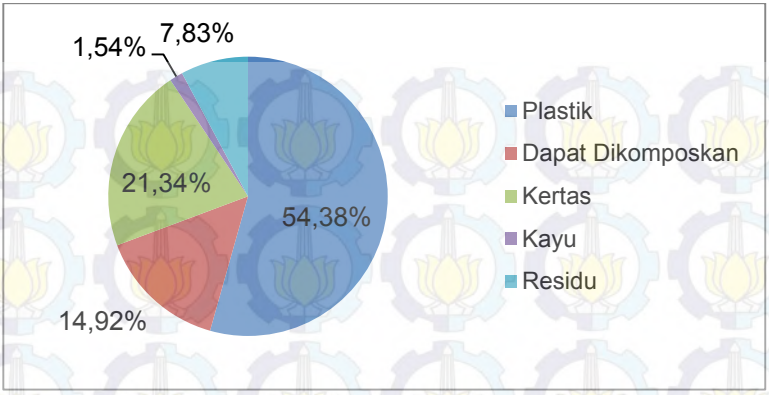
- Timbulan sampah (volume)

Volume sampah = $\frac{0,01 \frac{kg}{org}/hari}{100,58\ kg/m3}\ x\ 1000$
= 0,10 liter/siswa/hari

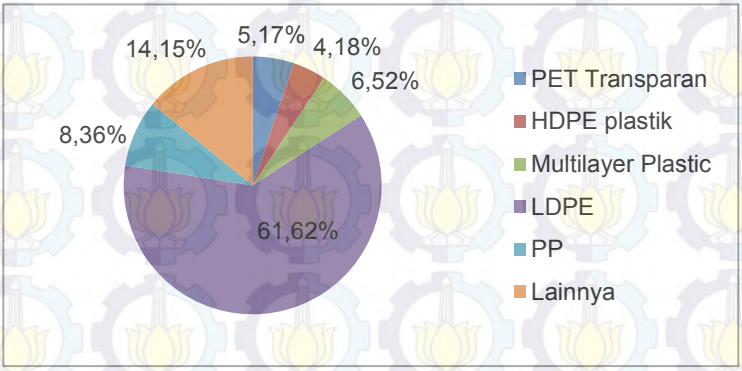
Tabel 4.9 Timbulan Sampah SMP Kemala Bhayangkari 8 Surabaya

Lokasi	Jumlah Murid	Densitas Sampah (kg/m^3)	Timbulan	Satuan
SMP Kemala Bhayangkari 8 Surabaya	207	100,58	0,01	kg/siswa/hari
			0,10	liter/siswa/hari

Dari timbulan sampah yang dihasilkan oleh SMP Kemala Bhayangkari 8 komposisi sampah terbanyak yaitu sampah plastik sebesar 54,38%. Komposisi lain dapat dilihat pada Gambar 4.17. Sampah plastik terbanyak juga berasal dari aktivitas kantin. Dimana pedagangnya menggunakan kantong plastik sebagai wadah makanan atau minuman yang dijual. Jenis plastik terbanyak yaitu plastik jenis LDPE berupa kantong plastik wadah makanan ataupun minuman. Rincian jenis plastik yang lain dapat dilihat pada Gambar 4.18.



Gambar 4.17 Komposisi Sampah SMP Kemala Bhayangkari 8 Surabaya



Gambar 4.18 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak

Lokasi sampling sekolah non adiwiyata jenjang SMP yang ketiga yaitu SMP Nasional Surabaya. Frekuensi pengambilan sampah SMP Nasional Surabaya yaitu setiap hari yang dilakukan langsung oleh petugas kebersihan sekolah. Namun petugas kebersihan sekolah tidak langsung membuang ke TPS , tetapi dibuang di tempat komunal yang tercampur dengan sampah rumah tangga.Timbulan berat sampah diperoleh dengan cara menimbang sampah setiap hari kemudian dibagi dengan jumlah siswa di SMP Nasional Surabaya. Kemudian timbulan berat yang didapatkan selama

delapan hari dirata-rata untuk mendapatkan timbulan setiap orang per harinya. Timbulan volume sampah diperoleh dari berat sampah rata-rata per hari dibagi densitas rata-rata sampah SMP Nasional Surabaya. Densitas dihitung bersamaan dengan komposisi sampah sekolah. Hasil perhitungan timbulan sampah dapat dilihat pada Tabel 4.10. Perhitungan timbulan sampah sekolah adalah sebagai berikut:

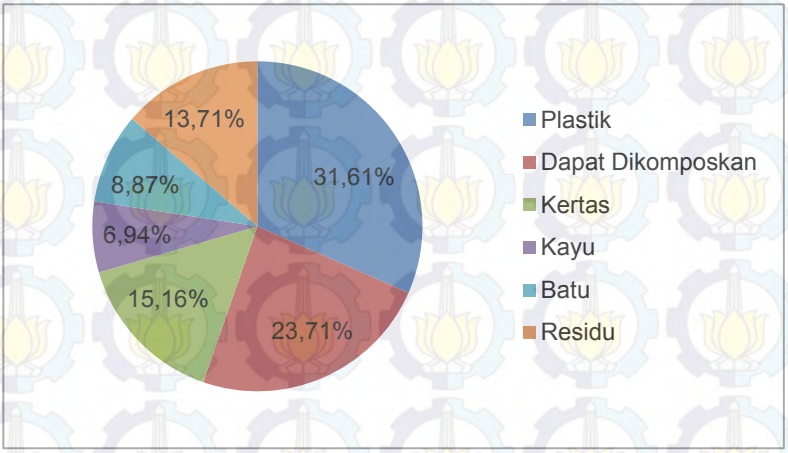
- Timbulan sampah (berat)
  Berat sampah = 1,76 kg
  Jumlah siswa = 92 orang
  Timbulan (berat)= $\frac{2{,}14\ kg}{207\ org}$ = 0,02 kg/org/hari
  Timbulan rata-rata (8 hari) = 0,02 kg/org/hari
- Densitas sampah
  Berat sampah = 0,44 kg
  Volume awal = 14,50 liter
  Volume akhir = 11,00 liter
  Volume = 14,50 liter – 11,00 liter
  = 3,50 liter
  Densitas (kg/m^3) = $\frac{0{,}44\ kg}{3{,}50\ liter}$ = 0,13 kg/liter
  = 125,71 kg/m^3
  Densitas rata-rata (3 hari) = 118,13 kg/m^3
- Timbulan sampah (volume)
  Volume sampah = $\frac{0{,}02\frac{kg}{org}/hari}{118{,}13\ kg/m3}\ x\ 1000$
  = 0,14 liter/siswa/hari

Tabel 4.10 Timbulan Sampah SMP Nasional Surabaya

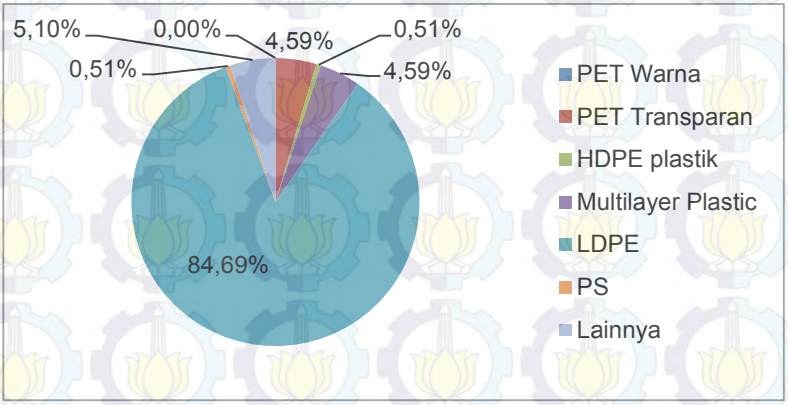
Lokasi	Jumlah Murid	Densitas Sampah (kg/m^3)	Timbulan	Satuan
SMP Nasional Surabaya	92	118,13	0,02	kg/siswa/hari
			0,14	liter/siswa/hari

Timbulan yang dihasilkan dari SMP Nasional Surabaya memiliki komposisi sampah terbanyak. Komposisi sampah terbanyak yaitu sampah plastik sebesar 31,61%. Komposisi sampah lainnya dapat dilihat pada Gambar 4.19. Sampah plastik terbanyak yaitu

jenis LDPE sebesar 84,69%. Sampah plastik HDPE berasal dari kegiatan kantin. Karena mayoritas pedagang menggunakan kantong plastik sebagai wadah. Sampah plastik jenis HDPE plastik ini juga tidak memiliki nilai jual sehingga jarang direduksi. Rincian jenis sampah plastik lainnya dapat dilihat pada Gambar 4.20



Gambar 4.19 Komposisi Sampah SMP Nasional Surabaya



Gambar 4.20 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak

Setelah diketahui timbulan sampah sekolah adiwiyata dan sekolah non adiwiyata untuk jenjang SMP menunjukkan bahwa laju timbulan sekolah adiwiyata lebih kecil dibandingkan dengan sekolah non adwiyata. Ini dikarenakan sekolah adiwiyata melakukan kegiatan mereduksi sampah yang dihasilkan. Sampah yang direduksi antara lain sampah kertas dan sampah plastik.

d) Timbulan, Densitas dan Komposisi Sampah Fasilitas Pendidikan Jenjang SD

1. Sekolah Adiwiyata

Fasilitas pendidikan jenjang SD di Kecamatan Semampir berjumlah 69 unit. Dimana delapan sekoah merupakan sekolah Adiwiyata, diantaranya SDN Wonokusumo I/40, SDN Sidotopo IV/51, SDN Sidotopo II/49, SDN Ujung IX/34, SDN Wonokusumo V/44, SDN Ujung V/30, SDN Sidotopo VIII/55, SDN Sidotopo I/48. Dalam penelitian ini lokasi sampling sekolah jenjang SD untuk sekolah adiwiyata yaitu SDN Wonokusumo I/40, SDN Sidotopo IV/51 dan SDN Sidotopo II/49. Tiga lokasi sampling yang diambil hanya memiliki predikat adiwiyata namun belum pernah menjadi pemenang.

Frekuensi pengumpulan SDN Wonokusumo I/40 dilakukan tiga hari sekali menggunakan gerobak sampah. Sampah yang dikumpulkan dibuang ke TPS Wonkusumo Kidul.

Timbulan berat sampah diperoleh dengan cara menimbang sampah setiap hari kemudian dibagi dengan jumlah siswa di SDN Wonokusumo I/40. Kemudian timbulan berat yang didapatkan selama delapan hari dirata-rata untuk mendapatkan timbulan setiap orang per harinya. Timbulan volume sampah diperoleh dari berat sampah rata-rata per hari dibagi densitas rata-rata sampah SDN Wonokusumo I/40. Densitas dihitung bersamaan dengan komposisi sampah sekolah. Hasil perhitungan timbulan sampah dapat dilihat pada Tabel 4.11. Perhitungan timbulan sampah sekolah adalah sebagai berikut:

- Timbulan sampah (berat)
  Berat sampah = 17,90 kg
  Jumlah siswa = 1179orang

Timbulan (berat)= $\frac{26{,}00\ kg}{396\ org}$ = 0,02 kg/org/hari

Timbulan rata-rata (8 hari) = 0,02 kg/org/hari

- Densitas sampah

  Berat sampah = 3,48 kg

  Tinggi akhir = 0,70 m

  Volume = 0,20 m x 0,20 m x 0,70 m

  = 0,03 m^3

  Densitas (kg/m^3 = $\frac{3{,}48\ kg}{0{,}03\ m3}$ = 124,29kg/m^3

  Densitas rata-rata (3 hari) = 112,17 kg/m^3

- Timbulan sampah (volume)

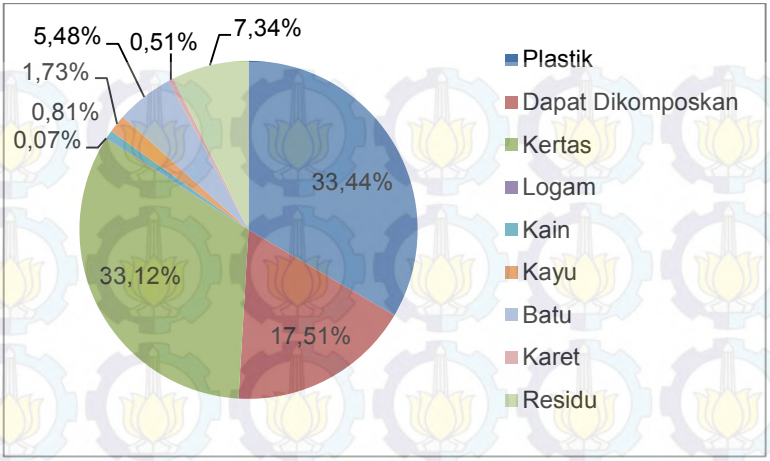
  Volume sampah = $\frac{0{,}02\frac{kg}{org}/hari}{112{,}17\ kg/m3}\ x\ 1000$

  = 0,16 liter/siswa/hari

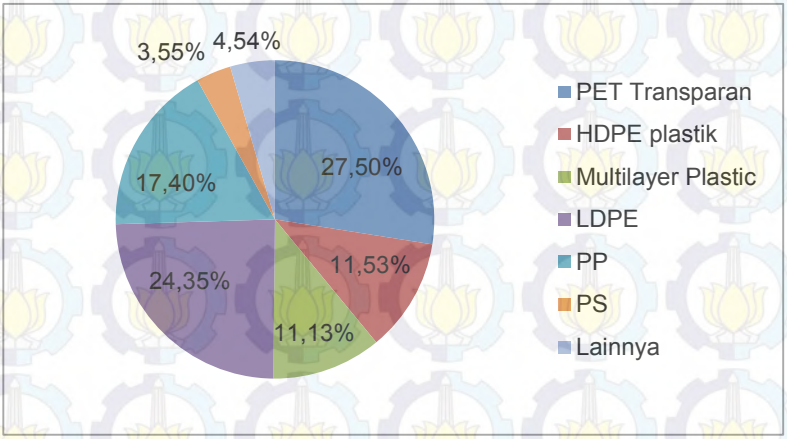
Tabel 4.11 Timbulan Sampah SDN Wonokusumo I/40

Lokasi	Jumlah Murid	Densitas Sampah (kg/m^3)	Timbulan	Satuan
SDN Wonokusumo I/40	1179	112,17	0,02	kg/siswa/hari
			0,16	liter/siswa/hari

Timbulan sampah yang dihasilkan oleh SDN Wonokusumo I/40 memiliki komposisi terbanyak yaitu sampah plastik sebesar 33,44%. Komposisi jenis lain dapat dilihat pada Gambar 4.21. Komposisi sampah plastik paling banyak dengan jenis PET transparan. Sampah plastik jenis PET transparan ini berasal dari aktivitas kantin. Dimana kebanyakan pedagang memakai wadah gelas plastik sebagai wadah minuman. Di SDN Wonokusumo I/40 belum melakukan reduksi oleh pihak sekolah, sehingga masih terdapat banyak komposisi sampah plastik jenis PET transparan. Padahal sampah plastik jenis PET transparan memiliki nilai jual. Rincian sampah plastik jenis lain dapat dilihat pada Gambar 4.22.



Gambar 4.21 Komposisi Sampah SDN Wonokusumo I/40



Gambar 4.22 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak

Lokasi kedua untuk sekolah adiwiyata jenjang SD yaitu SDN Sidotopo IV/51. Frekuensi pengumpulan sampah SDN Sidotopo IV/51 dilakukan setiap hari dengan menggunakan becak. Pengumpulan sampah dilakukan langsung oleh petugas kebersihan sekolah. Timbulan berat sampah diperoleh dengan cara menimbang sampah setiap hari

kemudian dibagi dengan jumlah siswa di SDN Sidotopo IV/51. Kemudian timbulan berat yang didapatkan selama delapan hari dirata-rata untuk mendapatkan timbulan setiap orang per harinya. Timbulan volume sampah diperoleh dari berat sampah rata-rata per hari dibagi densitas rata-rata sampah SDN Sidotopo IV/51. Densitas dihitung bersamaan dengan komposisi sampah sekolah. Hasil perhitungan timbulan sampah dapat dilihat pada Tabel 4.12. Perhitungan timbulan sampah sekolah adalah sebagai berikut:

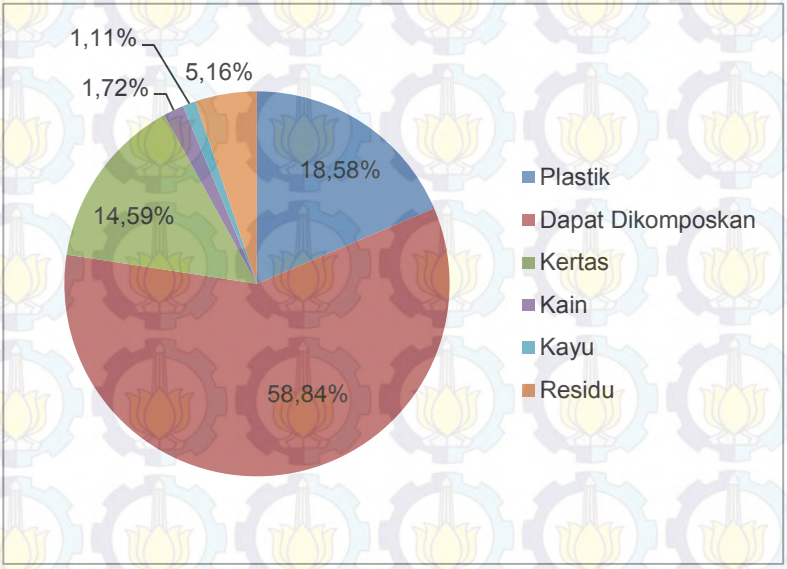
- Timbulan sampah (berat)
  Berat sampah = 29,10 kg
  Jumlah siswa = 455 orang
  Timbulan (berat)= $\frac{29{,}10\ kg}{455\ org}$ = 0,06 kg/org/hari
  Timbulan rata-rata (8 hari) = 0,05 kg/org/hari
- Densitas sampah
  Berat sampah = 3,70 kg
  Tinggi akhir = 0,52 m
  Volume = 0,20 m x 0,20 m x 0,52 m
  = 0,02 m^3
  Densitas (kg/m^3 = $\frac{3{,}70\ kg}{0{,}02\ m3}$ = 177,88kg/m^3
  Densitas rata-rata (3 hari) = 150,53 kg/m^3
- Timbulan sampah (volume)
  Volume sampah = $\frac{0{,}05\frac{kg}{org}/hari}{150{,}53\ kg/m3}\ x\ 1000$
  = 0,25 liter/siswa/hari

Tabel 4.12 Timbulan Sampah SDN Sidotopo IV/51

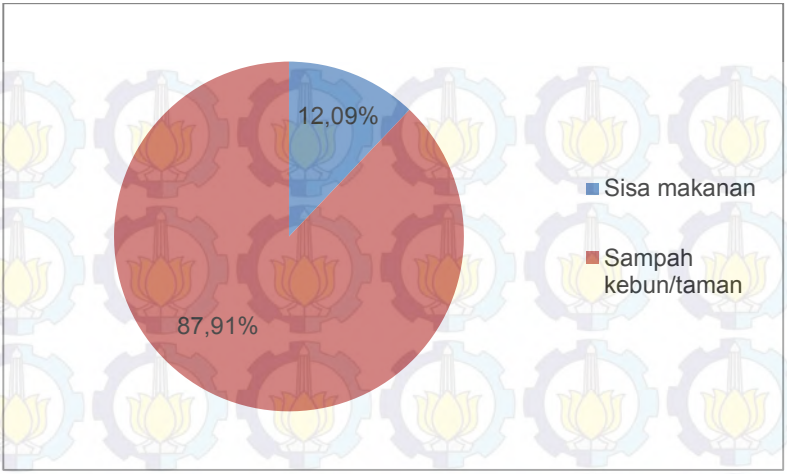
Lokasi	Jumlah Murid	Densitas Sampah (kg/m^3)	Timbulan	Satuan
SDN Sidotopo IV/51	455	150,53	0,05	kg/siswa/hari
			0,31	liter/siswa/hari

Dari timbulan yang dihasilkan SDN Sidotopo IV/51 mengandung komposisi sampah terbanyak yaitu sampah dapat dikomposkan sebesar 58,84%. Komposisi sampah jenis lain dapat dilihat pada Gambar 4.23. Komposisi sampah terbanyak yaitu sampah dapat dikomposkan berupa sampah kebun sebesar 87,91%. Rincian sampah dapat dikomposkan jenis lain dapat dilihat pada Gambar

4.24. Sampah dapat dikomposkan berupa sampah kebun berasal dari daun yang berguguran. Di SDN Sidotopo IV/51 telah melakukan reduksi dari pihak sekolah, hanya saja komposisi sampah yang di reduksi hanya berupa kertas dan plastik. Hal itu dapat dilihat dari komposisi sampah kertas dan plastik yang memiliki persentase yang kecil. Karena tidak adanya fasilitas komposter di SDN Sidotopo IV/51 sehingga sampah dapat dikomposkan jenis sampah kebun tidak ikut direduksi.



