

# SKRIPSI

**PERENCANAAN PEWADAHAN DAN PENGUMPULAN SAMPAH  
PADA KAWASAN LAYANAN TPST 3R MULYOAGUNG  
KECAMATAN DAU KABUPATEN MALANG**



**Disusun Oleh :**

**ZATA ZULFATHIN**

**( 12.26.016 )**

**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG**

**2016**

REPORT NO. 1

THE UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARY  
SERIALS ACQUISITION  
SERIALS ACQUISITION UNIT

1968

UNIVERSITY OF MICHIGAN  
SERIALS ACQUISITION

UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARY  
SERIALS ACQUISITION  
SERIALS ACQUISITION UNIT  
SERIALS ACQUISITION UNIT  
SERIALS ACQUISITION UNIT

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**PERENCANAAN PEWADAHAN DAN PENGUMPULAN SAMPAH PADA  
KAWASAN LAYANAN TPST 3R MULYOAGUNG KECAMATAN DAU  
KABUPATEN MALANG**

Oleh :

**ZATA ZULFATHIN 12.26.016**

**Menyetujui,  
Dosen Penguji**

**Penguji I**

**Penguji II**

**Sudiro, ST. MT**

**Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, Msi**

**NIP. Y. 1039900327**

**NIP. 196106201991031002**

**Ketua Jurusan Teknik Lingkungan**



**Candra Dwi Ratna, ST.MT**

**NIP. Y. 1030000349**

---

---

Zulfathin, Zata., Dwiratna Candra., Artiyani Anis., 2016. **Perencanaan Pewadahan dan Pengumpulan Sampah Pada Kawasan Layanan TPST 3R Mulyoagung Kecamatan Dau Kabupaten Malang**. Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang.

---

---

### ABSTRAKSI

Sampah merupakan konsekuensi dari adanya aktivitas manusia dengan semakin meningkatnya pola hidup manusia tersebut maka semakin meningkat pula jumlah timbulan sampah yang dihasilkan. Pengelolaan sampah pada kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung hanya memiliki satu wadah untuk satu KK yang masih tercampur yang kemudian dikumpulkan oleh petugas pengumpul untuk kemudian ditimbun langsung ke TPST, sehingga pewadahan dan pengumpulan sampah masih belum efektif. Perencanaan ini bertujuan untuk menghasilkan suatu design pewadahan dan pengumpulan sampah pada kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung serta menghasilkan skenario potensi reduksi sampah pada TPST 3R Mulyoagung. Jumlah timbulan sampah dan komposisinya didasarkan hasil sampling yang dilakukan menurut SNI 19-3964-1994, dengan menganalisis sampah yang dihasilkan oleh aktivitas warga. Perhitungan proyeksi sampah menggunakan metode least square. Pewadahan sampah yang direncanakan berupa wadah sampah individual dan wadah sampah komunal yang memiliki penutup, serta alat pengumpul sampah yang direncanakan yaitu berupa tassa sampah yang terpisah antara sampah organik dan sampah anorganik. Jumlah wadah sampah individual untuk kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung pada tahun 2030 sebanyak 7647 buah dengan volume masing-masing 40 L (SNI-19-2454-2002), sedangkan jumlah wadah sampah komunal pada tahun 2030 sebanyak 31 buah dengan volume masing-masing 200 L (SNI-19-2454-2002). Direncanakan juga alat pengumpul berupa kendaraan roda tiga yang terpisah antara sampah organik dan sampah anorganik, dengan jumlah 57 buah. Hasil perhitungan potensi reduksi sampah Volume sampah sebesar 19,47 m<sup>3</sup>/hari, berat jenis rata-rata sebesar 5,14 kg/m<sup>3</sup> dan berat timbulan sampah sebesar 152,41 kg/hari. Komposisi sampah TPST 3R Mulyoagung terdiri dari 64,32% sampah basah dan 35,68% sampah kering. Skema reduksi sampah skenario 1 pada tahun 2030 sebesar 114,53 kg/hari (75,15%) residu ke TPA. Skema reduksi sampah skenario 2 pada tahun 2030 sebesar 7,85 kg/hari (5,15%) residu ke TPA. Skema reduksi sampah skenario 3 pada tahun 2030 sebesar 410,32 kg/hari (20%) residu ke TPST 3R Mulyoagung.

---

---

**Kata Kunci** : Individual, Komunal, Pengumpulan, Pewadahan, Potensi Reduksi

---

---

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan alat bantu komunikasi terhadap kemampuan komunikasi lisan pada individu dengan disabilitas intelektual ringan. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimental. Sampel penelitian adalah 10 orang individu dengan disabilitas intelektual ringan yang terdaftar di lembaga rehabilitasi sosial. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes kemampuan komunikasi lisan yang terdiri dari tes pemahaman, tes ekspresi, dan tes interaksi. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji-t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan alat bantu komunikasi berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi lisan pada individu dengan disabilitas intelektual ringan. Hal ini dapat dibuktikan dengan nilai p-value yang lebih kecil dari 0,05. Oleh karena itu, disarankan agar lembaga rehabilitasi sosial menyediakan alat bantu komunikasi yang sesuai dengan kebutuhan individu dengan disabilitas intelektual ringan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi lisan mereka.

---

---

Zulfathin, Zata., Dwiratna Candra., Artiyani Anis., 2016. **Lug and Garbage Collection Planning in Service Areas TPST 3R at Mulyoagung Dau District of Malang**. Thesis Department of Environmental Engineering, National Institute of Technology Malang

---

---

### **ABSTRACT**

Waste is a consequence of human activity with the increasing pattern of human life then also increase the amount of waste generated. Regional waste management services at 3R TPST Mulyoagung only have one container to one KK is still mixed which is then collected by collectors and then dumped directly into TPST, so the lug and garbage collection is still not effective. This plan aims to produce a lug design and waste collection services in the region TPST 3R Mulyoagung and produce waste reduction potential scenarios on TPST 3R Mulyoagung. The amount of waste and its composition based on the results of sampling conducted according to SNI 19-3964-1994, by analyzing the waste generated by the activities of people. Garbage projection calculation using least square method. The planned lug garbage trash container in the form of individual and communal garbage container that has a lid, as well as garbage collection tool that is planned in the form of separate garbage tossa between organic and inorganic. Total of individual waste containers for the service area TPST 3R Mulyoagung in 2030 as many as 7647 pieces with the each volume of 40 L (SNI-19-2454-2002), while the total of communal waste containers in 2030 as many as 31 pieces with the each volume 200 L (SNI-19-2454-2002), and also planned a flotation device in the form of three-wheel vehicles separate between organic and inorganic, with the number of 57 pieces. The result calculation of the potential for waste reduction waste volume of 19.47 m<sup>3</sup>/day, an average specific gravity of 5.14 kg/m<sup>3</sup> and a weight of 152.41 kg of waste/day. Mulyoagung TPST 3R waste composition consisting of 64.32% wet waste and 35.68% dry waste. Waste reduction schemes scenario 1 in 2030 amounted to 114.53 kg/day (75.15%) residue to TPA. Waste reduction schemes scenario 2 in 2030 to 7.85 kg/day (5.15%) residue to TPA. Waste reduction schemes third scenario in 2030 amounted to 410.32 kg/day (20%) residue to TPST 3R Mulyoagung.

---

---

**Keywords:** Individual, Communal, collection, lug, Potential Reduction.

---

---

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur Penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Berkat Rahmat-Nya Penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Perencanaan Pewadahan dan Pengumpulan Sampah Pada Kawasan Layanan TPSTT 3R Mulyoagung Kecamatan Dau Kabupaten Malang.**

Terselesaikannya laporan ini, berkat kerja sama yang baik antara mahasiswa, dosen pembimbing dan pihak terkait lainnya dalam memperoleh data yang dibutuhkan, untuk itu penyusun dalam kesempatan ini menyampaikan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua tercinta dan semua anggota keluarga yang selalu memberi dukungan.
2. Ibu Candra Dwiratna, ST. MT selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan sekaligus Dosen Pembimbing I.
3. Ibu Anis Artiyani, ST. MT selaku Dosen Pembimbing II.
4. Pihak TPST 3R Mulyoagung Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
5. Dosen pengajar dan staf Jurusan Teknik Lingkungan ITN Malang.
6. Semua pihak yang telah ikut membantu dalam proses penyelesaian laporan skripsi ini
7. Rekan-rekan yang telah banyak membantu dalam penyusunan laporan ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan skripsi ini mungkin masih jauh dari sempurna, sehingga penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna penyusunan laporan tugas selanjutnya.

Malang, Agustus 2016

Penyusun

## DAFTAR ISI

Lembar Persetujuan .....	i
Abstrak.....	iii
Kata Pengantar.....	v
Daftar isi.....	vi

### BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup .....	4

### BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sampah .....	5
2.2.1 Pengertian Sampah.....	5
2.2.2 Timbulan Sampah.....	5
2.2.3 Komposisi Sampah.....	8
2.2.4 Karakteristik Sampah .....	11
2.2 Pengelolaan Sampah.....	14
2.2.1 Definisi Pengelolaan Sampah.....	14
2.2.2 Tingkat Pengelolaan Sampah .....	15
2.2.3 Metode Sampah.....	17



2.2.3.1 <i>Reduce</i> (mengurangi sampah).....	17
2.2.3.1 <i>Reuse</i> (menggunakan kembali sampah).....	19
2.2.3.1 <i>Recycling</i> (mendaur ulang sampah).....	20
2. 3 Tingkat dan Kualitas Pelayanan Sampah .....	25
2. 4 Daerah dan Jenis Pelayanan Sampah .....	25
2. 5 Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Kota.....	26
2. 6 Pewadahan Sampah.....	27
2.6.1 Penentuan Ukuran Wadah.....	32
2.6.2 Pola Pewadahan.....	35
2. 7 Pengumpulan Sampah .....	36
2.7.1 Jenis Pengumpulan Sampah .....	39
2.7.2 Pola Pengumpulan Sampah.....	41
2.7.3 Pelayanan Pengumpulan Sampah.....	44
2.8 Pengangkutan Sampah.....	45
2.9 Pengembangan Inovasi Pengelolaan Sampah .....	47
2.10 Metode Sampling Sampel Sampah.....	50
2.11 Proyeksi Penduduk.....	50
2.11.1 Metode Aritmatik.....	51
2.11.2 Metode Geometrik.....	51
2.11.3 Metode Last Square.....	51
2.12 Reduksi Sampah.....	52
2.12.1 Meminimalisir Sampah .....	52
2.12.2 Daur Ulang Sampah .....	53

### **BAB III. METODOLOGI PERENCANAAN**

3.1	Studi Literatur.....	56
3.2	Persiapan Penelitian .....	56
3.3	Pengumpulan Data .....	57
3.3.1	Data Primer.....	57
3.3.2	Data Sekunder.....	59
3.4	Analisis Data .....	60

### **BAB IV. GAMBARAN UMUM WILAYAH STUDI**

4.1	Umum .....	64
4.2	Kondisi Topografi dan Klimatologi .....	66
4.3	Tata Guna Lahan .....	66
4.4	Fasilitas Umum dan fasilitas sosial .....	67
4.5	Kependudukan .....	69
4.6	Kondisi Eksisting Sistem Pengelolaan Sampah .....	70
4.6.1	Timbulan sampah .....	71
4.6.2	Komposisi Sampah .....	74
4.7	Sistem Pewadahan .....	83
4.8	Sistem Pengumpulan Sampah .....	83
4.9	Sistem Pengangkutan Sampah .....	84
4.10	Tempat Pembuangan Akhir .....	85

## **BAB V. PERENCANAAN**

5.1	Proyeksi Penduduk .....	86
5.2	Proyeksi Timbunan Sampah .....	95
5.3	Proyeksi Pewadahan Sampah .....	102
5.4	Proyeksi Kebutuhan Alat Pengumpul Sampah .....	106
5.5	Perencanaan Sistem Pewadahan .....	108
5.5.1	Perencanaan Pewadahan.....	108
5.5.2	Perencanaan Desain Wadah Sampah .....	109
5.6	Pengumpulan Sampah .....	116
5.6.1	Perencanaan Pengumpulan Sampah .....	116
5.6.3	Desain Alat Pengumpul Sampah .....	117
5.7	Potensi Reduksi Sampah .....	123

## **BAB VI. PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	133
5.2	Saran .....	133

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sumber Sumber Sampah.....	6
Tabel 2.2	Besar Timbulan Sampah Berdasarkan Komponen Sumber Sampah	7
Tabel 2.3	Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Klasifikasi Kota .....	7
Tabel 2.4	Kategori Wilayah Berdasarkan Jumlah Penduduk .....	7
Tabel 2.5	Volume Timbulan Sampah Kabupaten Malang.....	9
Tabel 2.6	Berat Spesifik Masing-Masing Karakteristik Sampah.....	12
Tabel 2.7	Contoh Wadah dan Penggunaannya .....	33
Tabel 2.8	Contoh Wadah dan Ukuran wadah .....	33
Tabel 2.9	Jenis Pewadahan dan Sumber Sampah .....	34
Tabel 2.10	Pola dan Karakteristik Pewadahan Sampah.....	35
Tabel 2.10	Arahan Pengelolaan Sampah Permukiman di Kawasan Pedesaan di Kabupaten Gresik .....	49
Tabel 4.1	Luas Sawah dan Lahan Kering di Kecamatan Dau .....	67
Tabel 4.2	Luas Daerah Kecamatan Dau Menurut Desa/Kelurahan .....	67
Tabel 4.3	Jumlah Sekolah, Guru, dan Murid Berdasarkan Jenis Instansi .....	68
Tabel 4.4	Jumlah Sarana Ekonomi .....	68
Tabel 4.5	Jumlah Sarana Ibadah .....	68
Tabel 4.6	Jumlah Sarana Kesehatan .....	69
Tabel 4.7	Jumlah Dusun, Rukun Warga (RW), dan Rukun Tetangga (RT) Menurut Desa/Kelurahan .....	69
Tabel 4.8	Jumlah Penduduk Daerah Pelayanan TPST 3R Mulyoagung Kecamatan Dau Tahun 2011-2015 .....	69