Gambar 4.23 Komposisi Sampah SDN Sidotopo IV/51



Gambar 4.24 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak

Lokasi ketiga sekolah adiwiyata jenjang SD yaitu SDN Sidotopo II/49. Frekuensi pengumpulan sampah SDN Sidotopo II/49 dilakukan dua hari sekali menggunakan gerobak sampah. Sampah yang dikumpulkan oleh petugas pengumpul dibuang ke TPS Benteng. Timbulan berat sampah diperoleh dengan cara menimbang sampah setiap hari kemudian dibagi dengan jumlah siswa di SDN Sidotopo II/49. Kemudian timbulan berat yang didapatkan selama delapan hari dirata-rata untuk mendapatkan timbulan setiap orang per harinya. Timbulan volume sampah diperoleh dari berat sampah rata-rata per hari dibagi densitas rata-rata sampah SDN Sidotopo II/49. Densitas dihitung bersamaan dengan komposisi sampah sekolah. Hasil perhitungan timbulan sampah dapat dilihat pada Tabel 4.13. Perhitungan timbulan sampah sekolah adalah sebagai berikut:

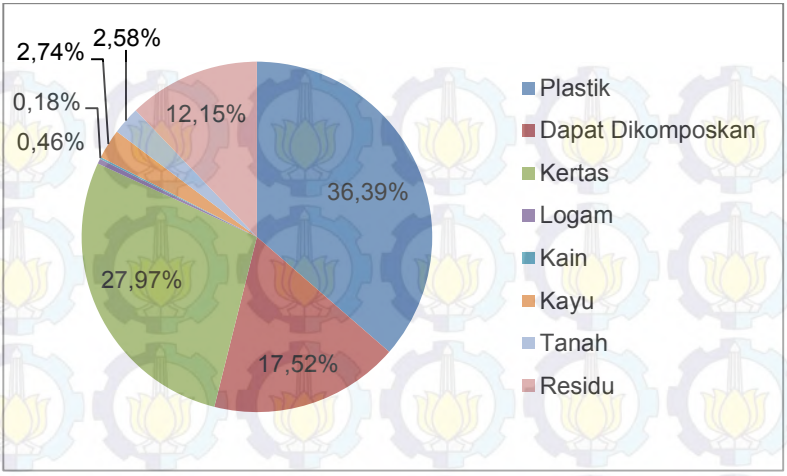
- Timbulan sampah (berat)
  Berat sampah = 10,60 kg
  Jumlah siswa = 295 orang
  Timbulan (berat)= $\frac{10{,}60\ kg}{295\ org}$ = 0,04 kg/org/hari
  Timbulan rata-rata (8 hari) = 0,03 kg/org/hari

- Densitas sampah
  Berat sampah = 2,71 kg
  Tinggi akhir = 0,64 m
  Volume = 0,20 m x 0,20 m x 0,64 m
  = 0,03 m^3
  Densitas (kg/m^3) = $\frac{2,71\ kg}{0,03\ m3}$ = 105,86kg/m^3
  Densitas rata-rata (3 hari) = 102,89 kg/m^3
- Timbulan sampah (volume)
  Volume sampah = $\frac{0,03\frac{kg}{org}/hari}{102,89\ kg/m3}\ x\ 1000$
  = 0,29 liter/siswa/hari

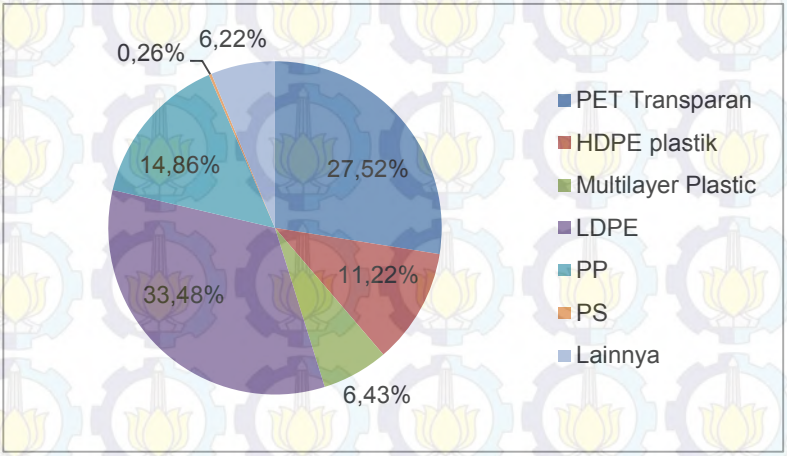
Tabel 4.13Timbulan Sampah SDN Sidotopo II/49

Lokasi	Jumlah Murid	Densitas Sampah (kg/m^3)	Timbulan	Satuan
SDN Sidotopo II/49	295	102,89	0,03	kg/siswa/hari
			0,29	liter/siswa/hari

Timbulan sampah yang dihasilkan SDN Sidotopo II/49 memiliki komposisi terbanyak yaitu sampah plastik sebesar 36,39%. Komposisi sampah jenis lain dapat dilihat pada Gambar 4.25. Komposisi sampah plastik terbanyak dengan jenis LDPE sebesar 33,48%. Sampah plastik jenis HDPE plastik berasal dari aktivitas kantin dimana mayoritas pedagang menggunakan kantong plastik sebagai wadah. Di SDN Sidotopo II/49 telah melakukan reduksi oleh pihak sekolah, namun kegiatan reduksi ini tidak berjalan secara berkelanjutan. Oleh karena itu sampah plastik jenis PET transparan masih memiliki persentase yang tinggi. Rincian sampah plastik jenis lain dapat dilihat pada Gambar 4.26.



Gambar 4.25 Komposisi Sampah Sekolah SDN Sidotopo II/49



Gambar 4.26 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak

2. Sekolah Non Adiwiyata

   Sekolah non adiwiyata jenjang SD di Kecamatan Semampir berjumlah 61 unit. Dimana dalam penelitian ini diambil tiga sekolah untuk lokasi sampling sekolah non adiwiyata jenjang

SD. Berikut ini tiga lokasi sampling yaitu SDN Wonokusumo VII/46, SDN Wonokusumo VI/45, dan MI Mambaul Ulum.

Frekuensi pengumpulan sampah SDN Wonokusmo VII/46 dilakukan tiga hari sekali menggunakan gerobak sampah. Sampah SDN Wonokusmo VII/46 oleh petugas pengumpul dibuang ke TPS Mrutu Kalianyar. Timbulan berat sampah diperoleh dengan cara menimbang sampah setiap hari kemudian dibagi dengan jumlah siswa di SDN Wonokusumo VII/46. Kemudian timbulan berat yang didapatkan selama delapan hari dirata-rata untuk mendapatkan timbulan setiap orang per harinya. Timbulan volume sampah diperoleh dari berat sampah rata-rata per hari dibagi densitas rata-rata sampah SDN Wonokusumo VII/46. Densitas dihitung bersamaan dengan komposisi sampah sekolah. Hasil perhitungan timbulan sampah dapat dilihat pada Tabel 4.14. Perhitungan timbulan sampah sekolah adalah sebagai berikut:

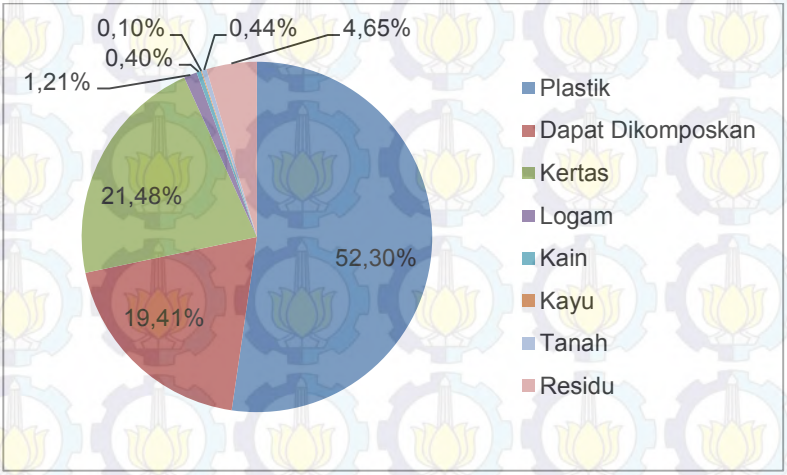
- Timbulan sampah (berat)
  Berat sampah = 7,03 kg
  Jumlah siswa = 949 orang
  Timbulan (berat)= $\frac{7{,}03\ kg}{949\ org}$ = 0,01 kg/org/hari
  Timbulan rata-rata (8 hari) = 0,02 kg/org/hari
- Densitas sampah
  Berat sampah = 0,33 kg
  Volume awal = 16,00liter
  Volume akhir = 13,00 liter
  Volume = 16,00 liter – 13,00 liter
  = 3,00 liter
  Densitas (kg/m^3) = $\frac{0{,}33\ kg}{3{,}00\ liter}$ = 0,11kg/liter
  = 110,00 kg/m^3
  Densitas rata-rata (3 hari) = 105,03 kg/m^3

- Timbulan sampah (volume)
  Volume sampah = $\frac{0{,}02\frac{kg}{org}/hari}{105{,}03\ kg/m3}\ x\ 1000$
  = 0,15 liter/siswa/hari

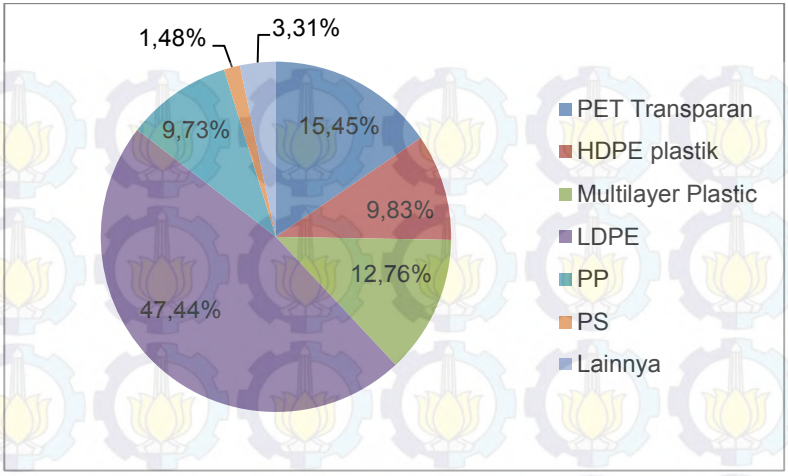
Tabel 4.14 Timbulan Sampah SDN Wonokusumo VII/46

Lokasi	Jumlah Murid	Densitas Sampah (kg/m^3)	Timbulan	Satuan
SDN Wonokusumo VII/46	949	105,03	0,02	kg/siswa/hari
			0,15	liter/siswa/hari

Timbulan sampah yang dihasilkan oleh SDN Wonokusumo VII/46 memiliki komposisi terbanyak yaitu sampah plastik sebesar 52,30%. Komposisi jenis lain dapat dilihat pada Gambar 4.27. Komposisi sampah plastik terbanyak dengan jenis LDPE sebesar 47,44%. Sampah plastik jenis LDPE berasal dari aktivitas kantin. Para pedagang masih banyak menggunakan kantong plastik sebagai wadah. Sedangkan sampah plastik jenis LDPE ini jarang di reduksi. Di SDN Wonokusumo VII/46 telah melakukan reduksi sampah plastik jenis PET. Oleh karena itu persentase sampah plastik jenis PET lebih rendah dibandingkan dengan plastik jenis LDPE. Rincian sampah plastik jenis lain dapat dilihat pada Gambar 4.28.



Gambar 4.27 Komposisi Sampah SDN Wonokusumo VII/46



Gambar 4.28 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak

Lokasi sampling kedua sekolah non adiwiyata jenjang SD yaitu SDN Wonokusumo VI/45. Frekuensi pengumpulan sampah SDN Wonokusumo VI/45 dilakukan tiga hari sekali menggunakan gerobak sampah. Sampah yang dikumpulkan oleh petugas pengumpul dibuang ke TPS Mrutu Kalianyar.

Timbulan berat sampah diperoleh dengan cara menimbang sampah setiap hari kemudian dibagi dengan jumlah siswa di SDN Wonokusumo VI/45. Kemudian timbulan berat yang didapatkan selama delapan hari dirata-rata untuk mendapatkan timbulan setiap orang per harinya. Timbulan volume sampah diperoleh dari berat sampah rata-rata per hari dibagi densitas rata-rata sampah SDN Wonokusumo VI/45. Densitas dihitung bersamaan dengan komposisi sampah sekolah. Hasil perhitungan timbulan sampah dapat dilihat pada Tabel 4.15. Perhitungan timbulan sampah sekolah adalah sebagai berikut:

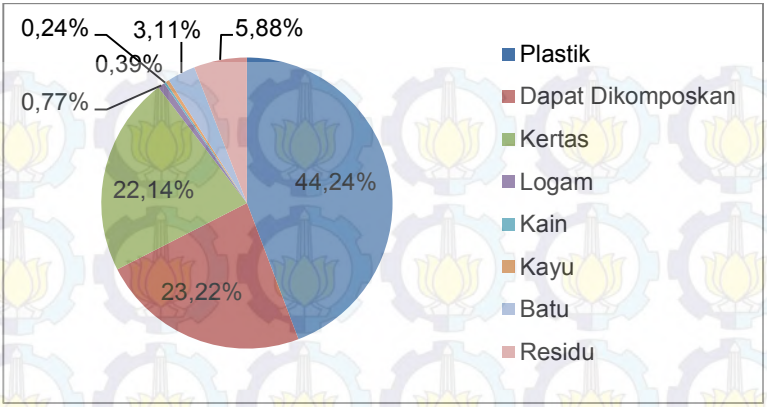
- Timbulan sampah (berat)
  Berat sampah = 8,00 kg
  Jumlah siswa = 482 orang
  Timbulan (berat)= $\frac{8{,}00\ kg}{482\ org}$ = 0,02 kg/org/hari
  Timbulan rata-rata (8 hari) = 0,02 kg/org/hari

- Densitas sampah
  Berat sampah = 0,31 kg
  Volume awal = 16,00liter
  Volume akhir = 13,00 liter
  Volume = 16,00 liter – 13,00 liter
  = 3,00 liter
  Densitas (kg/m^3) = $\frac{0,33\ kg}{3,00\ liter}$ = 0,10 kg/liter
  = 103,33 kg/m^3
  Densitas rata-rata (3 hari) = 104,28 kg/m^3
- Timbulan sampah (volume)
  Volume sampah = $\frac{0,02\frac{kg}{org}/hari}{104,28\ kg/m3}\ x\ 1000$
  = 0,18 liter/siswa/hari

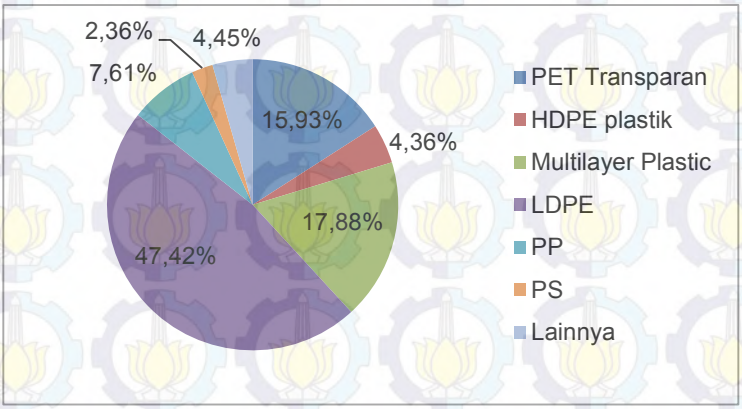
Tabel 4.15 Timbulan Sampah SDN Wonokusumo VI/45

Lokasi	Jumlah Murid	Densitas Sampah (kg/m^3)	Timbulan	Satuan
SDN Wonokusumo VI/45	482	104,28	0,02	kg/siswa/hari
			0,18	liter/siswa/hari

Timbulan sampah SDN Wonokusumo VI/45 memiliki komposisi sampah terbanyak yaitu sampahplastik sebesar 44,24%. Komposisi sampah jenis lain dapat dilihat pada Gambar 4.29. komposisi sampah plastik jenis LDPE yang paling mendominasi yaitu sebesar 47,42%. Hal ini disebabkan oleh aktivitas kantin sekolah. Pedagang masih menggunakan kantong plastik sebagai wadah. Sama halnya dengan SDN Wonokusumo VII/46, SDN Wonokusumo VI/45 juga telah melakukan reduksi. Hanya saja reduksi dilakukan hanya pada komposisi sampah plastik jenis PET, sehingga persentase sampah plastik jenis LDPE masih mendominasi. Hal ini dikarenakan sampah plastik jenis LDPE kurang memiliki nilai jual, sehingga jarang sekali untuk direduksi. Rincian sampah plastik jenis lain dapat dilihat pada Gambar 4.30.



Gambar 4.29 Komposisi Sampah SDN Wonokusumo VI/45



Gambar 4.30 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak

Lokasi sampling ketiga untuk sekolah non adiwiyata jenjang SD yaitu MI Mambaul Ulum. Frekuensi pengumpulan sampah MI Mambaul Ulum dilakukan setiap hari menggunakan gerobak sampah. Sampah yang dikumpulkan dibuang oleh petugas pengumpul ke TPS Wonokusumo Kidul.