Tabel 4.9	Volume dan Berat Sampah Berdasarkan Sumber sampah Pada Hunian Teratur .....	71
Tabel 4.10	Volume dan Berat Sampah Berdasarkan Sumber sampah Pada Hunian Semi Teratur.....	72
Tabel 4.11	Volume dan Berat Sampah Berdasarkan Sumber sampah Pada Hunian Tidak Teratur.....	72
Tabel 4.12	Berat Sampah Berdasarkan Sumber Sampah.....	72
Tabel 4.13	Komposisi Sampah Per Sampling Untuk Hunian Teratur .....	74
Tabel 4.14	Komposisi Sampah Per Sampling Untuk Hunian Semi Teratur.....	76
Tabel 4.15	Komposisi Sampah Per Sampling Untuk Hunian Tidak Teratur.....	78
Tabel 4.16	Komposisi Sampah Per Sampling Untuk Masing-masing Hunian ..	80
Tabel 5.1	Jumlah Penduduk Kelurahan Mulyoagung.....	86
Tabel 5.2	Pertumbuhan Penduduk Kelurahan Mulyoagung .....	86
Tabel 5.3	Perhitungan Menggunakan Rumus Aritmatika .....	87
Tabel 5.4	Perhitungan Menggunakan Rumus Geometrik.....	88
Tabel 5.5	Perhitungan Menggunakan Rumus Lastquere .....	89
Tabel 5.6	Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Mulyoagung.....	89
Tabel 5.7	Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Mulyoagung 15 Tahun Kedepan .....	90
Tabel 5.8	Jumlah Penduduk Kelurahan Sumbersekar .....	90
Tabel 5.9	Pertumbuhan Penduduk Kelurahan Sumbersekar.....	91
Tabel 5.10	Perhitungan Menggunakan Rumus Lastquere .....	92
Tabel 5.11	Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Sumbersekar 15 Tahun	

Kedepan .....	92
Tabel 5.12 Jumlah Penduduk Kelurahan Landungsari .....	92
Tabel 5.13 Pertumbuhan Penduduk Kelurahan Landungsari.....	92
Tabel 5.14 Perhitungan Menggunakan Rumus Lastquere .....	93
Tabel 5.15 Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Landungsari 15 Tahun	
Kedepan .....	93
Tabel 5.16 Proyeksi Timbulan Sampah Kelurahan Mulyoagung .....	95
Tabel 5.17 Proyeksi Timbulan Sampah Kelurahan Sumbersekar.....	95
Tabel 5.18 Proyeksi Timbulan Sampah Kelurahan Landungsari .....	97
Tabel 5.19 Perbandingan Proyeksi Timbulan sampahUntuk Beberapa	
Kelurahan Pada kawasan Layanan TPST 3R Mulyoagung .....	98
Tabel 5.20 Tingkat Presentase Pelayanan pada 3 Kelurahan.....	100
Tabel 5.21 Proyeksi Kebutuhan Wadah Sampah Pada Kawasan Layanan .....	
TPST 3R Untuk 15 Tahun Kedepan .....	104
Tabel 5.22 Proyeksi Gerobak Motor Sampah Pada 3 Kelurahan Untuk 15	
Tahun Kedepan .....	106
Tabel 5.23 Perencanaan Pevadahan Sampah Untuk 3 Kelurahan di Kawasan	
Layanan TPST 3R Mulyoagung. ....	107
Tabel 5.24 Jumlah Wadah Sampah Untuk 3 Kelurahan Tahun 2015-2030.....	109
Tabel 5.25 Total Jumlah Wadah Sampah Untuk 3 Kelurahan Tahun 2015-2030	
.....	109
Tabel 5.26 Desain Wadah Sampah Untuk 3 Kelurahan.....	110
Tabel 5.27 Contoh Wadah dan Penggunaannya .....	111
Tabel 5.28 Contoh Wadah dan Ukuran Wadah .....	111

Tabel 5.29 Jumlah Wadah Sampah Untuk 3 Kelurahan Tahun 2015-2030.....	112
Tabel 5.30 Total Jumlah Wadah Sampah Untuk 3 Kelurahan Tahun 2015-2030 .....	112
Tabel 5.31 Perencanaan Pengumpulan Sampah Untuk 3 Kelurahan.....	115
Tabel 5.32 Total Jumlah Alat Pengumpulan Sampah Untuk 3 Kelurahan Tahun 2015-2030 .....	117
Tabel 5.33 Analisis perencanaan Pewadahan dan Pengumpulan sampah .....	119
Tabel 5.34 Jumlah Penduduk Pada Kawasan Layanan TPST 3R Mulyoagung ... .....	123
Tabel 5.35 Berat Jenis Sampah Pada Kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung.... .....	123
Tabel 5.36 Laju Kesetimbangan Material Sampah Pada Kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung .....	124
Tabel 5.37 Kesetimbangan Material Sampah Pada Kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung tahun 2030.....	125
Tabel 5.38 Kekurangan dan Kelebihan Skenario Reduksi sampah .....	130
Tabel 5.39 Matriks kondisi pengelolaan sampah dan permasalahan pengelolaan sampah serta Rekomendasi pengelolaan .....	131

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan Alir Teknik Operasional Pengelolaan sampah .....	27
Gambar 2.2 Sketsa Wadah Sampah Individual .....	30
Gambar 2.3 Skema Sistem Pengumpulan Sampah pada Hunian Teratur dan Semi Teratur .....	37
Gambar 2.4 Skema Sistem Pengumpulan Sampah pada Hunian Tidak Teratur .....	38
Gambar 2.5 Pengumpulan dan Pewadahan Sampah.....	15
Gambar 2.6 Contoh kontainer dan truk pengangkut di negara maju .....	46
Gambar 2.7 Jenis truk pengangkut multi-loader, arm-roll dan roll-on.....	46
Gambar 2.8 Skema daur ulang sampah oleh sektor informal .....	53
Gambar 3.1 Keringka Penelitian .....	63
Gambar 4.1 Peta Kecamatan Dau .....	65
Gambar 4.2 Sampah Organik dan Anorganik Pewadahan Jenis Tong karet.....	82
Gambar 4.3 Sampah Organik dan Anorganik Pewadahan Jenis Pasang Batu....	82
Gambar 4.4 Alat Pengumpul Sampah Berupa Gerobak Motor .....	83
Gambar 4.5 Alat Pengangkut Sampah Berupa Drum Truk .....	83
Gambar 4.6 TPA Randuagung Singosari .....	84
Gambar 5.1 Wadah Sampah Individual .....	108
Gambar 5.2 Wadah Sampah Komunal .....	114
Gambar 5.3 Alat Pengumpul Berupa Gerobak Motor Sebelum Modifikasi .....	118
Gambar 5.4 Alat Pengumpul Berupa Gerobak Motor Setelah Modifikasi.....	118
Gambar 5.5 Peta Rencana Layanan Pewadahan dan Pengumpulan Sampah Daerah Layanan TPST 3R Mulyoagung.....	120
Gambar 5.6 Skema Reduksi Samah Skenario 1.....	124



## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Presentase Berat dan Volume Sampah dari Hunian .....	73
Grafik 4.2 Presentase Komposisi Sampah dari Hunian Teratur.....	75
Grafik 4.3 Presentase Komposisi Sampah dari Hunian Semi Teratur .....	77
Grafik 4.4 Presentase Komposisi Sampah dari Hunian Tidak Teratur .....	79
Grafik 4.5 Presentase Komposisi Sampah dari Hunian .....	81
Grafik 5.1 Jumlah Penduduk Kelurahan Mulyoagung 2011-2015.....	88
Grafik 5.2 Jumlah Penduduk Kelurahan Sumbersekar 2011-2015 .....	92
Grafik 5.3 Jumlah Penduduk Kelurahan Landungsari 2011-2015 .....	94
Grafik 5.4 Proyeksi Timbulan Sampah Kelurahan Mulyoagung 2015-2030.....	96
Grafik 5.5 Proyeksi Timbulan Sampah Kelurahan Sumbersekar 2015-2030 ....	97
Grafik 5.6 Proyeksi Timbulan Sampah Kelurahan Landungsari 2015-2030 .....	98
Grafik 5.7 Proyeksi Timbulan Sampah Pada Beberapa Kelurahan.....	99

Gambar 5.7 Skema Reduksi Samah Skenario 2.....	125
Gambar 5.8 Skema Reduksi Samah Skenario 3.....	127

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LatarBelakang

Pola konsumsi masyarakat yang tinggi secara tidak langsung menambah volume, karakteristik maupun jenis sampah yang beragam. Sampah merupakan konsekuensi dari adanya aktivitas manusia dengan semakin meningkatnya pola hidup manusia tersebut maka semakin meningkat pula jumlah timbulan sampah yang dihasilkan. Peningkatan populasi penduduk maupun pertumbuhan ekonomi saat ini pengelolaan sampah sebagian besar daerah masih kesulitan untuk dikendalikan.

Alex, 2011.

Permasalahan sampah di Indonesia sudah tidak asing lagi. Kesadaran diri yang masih minim terhadap lingkungan memberikan dampak buruk bagi lingkungan sehingga perlu adanya suatu upaya yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut. Upaya penanganan yang tepat dapat menciptakan suatu kondisi lingkungan yang bersih, sehat serta memberikan rasa aman dan kenyamanan bagi masyarakat. Hal tersebut sesuai dengan isi Undang-undang Dasar Negara Republik Indonesia tahun 1945 pasal 28H ayat (1).

Tempat Pemrosesan Sampah terpadu (TPST) Mulyoagung merupakan salah satu TPST 3R yang ada di Desa Mulyoagung Kecamatan Dau Kabupaten Malang. Luas bangunan ( 60 x 40 ) m<sup>2</sup>. Pengelolaan sampah diwilayah ini hanya dilakukan oleh petugas-petugas kebersihan sampah saja sehingga hasil yang didapat kurang maksimal untuk mengurangi laju timbulan sampah pada wilayah tersebut.

TPST Mulyoagung memiliki 10 kendaraan pengumpul sampah dan 22 orang petugas yang beroperasi di TPST Mulyoagung, 27 orang ibu-ibu yang melaksanakan pemilahan dan secara bergiliran masing-masing sesuai dengan jadwal yang telah dibuat. Volume sampah yang masuk pada TPST tersebut sebanyak 120 m<sup>3</sup>/hari , Jenis kendaraan pengumpul TPST Mulyoagung adalah gerobak motor sampah dan pengangkutan berupa dum truck sebanyak 1 buah.

Waktu pengumpulan sampah sebagian besar pada pagi hingga siang hari mulai pukul 05.00-11.00 WIB. (UPT TPST 3R Mulyoagung, 2015).

Saat ini pengelolaan sampah di kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung Kecamatan Dau belum efektif karena sampah-sampah pada permukiman hanya memiliki 1 wadah untuk 1 KK yang kemudian dikumpulkan oleh petugas pengumpul untuk kemudian ditimbun langsung ke TPST. Sampah-sampah yang dikumpulkan tersebut masih tercampur dari sumber hingga ke TPST, sehingga kurang efektifnya pemilahan yang dilakukan di TPST.

Berkaitan dengan hal tersebut maka pewadahan dan pengumpulan sampah perlu ditingkatkan dengan merencanakan design pewadahan yang terpisah antara organik dan anorganik pada kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung.

Hasil penelitian Anne, 2011. Hasil penelitian didapatkan bahwa sistem pengumpulan yang dibuat untuk proses pemindahan sampah menuju UPS didasarkan pada rencanakan pengembangan UI, sehingga dibagi menjadi 3 tahapan: tahun 2012, 2014, 2019 dan 2024. Hasil perhitungan hingga tahun 2024 memperlihatkan diperlukan 2 alat pengumpul berupa gerobak motor dengan kapasitas 1 m<sup>3</sup> untuk pengumpulan sampah organik gedung, untuk sampah non-organik gedung, diperlukan 3 buah arm roll truck berkapasitas masing-masing 6 m<sup>3</sup> dan 9 truk masing-masing berkapasitas 6 m<sup>3</sup> untuk pengumpulan sampah taman, jalan dan kantin.

Hasil penelitian Taolin, 2012. Hasil penelitian didapatkan bahwa sistem pewadahan individual untuk Kecamatan Atambua pada tahun 2012 sebanyak 6312 buah, sedangkan jumlah wadah pada tahun 2022 sebanyak 6938 buah. Alat pengumpul yang direncanakan berupa gerobak motor yang terpisah antara sampah anorganik dan sampah organik dengan jumlah trip per hari untuk tiap gerobak pada Kelurahan Fatubena : 2 trip/hari, Kelurahan Atambua : 1 trip/hari, Kelurahan Manumutin : 3 trip/hari dan Kelurahan Tenukiik : 2 trip/hari.

Hasil penelitian Ellen, 2015. Hasil penelitian didapatkan bahwa sistem pewadahan sampah di 12 kelurahan untuk Perkotaan Waingapu dengan proyeksi 15 tahun didapatkan pada tahun 2029 sebanyak 21.887 buah, alat pengumpul

sampah berupa gerobak sampah sebanyak 328 buah dan TPS atau kontainer sebanyak 47 buah.

Hasil penelitian Todu, 2015. Hasil penelitian didapatkan bahwa pola pewadahan individual sebesar 92 % yaitu sebanyak 3521 wadah sampah dan pola pewadahan komunal sebesar 8 % yaitu sebanyak 13 wadah sampah. Dan alat pengumpul sampah berupa gerobak sampah sebanyak 25 gerobak sampah.

Hasil penelitian Sasmita, 2015. Hasil penelitian didapatkan bahwa Sistem pengumpulan sampah sejenis sampah rumah tangga di Kecamatan Wonokromo saat ini menggunakan sistem manual. Jumlah alat pengumpul sampah sejenis sampah rumah tangga adalah sebanyak 25 buah. Ritasi rata-rata per hari gerobak sampah dan gerobak sampah ditarik motor adalah 3 rit/hari dan 2 rit/hari. Total waktu pengumpulan sampah (Tscs) untuk gerobak sampah adalah 1,21 jam/rit dan untuk gerobak sampah ditarik motor adalah 1,62 jam/rit. Optimasi reduksi sampah menjadikan persentase reduksi sampah di sumber pada tahun 2025 sebesar 21,36% dan kebutuhan alat pengumpul menjadi 19 buah.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Sampah di kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung Kecamatan Dau masih belum dikelola dengan baik seperti penyediaan pewadahan individual, pewadahan komunal dan alat pengumpul yang belum terpisah antara anorganik dengan organik serta potensi reduksi sampah yang masih kurang, sehingga perlu adanya perencanaan design wadah sampah dan alat pengumpul sampah yang lebih baik dari sebelumnya serta perencanaan reduksi sampah pada TPST 3R Mulyoagung.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Menghasilkan suatu design pewadahan dan pengumpulan sampah pada kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung serta menghasilkan skenario potensi reduksi sampah pada TPST 3R Mulyoagung.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai salah satu solusi untuk permasalahan dari pengelolaan sampah yang berupa pewadahan dan pengumpulan di kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung serta potensi reduksi sampah pada TPST 3R Mulyoagung.