Timbulan berat sampah diperoleh dengan cara menimbang sampah setiap hari kemudian dibagi dengan jumlah siswa di MI Mambaul Ulum. Kemudian timbulan berat yang didapatkan

selama delapan hari dirata-rata untuk mendapatkan timbulan setiap orang per harinya. Timbulan volume sampah diperoleh dari berat sampah rata-rata per hari dibagi densitas rata-rata sampah MI Mambaul Ulum. Densitas dihitung bersamaan dengan komposisi sampah sekolah. Hasil perhitungan timbulan sampah dapat dilihat pada Tabel 4.16. Perhitungan timbulan sampah sekolah adalah sebagai berikut:

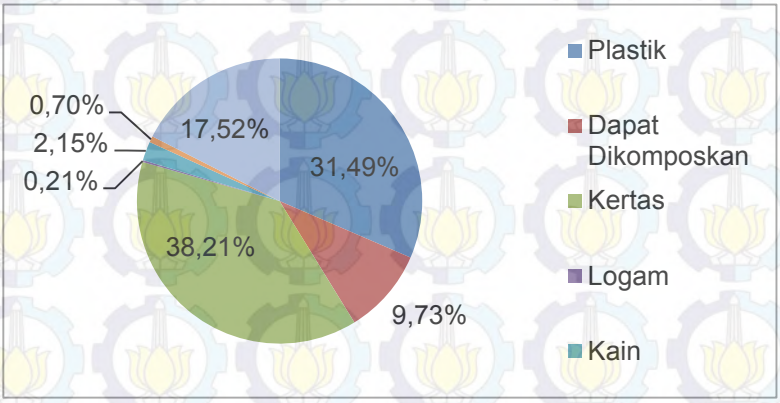
- Timbulan sampah (berat)
  Berat sampah = 12,40 kg
  Jumlah siswa = 232 orang
  Timbulan (berat) = $\frac{12,40\ kg}{232\ org}$ = 0,05 kg/org/hari
  Timbulan rata-rata (8 hari) = 0,02 kg/org/hari
- Densitas sampah
  Berat sampah = 3,22 kg
  Tinggi akhir = 0,72 m
  Volume = 0,20 m x 0,20 m x 0,72 m
  = 0,03 m^3
  Densitas (kg/m^3) = $\frac{3,22\ kg}{0,03\ m3}$ = 111,81kg/m^3
  Densitas rata-rata (3 hari) = 107,27 kg/m^3
- Timbulan sampah (volume)
  Volume sampah = $\frac{0,02\frac{kg}{org}/hari}{107,27\ kg/m3}\ x\ 1000$
  = 0,17 liter/siswa/hari

Tabel 4.16 Timbulan Sampah SDN Wonokusumo VI/45

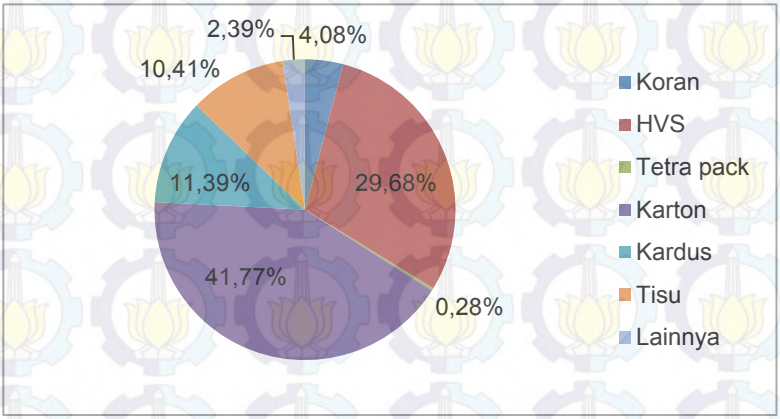
Lokasi	Jumlah Murid	Densitas Sampah (kg/m^3)	Timbulan	Satuan
MIS Mambaul Ulum	232	107,27	0,02	kg/siswa/hari
			0,17	liter/siswa/hari

Timbulan sampah MI Mambaul Ulum memiliki komposisi sampah paling banyak yaitu sampah kertas sebesar 38,21%. Komposisi sampah jenis lain dapat dilihat pada Gambar 4.31. Komposisi sampah kertas paling banyak jenis kertas karton sebesar 41,77%. Hal ini dikarenakan satu hari dimana saat sampling timbulan MI Mambaul Ulum sedang melakukan kerja bakti membersihkan kelas. Sehingga banyak kertas sisa majalah dinding Sehingga

banyak kertas sisa majalah dinding yang dibuang. MI Mambaul Ulum sendiri belum melakukan reduksi sampah, sehingga pada hari lainnya komposisi sampah kertas dan plastik masih mendominasi. Rincian sampah plastik jenis lain dapat dilihat pada Gambar 4.32.



Gambar 4.31 Komposisi Sampah MI Mambaul Ulum



Gambar 4.32 Rincian Komposisi Sampah Terbanyak

Setelah diketahui timbulan serta komposisi dari setiap lokasi sampling tidak ada perbedaan yang signifikan antara sekolah

adiwiyata dengan sekolah non adiwiyata. Hal ini dikarenakan walaupun termasuk sekolah non adwiyata tetapi dari pihak sekolah telah melakukan reduksi sampah maka mempengaruhi timbulan sampah yang dihasilkan.

4.1.2 Generalisasi Total Timbulan dan Komposisi Sampah Fasilitas Pendidikan Di Kecamatan Semampir

Timbulan sampah pada masing-masing sekolah yang menjadi lokasi sampling dapat digeneralisasikan menjadi timbulan sampah fasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir. Timbulan tersebut dirata-rata untuk setiap jenjang dan dibedakan antara sekolah adiwiyata dan sekolah non adiwiyata dalam satuan kg/hari atau ton/hari. Hasil perhitungan timbulan sampah fasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir yang merupakan sekolah adiwiyata dapat dilihat pada Tabel 4.17. Sementara hasil perhitungan timbulan sampah fasilitas pendidikan di Kecamatan Semampir yang merupakan sekolah non adiwiyata dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.17 Timbulan Sampah Fasilitas Pendidikan Kecamatan Semampir (Sekolah Adiwiyata)

Jenjang Fasilitas Pendidikan	Parameter	Nilai	Satuan
SMA	Timbulan rata-rata	0,02	kg/siswa/hari
	Jumlah Siswa rata-rata	1331	siswa/sekolah
	Jumlah unit	1	sekolah
	Tmbulan per kecamatan	24,90	kg/hari
SMK	Timbulan rata-rata	0,01	kg/siswa/hari
	Jumlah Siswa rata-rata	440	siswa/sekolah
	Jumlah unit	1	sekolah
	Tmbulan per kecamatan	5,07	kg/hari
SMP	Timbulan rata-rata	0,02	kg/siswa/hari
	Jumlah Siswa rata-rata	708	siswa/sekolah

Jenjang Fasilitas Pendidikan	Parameter	Nilai	Satuan
	Jumlah unit	3	sekolah
	Tmbulan per kecamatan	47,06	kg/hari
SD	Timbulan rata-rata	0,03	kg/siswa/hari
	Jumlah Siswa rata-rata	675	siswa/sekolah
	Jumlah unit	8	sekolah
	Tmbulan per kecamatan	169,26	kg/hari
Total Timbulan		246,29	kg/hari
Total Timbulan		0,25	ton/hari

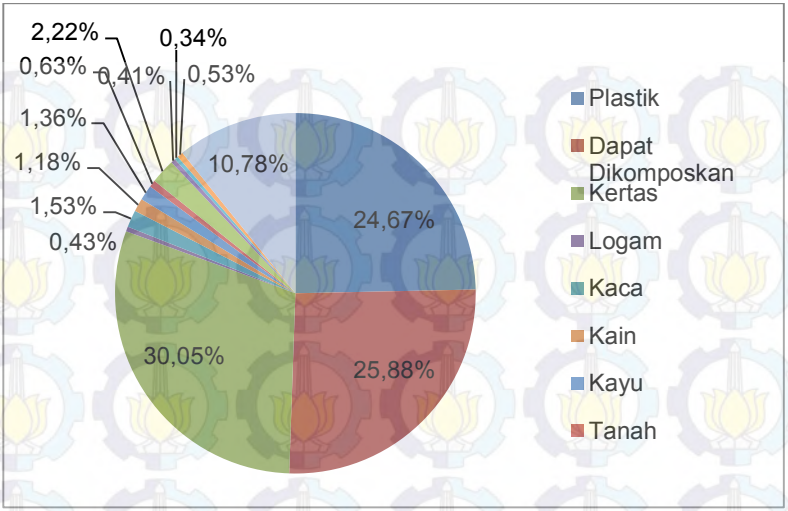
Tabel 4.18 Timbulan Sampah Fasilitas Pendidikan Kecamatan Semampir (Sekolah Non Adiwiyata)

Jenjang Fasilitas Pendidikan	Parameter	Nilai	Satuan
SMA	Timbulan rata-rata	0,05	kg/siswa/hari
	Jumlah Siswa rata-rata	97	siswa/sekolah
	Jumlah unit	5	sekolah
	Tmbulan per kecamatan	23,13	kg/hari
SMK	Timbulan rata-rata	0,03	kg/siswa/hari
	Jumlah Siswa rata-rata	349	siswa/sekolah
	Jumlah unit	4	sekolah
	Tmbulan per kecamatan	35,24	kg/hari
SMP	Timbulan rata-rata	0,03	kg/siswa/hari
	Jumlah Siswa rata-rata	169	siswa/sekolah
	Jumlah unit	21	sekolah
	Tmbulan per kecamatan	107,65	kg/hari
SD	Timbulan rata-rata	0,02	kg/siswa/hari
	Jumlah Siswa rata-rata	228	siswa/sekolah

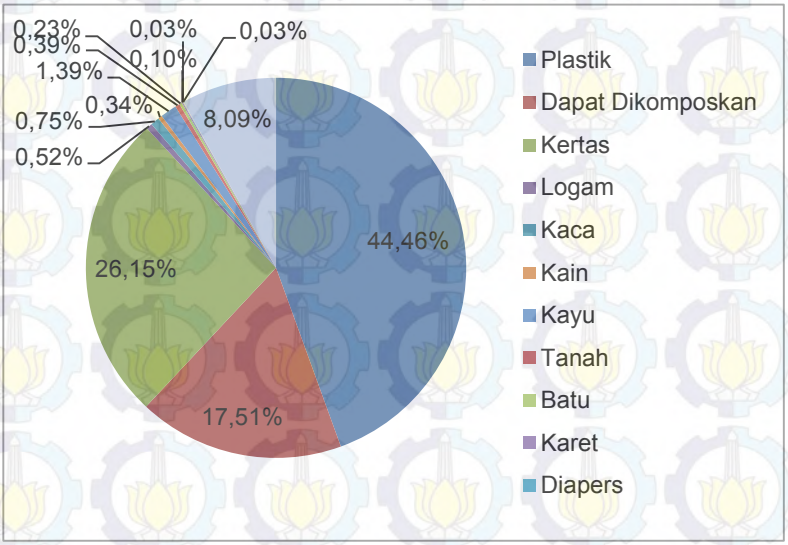
Jenjang Fasilitas Pendidikan	Parameter	Nilai	Satuan
	Jumlah unit	61	sekolah
	Tmbulan per kecamatan	232,15	kg/hari
Total Timbulan		398,17	kg/hari
Total Timbulan		0,40	ton/hari

Setelah diketahui timbulan yang dihasilkan oleh sekolah adiwiyata dan sekolah non adiwiyata satu Kecamatan Semampir dapat disimpulkan bahwa total timbulan sekolah adiwiyata lebih sedikit dibandingkan dengan total timbulan sekolah non adiwiyata. Hal ini disebabkan oleh banyaknya sekolah non adiwiyata yang belum melakukan reduksi.

Adapun dari total timbulan yang didapatkan terdiri dari berbagai macam komposisi. Sama halnya dengan total timbulan, komposisi total juga dibedakan antara sekolah adiwiyata dan sekolah non adiwiyata. Pada Gambar 4.33 menunjukkan komposisi rata-rata sekolah adiwiyata. Dapat dilihat komposisi yang mendominasi untuk sekolah adiwiyata yaitu sampah kertas sebesar 30,05%. Gambar 4.34 menunjukkan komposisi rata-rata sekolah non adiwiyata. Komposisi yang mendominasi sekolah non adiwiyata yaitu sampah plastik sebesar 44,46%.



Gambar 4.33 Komposisi Rata-Rata Sekolah Adiwiyata di Kecamatan Semampir



Gambar 4.34 Komposisi Rata-Rata Sekolah Non Adiwiyata di Kecamatan Semampir

4.2 Partisipasi Pengelola Fasilitas Dalam Usaha Reduksi Sampah

Reduksi sampah di fasilitas pendidikan dapat dilakukan oleh pengelola fasilitas. Pengelola fasilitas yang dimaksud yaitu siswa, guru dan pegawai yang berada di wilayah fasilitas tersebut.

4.2.1 Kondisi Eksisting Reduksi Sampah

Upaya reduksi sampah diusahakan dimulai dari sumber agar mengurangi timbulan sampah di TPS. Pada kondisi eksisting yang berperan dalam mereduksi sampah sejenis sampah rumah tangga yaitu pengelola fasilitas dan petugas pengumpul sampah fasilitas itu sendiri. Adapun hasil yang telah direduksi oleh pengelola fasilitas dan petugas pengumpul sampah selanjutnya akan dijual ke sektor informal (pengepul sampah).

a) Reduksi Sampah Eksisting di Sumber Sampah
   Reduksi sampah di sumber dilakukan oleh pihak pengelola fasilitas pendidikan. Beberapa sekolah di Kecamatan Semampir yang menjadi lokasi sampling pihak yang melakukan reduksi sampah yaitu siswa dan petugas kebersihan sekolah. Tetapi tidak sedikit sekolah yang melakukan reduksi hanya oleh petugas kebersihannya saja. Sampah yang direduksi yaitu kertas, botol plastik dan kardus. Data reduksi sampah di sumber didapatkan melalui wawancara ke pihak pengelola fasilitas dan melakukan penimbangan hasil reduksi. Gambar 4.35. menunjukan beberapa contoh hasil reduksi oleh siswa maupun oleh petugas kebersihan sekolah. Tabel 4.19 menunjukan reduksi sampah eksisting di sumber sampah.

Gambar 4.35 Hasil Reduksi Sampah

(a) dan (b) Hasil Reduksi Oleh SMAN 8 Surabaya; (c) Hasil Reduksi Oleh SDN Wonokusumo VI; (d) Hasil Reduksi Oleh SDN Sidotopo IV

Tabel 4.19 Reduksi Sampah Eksisting di Sumber Sampah

Lokasi Sampling	Hasil Reduksi (kg/hari)	Komposisi
Sekolah Adiwiyata		
SMAN 8 Surabaya	4,01	PET
	8,38	Kertas
SMPN 11	0,25	PET
	3,5	Kertas
SDN Sidotopo IV	2,09	PET
Sekolah Non Adiwiyata		
SDN Wonokusumo VII	1,05	PET
SDN Wonokusumo VI	1,04	PET
	0,92	Kertas

Berdasarkan data reduksi sampah eksisting yang didapatkan, dapat diketahui tingkat reduksi yang dihasilkan oleh masing-masing sekolah yang melakukan reduksi.Timbulan sampah yang direduksi dibedakan antara sekolah adiwiyata dan sekolah non adiwiyata. Tabel 4.20 menunjukkan tingkat reduksi oleh sekolah adiwiyata dan Tabel 4.21 menunjukkan tingkat reduksi oleh sekolah non adiwiyata.

Tabel 4.20 Tingkat Reduksi Sekolah Adiwiyata

Sekolah	Total Timbulan Reduksi	Total Timbulan (kg/hari)	Tingkat Reduksi
SMAN 8 Surabaya	12,39	24,90	49,76%
SMPN 11 Surabaya	3,75	21,84	17,17%
SDN Sidotopo IV	2,09	20,92	9,99%
SMK Al-Irsyad	0	4,40	0%
SDN Wonokusumo I	0	21,51	0%
SDN Sidotopo II	0	8,85	0%
Rata-Rata	**3,04**	**17,07**	**12,82%**

Tabel 4.21 Tingkat Reduksi Sekolah Non Adiwiyata

Sekolah	Total Timbulan Reduksi	Total Timbulan (kg/hari)	Tingkat Reduksi
SDN Wonokusumo VII	1,05	15,34	6,85%
SDN Wonokusumo VII	1,96	9,10	21,54%
MA Sunan Ampel	0	7,02	0%
MA Ibnu Husain	0	2,10	0%
SMK Teknik PAL SBY	0	17,11	0%
SMK Arif Rahman Hakim SBY	0	4,16	0%
MTs. Sunan Ampel	0	25,48	0%
SMP Kemala Bhayangkari 8 Surabaya	0	2,17	0%

Sekolah	Total Timbulan Reduksi	Total Timbulan (kg/hari)	Tingkat Reduksi
SMP Nasional Surabaya	0	1,47	0%
MIS Mambaul Ulum	0	4,22	0%
Rata-Rata	**0,30**	**8,82**	**2,84%**

Dari hasil tingkat reduksi dapat dibandingkan tingkat reduksi sekolah adiwiyata dan sekolah non adiwiyata. Sekolah adiwiyata memiliki tingkat reduksi sebesar 12,82% sedangkan sekolah non adiwiyata tingkat reduksinya hanya sebesar 2,84%. Hal ini dikarenakan beberapa sekolah adiwiyata yang menjadi lokasi sampling telah memiliki program sekolah yang tujuannya mengurangi timbulan sampah yang dihasilkan. Seperti pada SMAN 8 dan SMPN 11, di sekolah tersebut memiliki beberapa program sekolah yang tujuannya mengurangi timbulan sampah. Program tersebut diantaranya Bank Sampah Sekolah dan Kantin Sehat. Program Bank Sampah Sekolah merupakan kegiatan dimana para siswa mengumpulkan sampah yang masih memiliki nilai jual dan ditaruh dimasing-masing wadah di setiap kelas. Sampah yang memiliki nilai jual tersebut dikumpulkan dan setiap minggunya dilakukan penimbangan dan kemudian sampah tersebut dijual. Program Kantin Sehat merupakan program yang bertujuan untuk mengurangi sampah plastik, sehingga pedagang di kantin tersebut dilarang menggunakan wadah plastik. Oleh karena itu para pedagang dituntut untuk menggunakan wadah yang dapat digunakan berulang kali. Karena itu para pedagang menggunakan piring dan gelas sebagai wadah makanan dan minuman. Sedangkan sekolah non adiwiyata mayoritas sekolahnya belum memiliki program sekolah seperti sekolah adiwiyata. Apabila terdapat reduksi di sekolah, pelaku reduksi dilakukan oleh petugas kebersihan, sehingga hasil reduksi tidak lebih banyak dari sekolah adiwiyata. Strategi yang strategis untuk meningkatkan kesadaran pemilik fasilitas antara lain memasang beberapa poster informasi mengenai pengelolaan sampah. Selain itu dengan mengadakan lomba kebersihan lingkungan, dan membuat guidebook yang memuat semua informasi yang dibutuhkan oleh pemilik fasilitas (Pratiwi, 2006).

Berdasarkan tingkat reduksi yang telah didapatkan, maka dapat diperoleh potensi reduksi berdasarkan kondisi eksisting tingkat reduksi. Pada penelitian kali ini, tidak dilakukan proyeksi terhadap jumlah fasilitas pendidikan sehingga jumlah fasilitas pendidikan dianggap tetap. Potensi reduksi yang diperoleh akan diproyeksikan selama 10 tahun yaitu hingga tahun 2026. Peningkatan pesentase reduksi di sumber menggunakan tingkat reduksi eksisiting yang ada. Berikut ini perhitungan potensi reduksi sekolah adiwiyata dan sekolah non adiwiyata.

Potensi reduksi sekolah adiwiyata = $\frac{Tingkat\ reduksi}{10\ tahun}$

= $\frac{12{,}82\%}{10\ tahun}$

= 1,2% /tahun

Potensi reduksi sekolah non adiwiyata = $\frac{Tingkat\ reduksi}{10\ tahun}$

= $\frac{2{,}84\%}{10\ tahun}$

= 0,3% /tahun

Berdasarkan tingkat reduksi eksisting yang ada maka didapatkan potensi reduksi sekolah adiwiyata sebesar 1,2% dan sekolah non adiwiyata sebesar 0,28%. Potensi reduksi yang telah didapatkan digunakan untuk meningkatkan reduksi selama 10 tahun kedepan. Tabel 4.22 menunjukkan proyeksi persentase reduksi sampah sekolah adiwiyata hingga tahun 2026. Tabel 4.23 menunjukkan proyeksi persentase reduksi sampah sekolah non adiwiyata hingga tahun 2026.

Tabel 4.22 Proyeksi Persentase Reduksi Sampah Sekolah Adiwiyata Hingga Tahun 2026

Tahun	Peningkatan Persentase Reduksi	Persentase Reduksi
2016	1,2%	12,82%
2017	1,2%	14,02%
2018	1,2%	15,22%

Tahun	Peningkatan Persentase Reduksi	Persentase Reduksi
2019	1,2%	16,42%
2020	1,2%	17,62%
2021	1,2%	18,82%
2022	1,2%	20,02%
2023	1,2%	21,22%
2024	1,2%	22,42%
2025	1,2%	23,62%
2026	1,2%	24,82%

Tabel 4.23 Proyeksi Persentase Reduksi Sampah Sekolah Non Adiwiyata Hingga Tahun 2026

Tahun	Peningkatan Persentase Reduksi	Persentase Reduksi
2016	0,3%	2,84%
2017	0,3%	3,12%
2018	0,3%	3,40%
2019	0,3%	3,68%
2020	0,3%	3,96%
2021	0,3%	4,24%
2022	0,3%	4,52%
2023	0,3%	4,80%
2024	0,3%	5,08%
2025	0,3%	5,36%
2026	0,3%	5,64%

b) Reduksi Sampah Eksisting di TPS

Fasilitas pendidikan yang menjadi lokasi sampling oleh peneliti beberapa dilayani oleh TPS yang ada di Kecamatan Semampir. Hanya saja ada beberapa sekolah yang

membuang langsung sampah ke TPS. Sampah yang dibuang oleh petugas kebersihan sekolah juga direduksi oleh petugas pengumpul yang berjaga di TPS sebelum dibuang ke kontainer. Perhitungan reduksi sampah eksisting di TPS dilakukan dengan cara menimbang berat komposisi sampah yang direduksi oleh petugas pengumpul sampah. Komposisi sampah yang biasanya direduksi oleh petugas pengumpul dari sampah fasilitas pendidikan hanya plastik dan kertas. Sampah kertas pun tidak selalu dipilah oleh petugas pengumpul dikarenakan kondisi sampah kertas yang sudah rusak dan basah. Hasil reduksi sampah eksisting di TPS dapat dilihat pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24 Reduksi Sampah Eksisting di TPS

Lokasi Sampling	Hasil Reduksi (kg/hari)	Komposisi
SMAN 8 Surabaya	4,52	plastik
	0,50	kertas
SDN Wonokusumo I	1	plastik
	2,50	kertas
SDN Sidotopo IV	2,11	plastik
SDN Sidotopo II	1,05	plastik
MTS Sunan Ampel	1,24	plastik
SDN Wonokusumo VII	2,64	plastik
SDN Wonokusumo VI	1,95	plastik

Petugas pengumpul sampah yang melakukan reduksi hanya dari sekolah yang tertera pada tabel di atas. Dari 16 lokasi sampling hanya 7 sekolah yang sampahnya direduksi oleh petugas pengumpul sampah. Dari data pada tabel di atas, dapat diketahui persentase tingkat reduksi di TPS. Persentase tingkat reduksi di TPS dapat dilihat pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25 Tingkat Reduksi Di TPS

Sekolah	Total Timbulan Reduksi (kg/hari)	Total Timbulan di TPS (kg/hari)	Tingkat Reduksi
SMAN 8 Surabaya	5,02	24,90	20,16%
SDN Wonokusumo I	3,5	21,51	16,27%
SDN Sidotopo IV	2,11	20,92	10,09%
SDN Sidotopo II	0,525	4,40	11,92%
MTS Sunan Ampel	1,24	25,48	4,87%
SDN Wonokusumo VII	0,88	5,11	17,21%
SDN Wonokusumo VI	0,65	3,03	21,43%
Rata-Rata	**1,99**	**15,05**	**14,56%**

4.2.2 *Recovery Factor* Eksisting diSumber Sampah

Sampah sejenis sampah rumah tangga yang berasal dari fasilitas pendidikan memiliki potensi reduksi yang tinggi. Komposisi sampah yang dapat direduksi mendominasi dari sampah yang dihasilkan. *Recovery factor* eksisting sampah di sumber akan dibedakan berdasarkan sekolah adiwiyata dan sekolah non adiwiyata. Komposisi terbesar dari fasilitas pendidikan terdiri dari sampah plastik dan kertas. Dimana plastik dan kertas memiliki nilai jual yang tinggi. Timbulan sampah plastik dan sampah kertas untuk masing-masing lokasi sampling yang melakukan reduksi dapat dilihat pada Tabel 4.26 dan Tabel 4.28 Sedangkan persentase recovery sampah dapat dilihat pada Tabel 4.27 dan tabel 4.29.

Tabel 4.26 Massa Timbulan Sampah di Sekolah Adiwiyata

Lokasi Sampling	Massa timbulan Sampah (kg/hari)	Komposisi
SMAN 8 Surabaya	4,77	Plastik
	9,99	Kertas
SMPN 11Surabaya	5,17	Plastik
	5,50	Kertas
SDN	3,89	Plastik

Lokasi Sampling	Massa timbulan Sampah (kg/hari)	Komposisi
Sidotopo IV		

Tabel 4.27 Persentase Recovery Sampah di Sekolah Adiwiyata

Komposisi	Massa Sampah Tereduksi (kg/hari)	Massa Timbulan Sampah Per Komposisi(kg/hari)	% Recovery
Plastik	6,35	13,83	45,93%
Kertas	11,88	15,50	76,66%

Persentase sampah kertas yang didaur ulang oleh pengelola fasilitas lebih tinggi dibandingkan sampah plastik untuk sekolah adiwiyata. Dilihat dari jumlah timbulan sampah kertas lebih banyak dari pada sampah plastik, hal ini dikarenakan pada beberapa sekolah adiwiyata memiliki kantin yang tidak lagi menggunakan plastik sebagai wadah makanan atau minuman. Oleh karena itu sampah plastik yang direduksi sedikit. Selain itu banyaknya jumlah sampah kertas yang memiliki nilai jual dan masih layak direduksi menjadikan *recovery factor* sampah kertas lebih tinggi.

Tabel 4.28 Massa Timbulan Sampah di Sekolah Non Adiwiyata

Lokasi Sampling	Massa timbulan Sampah (kg/hari)	Komposisi
SDN Wonokusumo VII	8,01	Plastik
SDN Wonokusumo VI	3,84	Plastik
	1,92	Kertas

Tabel 4.29 Massa Timbulan Sampah di Sekolah Non Adiwiyata

Komposisi	Massa Sampah Tereduksi (kg/hari)	Massa Timbulan Sampah Per Komposisi(kg/hari)	% Recovery
Plastik	2,09	11,85	17,63%
Kertas	0,92	1,92	47,84%

Persentase sampah kertas yang didaur ulang oleh pengelola fasilitas lebih tinggi dibandingkan sampah plastik untuk sekolah adiwiyata. Hal ini dikarenakan banyaknya timbulan sampah plastik yang tidak memiliki nilai jual, sehingga tidak banyak sampah plastik yang dapat direduksi. Selain itu dari petugas kebersihan sampah plastik yang dapat direduksi. Selain itu petugas kebersihan yang melakukan reduksi, mereduksi sampah kertas yang telah dibuang ke tempat sampah tetapi masih layak untuk direduksi. Oleh karena itu *recovery factor* sampah kertas lebih tinggi.

Selain direduksi di sumber, sampah yang dikumpulkan oleh petugas pengumpul juga direduksi di TPS. Persentase recovery sampah di TPS dapat dilihat pada Tabel 4.30. pada tabel dapat dilihat bahwa persentase recovey sampah plastik lebih besar dibandingkan sampah kertas. Hal ini dikarenakan kondisi sampah kertas sudah dalam kondisi yang rusak ataupun basah. sehingga yang lebih banyak direduksi oleh petugas pengumpul yaitu sampah plastik.

Tabel 4.30 Persentase Recovery Sampah di TPS

Komposisi	Massa Sampah Tereduksi (kg/hari)	Massa Timbulan Sampah (kg/hari)	% Recovery
Plastik	82,56	164,67	50,14%
Kertas	32,83	163,34	20,10%

4.2.3 Aspek Pengetahuan Pengelola Fasilitas Dalam Usaha Reduksi Sampah

Pengetahuan pengelola fasilitas dalam usaha mereduksi sampah didapatkan dari kuesioner yang diberikan kepada responden. Responden yang dituju yaitu kepala sekolah ataupun guru yang dirujuk oleh kepala sekolah dari masing-masing lokasi sampling. Hasil kuesioner yang telah diisi kemudian akan dihitung menggunakan metode skala Likert. Terdapat empat pertanyaan yang diajukan untuk aspek pengetahuan pengelola fasilitas. Aspek pengetahuan pengelolafasilitas berdasarkan pada pembagian skala, dibagi menjadi lima skala dimana setiap skala

memiliki masing-masing bobot. Adapun skala beserta bobotnya yaitu skala tidak tahu bobot 1, skala lupa bobot 2, skala sedikit tahu bobot 3, skala tahu bobot 4, skala sangat tahu bobot 5. Kuesioner dinilai dari masing-masing pertanyaan, sehingga akan didapatkan persentase responden untuk masing-masing pertanyaan. Hasil kuesioner dapat dilihat pada Tabel 4.31. Berikut ini contoh perhitungan persentase responden untuk pertanyaan yang pertama, dan dengan cara perhitungan yang sama untuk mengetahui persentase responden pertanyaan lainnya.

- Menentukan skor pada masing-masing jawaban. Skor didapatkan dari mengalikan jumlah responden yang menjawab masing-masing jawaban dengan bobot setiap jawaban. Berikut contoh skor untuk jawaban sangat tahu dengan bobot jawaban 5.
  Skor = jumlah responden x bobot jawaban
  = 6 x 5
  = 30
- Menghitung skor total yaitu akumulasi dari skor setiap jawaban untuk pertanyaan pertama
  Skor Total = 0 + 0 + 6 + 32 + 30
  = 68
- Nilai maksimum untuk skor tertinggi, menurut Sugiyono (2012) dengan mengalikan jumlah responden x bobot tertinggi, sebagai berikut.

  Nilai maksimum = jumlah responden x bobot tertinggi
  = 16 x 5
  = 80
- Menentukan persentase responden untuk pertanyaan pertama
  Persentase responden = (skor total / nilai maksimum) x 100%
  = (68/80) x 100%
  = 85,00%
- Interval jawaban untuk faktor pengetahuan pengelola fasilitas
  0% - 20% = Tidak Tahu
  21% - 40% = Lupa
  41% - 60% = Sedikit Tahu

61% - 80% = Tahu
81% - 100%= Sangat Tahu

Tabel 4.31 Hasil Perhitungan Skor Terhadap Faktor Pengetahuan Pengelola Fasilitas

No	Komponen yang Dinilai	Jawaban	Responden	Skor	Persentase Responden
1	Apakah anda mengetahui dampak yang ditimbulkan dari sampah yang dibiarkan menumpuk?	Tidak Tahu	0	0	85,00% (sangat tahu)
		Lupa	0	0	
		Sedikit Tahu	2	6	
		Tahu	8	32	
		Sangat Tahu	6	30	
2	Apakah anda mengetahui perbedaan sampah yang dapat didaur ulang dan sampah yang tidak dapat didaur ulang?	Tidak Tahu	1	1	78,75% (tahu)
		Lupa	0	0	
		Sedikit Tahu	1	3	
		Tahu	11	44	
		Sangat Tahu	3	15	
3	Apakah anda mengetahui teknologi untuk mengolah sampah?	Tidak Tahu	4	4	58,75% (sedikit tahu)
		Lupa	0	0	
		Sedikit Tahu	5	15	
		Tahu	7	28	
		Sangat Tahu	0	0	
4	Apakah anda mengetahui peraturan pemerintah mengenai pengurangan sampah di sumber sampah?	Tidak Tahu	5	5	47,50% (sedikit tahu)
		Lupa	3	6	
		Sedikit Tahu	5	15	
		Tahu	3	12	
		Sangat Tahu	0	0	

4.2.4 Aspek Sikap Pengelola Fasilitas Dalam Usaha Reduksi Sampah

Sikap pengelola fasilitas juga diketahui dari kuesioner yang dibagikan ke setiap lokasi sampling pada masing-msing responden. Responden yang dituju yaitu kepala sekolah ataupun guru yang dirujuk oleh kepala sekolah dari masing-masing lokasi sampling. Hasil kuesioner yang telah diisi kemudian akan dihitung menggunakan metode skala Likert. Terdapat empat pertanyaan yang diajukan untuk faktor sikap pengelola fasilitas. Faktor sikap pengelola fasilitas berdasar pada pembagian skala, dibagi menjadi lima skala dimana setiap skala memiliki masing-masing bobot. Adapun skala beserta bobotnya yaitu skala sangat tidak setuju bobot 1, skala tidak setuju bobot 2, skala netral bobot 3, skala setuju bobot 4, skala sangat setuju bobot 5. Kuesioner dinilai dari masing-masing pertanyaan, sehingga akan didapatkan persentase responden untuk masing-masing pertanyaan. Hasil kuesioner dapat dilihat pada Tabel 4.32. Berikut ini contoh perhitungan persentase responden untuk pertanyaan yang pertama, dan dengan cara perhitungan yang sama untuk mengetahui persentase responden pertanyaan lainnya.

- Menentukan skor pada masing-masing jawaban. Skor didapatkan dari mengalikan jumlah responden yang menjawab masing-masing jawaban dengan bobot setiap jawaban. Berikut contoh skor untuk jawaban sangat setuju dengan bobot jawaban 5.
  Skor = jumlah responden x bobot jawaban
  = 6 x 5
  = 30
- Menghitung skor total yaitu akumulasi dari skor setiap jawaban untuk pertanyaan pertama
  Skor Total = 0 + 0 + 3 + 36 + 30
  = 69
- Nilai maksimum untuk skor tertinggi, menurut Sugiyono (2012) dengan mengalikan jumlah responden x bobot tertinggi, sebagai berikut.
  Nilai maksimum = jumlah responden x bobot tertinggi
  = 16 x 5
  = 80

- Menentukan persentase responden untuk pertanyaan pertama

  Persentase responden = (skor total / nilai maksimum) x 100%
  = (69/80) x 100%
  = 86,25%

- Interval jawaban untuk faktor pengetahuan pengelola fasilitas

  0% - 20% = Sangat Tidak Setuju
  21% - 40% = Tidak Setuju
  41% - 60% = Netral
  61% - 80% = Setuju
  81% - 100%= Sangat Setuju

Tabel 4.32 Hasil Perhitungan Skor Terhadap Faktor Sikap Pengelola Fasilitas

No	Komponen yang Dinilai	Jawaban	Responden	Skor	Persentase Responden
1	Apakah anda setuju jika sampah harus dipisahkan antara sampah basah dan sampah kering sebelum dibuang ke tempat sampah?	Sangat Tidak Setuju	0	0	86,25% (Sangat Setuju)
		Tidak Setuju	0	0	
		Netral	1	3	
		Setuju	9	36	
		Sangat Setuju	6	30	
2	Apakah anda setuju untuk membayar retribusi kepada petugas pengumpul sampah?	Sangat Tidak Setuju	2	2	77,50% (Setuju)
		Tidak Setuju	0	0	
		Netral	0	0	
		Setuju	10	40	
		Sangat Setuju	4	20	
3	Apakah anda setuju jika terdapat program sekolah yang mengacu pada pengurangan sampah yang	Sangat Tidak Setuju	0	0	88,75% (Sangat Setuju)
		Tidak Setuju	0	0	
		Netral	1	3	
		Setuju	7	28	
		Sangat Setuju	8	40	

No	Komponen yang Dinilai	Jawaban	Responden	Skor	Persentase Responden
	dihasilkan?				
4	Apakah anda setuju untuk melakukan pengolahan sampah basah menjadi kompos?	Sangat Tidak Setuju	0	0	87,50% (Sangat Setuju)
		Tidak Setuju	0	0	
		Netral	1	3	
		Setuju	8	32	
		Sangat Setuju	7	35	

4.2.5 Aspek Pemilahan dan Pemanfaatan Sampah Sebagai Usaha Reduksi Sampah Oleh Pengelola Fasilitas

Pemilahan dan pemanfaatan sampah sebagai usaha reduksi oleh pengelola fasilitas didapatkan melalui kuesioner dengan responden kepala sekolah atau guru yang dirujuk oleh kepala sekolah. Hasil kuesioner yang telah diisi kemudian akan dihitung menggunakan metode skala Likert. Terdapat dua pertanyaan yang diajukan untuk faktor sikap pengelola fasilitas. Faktor sikap pengelola fasilitas berdasar pada pembagian skala, dibagi menjadi lima skala dimana setiap skala memiliki masing-masing bobot. Adapun skala beserta bobotnya yaitu skala tidak pernah bobot 1, skala jarang bobot 2, skala setiap bulan bobot 3, skala setiap minggu bobot 4, skala setiap hari bobot 5. Kuesioner dinilai dari masing-masing pertanyaan, sehingga akan didapatkan persentase responden untuk masing-masing pertanyaan. Hasil kuesioner dapat dilihat pada Tabel 4.33. Berikut ini contoh perhitungan persentase responden untuk pertanyaan yang pertama, dan dengan cara perhitungan yang sama untuk mengetahui persentase responden pertanyaan lainnya.