#### **1.5 Ruang Lingkup**

Adapun batasan dan ruang lingkup demi tercapainya tujuan dan sasaran penelitian, maka penelitian ini dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut :

1. Daerah Studi adalah Kecamatan Dau Kabupaten Malang yang terdiri dari 3 kelurahan yaitu Kelurahan Mulyoagung, Kelurahan Sumbersekar, dan Kelurahan Landungsari.
2. Merencanakan design pewadahan dan pengumpulan sampah seperti pewadahan individual, pewadahan komunal dan tossa pengumpulan sampah pada permukiman kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
3. Sampah yang diteliti sampah domestik berupa sampah rumah tangga yang dipilah pada TPST 3R Mulyoagung.
4. Mengkaji potensi reduksi sampah organik dan sampah anorganik pada TPST 3R Mulyoagung.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sampah**

Sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses, berikut merupakan penjelasan-penjelasan mengenai sampah:

##### **2.1.1 Pengertian Sampah**

Sampah adalah bahan buangan padat atau semi padat yang dihasilkan dari aktivitas manusia atau hewan yang dibuang karena tidak diinginkan atau tidak digunakan kembali (*tchobanoglous, Theisen and Vigil, 1993*). Sedangkan berdasarkan SNI 19-2454-2002 Sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri dari bahan organik dan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan, dan berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No. 81 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, sampah sejenis sampah rumah tangga adalah sampah rumah tangga yang berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum dan/atau fasilitas lainnya.

##### **2.1.2 Timbulan Sampah**

Timbulan sampah yang dihasilkan oleh penduduk semakin hari semakin banyak. Hal ini disebabkan oleh semakin banyaknya produk yang menyisakan kemasan yang berpotensi menjadi sampah. Tingkat pemakaian barang sekali pakai juga semakin bertambah sehingga buangan yang ditimbulkan juga semakin bertambah. Oleh sebab itu, masyarakat sebaiknya memupuk perilaku 3R yakni membatasi pemakaian produk yang berpotensi menjadi sampah, memakai kembali barang bekas dengan fungsi berbeda dan melakukan daur ulang. Ketiga perilaku ini secara tidak langsung mengurangi timbulan sampah sehingga volumesampah yang diangkut ke dalam TPA juga semakin berkurang. (Elizabet. 2015)

Menurut Tchobanoglous, Theisen and Vigil (1993), sumber-sumber sampah dapat di klasifikasikan sebagaimana ditampilkan pada tabel 2.1 berikut :

**Tabel 2.1. Sumber-Sumber Sampah**

Sumber	Jenis Fasilitas/Aktifitas/Lokasi Sumber Timbulan Sampah	Jenis Sampah
Daerah Pemukiman	Keluarga kecil/besar, apartemen asrama dan lain-lain	Sisa makanan, kertas, kardus/karton, kain, kulit, potongan rumput, kayu, kaca, kaleng, alumunium, besi, daun, sampah khusus.
Daerah Komersial	Toko, mall, supermarket, pasar, restoran, gedung perkantoran, percetakan, dan lain-lain	Kertas, kardus/karton, palstik, kayu, sisa makanan, kaca, besi, sampah khusus.
Daerah Institusi	Sekolah, rumah sakit, penjara, kantor/pusat pemerintahan tempat ibadah, dan lain-lain.	Kertas, kardus/karton, palstik, kayu, sisa makanan, kaca, besi, sampah khusus
Tempat Pembangunan, pemugaran atau pembongkaran gedung	Daerah pembangunan kontruksi, perbaikan jalan dan lain.	Kayu, sisa bahan bangunan/sisa material dan lain-lain
Jasa pelayanan perkotaan/rutinitas kota	Penyapuan jalan/pembersihan jalan dan <i>trotuar</i> , lapangan, taman, pembersihan pantai, tempat rekreasi, dan lai-lain.	Ranting pohon, dedaunan, kertas pembungkus, debu jalanan, puntung rokok, dan lain-lain
Industri	Industri berat, industri ringan, pabrik-pabrik, dan lai-lain.	Sampah industri tergantung dari bahan baku yang digunakan, sampah non industri termasuk sisa makanan, debu jalanan, kertas, sampah B3.

Sumber : *Tchobanoglous, Theisen and Vigil, 1993.*

Menurut SNI 19-3983-1995 (Anonim, 1995), bila data lapangan belum tersedia, maka untuk menghitung besaran sistem, dapat digunakan angka timbulan sampah pada Tabel 2.2 :



**Tabel 2.2 Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan  
Komponen Sumber Sampah**

No.	Komponen Sumber Sampah	Satuan	Volume (liter)	Berat (kg)
1.	Rumah permanen	Per orang/hari	2,25 – 2,50	0,350 – 0,400
2.	Rumah semi permanen	Per orang/hari	2,00 – 2,25	0,300 – 0,350
3.	Rumah non permanen	Per orang/hari	1,75 – 2,00	0,250 – 0,300
4.	Kantor	Per pegawai/hari	0,50 – 0,75	0,025 – 0,100
5.	Toko/ruko	Per petugas/hari	2,50 – 3,00	0,150 – 0,350
6.	Sekolah	Per murid/hari	0,10 – 0,15	0,010 -0,020
7.	Jalan arteri sekunder	Per meter/hari	0,10 – 0,15	0,020 – 0,100
8.	Jalan kolektor sekunder	Per meter/hari	0,10 – 0,15	0,010 – 0,050
9.	Jalan lokal	Per meter/hari	0,05 – 0,1	0,005 – 0,025
10.	Pasar	Per m <sup>2</sup> /hari	0,20 – 0,60	0,1 – 0,3

Sumber : SNI 19-3983-1995

**Tabel 2.3 Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan  
Klasifikasi Kota**

No.	Komponen Sumber Sampah	Satuan	
		Volume (liter/orang/hari)	Berat (kg/orang/hari)
1.	Kota Sedang	2,75 – 3,25	0,70 – 0,80
2.	Kota Kecil	2,5 – 2,75	0,625 – 0,70

Sumber : SNI 19-3983-1995

**Tabel 2.4 Kategori Wilayah Berdasarkan Jumlah Penduduk**

No	Klasifikasi Kota	Jumlah Penduduk	Jumlah Rumah
1	Kota	>1.000.000	>200.000
2	Metropolitan	500.000-1.000.000	100.000-200.000
3	Kota Besar	100.000-500.000	20.000-100.000
4	Kota Sedang	10.000-100.000	2.000-20.000
5	Kota Kecil	3.000-10.000	600-2.000