- Menentukan skor pada masing-masing jawaban. Skor didapatkan dari mengalikan jumlah responden yang menjawab masing-masing jawaban dengan bobot setiap jawaban. Berikut contoh skor untuk jawaban setiap hari dengan bobot jawaban 5.

Skor = jumlah responden x bobot jawaban
= 5 x 5
= 25

- Menghitung skor total yaitu akumulasi dari skor setiap jawaban untuk pertanyaan pertama
  Skor Total = 2 + 16 + 3 + 0 + 25
  = 46
- Nilai maksimum untuk skor tertinggi, menurut Sugiyono (2012) dengan mengalikan jumlah responden x bobot tertinggi, sebagai berikut.
  Nilai maksimum = jumlah responden x bobot tertinggi
  = 16 x 5
  = 80
- Menentukan persentase responden untuk pertanyaan pertama
  Persentase responden = (skor total / nilai maksimum) x 100%
  = (46/80) x 100%
  = 57,50%
- Interval jawaban untuk faktor pengetahuan pengelola fasilitas
  0% - 20% = Tidak Pernah
  21% - 40% = Jarang
  41% - 60% = Setiap Bulan
  61% - 80% = Setiap Minggu
  81% - 100%= Setiap Hari

Tabel 4.33 Hasil Perhitungan Skor Terhadap Faktor Pemilahan dan Pemanfaatan Kembali Sampah Oleh Pengelola Fasilitas

No	Komponen yang Dinilai	Jawaban	Responden	Skor	Persentase Responden
1	Apakah anda memisahkan sampah basah dengan sampah kering?	Tidak Pernah	2	2	57,50% (Setiap Bulan)
		Jarang	8	16	
		Setiap Bulan	1	3	
		Setiap Minggu	0	0	
		Setiap Hari	5	25	
2	Apakah anda melakukan daur ulang sampah?	Tidak Pernah	4	4	46,25% (Setiap Bulan)
		Jarang	7	14	
		Setiap Bulan	2	6	

No	Komponen yang Dinilai	Jawaban	Responden	Skor	Persentase Responden
		Setiap Minggu	2	8	
		Setiap Hari	1	5	

4.3 Analisis Sistem Pengumpulan Dengan Optimasi Reduksi Berdasarkan Aspek Teknis dan Aspek Partisipasi Masyarakat

4.3.1 Kondisi Eksisting Sistem Pengumpulan

a) Pengumpulan Sampah Dengan Gerobak Sampah

Gerobak sampah menggunakan tenaga petugas pengumpul sampah untuk pergerakannya. Jenis wadah dari sumber sampah yang dikumpulkan dengan gerobak sampah adalah wadah dengan jenis permanen dan non permanen. Pengumpulan dengan sistem gerobak sampah rata-rata memiliki 3 ritasi dalam setiap hari. Para petugas pengumpul sampah memulai pengumpulan pada pukul 05.00 dan berakhir pada pukul 16.00.

Proses pengumpulan sampah dengan gerobak sampah antar petugas rata-rata hampir memiliki kesamaan. Para petugas melakukan pengumpulan sampah fasilitas pendidikan pada pagi hari sekitar pukul 08.00 hingga 10.00. petugas menghindari pengumpulan sampah fasilitas pendidikan pada sore hari, dikarenakan pintu gerbang sekolah akan tutup karena aktivitas belajar mengajar telah usai.

Pada pengamatan di lapangan dilakukan pencatatan data waktu pengumpulan berupa, waktu dari pool menuju sumber pertama (t1), waktu dari TPS menuju pool (t2), waktu dari lokasi terakhir menuju TPS (h), waktu rata-rata mengosongkan wadah (uc), jumlah petugas pengumpul sampah (n), waktu yang dibutuhkan

untuk menempuh jarak antar wadah (dbc), jumlah wadah yang dikosongkan tiap ritasi (Ct), waktu bongkar muat di TPS (s), waktu hambatan per ritasi (w). Tabel 4.34 menunjukkan waktu pengumpulan gerobak sampah.

Tabel 4.34 Waktu Pengumpulan Gerobak Sampah

Parameter	Waktu
t1 (jam)	0,17
t2 (jam)	0
h (jam)	0,12
uc (jam/wadah)	0,03
dbc (jam/wadah)	0,01
Ct (wadah/ritasi)	10,00
s (jam/ritasi)	0,45
w	0,07

Berdasarkan data di atas, dapat ditentukan waktu untuk mengumpulkan sampah dalam waktu satu ritasi (Pscs) dengan menggunakan persamaan 2.4. Dari data diatas dapat juga ditentukan waktu total pengumpulan sampah hingga membongkar sampah di TPS (Tscs) dengan menggunakan persamaan 2.5. Nilai Pscs dan Tscs untuk gerobak sampah yaitu 0,39 jam/ritasi dan 0,84 jam/ritasi.

Selain itu dapat dihitung jumlah ritasi dari data yang telah diketahui menggunakan persamaan 2.6. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa jumlah ritasi per hari sama dengan kondisi eksisting yaitu 3 ritasi/hari.

$Nd = [H \times (1-w) – (t1 + t2)] / T_{SCS}$

$Nd = [3 \times (1-0,07) – (0,17 + 0)] / 0,84$ jam/ritasi

Nd = 3 ritasi/hari

b) Pengumpulan Sampah dengan Gerobak Sampah Ditarik Motor

Penambahan motor sebagai bantuan tenaga untuk menggerakkan gerobak sampah dengan tujuan agar

mempermudah mobilisasi petugas dalam pengumpulan. Gerobak sampah ditarik motor merupakan modifikasi dari pengumpulan sampah dengan gerobak sampah. Wadah sampah pada sumber sampah fasilitas pendidikan yang dikumpulkan dengan gerobak sampah ditarik motor adalah wadah non permanen. Setiap harinya, secara umum petugas pengumpul sampah melakukan pengumpulan sebanyak 2 ritasi/hari dimulai pukul 07.00 hingga pukul 15.00.

Beberapa petugas pengumpul sampah fasilitas pendidikan yang menggunakan motor sebagai tenaga bantuan merupakan fasilitas dari pihak sekolah untuk membantu petugas pengumpul sampah. Sebagian petugas yang mengumpulkan sampah fasilitas pendidikan tidak tercampur dengan sampah rumah tangga. Sehingga untuk satu ritasi pada hari itu khusus mengambil sampah fasilitas pendidikan.

Pada pengamatan di lapangan dilakukan pencatatan data waktu pengumpulan berupa, waktu dari pool menuju sumber pertama (t1), waktu dari TPS menuju pool (t2), waktu dari lokasi terakhir menuju TPS (h), waktu rata-rata mengosongkan wadah (uc), jumlah petugas pengumpul sampah (n), waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak antar wadah (dbc), jumlah wadah yang dikosongkan tiap ritasi (Ct), waktu bongkar muat di TPS (s), waktu hambatan per ritasi (w). Tabel 4.35 menunjukkan waktu pengumpulan gerobak sampah ditarik motor.

Tabel 4.35 Waktu Pengumpulan Gerobak Sampah Ditarik Motor

Parameter	Waktu
t1 (jam)	0,05
t2 (jam)	0,05
h (jam)	0,05
uc (jam/wadah)	0,17
dbc (jam/wadah)	0,02
Ct (wadah/ritasi)	1
s (jam/ritasi)	0,80
w	0,17

Berdasarkan data di atas, dapat ditentukan waktu untuk mengumpulkan sampah dalam waktu satu ritasi (Pscs) dengan menggunakan persamaan 2.4. Dari data diatas dapat juga ditentukan waktu total pengumpulan sampah hingga hingga membongkar sampah di TPS (Tscs) dengan menggunakan persamaan 2.5. Nilai Pscs dan Tscs untuk gerobak sampah ditarik motor yaitu 0,17jam/ritasi dan 0,97 jam/ritasi.

Selain itu dapat dihitung jumlah ritasi dari data yang telah diketahui menggunakan persamaan 2.6. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa jumlah ritasi per hari sama dengan kondisi eksisting yaitu 2 ritasi/hari.

$Nd = [H \times (1-w) – (t1 + t2)] / T_{SCS}$
$Nd = [3 \times (1-0,17) – (0,05 + 0,05)] / 0,97$ jam/ritasi
Nd = 2 ritasi/hari

4.3.2 Optimasi Pengumpulan Sampah Dengan Potensi Reduksi

Potensi reduksi yang dipakai pada optimasi berikut ini yaitu potensi reduksi berdasarkan kondisi eksisting tingkat reduksi. Dimana tingkat reduksi di sumber dibagi berdasarkan sekolah adiwiyata dan sekolah non adiwiyata. Peningkatan potensi reduksi sekolah adiwiyata dapat dilihat pada Tabel 4.22. dan untuk sekolah non adiwiyata pada Tabel 4.23. Dengan adanya potensi reduksi maka dapat ditentukan residu yang dihasilkan oleh sekolah adiwiyata maupun sekolah non adiwiyata. Perhitungan residu yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 4.36 dan Tabel 4.37.

Berdasarkan Tabel 4.36 dan Tabel 4.37 diketahui pula jumlah timbulan sampah yang direduksi, sehingga dapat diketahui total sampah yang dibuang ke TPS. Berikut ini contoh perhitungannya.

a. Total timbulan sampah sekolah adiwiyata = 0,25 ton/hari
b. Total timbulan sampah yang direduksi sekolah adiwiyata tahun 2016 = 0,01 ton/hari
c. Total timbulan sampah yang direduksi sekolah adiwiyata tahun 2026 = 0,02 ton/hari
d. Total timbulan sampah yang dibuang ke TPS oleh sekolah adiwiyata tahun 2016 = (0,25-0,01) ton/hari = 0,24 ton/hari
e. Total timbulan sampah yang dibuang ke TPS oleh sekolah adiwiyata tahun 2026 = (0,25-0,02) ton/hari = 0,23 ton/hari

Menggunakan cara perhitungan yang sama maka total timbulan sampah yang dibuang ke TPS oleh sekolah non adiwiyata dapat diketahui. Sehingga total timbulan dari kedua sekolah dapat diketahui, untuk hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.38.

Tabel 4.36 Residu Yang Dihasilkan Dengan Adanya Potensi Reduksi (Sekolah Adiwiyata)

Tahun	Timbulan Sampah (kg/hari)		Recovery Factor		Potensi Reduksi	Timbulan yang Direduksi (kg/hari)		Residu (kg/hari)	
	Plastik	Kertas	Plastik	Kertas		Plastik	Kertas	Plastik	Kertas
2016	60,75	74,00	45,93%	76,66%	12,82%	3,58	7,27	57,18	66,73
2017	60,75	74,00	45,93%	76,66%	14,02%	3,91	7,95	56,84	66,05
2018	60,75	74,00	45,93%	76,66%	15,22%	4,25	8,63	56,51	65,37
2019	60,75	74,00	45,93%	76,66%	16,42%	4,58	9,32	56,17	64,69
2020	60,75	74,00	45,93%	76,66%	17,62%	4,92	10,00	55,84	64,01
2021	60,75	74,00	45,93%	76,66%	18,82%	5,25	10,68	55,50	63,33
2022	60,75	74,00	45,93%	76,66%	20,02%	5,59	11,36	55,17	62,65
2023	60,75	74,00	45,93%	76,66%	21,22%	5,92	12,04	54,83	61,97
2024	60,75	74,00	45,93%	76,66%	22,42%	6,26	12,72	54,50	61,28
2025	60,75	74,00	45,93%	76,66%	23,62%	6,59	13,40	54,16	60,60
2026	60,75	74,00	45,93%	76,66%	24,82%	6,93	14,08	53,83	59,92

Tabel 4.37 Residu Yang Dihasilkan Dengan Adanya Potensi Reduksi (Sekolah Non Adiwiyata)

Tahun	Timbulan Sampah (kg/hari)		Recovery Factor		Potensi Reduksi	Timbulan yang Direduksi (kg/hari)		Residu (kg/hari)	
	Plastik	Kertas	Plastik	Kertas		Plastik	Kertas	Plastik	Kertas
2016	177,03	104,10	17,63%	47,84%	2,84%	0,89	1,41	176,14	102,69
2017	177,03	104,10	17,63%	47,84%	3,12%	0,97	1,55	176,06	102,55
2018	177,03	104,10	17,63%	47,84%	3,40%	1,06	1,69	175,97	102,41
2019	177,03	104,10	17,63%	47,84%	3,68%	1,15	1,83	175,88	102,27
2020	177,03	104,10	17,63%	47,84%	3,96%	1,24	1,97	175,79	102,13
2021	177,03	104,10	17,63%	47,84%	4,24%	1,32	2,11	175,71	101,99
2022	177,03	104,10	17,63%	47,84%	4,52%	1,41	2,25	175,62	101,85
2023	177,03	104,10	17,63%	47,84%	4,80%	1,50	2,39	175,53	101,71
2024	177,03	104,10	17,63%	47,84%	5,08%	1,59	2,53	175,45	101,57
2025	177,03	104,10	17,63%	47,84%	5,36%	1,67	2,67	175,36	101,43
2026	177,03	104,10	17,63%	47,84%	5,64%	1,76	2,81	175,27	101,29

Tabel 4.38 Total Timbulan Sampah Yang Dibuang Ke TPS

Sekolah	Total Timbulan Sampah Yang Dibuang Ke TPS (ton/hari)	
	2016	2026
Adiwiyata	0,24	0,23
Non Adiwiyata	0,40	0,39
Total	0,63	0,62

Reduksi di sumber akan berpengaruh pada jumlah alat pengumpul. Menggunakan perbandingan total timbulan pada tahun 2016 dan 2026 maka didapatkan optimasi pengumpulan dari segi jumlah alat pengumpul. Berikut ini perhitungan optimasi jumlah alat pengumpul dimana pada kondisi eksisting berjumlah 83 buah.

Kebutuhan alat pengumpul setelah proyeksi persentase reduksi

= $(\frac{total\ timbulan\ sampah\ tahun\ 2026}{total\ timbulan\ sampah\ tahun\ 2016})$ x jumlah alat pengumpul eksisting

= $(\frac{0{,}62\ ton/hari}{0{,}63\ ton/hari})$ x 83 buah

= 81,37 buah ≈ 81 buah

Berdasarkan perhitungan diatas, dapat disimpulkan bahwa dengan adanya peningkatan potensi reduksi dari tingkat reduksi eksisting dapat mengurangi jumlah alat pengumpul. Pengurangan jumlah alat pengumpul yang tidak signifikan dipengaruhi oleh potensi reduksi yang ada sehingga harapannya agar tingkat reduksi lebih ditingkatkan. Poteni reduki kondii ekiting yang dilakukan oleh ekolah adiwiyata belum mencapai. Hal ini dikarenakan sebagian besar pemilik fasilitas memandang sampah hanya barang yang tidak berguna, bukan sebagai sumber daya yang bisa dimanfaatkan. Seharusnya pendekatan pengelolaan sampah ini diupayakan untuk melakukan penanganan sampah mulai dari sumber. Sehingga tidak ada lagi anggapan pemilik fasilitas untuk membuang langsung sampah yang dihasilkan, tetapi dilakukan upaya reduksi terlebih dahulu sebelum dibuang (Wahyuni, *et al*., 2014)

4.3.3 Optimasi Pengumpulan Sampah Dengan Potensi Reduksi Berdasarkan Partisipasi Masyarakat

Potensi reduksi yang dipakai pada optimasi berikut ini yaitu potensi reduksi berdasarkan partisipasi pengelola fasilitas. Potensi reduksi didapatkan dari salah satu pertanyaan yang ada di dalam kuesioner dapat dilihat pada Tabel 4.39. Potensi reduksi yang didapatkan akan diproyeksikan selama 10 tahun mendatang hingga tahun 2026. Peningkatan potensi reduksi dapat dilihat pada Tabel 4.40 dengan perhitungan peningkatan reduksi sebagai berikut.

Tabel 4.39 Potensi Reduksi Berdasarkan Hasil Kuesioner Aspek Pemilahan dan Pemanfaatan Kembali Sampah Oleh Pengelola Fasilitas

No	Komponen yang Dinilai	Jawaban	Responden	Skor	Persentase Responden
1	Apakah anda melakukan daur ulang sampah?	Tidak Pernah	4	4	46,25%
		Jarang	7	14	
		Setiap Bulan	2	6	
		Setiap Minggu	2	8	
		Setiap Hari	1	5	

Peningkatan Reduksi $= \frac{Persentase\ Responden}{10\ Tahun}$

$= \frac{46{,}25\%}{10\ Tahun} = 4{,}6\%$ /tahun

Tabel 4.40 Proyeksi Persentase Reduksi Berdasarkan Partisipasi Masyarakat

Tahun	Peningkatan Persentase Reduksi	Persentase Reduksi
2016	4,6%	46,25%
2017	4,6%	50,85%
2018	4,6%	55,45%

Tahun	Peningkatan Persentase Reduksi	Persentase Reduksi
2019	4,6%	60,05%
2020	4,6%	64,65%
2021	4,6%	69,25%
2022	4,6%	73,85%
2023	4,6%	78,45%
2024	4,6%	83,05%
2025	4,6%	87,65%
2026	4,6%	92,25%

Dengan adanya potensi reduksi maka dapat ditentukan residu yang dihasilkan oleh sekolah adiwiyata maupun sekolah non adiwiyata. Perhitungan residu yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 4.41 dan Tabel 4.42.

Berdasarkan Tabel 4.41 dan Tabel 4.42 diketahui pula jumlah timbulan sampah yang direduksi, sehingga dapat diketahui total sampah yang dibuang ke TPS. Berikut ini contoh perhitungannya.

a. Total timbulan sampah sekolah adiwiyata = 0,25 ton/hari
b. Total timbulan sampah yang direduksi sekolah adiwiyata tahun 2016 = 0,04 ton/hari
c. Total timbulan sampah yang direduksi sekolah adiwiyata tahun 2026 = 0,08 ton/hari
d. Total timbulan sampah yang dibuang ke TPS oleh sekolah adiwiyata tahun 2016 = (0,25-0,04) ton/hari = 0,21 ton/hari
e. Total timbulan sampah yang dibuang ke TPS oleh sekolah adiwiyata tahun 2026 = (0,25-0,08) ton/hari = 0,17 ton/hari

Tabel 4.41 Residu Yang Dihasilkan Dengan Adanya Potensi Reduksi Berdasarkan Partisipasi Masyarakat (Sekolah Adiwiyata)

Tahun	Timbulan Sampah (kg/hari)		Recovery Factor		Potensi Reduksi	Timbulan yang Direduksi		Residu	
	Plastik	Kertas	Plastik	Kertas		Plastik	Kertas	Plastik	Kertas
2016	60,75	74,00	45,93%	76,66%	12,82%	3,58	7,27	57,18	66,73
2017	60,75	74,00	45,93%	76,66%	14,02%	3,91	7,95	56,84	66,05
2018	60,75	74,00	45,93%	76,66%	15,22%	4,25	8,63	56,51	65,37
2019	60,75	74,00	45,93%	76,66%	16,42%	4,58	9,32	56,17	64,69
2020	60,75	74,00	45,93%	76,66%	17,62%	4,92	10,00	55,84	64,01
2021	60,75	74,00	45,93%	76,66%	18,82%	5,25	10,68	55,50	63,33
2022	60,75	74,00	45,93%	76,66%	20,02%	5,59	11,36	55,17	62,65
2023	60,75	74,00	45,93%	76,66%	21,22%	5,92	12,04	54,83	61,97
2024	60,75	74,00	45,93%	76,66%	22,42%	6,26	12,72	54,50	61,28
2025	60,75	74,00	45,93%	76,66%	23,62%	6,59	13,40	54,16	60,60
2026	60,75	74,00	45,93%	76,66%	24,82%	6,93	14,08	53,83	59,92

Tabel 4.42 Residu Yang Dihasilkan Dengan Adanya Potensi Reduksi Berdasarkan Partisipasi Masyarakat (Sekolah Non Adiwiyata)

Tahun	Timbulan Sampah (kg/hari)		Recovery Factor		Potensi Reduksi	Timbulan yang Direduksi		Residu	
	Plastik	Kertas	Plastik	Kertas		Plastik	Kertas	Plastik	Kertas
2016	177,03	104,10	17,63%	47,84%	46,25%	14,43	23,04	162,60	81,07
2017	177,03	104,10	17,63%	47,84%	50,85%	15,87	25,33	161,16	78,78
2018	177,03	104,10	17,63%	47,84%	55,45%	17,31	27,62	159,72	76,48
2019	177,03	104,10	17,63%	47,84%	60,05%	18,74	29,91	158,29	74,19
2020	177,03	104,10	17,63%	47,84%	64,65%	20,18	32,20	156,85	71,90
2021	177,03	104,10	17,63%	47,84%	69,25%	21,61	34,49	155,42	69,61
2022	177,03	104,10	17,63%	47,84%	73,85%	23,05	36,78	153,98	67,32
2023	177,03	104,10	17,63%	47,84%	78,45%	24,48	39,07	152,55	65,03
2024	177,03	104,10	17,63%	47,84%	83,05%	25,92	41,36	151,11	62,74
2025	177,03	104,10	17,63%	47,84%	87,65%	27,36	43,66	149,67	60,45
2026	177,03	104,10	17,63%	47,84%	92,25%	28,79	45,95	148,24	58,15

Dengan cara perhitungan yang sama maka total timbulan sampah yang dibuang ke TPS oleh sekolah non adiwiyata dapat diketahui. Sehingga total timbulan dari kedua sekolah dapat diketahui, untuk hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.43.

Tabel 4.43 Total Timbulan Sampah Yang Dibuang Ke TPS

Sekolah	Total Timbulan Sampah Yang Dibuang Ke TPS (ton/hari)	
	2016	2026
Adiwiyata	0,21	0,17
Non Adiwiyata	0,36	0,32
Total	0,57	0,49

Reduksi di sumber akan berpengaruh pada jumlah alat pengumpul. Menggunakan perbandingan total timbulan pada tahun 2016 dan 2026 maka didapatkan optimasi pengumpulan dari segi jumlah alat pengumpul. Berikut ini perhitungan optimasi jumlah alat pengumpul dimana pada kondisi eksisting berjumlah 83 buah.

Kebutuhan alat pengumpul setelah proyeksi persentase reduksi

$= (\frac{total\ timbulan\ sampah\ tahun\ 2026}{total\ timbulan\ sampah\ tahun\ 2016})$ x jumlah alat pengumpul eksisting

$= (\frac{0{,}49\ ton/hari}{0{,}57\ ton/hari})$ x 83 buah

= 71,86 buah ≈ 72 buah

Berdasarkan perhitungan diatas, dapat disimpulkan bahwa dengan adanya peningkatan potensi berdasarkan partisipasi pengelola fasilitas dapat mengurangi jumlah alat pengumpul. Potensi reduksi yang diperoleh didukung dengan adanya kemauan pemilik fasilitas dalam hal memisahkan sampah basah dan sampah kering. Selain itu didukung juga dari aspek sikap pengelola pemilik fasilitas dalam usaha reduksi sampah. Pemilik fasilitas banyak yang setuju apabila sampah harus diolah telebih dahulu sebelum dibuang sebagai upaya pengurangan sampah. Selain itu dari aspek pengetahuan pengelola fasilitas dalam usaha mereduksi sampah, pemilik fasilitas memiliki pengetahuan yang cukup tinggi. Pemilik fasilitas mengetahui perbedaan sampah yang dapat didaur ulang dan sampah yang

tidak dapat didaur ulang. Akan tetapi pemilik fasilitas memiliki pengetahuan cukup rendah mengenai pengetahuan teknologi mengolah sampah dan peraturan pemerintah tentang pengurangan sampah. Oleh karena itu, potensi reduksi dapat diupayakan terealisasi dengan mengadakan beberapa program yang menunjang kekurangan pemilik fasilitas. Program yang dapat diadakan seperti pelatihan mengenai teknologi mengolah sampah dan sosialisasi tentang peraturan pemerintah mengenai pengurangan sampah. Semua hal yang mendukung potensi reduksi dan pengadaan program penunjang berdasarkan hasil kuesioner.

BAB 5
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Laju timbulan sampah dan komposisi terbanyak sekolah adiwiyata dan sekolah non adiwiyata berturut-turut sebesar 0,25 ton/hari dengan komposisi sampah kertas sebesar 30,05% dan 0,40 ton/hari dengan komposisi sampah plastik sebesar 44,46%.
2. Potensi reduksi berdasarkan partisipasi pemilik fasilitas kondisi eksisiting untuk sekolah adiwiyata sebesar 1,2% per tahun dan sekolah non adiwiyata sebesar 0,3% per tahun.
3. Kondisi eksisting sistem pengumpulan, ritasi rata-rata gerobak sampah dan gerobak sampah ditarik motor yaitu 3 ritasi/hari dan 2 ritasi/hari. Optimasi berdasarkan potensi reduksi di sumber menjadikan jumlah alat pengumpul berkurang dengan jumlah awal sebanyak 83 buah menjadi 81 buah. Sedangkan optimasi potensi reduksi berdasarkan partisipasi pengelola fasilitas menjadikan jumlah alat pengumpul berkurang dengan jumlah awal 83 buah menjadi 72 buah.

5.2 Saran

Penelitian selanjutnya diharapkan menganalisis laju timbulan dan komposisi sampah sejenis sampah rumah tangga lainnya yang belum dilakukan pada penelitian ini, sehingga dapat diperoleh data rinci untuk keseluruhan sampah sejenis sampah rumah tangga di Kecamatan Semampir.

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

Adam, A.F. 2014. Analisis Implementasi Kebijakan Kurikulum Berbasis Lingkungan Hidup Pada Program Adiwiyata Mandiri di SDN Dinoyo 2 Malang. *Jurnal Kebijakan dan Pengembangan Pendidikan,* 2 (2), 166-173.

Adi, I.R. 2007. *Perencanaan Partisipatoris Berbasis Aset Komunitas: Dari Pemikiran Menuju Penerapan.* Depok: FISIP UI Press.

Aisyah. 2013. Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Berbasis Masyarakat di RT 50 Kelurahan Sungai Pinang dalam Kecamatan Samarinda Utara (Tinjauan Peraturan Daerah Kota Samarinda Nomor 02 Tahun 2011 Tentang Pengelolaan Sampah). *Jurnal Beraja Niti*, 2 (12), 2-8.

Anggraeni, W.2015. Manajemen Pengelolaan Sampah Di Dinas Kebersihan Dan Pertamanan. *Publika Jurnal Ilmu Administrasi Negara*, 4 (3).

Arnatha, I.M. 2012. Studi Optimasi Teknis Operasional Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah Dengan Model Simulasi: Studi Kasus Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung Tahun 2004-2024. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 16, 90-99.

Badan Strandarisasi Nasional (BSNI). 1994. SNI *19-3964-1994 Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan.*

Badan Standarisasi Nasional (BSNI). 2002. *SNI 19-2454-2002 Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan.*

Badan Pusat Statistik. 2014. *Kecamatan Semampir Dalam Angka Tahun 2014.*

Budiaji, W. 2013. Skala Pengukuran dan Jumlah Respon Skala Likert. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, 2 (2), 125-131.

Daud, F. 2009. Partisipasi Masyarakat Dalam Pengelolaan Lingkungan di Pemukiman Sekitar Muara Sungai Tallo Kota Makssar. *Jurnal Chemica*. 10, 9-18.

Damanhuri, E., Padmi, T. 2010. *Pengelolaan Sampah*. Program Studi Teknik Lingkungan FTSL. ITB.

Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Surabaya. 2014. *Jumlah TPS Per Kecamatan di Kota Surabaya*.

Dinas Pendidikan Kota Surabaya. 2015. *Profil Sekolah Per Kecamatan di Kota Surabaya*.

Dwiyanto, B.M. 2011. Model Peningkatan Partisipasi Masyarakat dan Penguatan Sinergi dalam Pengelolaan Sampah Perkotaan. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 12 (2), 239-256.

Fadhilah, A., Sugianto, H., dan Hadi, K. 2011. Kajian Pengelolaan Sampah Kampus Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. *Modul*, 11 (2), 62-71.

Indrawati, R. 2014. *Implementasi Pendidikan Karakter Pada Program Adiwiyata Melalui Kegiatan Lingkungan Berbasis Partisipatif di SMK Negeri 1 Turen*. Tugas Akhir. Hukum dan Kewarganegaraan. Universitas Negeri Malang.

Kecamatan Semampir. 2015. *Peta Administratif Wilayah Kecamatan Semampir*.

Kelurahan Ampel. 2015. *Data Monografi Kelurahan Ampel Tahun 2015*.

Kelurahan Pegirian. 2015. *Data Monografi Kelurahan Pegirian Tahun 2015*.

Kelurahan Sidotopo. 2015. *Data Monografi Kelurahan Sidotopo Tahun 2015*.

Kelurahan Ujung. 2015. *Data Monografi Kelurahan Ujung Tahun 2015*.

Kelurahan Wonokusumo. 2015. *Data Monografi Kelurahan Wonokusumo Tahun 2015*.

Kementrian Lingkungan Hidup. 2013. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 Tahun 2013 Tentang Pedoman Pelaksanaan Program Adiwiyata*.

Kementrian Pekerjaan Umum. 2013. *Bahan Ajar Diseminasi dan Sosialisasi Keteknikan Bidang PLP Sektor Persampahan.*

Kementrian Pekerjaan Umum. 2014. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 1 Tahun 2014 Tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang*.

Monalisa. 2013. Program Adiwiyata Dalam Pengelolaan Lingkungan Sekolah di SMPN 24 Padang. *Jurnal Pendidikan Geografi*. 1 (1).

Muhammad, A.F. 2015. *Studi Pengumpulan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga di Kecamatan Simokerto, Surabaya Pusat*. Tugas Akhir. Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Pemerintah Republik Indonesia. 2008. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah.*

Pemerintah Republik Indonesia. 2012. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.*

Pratiwi, I. H., Wignjosoebroto, S., dan Dewi, D. S. 2006. Sistem Pengelolaan Sampah Plastik Terintegrasi Dengan Pendekatan Ergonomi Total Guna Meningkatkan Peran Serta Masyarakat (Studi kasus: Surabaya). Artikel Penelitian. Surabaya: Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Rahmah, Y.D., Indradi, S.S., dan Riyanto. 2014. Implementasi Program Sekolah Adiwiyata (Studi Pada SDN Manukan Kulon III/540 Surabaya). *Jurnal Administrasi Publik*. 2 (4), 753-757.

Sasmita, F.A. 2015. *Studi Pengumpulan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga di Kecamatan Wonokromo, Surabaya Selatan*. Tugas Akhir. Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D.* Bandung: Alfabeta.

Sulistyo, E.N. 2014. *Analisis Sistem Pengumpulan Sampah di Kecamatan Gubeng, Surabaya Timur.* Tugas Akhir. Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Surjandari, I., Hidayatno, A., dan Supriatna, A., 2009. Model Dinamis Pengelolaan Sampah Untuk Mengurangi Beban Penumpukan. *Jurnal Teknik Industri*, 11 (2), 134 – 147.

Tan, S.T., Ho, W.S., Hashim, H., Lee, C.T., Taib, M.R., dan Ho, C.S., 2015. Energy, economic and environmental (3E) analysis of waste-to-energy (WTE) strategies for municipal solid waste (MSW) management in Malaysia.*Energy Conversion and Management*, 102, 111–120.

Tchobanoglous, G., Theisen, H., dan Vigil, S. 1993. *Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles And Issues.* McGraw Hill International Editions.

Wahyuni, E T., Sunarto, s., dan Setyono, P., 2014. Optimalisasi Pengelolaam Sampah Melalui Partisipasi Masyarakat dan Kajian *Extended Producer Reponsibility* (EPR) di Kabupaten Magetan. *Jurnal Ekosains*, 6 (1).

Wardi, I.N., 2011. Pengelolaan Sampah Berbasis Sosial Budaya: Upaya Mengatasi Masalah Lingkungan di Bali. *Bumi Lestari*, 11 (1), 167-177.

Yogiesti, V., Hariyani, S., dan Sutikno, F.R. 2010. Pengelolaan Sampah Terpadu Berbasis Masyarakat Kota Kediri. *Jurnal Tata Kota dan Daerah*, 2 (2), 95-102.

LAMPIRAN A
DATA TIMBULAN DAN DENSITAS

No	Nama Sekolah	Jumlah Siswa (Orang)	Berat Timbulan (kg) Hari Ke-							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Sekolah Adiwiyata										
1	SMAN 8 Surabaya	1331	26,00	23,00	30,00	24,40	26,80	28,00	15,31	25,70
2	SMK Al-Irsyad	440	4,54	5,85	4,40	4,59	2,62	5,75	5,18	7,60
3	SMPN 11 Surabaya	1024	23,51	29,42	33,73	31,70	8,63	20,10	19,12	15,33
4	SDN Wonokusumo I/40	1179	17,90	45,50	33,00	8,53	19,00	16,81	13,75	17,60
5	SDN Sidotopo IV/51	455	29,10	18,94	18,60	23,86	23,46	17,24	21,36	14,77
6	SDN Sidotopo II/49	295	10,60	11,20	10,80	5,67	11,89	3,89	8,77	7,64
Sekolah Non Adiwiyata										
7	MA Sunan Ampel	133	7,05	5,94	6,51	9,56	6,57	5,72	4,09	10,73
8	MA Ibnu Husain	49	3,84	1,87	4,00	2,43	1,63	1,23	0,93	0,84
9	SMK Teknik PAL SBY	830	14,25	10,46	11,07	14,83	30,74	30,75	10,99	13,79
10	SMK Arif Rahman Hakim SBY	139	5,85	4,59	3,08	4,32	2,33	2,89	2,92	7,32
11	MTs. Sunan Ampel	396	26,00	20,20	21,20	29,80	23,80	29,80	27,60	25,40
12	SMP Kemala Bhayangkari 8 Surabaya	207	2,14	2,30	3,01	1,62	0,62	2,12	2,90	2,63

No	Nama Sekolah	Jumlah Siswa (Orang)	Berat Timbulan (kg) Hari Ke-							
			1	2	3	4	5	6	7	8
13	SMP Nasional Surabaya	92	1,76	1,17	3,37	1,32	1,46	1,34	0,76	0,57
14	SDN Wonokusumo VII/46	949	7,03	11,34	12,61	10,00	15,14	21,43	24,40	20,76
15	SDN Wonokusumo VI/45	482	8,00	10,80	7,82	13,04	10,99	8,70	5,45	8,00
16	MIS Mambaul Ulum	232	12,40	1,86	4,40	2,88	0,64	3,42	5,45	2,67

No	Lokasi Sampling	Densitas Sampah (kg/m^3) hari ke-			Rata-Rata Densitas (kg/m^3)
		1	2	3	
1	SMAN 8 Surabaya	110,00	93,75	101,85	101,87
2	SMK Al-Irsyad	119,75	84,09	94,44	99,43
3	SMPN 11 Surabaya	122,81	182,07	92,45	132,44
4	SDN Wonokusumo I/40	124,29	110,14	102,08	112,17
5	SDN Sidotopo IV/51	177,88	121,11	152,60	150,53
6	SDN Sidotopo II/49	105,86	98,64	104,17	102,89
7	MA Sunan Ampel	103,33	105,00	106,67	105,00

No	Lokasi Sampling	Densitas Sampah (kg/m^3) hari ke-			Rata-Rata Densitas (kg/m^3)
		1	2	3	
8	MA Ibnu Husain	113,33	106,67	112,50	110,83
9	SMK Teknik PAL SBY	116,22	93,53	95,83	101,86
10	SMK Arif Rahman Hakim SBY	120,00	125,00	117,14	120,71
11	MTs. Sunan Ampel	98,71	111,50	103,57	104,59
12	SMP Kemala Bhayangkari 8 Surabaya	102,50	105,00	94,23	100,58
13	SMP Nasional Surabaya	125,71	116,67	112,00	118,13
14	SDN Wonokusumo VII/46	110,00	98,44	106,67	105,03
15	SDN Wonokusumo VI/45	103,33	102,00	107,50	104,28
16	MIS Mambaul Ulum	111,81	100,00	110,00	107,27

LAMPIRAN B
DATA WAKTU PENGUMPULAN SAMPAH

No	Petugas Pengumpul	Paramater							
		t1	t2	h	uc	dbc	Ct	s	w
Gerobak Sampah Ditarik Motor									
1	Hasan	0,05	0	0,05	0,17	0,02	1,00	0,80	0,17
2	Tekno	0,08	0	0,07	0,18	0,02	1,00	0,50	0,00
Gerobak Sampah Manual									
1	Tohari	0,17	0	0,12	0,03	0,01	10,00	0,45	0,07
2	Niman	0,12	0,02	0,17	0,43	0,02	11,00	0,75	0,25
3	Mahmud	0,03	0,05	0,05	0,004	0,01	4,00	0,67	0,12
4	Zaenal	0,08	0	0,20	0,02	0,02	6,00	1,00	0,07
5	Markawi	0,10	0	0,08	0,22	0,02	33,00	0,62	0,02

LAMPIRAN C
KOMPOSISI SAMPAH FASILITAS PENDIDIKAN

SEKOLAH ADIWIYATA

1. SMAN 8 Surabaya

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
A	**Plastik**					
1	**PET**					
a	Warna					
b	Transparan	1,39	1,96	0,56	1,30	4,94%
2	**HDPE**					
a	HDPE plastik	1,30	1,83	0,88	1,34	5,07%
b	HDPE botol					
c	Multilayer Plastic	0,34	0,32	0,52	0,39	1,48%
3	**PVC**	0,00	0,00	0,67	0,22	0,85%
4	**LDPE**	0,02	0,51	0,98	0,50	1,90%
5	**PP**	1,42	0,00	1,17	0,86	3,27%
6	**PS**	0,25	0,47	0,51	0,41	1,54%
7	**Lainnya**	0,00	0,02	0,05	0,02	0,09%
B	**Dapat dikomposkan**					
1	Sisa makanan	4,75	4,70	2,17	3,87	14,71%
2	Sampah kebun/taman	0,07	0,16	5,40	1,88	7,12%
C	**Kertas**					
1	Koran	2,60	0,97	1,19	1,59	6,02%
2	HVS	2,26	2,04	1,66	1,99	7,54%
3	Tetra pack	0,23	0,15	0,12	0,17	0,63%
4	Karton	0,75	1,14	0,72	0,87	3,30%
5	Kardus	0,00	0,00	0,13	0,04	0,16%
6	Tisu	1,83	2,29	1,76	1,96	7,44%