Sumber : SNI 19-3983-1995

### 2.1.3 Komposisi Sampah

Berdasarkan sifat-sifat biologis dan kimianya, sampah dapat digolongkan sebagai berikut (Damanhuri, 2004) :

- Sampah yang membusuk (*garbage*) adalah sampah yang dengan mudah terdekomposisi karena aktivitas mikroorganisme, seperti sisa makanan, daun, sampah kebun, sampah pasar, sampah pertanian, dan lain-lain.
- Sampah yang tidak membusuk atau *refuse* pada umumnya terdiri atas bahan-bahan kertas, logam, plastik, gelas, kaca, dan lain-lain.
- Sampah yang berupa debu dan abu yang banyak dihasilkan sebagai produk hasil pembakaran, baik pembakaran bahan bakar untuk pemanas ruangan, maupun abu hasil pembakaran sampah dari insinerator
- Sampah berbahaya adalah semua sampah yang mengandung bahan beracun bagi manusia, flora, dan fauna. Disamping berasal dari industri atau pabrik-pabrik, sampah jenis ini banyak pula dihasilkan dari kegiatan kota termasuk dari rumah tangga.

Komposisi sampah juga dipengaruhi oleh beberapa faktor (Damanhuri, 2004) :

- Cuaca : di daerah yang kandungan airnya tinggi, kelembaban sampah juga akan cukup tinggi.
- Frekuensi pengumpulan : semakin sering sampah dikumpulkan maka semakin tinggi tumpukan sampah terbentuk. Tetapi sampah organik akan berkurang karena membusuk, dan yang akan terus bertambah adalah kertas dan sampah kering lainnya yang sulit terdegradasi.
- Musim : jenis sampah akan ditentukan oleh musim buah-buahan yang sedang berlangsung.
- Tingkat sosial ekonomi : Daerah ekonomi tinggi pada umumnya menghasilkan sampah yang terdiri atas bahan kaleng, kertas dan sebagainya.
- Pendapatan per kapita : Masyarakat dari tingkat ekonomi lemah akan menghasilkan total sampah yang lebih sedikit dan homogen.

- Kemasan produk : kemasan produk bahan kebutuhan sehari-hari juga akan mempengaruhi.

Menurut PU cipta karya angka timbulan sampah dapat dilihat pada Tabel 2.5 :

**Tabel 2.5 Volume Timbulan Sampah Kabupaten Malang**

No.	Kecamatan tahun 2015	
1	Donomulyo	61,84
2	Kalipare	141,98
3	Pagar	88,73
4	Bantur	48,43
5	Gedangan	100,54
6	Sumbermanjing-Wetan	92,78
7	Dampit	148,42
8	Tirtoyudo	44,60
9	Ampelgading	51,43
10	Poncokusumo	111,14
11	Wajak	150,57
12	Turen	187,86
13	Bululawang	112,68
14	Gondanglegi	115,60
15	Pagelaran	55,20
16	Kepanjen	367,28
17	Sumberpucung	125,60
18	Kromengan	46,00
19	Ngajum	52,04
20	Wonosari	75,88
21	Wagir	80,44
22	Pakisaji	172,24
23	Tajinan	100,94
24	Tumpang	112,04
25	Pakis	331,39
26	Jabung	93,67
27	Lawang	183,67
28	Singosari	206,95
29	Karangploso	108,64
30	Dau	155,71
31	Pujon	95,98
32	Ngntang	68,64
33	Kasembon	38,22
<b>Total</b>	<b>3.927,13</b>	

Sumber : PU cipta karya, 2015

Menurut Laily (2015), komposisi sampah permukiman yang dapat dipisahkan adalah :

1. Sampah makanan

Jenis sampah makanan dapat disebut dengan sampah yang mudah membusuk atau sampah basah. Jenis sampah ini biasanya berasal dari sisa makanan.

2. Sampah Kebun

Jenis sampah kebun yang dimaksud adalah sampah daun, dan ranting pohon. Jenis sampah kebun berpotensi untuk dimanfaatkan kembali melalui proses komposting.

3. Sampah Plastik

Jenis sampah plastik dibedakan menjadi 7 (tujuh) kategori, antara lain:

- *Polyethylene terephthalate* (PETE), berupa sampah botol plastik, seperti botol bekas minuman.
- *High-density polyethylene* (HDPE), berupa plastik yang berbahan lunak dan keras, seperti tas/kantong plastik, bak plastik.
- *Polyvinyl chloride* (PVC), berupa pipa, kabel, dan sebagainya.
- *Low-density polyethylene* (LDPE), berupa kantong plastik kiloan.
- *Polypropylene* (PP), berupa gelas plastik, sedotan, sendok plastik, dan sebagainya.
- *Polystyrene* (PS), berupa styrofoam. Sampah jenis ini sering ditemukan pada bungkus makanan cepat saji, atau bungkus alat elektronik.
- *Mixed and other Multilayer plastics*, berupa sampah berbahan plastik selain 6 kategori plastik lainnya.

4. Sampah Kertas

Sampah kertas juga termasuk dalam komponen sampah yang berpotensi daur ulang. Jenis sampah kertas antara lain kertas putih HVS, koran, majalah, karton/kardus, dan lain sebagainya.

#### 5. Sampah Kaca

Jenis sampah kaca merupakan sampah yang mempunyai potensi dari segi nilai ekonomis. Sampah kaca dapat berupa botol kaca, yang dibedakan berdasarkan warnanya.

#### 6. Sampah kain

Jenis sampah kain biasanya berasal dari baju atau pakaian bekas yang sudah tidak digunakan kembali, kain bekas jahitan, dan lain sebagainya.

#### 7. Sampah karet

Jenis sampah karet dapat berupa ban bekas atau pecahannya yang tidak terpakai.

#### 8. Sampah kayu

Jenis sampah kayu biasanya berasal dari kayu-kayu bekas bangunan.

#### 9. Alumunium

Jenis sampah alumunium dapat berupa kaleng bekas (bekas minuman berkarbonasi), dan alumunium bekas, seperti kerangka-kerangka bangunan.

### 2.1.4 Karakteristik Sampah

Sampah mempunyai sifat fisik, kimia dan biologis, pengetahuan akan sifat-sifat ini sangat penting untuk perencanaan dan pengelolaan sampah secara terpadu. Sampah diklasifikasi dalam karakteristiknya sebagai berikut (*Tchobanoglous, Theisen dan Vigil, 1993*), yaitu:

#### 1. Karakteristik Fisik

Karakteristik fisik sampah meliputi hal-hal dibawah ini:

##### a. Berat spesifik sampah

Dinyatakan sebagai berat per unit ( $\text{kg/m}^3$ ). Dalam pengukuran berat spesifik sampah, harus disebut dimana dan dalam keadaan bagaimana sampah diambil sebagai sampling untuk menghitung berat spesifik sampah. Berat spesifik sampah dipengaruhi oleh letak geografis, lokasi, musim dan lama waktu penyimpanan. Hal ini sangat penting untuk

mengetahui volume sampah yang diolah. Sebagai gambaran berat spesifik masing-masing karakteristik sampah dapat dilihat pada tabel 2.6.