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke- (kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
7	Lainnya	3,71	3,71	4,47	3,96	15,04%
D	**Logam**					
1	Besi					
2	Kaleng	0,04	0,00	0,00	0,01	0,04%
3	Non kaleng	0,00	0,17	0,20	0,12	0,46%
4	Kabel (tembaga)					
E	**Kaca**					
1	Botol kaca					
2	Kaca lain	0,30	0,00	0,00	0,10	0,37%
F	**Kain**	0,19	0,08	0,38	0,21	0,81%
G	**Kayu**	0,25	0,53	0,52	0,43	1,63%
H	**Batu**	1,20	0,00	1,25	0,82	3,09%
I	**Karet**	0,09	0,22	0,00	0,10	0,39%
J	**Diapers**					
1	Popok					
2	Non popok (pembalut)	0,78	0,25	0,21	0,41	1,57%
K	**Residu**	2,18	1,51	2,70	2,13	8,08%
L	**B3**	0,11	0,00	1,83	0,65	2,45%
Total		26,00	23,00	30,01	26,34	100,00%

2. SMK Al-Irsyad Surabaya

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke- (kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
A	**Plastik**					
1	**PET**					
a	Warna					

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke- (kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
b	Transparan	0,51	0,58	0,67	0,59	11,61%
2	**HDPE**					
a	HDPE plastik	0,11	0,18	0,21	0,17	3,31%
b	HDPE botol					
c	Multilayer Plastic	0,07	0,05	0,06	0,06	1,16%
3	**PVC**					
4	**LDPE**	0,27	0,34	0,17	0,26	5,16%
5	**PP**	0,09	0,13	0,18	0,13	2,61%
6	**PS**	0,00	0,02	0,04	0,02	0,40%
7	**Lainnya**	0,01	0,05	0,04	0,03	0,60%
B	**Dapat dikomposkan**					
1	Sisa makanan	0,89	0,63	1,35	0,96	18,99%
2	Sampah kebun/taman	0,07	0,00	0,00	0,02	0,46%
C	**Kertas**					
1	Koran	0,07	0,16	0,11	0,11	2,25%
2	HVS	0,27	0,63	0,38	0,43	8,44%
3	Tetra pack	0,04	0,06	0,09	0,06	1,26%
4	Karton	1,32	0,85	0,16	0,78	15,42%
5	Kardus	0,05	0,00	0,00	0,02	0,33%
6	Tisu	0,41	1,00	0,42	0,61	12,07%
7	Lainnya	0,14	0,14	0,28	0,19	3,71%
D	**Logam**					
1	Besi					
2	Kaleng	0,00	0,08	0,06	0,05	0,89%
3	Non kaleng	0,00	0,05	0,00	0,02	0,33%
4	Kabel (tembaga)					
E	**Kaca**					

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke- (kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
1	Botol kaca					
2	Kaca lain	0,00	0,03	0,00	0,01	0,20%
F	**Kain**	0,02	0,16	0,00	0,06	1,16%
G	**Tanah**	0,01	0,11	0,07	0,06	1,22%
H	**Karet**	0,00	0,77	0,00	0,26	5,09%
I	**Diapers**					
1	Popok					
2	Non popok (pembalut)					
J	**Residu**	0,15	0,16	0,18	0,16	3,21%
K	**B3**	0,00	0,02	0,00	0,01	0,13%
	Total	4,49	6,19	4,44	5,04	100,00%

3. SMPN 11 Surabaya

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke- (kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
A	**Plastik**					
1	**PET**					
a	Warna					
b	Transparan	3,24	2,22	2,40	2,62	9,68%
2	**HDPE**					
a	HDPE plastik	0,85	1,26	0,95	1,02	3,78%
b	HDPE botol					
c	Multilayer Plastic	0,27	0,14	0,39	0,27	0,98%
3	**PVC**					
4	**LDPE**	1,00	1,11	1,68	1,26	4,68%
5	**PP**	1,01	0,00	1,00	0,67	2,47%

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
6	**PS**	0,41	0,20	0,19	0,26	0,97%
7	**Lainnya**	0,08	0,08	0,04	0,07	0,25%
B	**Dapat dikomposkan**					
1	Sisa makanan	0,83	11,22	1,25	4,43	16,41%
2	Sampah kebun/taman	0,21	0,00	1,54	0,58	2,15%
C	**Kertas**					
1	Koran	0,21	0,00	0,29	0,17	0,62%
2	HVS	4,80	1,24	4,78	3,61	13,34%
3	Tetra pack	0,00	0,00	0,07	0,02	0,08%
4	Karton	2,66	0,00	0,58	1,08	3,99%
5	Kardus	0,00	0,00	0,49	0,16	0,60%
6	Tisu	0,96	0,00	1,24	0,73	2,71%
7	Lainnya	0,83	0,73	0,80	0,79	2,91%
D	**Logam**					
1	Besi					
2	Kaleng	0,00	0,21	0,14	0,12	0,43%
3	Non kaleng					
4	Kabel (tembaga)	0,22	0,00	0,00	0,07	0,27%
E	**Kaca**					
1	Botol kaca					
2	Kaca lain	0,79	2,07	1,76	1,54	5,69%
F	**Kain**	0,48	0,60	0,55	0,54	2,00%
G	**Kayu**	0,31	0,14	0,13	0,19	0,71%
H	**Tanah**	0,88	0,00	1,26	0,71	2,63%
I	**Karet**					
J	**Diapers**					

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
1	Popok					
2	Non popok (pembalut)					
K	**Residu**	3,51	4,61	10,24	6,12	22,65%
L	**B3**					
	Total	23,51	25,82	31,73	27,02	100,00%

4. SDN Wonokusumo I/40

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
A	**Plastik**					
1	**PET**					
a	Warna					
b	Transparan	2,26	3,51	2,53	2,77	8,68%
2	**HDPE**					
a	HDPE plastik	1,23	1,32	0,93	1,16	3,64%
b	HDPE botol					
c	Multilayer Plastic	0,46	1,53	1,37	1,12	3,51%
3	**PVC**					
4	**LDPE**	2,01	2,94	2,40	2,45	7,68%
5	**PP**	1,81	1,02	2,42	1,75	5,49%
6	**PS**	0,31	0,40	0,36	0,36	1,12%
7	**Lainnya**	0,91	0,22	0,24	0,46	1,43%
B	**Dapat dikomposkan**					
1	Sisa makanan	1,91	7,93	3,86	4,57	14,32%
2	Sampah kebun/taman	0,87	1,23	0,00	0,70	2,19%
C	**Kertas**					

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
1	Koran	0,54	0,41	1,29	0,75	2,34%
2	HVS	1,07	8,67	1,27	3,67	11,51%
3	Tetra pack	0,03	0,04	0,03	0,03	0,10%
4	Karton	0,41	4,43	7,58	4,14	12,98%
5	Kardus	0,82	3,41	0,64	1,62	5,09%
6	Tisu	0,53	0,79	0,00	0,44	1,38%
7	Lainnya	0,56	0,67	1,57	0,93	2,93%
D	**Logam**					
1	Besi	0,03	0,00	0,00	0,01	0,03%
2	Kaleng	0,00	0,06	0,00	0,02	0,06%
3	Non kaleng	0,00	0,00	0,21	0,07	0,22%
4	Kabel (tembaga)					
E	**Kaca**					
1	Botol kaca	0,00	0,00	0,31	0,10	0,32%
2	Kaca lain					
F	**Kain**	0,29	0,33	0,11	0,24	0,76%
G	**Kayu**	0,64	0,71	0,21	0,52	1,63%
H	**Batu**	0,00	3,70	1,25	1,65	5,17%
I	**Karet**	0,24	0,00	0,22	0,15	0,48%
J	**Diapers**					
1	Popok					
2	Non popok (pembalut)					
K	**Residu**	0,97	1,45	4,20	2,21	6,92%
L	**B3**					
	Total	17,90	44,77	33,00	31,89	100,00%

5. SDN Sidotopo IV/51

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
A	**Plastik**					
1	**PET**					
a	Warna					
b	Transparan	0,95	0,01	0,05	0,34	1,52%
2	**HDPE**					
a	HDPE plastik	0,63	0,69	0,26	0,53	2,37%
b	HDPE botol					
c	Multilayer Plastic	0,79	0,86	0,83	0,83	3,71%
3	**PVC**					
4	**LDPE**	3,43	1,89	1,54	2,29	10,30%
5	**PP**	0,07	0,00	0,04	0,04	0,17%
6	**PS**					
7	**Lainnya**	0,14	0,09	0,07	0,10	0,45%
B	**Dapat dikomposkan**					
1	Sisa makanan	2,26	1,64	0,85	1,58	7,12%
2	Sampah kebun/taman	13,31	11,07	10,12	11,50	51,77%
C	**Kertas**					
1	Koran	0,41	0,10	0,25	0,25	1,13%
2	HVS	2,33	1,20	0,65	1,39	6,27%
3	Tetra pack	0,04	0,00	0,00	0,01	0,06%
4	Karton	0,00	0,16	0,26	0,14	0,63%
5	Kardus					
6	Tisu	0,00	0,15	0,60	0,25	1,13%
7	Lainnya	2,61	0,57	0,41	1,20	5,38%
D	**Logam**					
1	Besi					

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
2	Kaleng					
3	Non kaleng					
4	Kabel (tembaga)					
E	**Kaca**					
1	Botol kaca					
2	Kaca lain					
F	**Kain**	0,20	0,08	0,87	0,38	1,72%
G	**Kayu**	0,07	0,00	0,67	0,25	1,11%
H	**Karet**					
I	**Diapers**					
1	Popok					
2	Non popok (pembalut)					
J	**Residu**	1,87	0,43	1,14	1,15	5,16%
K	**B3**					
	Total	29,10	18,94	18,60	22,21	100,00%

6. SDN Sidotopo II/49

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
A	**Plastik**					
1	**PET**					
a	Warna					
b	Transparan	0,81	1,36	0,97	1,05	9,64%
2	**HDPE**					
a	HDPE plastik	0,68	0,04	0,56	0,43	3,93%
b	HDPE botol					

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
c	Multilayer Plastic	0,28	0,34	0,11	0,24	2,25%
3	**PVC**					
4	**LDPE**	1,08	1,34	1,40	1,27	11,72%
5	**PP**	0,19	0,95	0,56	0,57	5,20%
6	**PS**	0,03	0,00	0,00	0,01	0,09%
7	**Lainnya**	0,24	0,35	0,12	0,24	2,18%
B	**Dapat dikomposkan**					
1	Sisa makanan	1,17	0,67	0,95	0,93	8,58%
2	Sampah kebun/taman	1,67	0,54	0,49	0,90	8,29%
C	**Kertas**					
1	Koran	0,13	0,49	0,65	0,42	3,90%
2	HVS	2,45	1,47	0,98	1,63	15,02%
3	Tetra pack	0,00	0,05	0,00	0,02	0,14%
4	Karton	0,00	0,56	0,48	0,35	3,19%
5	Kardus					
6	Tisu	0,12	0,04	0,36	0,17	1,60%
7	Lainnya	0,14	0,30	0,56	0,33	3,07%
D	**Logam**					
1	Besi					
2	Kaleng	0,15	0,00	0,00	0,05	0,45%
3	Non kaleng					
4	Kabel (tembaga)					
E	**Kaca**					
1	Botol kaca	0,43	0,00	0,00	0,14	1,32%
2	Kaca lain					
F	**Kain**	0,00	0,06	0,00	0,02	0,17%

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
G	**Kayu**	0,23	0,48	0,15	0,29	2,64%
H	**Batu**	0,00	0,00	0,81	0,27	2,49%
I	**Karet**					
J	**Diapers**					
1	Popok					
2	Non popok (pembalut)					
K	**Residu**	0,80	2,18	1,63	1,54	14,15%
L	**B3**					
Total		10,60	11,20	10,78	10,86	100,00%

SEKOLAH NON ADIWIYATA

7. MA Sunan Ampel

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
A	**Plastik**					
1	**PET**					
a	Warna					
b	Transparan	0,43	0,39	0,47	0,43	6,62%
2	**HDPE**					
a	HDPE plastik	0,40	0,33	0,66	0,46	7,13%
b	HDPE botol					
c	Multilayer Plastic	0,23	0,16	0,22	0,20	3,13%
3	**PVC**					
4	**LDPE**	1,87	2,52	1,87	2,09	32,10%
5	**PP**	0,04	0,03	0,02	0,03	0,46%
6	**PS**	0,00	0,00	0,01	0,00	0,05%

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
7	**Lainnya**	0,07	0,11	0,08	0,09	1,33%
B	**Dapat dikomposkan**					
1	Sisa makanan	1,54	0,85	0,92	1,10	16,97%
2	Sampah kebun/taman	0,26	0,00	0,00	0,09	1,33%
C	**Kertas**					
1	Koran	0,27	0,40	0,47	0,38	5,85%
2	HVS	0,37	0,15	0,45	0,32	4,97%
3	Tetra pack	0,01	0,01	0,00	0,01	0,10%
4	Karton	0,63	0,04	0,19	0,29	4,41%
5	Kardus	0,00	0,06	0,00	0,02	0,31%
6	Tisu	0,05	0,26	0,21	0,17	2,67%
7	Lainnya	0,00	0,38	0,51	0,30	4,56%
D	**Logam**					
1	Besi					
2	Kaleng					
3	Non kaleng					
4	Kabel (tembaga)					
E	**Kaca**					
1	Botol kaca					
2	Kaca lain					
F	**Kain**					
G	**Kayu**	0,08	0,01	0,01	0,03	0,51%
H	**Karet**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05%
I	**Diapers**					
1	Popok					
2	Non popok (pembalut)	0,00	0,03	0,00	0,01	0,15%
J	**Residu**	0,79	0,21	0,42	0,47	7,28%

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
K	**B3**					
	Total	7,05	5,94	6,51	6,50	100,00%

8. MA Ibnu Husain

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
A	**Plastik**					
1	**PET**					
a	Warna					
b	Transparan	0,55	0,00	0,25	0,27	8,24%
2	**HDPE**					
a	HDPE plastik	0,14	0,06	0,12	0,11	3,30%
b	HDPE botol					
c	Multilayer Plastic	0,05	0,04	0,06	0,05	1,54%
3	**PVC**					
4	**LDPE**	0,44	0,25	0,32	0,34	10,40%
5	**PP**	0,03	0,00	0,26	0,10	2,99%
6	**PS**	0,00	0,01	0,27	0,09	2,88%
7	**Lainnya**	0,06	0,02	0,01	0,03	0,93%
B	**Dapat dikomposkan**					
1	Sisa makanan	0,70	0,74	0,76	0,73	22,66%
2	Sampah kebun/taman					
C	**Kertas**					
1	Koran	0,01	0,34	0,20	0,18	5,66%
2	HVS	0,81	0,07	0,48	0,45	14,01%
3	Tetra pack					

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
4	Karton					
5	Kardus	0,31	0,00	0,61	0,31	9,47%
6	Tisu	0,10	0,00	0,09	0,06	1,96%
7	Lainnya	0,31	0,29	0,24	0,28	8,65%
D	**Logam**					
1	Besi					
2	Kaleng					
3	Non kaleng					
4	Kabel (tembaga)					
E	**Kaca**					
1	Botol kaca					
2	Kaca lain	0,00	0,00	0,23	0,08	2,37%
F	**Kain**					
G	**Kayu**					
H	**Karet**					
I	**Diapers**					
1	Popok					
2	Non popok (pembalut)					
J	**Residu**	0,33	0,05	0,10	0,16	4,94%
K	**B3**					
	Total	3,84	1,87	4,00	3,24	100,00%

9. SMK Teknik PAL Surabaya

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
A	**Plastik**					
1	**PET**					

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
a	Warna					
b	Transparan	0,88	1,35	0,90	1,04	9,06%
2	**HDPE**					
a	HDPE plastik	1,34	0,19	1,70	1,07	9,34%
b	HDPE botol					
c	Multilayer Plastic	0,11	0,05	0,25	0,14	1,17%
3	**PVC**					
4	**LDPE**	1,39	0,31	1,00	0,90	7,82%
5	**PP**	0,24	0,18	0,19	0,20	1,75%
6	**PS**	0,00	0,05	0,18	0,08	0,67%
7	**Lainnya**	0,10	0,02	0,00	0,04	0,35%
B	**Dapat dikomposkan**					
1	Sisa makanan	3,36	1,70	0,91	1,99	17,30%
2	Sampah kebun/taman	0,03	0,00	0,00	0,01	0,07%
C	**Kertas**					
1	Koran	0,11	0,00	0,00	0,04	0,30%
2	HVS	1,03	1,18	0,91	1,04	9,02%
3	Tetra pack					
4	Karton	0,76	1,69	0,53	0,99	8,63%
5	Kardus	0,00	0,00	0,35	0,12	1,00%
6	Tisu	0,24	0,44	0,60	0,43	3,70%
7	Lainnya	3,43	0,63	2,46	2,17	18,88%
D	**Logam**					
1	Besi	0,18	0,00	0,00	0,06	0,51%
2	Kaleng	0,05	0,00	0,00	0,02	0,15%
3	Non kaleng	0,00	0,28	0,00	0,09	0,80%

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
4	Kabel (tembaga)					
E	**Kaca**					
1	Botol kaca	0,35	0,00	0,00	0,12	1,02%
2	Kaca lain					
F	**Kain**	0,08	0,16	0,00	0,08	0,68%
G	**Kayu**	0,09	0,57	0,55	0,40	3,51%
H	**Karet**	0,05	0,00	0,00	0,02	0,15%
I	**Diapers**					
1	Popok					
2	Non popok (pembalut)					
J	**Residu**	0,48	0,40	0,55	0,47	4,12%
K	**B3**					
	Total	14,25	9,16	11,07	11,49	100,00%

10. SMK Arif Rahman Hakim Surabaya

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
A	**Plastik**					
1	**PET**					
a	Warna					
b	Transparan	0,20	0,03	0,00	0,08	1,70%
2	**HDPE**					
a	HDPE plastik	0,28	0,04	0,25	0,19	4,22%
b	HDPE botol					
c	Multilayer Plastic	0,01	0,05	0,01	0,02	0,52%
3	**PVC**					

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
4	**LDPE**	0,48	0,05	0,05	0,19	4,29%
5	**PP**	0,01	0,22	0,00	0,08	1,70%
6	**PS**					
7	**Lainnya**	0,05	0,00	0,05	0,03	0,74%
B	**Dapat dikomposkan**					
1	Sisa makanan	0,82	0,48	0,21	0,50	11,17%
2	Sampah kebun/taman	2,18	1,19	1,68	1,68	37,35%
C	**Kertas**					
1	Koran	0,11	0,34	0,01	0,15	3,40%
2	HVS	0,26	0,33	0,03	0,21	4,59%
3	Tetra pack					
4	Karton	0,33	0,00	0,01	0,11	2,51%
5	Kardus	0,00	0,54	0,00	0,18	3,99%
6	Tisu	0,22	0,15	0,09	0,15	3,40%
7	Lainnya	0,14	0,16	0,57	0,29	6,43%
D	**Logam**					
1	Besi	0,00	0,13	0,00	0,04	0,96%
2	Kaleng	0,00	0,00	0,00		0,00%
3	Non kaleng					
4	Kabel (tembaga)					
E	**Kaca**					
1	Botol kaca					
2	Kaca lain					
F	**Kain**					
G	**Kayu**	0,31	0,00	0,00	0,10	2,29%
H	**Karet**					

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
I	**Diapers**					
1	Popok					
2	Non popok (pembalut)					
J	**Residu**	0,45	0,81	0,12	0,46	10,21%
K	**B3**	0,00	0,07	0,00	0,02	0,52%
Total		5,85	4,59	3,08	4,51	100,00%

11. MTS. Sunan Ampel

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
A	**Plastik**					
1	**PET**					
a	Warna					
b	Transparan	6,60	1,80	2,06	3,49	14,65%
2	**HDPE**					
a	HDPE plastik	0,29	4,89	2,87	2,68	11,28%
b	HDPE botol					
c	Multilayer Plastic	0,46	0,38	0,95	0,60	2,51%
3	**PVC**					
4	**LDPE**	7,44	5,63	4,55	5,87	24,69%
5	**PP**	1,22	1,38	0,49	1,03	4,33%
6	**PS**	0,00	0,00	0,20	0,07	0,28%
7	**Lainnya**	0,14	0,00	0,40	0,18	0,75%
B	**Dapat dikomposkan**					
1	Sisa makanan	2,59	1,87	2,70	2,39	10,04%
2	Sampah kebun/taman					

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
C	**Kertas**					
1	Koran	0,00	0,51	0,62	0,38	1,58%
2	HVS	4,89	1,36	2,50	2,92	12,26%
3	Tetra pack					
4	Karton	0,00	0,42	0,00	0,14	0,59%
5	Kardus	0,00	0,00	0,69	0,23	0,97%
6	Tisu	0,00	0,37	0,52	0,30	1,25%
7	Lainnya	1,43	0,52	0,70	0,88	3,71%
D	**Logam**					
1	Besi					
2	Kaleng					
3	Non kaleng					
4	Kabel (tembaga)					
E	**Kaca**					
1	Botol kaca					
2	Kaca lain					
F	**Kain**					
G	**Kayu**	0,00	0,15	0,88	0,34	1,44%
H	**Karet**					
I	**Diapers**					
1	Popok					
2	Non popok (pembalut)					
J	**Residu**	0,96	4,86	1,07	2,30	9,66%
K	**B3**					
Total		26,01	24,14	21,20	23,78	100,00%

12. SMP Kemala Bhayangkari 8 Surabaya

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
A	**Plastik**					
1	**PET**					
a	Warna					
b	Transparan	0,06	0,05	0,11	0,07	2,81%
2	**HDPE**					
a	HDPE plastik	0,04	0,05	0,09	0,06	2,27%
b	HDPE botol					
c	Multilayer Plastic	0,06	0,13	0,09	0,09	3,55%
3	**PVC**					
4	**LDPE**	0,53	0,74	1,24	0,84	33,51%
5	**PP**	0,02	0,07	0,26	0,11	4,55%
6	**PS**					
7	**Lainnya**	0,07	0,08	0,43	0,19	7,69%
B	**Dapat dikomposkan**					
1	Sisa makanan	0,35	0,25	0,21	0,27	10,77%
2	Sampah kebun/taman	0,31	0,00	0,00	0,10	4,15%
C	**Kertas**					
1	Koran	0,00	0,00	0,17	0,06	2,21%
2	HVS	0,24	0,50	0,00	0,25	9,83%
3	Tetra pack					
4	Karton					
5	Kardus					
6	Tisu	0,12	0,19	0,09	0,13	5,22%
7	Lainnya	0,11	0,20	0,00	0,10	4,08%
D	**Logam**					

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
1	Besi					
2	Kaleng					
3	Non kaleng					
4	Kabel (tembaga)					
E	**Kaca**					
1	Botol kaca					
2	Kaca lain					
F	**Kain**					
G	**Kayu**	0,02	0,00	0,10	0,04	1,54%
H	**Karet**					
I	**Diapers**					
1	Popok					
2	Non popok (pembalut)					
J	**Residu**	0,23	0,11	0,25	0,20	7,83%
K	**B3**					
	Total	2,14	2,33	3,01	2,49	100,00%

13. SMP Nasional Surabaya

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
A	**Plastik**					
1	**PET**					
a	Warna					
b	Transparan	0,01	0,03	0,05	0,03	1,43%
2	**HDPE**					

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
a	HDPE plastik	0,00	0,00	0,01	0,00	0,16%
b	HDPE botol					
c	Multilayer Plastic	0,03	0,01	0,05	0,03	1,43%
3	**PVC**					
4	**LDPE**	0,63	0,44	0,59	0,553	26,39%
5	**PP**					
6	**PS**	0,01	0,00	0,00	0,003	0,16%
7	**Lainnya**	0,02	0,03	0,05	0,03	1,59%
B	**Dapat dikomposkan**					
1	Sisa makanan	0,20	0,23	0,79	0,41	19,40%
2	Sampah kebun/taman	0,01	0,01	0,23	0,08	3,97%
C	**Kertas**					
1	Koran	0,00	0,04	0,01	0,02	0,79%
2	HVS	0,24	0,25	0,30	0,26	12,56%
3	Tetra pack	0,01	0,00	0,00	0,003	0,16%
4	Karton					
5	Kardus	0,00	0,00	0,01	0,003	0,16%
6	Tisu	0,03	0,01	0,00	0,01	0,64%
7	Lainnya	0,00	0,03	0,01	0,01	0,64%
D	**Logam**					
1	Besi					
2	Kaleng					
3	Non kaleng					
4	Kabel (tembaga)					
E	**Kaca**					
1	Botol kaca					

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
2	Kaca lain					
F	**Kain**					
G	**Kayu**	0,16	0,00	0,27	0,14	6,84%
H	**Batu**	0,06	0,00	0,49	0,18	8,74%
I	**Karet**					
J	**Diapers**					
1	Popok					
2	Non popok (pembalut)					
K	**Residu**	0,35	0,09	0,50	0,31	14,94%
L	**B3**					
	Total	1,76	1,17	3,36	2,10	100,00%

14. SDN Wonokusumo VII/46

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
A	**Plastik**					
1	**PET**					
a	Warna					
b	Transparan	0,65	0,42	1,43	0,83	8,07%
2	**HDPE**					
a	HDPE plastik	0,00	0,83	0,76	0,53	5,13%
b	HDPE botol					
c	Multilayer Plastic	0,26	0,74	1,07	0,69	6,67%
3	**PVC**					
4	**LDPE**	1,75	3,26	2,67	2,56	24,78%
5	**PP**	0,23	0,81	0,54	0,53	5,08%

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
6	**PS**	0,00	0,15	0,09	0,08	0,77%
7	**Lainnya**	0,14	0,28	0,12	0,18	1,73%
B	**Dapat dikomposkan**					
1	Sisa makanan	1,69	1,86	1,68	1,74	16,88%
2	Sampah kebun/taman	0,24	0,00	0,54	0,26	2,50%
C	**Kertas**					
1	Koran	0,00	0,78	0,91	0,56	5,46%
2	HVS	1,37	1,21	0,83	1,14	10,99%
3	Tetra pack					
4	Karton	0,00	0,49	0,34	0,28	2,68%
5	Kardus					
6	Tisu	0,00	0,00	0,08	0,03	0,26%
7	Lainnya	0,00	0,12	0,52	0,21	2,07%
D	**Logam**					
1	Besi					
2	Kaleng	0,00	0,00	0,38	0,13	1,21%
3	Non kaleng					
4	Kabel (tembaga)					
E	**Kaca**					
1	Botol kaca					
2	Kaca lain					
F	**Kain**	0,13	0,00	0,00	0,04	0,40%
G	**Kayu**	0,00	0,00	0,03	0,01	0,10%
H	**Tanah**	0,00	0,00	0,14	0,05	0,44%
I	**Karet**	0,00	0,00	0,04	0,01	0,13%
J	**Diapers**					

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
1	Popok					
2	Non popok (pembalut)					
K	**Residu**	0,60	0,39	0,45	0,48	4,65%
L	**B3**					
	Total	7,03	11,34	12,61	10,33	100,00%

15. SDN Wonokusumo VI/45

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
A	**Plastik**					
1	**PET**					
a	Warna					
b	Transparan	0,75	0,62	0,42	0,60	6,72%
2	**HDPE**					
a	HDPE plastik	0,30	0,19	0,00	0,16	1,84%
b	HDPE botol					
c	Multilayer Plastic	1,08	0,74	0,19	0,67	7,55%
3	**PVC**					
4	**LDPE**	1,75	2,36	1,22	1,78	20,02%
5	**PP**	0,02	0,46	0,38	0,29	3,21%
6	**PS**	0,14	0,08	0,05	0,09	1,00%
7	**Lainnya**	0,12	0,23	0,15	0,17	1,88%
B	**Dapat dikomposkan**					
1	Sisa makanan	2,42	2,13	1,26	1,94	21,83%
2	Sampah kebun/taman	0,00	0,09	0,00	0,03	0,34%
C	**Kertas**					

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
1	Koran	0,05	0,47	0,00	0,17	1,95%
2	HVS	0,39	2,21	0,49	1,03	11,59%
3	Tetra pack	0,08	0,00	0,00	0,03	0,30%
4	Karton	0,00	0,06	0,39	0,15	1,69%
5	Kardus	0,00	0,00	0,18	0,06	0,68%
6	Tisu	0,15	0,27	0,00	0,14	1,58%
7	Lainnya	0,38	0,51	0,00	0,30	3,34%
D	**Logam**					
1	Besi					
2	Kaleng	0,00	0,00	0,20	0,07	0,73%
3	Non kaleng					
4	Kabel (tembaga)					
E	**Kaca**					
1	Botol kaca					
2	Kaca lain	0,00	0,00	1,22	0,41	4,56%
F	**Kain**	0,00	0,00	0,06	0,02	0,23%
G	**Kayu**	0,05	0,05	0,00	0,03	0,38%
H	**Tanah**	0,00	0,00	0,79	0,26	2,97%
I	**Karet**					
J	**Diapers**					
1	Popok					
2	Non popok (pembalut)					
K	**Residu**	0,32	0,33	0,85	0,50	5,62%
L	**B3**					
Total		8,00	10,80	7,82	8,87	100,00%

16. MI Mambaul Ulum

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
A	**Plastik**					
1	**PET**					
a	Warna					
b	Transparan	1,95	0,09	0,38	0,81	12,97%
2	**HDPE**					
a	HDPE plastik	0,26	0,03	0,09	0,13	2,04%
b	HDPE botol					
c	Multilayer Plastic	0,13	0,05	0,17	0,12	1,88%
3	**PVC**					
4	**LDPE**	1,37	0,34	0,48	0,73	11,74%
5	**PP**	0,30	0,00	0,06	0,12	1,93%
6	**PS**					
7	**Lainnya**	0,08	0,03	0,05	0,05	0,86%
B	**Dapat dikomposkan**					
1	Sisa makanan	0,64	0,17	0,89	0,57	9,11%
2	Sampah kebun/taman	0,09	0,01	0,01	0,04	0,59%
C	**Kertas**					
1	Koran	0,23	0,03	0,03	0,10	1,55%
2	HVS	1,01	0,35	0,75	0,70	11,31%
3	Tetra pack	0,01	0,01	0,00	0,01	0,11%
4	Karton	2,39	0,09	0,49	0,99	15,92%
5	Kardus	0,81	0,00	0,00	0,27	4,34%
6	Tisu	0,26	0,41	0,07	0,25	3,97%
7	Lainnya	0,00	0,12	0,05	0,06	0,91%
D	**Logam**					

No	Jenis Sampah	Berat Sampah Hari ke-(kg)			Rata-Rata	% Komposisi
		1	2	3		
1	Besi					
2	Kaleng					
3	Non kaleng	0,04	0,00	0,00	0,01	0,21%
4	Kabel (tembaga)					
E	**Kaca**					
1	Botol kaca					
2	Kaca lain					
F	**Kain**	0,39	0,00	0,01	0,13	2,14%
G	**Kayu**					
H	**Karet**	0,13	0,00	0,00	0,04	0,70%
I	**Diapers**					
1	Popok					
2	Non popok (pembalut)	0,05	0,00	0,00	0,02	0,27%
J	**Residu**	2,26	0,13	0,87	1,09	17,47%
K	**B3**					
	Total	12,40	1,86	4,40	6,22	100,00%

LAMPIRAN D
KUESIONER REDUKSI SAMPAH OLEH PEMILIK FASILITAS

Identitas Responden
Nama Responden :
Jabatan :
Jumlah Karyawan :…… orang
Jumlah SIswa :…… orang

I. PENGETAHUAN
1 = Tidak Tahu; 2= Lupa; 3 = Sedikit Tahu; 4 = Tahu; 5 = Sangat Tahu

No.	Komponen yang Dinilai	1	2	3	4	5
1.	Apakah anda mengetahui dampak yang ditimbulkan dari sampah yang dibiarkan menumpuk?					
Dampak yang bisa ditimbulkan antara lain:…… …… …… …… …… ….....						
2.	Apakah anda mengetahui perbedaan sampah yang dapat didaur ulang dan sampah yang tidak dapat didaur ulang?					

	Jenis sampah yang dapat didaur ulang antara lain:……. …… …… …… Jenis sampah yang tidak dapat didaur ulang antara lain:…….. …… …… ……					
3.	Apakah anda mengetahui teknologi untuk mengolah sampah?					
	Jenis teknologi untuk mengolah sampah:…… …… …… ……					
4.	Apakah anda mengetahui peraturan pemerintah mengenai pengurangan sampah di sumber sampah?					
	Peraturan yang anda ketahui antara lain:…… …… …… ……					

II. SIKAP

1 = Sangat Tidak Setuju; 2= Tidak Setuju; 3 = Netral; 4 = Setuju; 5 = Sangat Setuju

No.	Komponen yang Dinilai	1	2	3	4	5
1.	Apakah anda setuju jika sampah harus dipisahkan antara sampah basah dan sampah kering sebelum dibuang ke tempat sampah?					
Alasan memisahkan sampah basah dan sampah kering:…… …… …… …… …… ….....						
2.	Apakah anda setuju untuk membayar retribusi kepada petugas pengumpul sampah?					
Retribusi yang dibayarkan setiap bulan kepada petugas pengumpul sampah:….. …… ……						
3.	Apakah anda setuju jika terdapat program sekolah yang mengacu pada pengurangan sampah yang dihasilkan?					
Jenis program sekolah yang sedang/ yang akan digerakan:…… …… ……						

.....						
4.	Apakah anda setuju untuk melakukan pengolahan sampah basah menjadi kompos?					

III. PEMILAHAN DAN PEMANFAATAN SAMPAH

1 = Tidak Pernah; 2= Jarang; 3 = Setiap Bulan; 4 = Setiap Minggu; 5 = Setiap Hari

No.	Komponen yang Dinilai	1	2	3	4	5
1.	Apakah anda memisahkan sampah basah dengan sampah kering?					
2.	Apakah anda melakukan daur ulang sampah?					

Urutkan jenis sampah yang paling sering/yang akan anda daur ulang hingga sampah yang paling jarang anda daur ulang.

a. Plastik ( )
b. Kertas ( )
c. Sampah sisa makanan dan daun ( )
d. Kaca ( )
e. Logam ( )
f. Kayu ( )
g. Sampah B3 ( )
h. Lainnya ( )

Urutkan jenis daur ulang sampah yang sedang/yang akan anda lakukan.

a. Belum tertarik melakukan daur ulang sampah
b. Mengolah sampah menjadi kompos ( )
c. Menjual sampah langsung ke pengepul ( )
d. Membuat kerajinan tangan ( )
e. Lainnya ( )

LAMPIRAN E
PENGUKURAN DENSITAS

Perhitungan Densitas Tiap Komposisi Sampah

1. Sampah dipilah sesuai jenisnya.
2. Ditimbang dan dicatat berat sampah untuk setiap jenis sampah.
3. Setiap jenis sampah dimasukkan ke dalam kotak dengan ukuran 40 L dan ukur ketinggian sampah (H_1) dengan menggunakan meteran.
4. Dihentakkan 3 kali dengan mengangkat kotak tersebut setinggi ± 20 cm lalu dihentakkan ke tanah.
5. Diukur ketinggian sampah setelah dihentakkan dengan menggunakan rumus:
   Volume = 20 x 20 x H_2 (cm^3)
6. Diukur densitas setiap jenis sampah dengan cara berat dibagi volume yang didapatkan.

Perhitungan Densitas Total Sampah

1. Sampah dimasukkan ke dalam kotak dengan ukuran 500 L dan ukur ketinggian sampah (H_1) dengan menggunakan meteran.
2. Dihentakkan 3 kali dengan mengangkat kotak tersebut setinggi ± 20 cm lalu dihentakkan ke tanah.
3. Diukur ketinggian sampah setelah dihentakkan (H_2).
4. Dihitung volume sampah setelah dihentakkan dengan menggunakan rumus:
   Volume = 100 x 100 x H_2 (cm^3)
5. Diukur densitas sampah dengan cara berat dibagi volume yang didapatkan.

BIOGRAFI PENULIS

Penulis bernama lengkap Elsa Dwi Putri. Penulis lahir di Lahat, 18 Maret 1994. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Yuslan Gani dan Erli Santi. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SD Santo Yosef Lahat pada tahun 2000-2006, SMP Santo Yosef Lahat pada tahun 2006-2009 dan SMA Negeri 4 Lahat pada tahun 2009-2012. Penulis diterima di Teknik Lingkungan ITS pada tahun 2012 melalui jalur SNMPTN Undangan dan terdaftar dengan NRP 3311 100 001.

Penulis pernah mengikuti berbagai pelatihan diantaranya Pra Latihan Keterampilan Manajemen Mahasiswa Tingkat Dasar (LKMM TD), Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) berdasarkan OHSAS 18001:2007 dan PP No 50 Tahun 2012. Selama kuliah penulis pernah aktif sebagai staf Departemen Sosial Masyarakat 2013/2014 dan 2014/2015. Penulis juga aktif dalam berbagai seminar dan panitia kegiatan yang diadakan oleh Jurusan Teknik Lingkungan, HMTL dan BEM ITS. Penulis pernah mengikuti Kerja Praktek di Medco Energy E&P Indonesia. Penulis dapat dihubungi via email elsadwiputri45@gmail.com.