**Tabel 2.6 Berat Spesifik Masing-Masing Karakteristik Sampah**

No	Karakteristik sampah	Berat spesifik (kg/m <sup>3</sup> ).	
		Rentang	Tipikal
1	Sisa makanan	130,53 - 480,57	290,72
2	Kertas	41,53 - 130,53	89,0
3	Karton	41,53 - 80,10	50,43
4	Plastik	41,53 - 130,53	65,26
5	Kain	41,53 - 100,86	65,26
6	Karet	100,86 - 201,72	130,53
7	Kulit	100,86 - 261,05	160,19
8	Sampah taman	59,33 - 225,45	100,86
9	Kayu	130,53 - 320,38	237,32
10	Gelas	160,19 - 480,57	195,79
11	Kaleng	50,43 - 160,19	89,00
12	Alumunium	65,26 - 240,29	160,19
13	Logan lain	130,53 - 1151,0	320,38
14	Debu/abu	320,38 - 999,71	480,57

Sumber: Tchobonaglus, Theisen dan vigil, 1993

**b. Kelembaban**

Kelembaban sampah dapat dinyatakan dengan dua cara, yaitu dengan metode berat basah dan berat kering. Metode berat basah dinyatakan dalam persen berat basah bahan dan metode berat kering dinyatakan sebagai persen berat kering bahan. Secara umum metode berat basah sering digunakan. Rumus kelembaban dari berat basah adalah:

$$M = \left( \frac{w - d}{w} \right) \times 100$$

Dimana:

M = kelembaban (%)

W = berat sampah basah (kg)

D = berat sampah setelah dikeringkan pada suhu 1500C (kg)

c. Ukuran partikel

Sangat penting untuk pengolahan akhir sampah, terutama pada tahap mekanis, untuk mengetahui ukuran penyaringan dan pemisahan mekanik.

d. *Field Capacity*

Adalah jumlah air yang dapat tertahan dalam sampah dan dapat keluar dari sampah akibat gaya gravitasi. *Field Capacity* sangat penting untuk mengetahui karakteristik lindi dalam *landfill*. *Field Capacity* bervariasi tergantung dari perbedaan tekanan dan dekomposisi sampah. Sampah dari daerah pemukiman dan komersial yang tanpa pemadatan *Field Capacity* sebesar 50% - 60%.

e. Kepadatan Sampah

Kepadatan sampah sangat penting untuk mengetahui pergerakan dari cairan dan gas dalam *landfill*.

2. Karakteristik Kimia

Karakteristik kimia sampah sangat penting dalam mengevaluasi proses alternatif dan pilihan pemulihan energi. Apabila sampah akan digunakan sebagai energi bahan bakar, maka karakteristik yang harus diketahui adalah analisa proklisasi (kandungan air, kandungan abu dan kandungan karbon tetap), titik abu sampah, analisis ultisasi (persentase C, H, O, N, S dan abu) dan besarnya energi.

a. Analisis proklisasi

Bertujuan untuk mengetahui bahan-bahan yang mudah terbakar dan tak mudah terbakar. Biasanya dilakukan untuk tes karakter yang mudah terbakar supaya mengetahui kandungan volatil, kandungan abu, kandungan karbon tetap dan kandungan air.

b. Titik abu sampah

Temperatur dimana dihasilkan abu dari pembakaran sampah yang berbentuk padatan dengan peleburan atau penggumpalan. Temperatur berkisar antara 1100<sup>0</sup>C.

c. Analisis ultisasi

Adalah penentuan persentase komponen yang ada dalam sampah seperti persentase C, H, N, S dan abu. Analisis ultisasi ini bertujuan menentukan karakteristik kimia dan bahan organik sampah secara biologis. Misalkan pada komposting perlu diketahui rasio C/N sampah, supaya dapat berlangsung baik. (*Tchobonaglus, Theisen dan vigil, 1993*).

d. Kandungan energi

Kandungan energi dalam komponen organik dari sampah dapat ditentukan dengan bomb calorimeter.

3. Karakteristik Biologis

Sampah organik memiliki karakteristik biologis, fraksi organik dari sampah dapat dibedakan menjadi beberapa bagian yaitu:

- a. Kandungan terlarut seperti gula, asam amino dan berbagai macam asam organik.
  - b. Hemiselulosa yaitu hasil penguraian gula.
  - c. Selulosa yaitu hasil penguraian glukosa.
  - d. Lemak, minyak dan lilin.
  - e. Lignin, material polimer biasanya terdapat pada kertas seperti kertas koran dan fiberboard.
  - f. Lignoselulosa kombinasi dari lignin dan selulosa.
  - g. Protein yang terdiri dari rantai asam amino.
- (*Tchobonaglus, Theisen dan vigil, 1993*).

## 2.2 Pengelolaan Sampah

Adapun hal-hal yang dibahas dalam pembahasan ini yaitu sebagai berikut :

### 2.2.1 Definisi Pengelolaan Sampah

Pengelolaan Sampah adalah kegiatan yang sistematis dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah (Kementerian Lingkungan Hidup, 2007). Menurut UU no 18 Tahun 2008 didefinisikan Pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah.



Pada dasarnya pengelolaan sampah merupakan salah satu dari sekian banyak upaya dalam pengelolaan lingkungan. Akan tetapi dalam kenyataan dilapangan kadang kala terjadi penyimpangan dalam cara pengelolaan, sehingga timbul akses yang justru mengakibatkan dampak negatif terhadap lingkungan itu sendiri. Kelemahan dalam menejemen operasional dan keterbatasan biaya operasional di tambah dengan langkahnya tenaga professional dalam penanganan persampahan merupakan faktor penyebab utama permasalahan tersebut, permasalahan yang dihadapi dalam teknis operasional pengelolaan sampah diantaranya:

- Kapasitas peralatan yang belum memadai.
- Pemeliharaan alat yang kurang.
- Sulitnya pembinaan tenaga pelaksanaan khususnya tenaga harian lepas.
- Sulitnya memilih metode operasional yang sesuai dengan kondisi daerah.
- Siklus operasi persampahan tidak lengkap/terputus karena berbedanya penanggungjawab.
- Koordinasi sektoral antara birokrasi pemerintah sering lemah.
- Manejemen operasional lebih dititik beratkan pada aspek pelaksanaan sedangkan aspek pengendalian lemah.
- Perencanaan operasional seringkali hanya untuk jangka pendek.

( Damanhuri dan Padmi, 2004)

### **2.2.2 Tingkat Pengelolaan**

Berdasarkan arus pergerakan sampah hingga menuju kepemrosesan/TPA, penanganan sampah di sebuah kota di bagi 3 (tiga) kelompok utama tingkat pengelolaan sampah yaitu (Damanhuri dan Padmi, 2004) :

#### **1. Penanganan Sampah Tingkat Sumber**

Penanganan sampah ditingkat sumber terdiri dari :

- a. Penanganan sampah ditingkat sumber merupakan kegiatan penanganan secara individual yang dilakukan sendiri oleh penghasil sampah dalam area dimana penghasil sampah tersebut berada.

- b. Ciri penanganan sampah di tingkat sumber sangat tergantung pada karakter, kebiasaan dan cara pandang penghasil sampah, tingkat kesadaran masing-masing individu.
- c. Beberapa kriteria penanganan sampah di tingkat sumber sampah sebagai berikut:
  - Penanganan sampah hendaknya tidak lagi hanya bertumpu pada aktifitas pengumpulan, pengangkutan dan pembuangan sampah.
  - Penanganan sampah di tingkat sumber diharapkan dapat menerapkan upaya meminimasi yaitu dengan cara mengurangi, memanfaatkan kembali, dan mendaur ulang sampah yang di hasilkan.
  - Minimasi sampah hendaknya dilakukan menghemat penggunaan bahan, membatasi konsumsi sesuai kebutuhan dan memilih bahan yang mengandung sedikit sampah.
  - Upaya memanfaatkan sampah dilakukan dengan menggunakan kembali sampah sesuai dengan fungsinya.
  - Pengomposan sampah.

## **2. Penanganan Sampah Tingkat Kawasan**

Penanganan sampah di tingkat kawasan merupakan kegiatan penanganan secara komunal untuk melayani sebagian sumber sampah yang ada dalam area dimana pengelola kawasan berada. Ciri penanganan sampah di tingkat kawasan adalah :

- Ciri sampah di tingkat kawasan bersifat heterogen dimana sampah berasal dari sumber-sumber sampah yang berbeda.
- Saling berinteraksi stakeholders yang berasal dari tingkat sumber dengan tingkat kota.
- Keberhasilan upaya penanganan sampah skala tingkat kawasan sangat tergantung pada kesadaran kelompok pembentuk tingkat kawasan seperti RT/RW dan kelurahan.
- Peran aktif pengelola kota sangat menentukan agar sistem pengelolaan tingkat kawasan ini tetap merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam sistem pengelolaan sampah kota secara menyeluruh.

Kriteria penanganan sampah di tingkat kawasan adalah sebagai berikut :

- Pengelolaan sampah di tingkat kawasan harus mendorong peningkatan upaya minimisasi sampah untuk mengurangi beban pada pengelolaan tingkat kota, khususnya yang akan di angkut ke TPA.
- Pengelolaan sampah kawasan harus mampu melayani masyarakat yang berada dalam daerah pelayanan yang telah ditentukan.
- Lokasi penampungan sementara/TPS dapat difungsikan sebagai pusat pengolahan sampah tingkat kawasan yang berfungsi untuk pemindahan, daur ulang, atau penanganan sampah lainnya dari daerah yang bersangkutan.
- Pemilahan sampah di kelompokkan menjadi beberapa jenis sampah seperti sampah basah, sampah kering, sampah berbahaya yang selanjutnya akan dikelola sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

### **3. Penanganan Sampah Tingkat Kota**

Penanganan sampah di tingkat kota merupakan penanganan sampah yang dilakukan oleh pengelola kebersihan kota baik dilaksanakan oleh Pemerintah Daerah atau dilaksanakan oleh institusi lain yang bertugas untuk melayani seluruh wilayah yang ada dalam kota. Ciri-ciri penanganan sampah kota adalah sebagai berikut :

- Pengelolaan sampah diposisikan sebagai bagian dari infrastruktur perkotaan.
- Pengelolaan sampah dilaksanakan oleh pihak luar atau swasta baik keseluruhan pelayanan maupun sebagian dari pelayanan dengan kontrol kualitas pelayanan tetap dibawah kendali Pemerintah Daerah.

#### **2.2.3 Metode Pengelolaan Sampah**

Ada beberapa metode dalam pengelolaan sampah yang dikenal dengan 3R yaitu:

##### **2.2.3.1 Mengurangi sampah (*Reduce*)**

*Reduce* (mengurangi sampah) berarti mengurangi segala sesuatu yang mengakibatkan sampah. Reduksi sampah atau disebut juga mengurangi sampah merupakan langkah pertama untuk mencegah penimbunan sampah di TPA.

Menghancurkan sampah menjadi jumlah yang lebih kecil dan hasilnya diolah, hanya saja biayanya sangat mahal tidak sebanding dengan hasilnya (Azwar, 2002) Menurut Suryono dan Budiman (2010) Reduksi (mengurangi sampah) dapat dilakukan beberapa proses yaitu:

- Reduksi volume sampah secara mekanik. Dilakukan pemadatan pada dump truck yang dilengkapi alat pemadat sehingga volume sampah jauh berkurang dan volume yang diangkut menjadi lebih banyak.
- Reduksi volume sampah secara pembakaran. Proses ini dapat dilakukan oleh sekelompok masyarakat dengan catatan memiliki ruang atau area terbuka cukup luas. Pembakaran dilakukan dengan menggunakan suatu unit instalasi *incinerator* sederhana. Syaratnya sampah harus dipisah antara yang dapat terbakar dan tidak dapat dibakar serta plastik. Plastik jangan ikut dalam proses pembakaran karena zat yang dihasilkan akan membahayakan kesehatan.
- Reduksi sampah secara kimiawi. Cara ini disebut *pyrolysis* yaitu pemanasan tanpa oksigen pada suatu reaktor. Umumnya zat organik tidak tahan terhadap panas sehingga dengan pemanasan tanpa oksigen ini akan memecah struktur zat organik tersebut (kondensasi) menjadi gas, cair dan padat.

Ada beberapa manfaat besar reduksi dalam upaya:

- a. Penyelamatan Sumber Daya Alam, limbah yang masuk ke alam memiliki sebuah daur hidup (*life cycle*) dimana tidak semua bahan dapat terdegradasi di alam terutama dalam tanah. Contohnya sampah plastik, bisa ratusan tahun sampah ini terurai dalam tanah. Berbeda sekali dengan sampah organik yang bisa cepat terurai dalam tanah.
- b. Mengurangi Limbah Beracun, hal ini sangat penting artinya, sebuah tindakan dimana memilih atau menggunakan zat tidak beracun atau memiliki kadar racun yang rendah. Contohnya dengan mengurangi pestisida dalam mengatasi masalah hama pada tumbuhan. Saat ini banyak sekali tanaman organik yang tidak menggunakan pestisida, tetapi memanfaatkan predator serangga dan diversifikasi tanaman pada satu wilayah.

- c. Mengurangi Biaya, dari semua tindakan reduksi harus bisa berdampak kepada pengurangan biaya. Reduksi limbah setidaknya harus berdampak pada efisiensi ekonomis, kegiatan bisnis, sekolah, dan yang terpenting adalah konsumen.

### 2.2.3.2 Menggunakan kembali (*Reuse*)

*Reuse* (menggunakan kembali) yaitu pemanfaatan kembali sampah secara langsung tanpa melalui proses daur ulang (Suryono dan Budiman, 2010). Contohnya seperti kertas-kertas berwarna-warni dari majalah bekas dapat dimanfaatkan untuk bungkus kado yang menarik, pemanfaatan botol bekas untuk dijadikan wadah cairan misalnya spritus, minyak cat. Menggunakan kembali barang bekas adalah wujud cinta lingkungan, bukan berarti menghina.

Syarat *reuse* adalah barang yang digunakan kembali bukan barang yang disposable (Sekali pakai, buang), barang yang dipergunakan kembali merupakan barang yang lebih tahan lama, hal ini dapat memperpanjang waktu pemakaian barang sebelum menjadi sampah dan sampah plastik yang digunakan bukan berupa kemasan makanan, tidak direkomendasikan untuk dipergunakan kembali karena risiko zat plastik yang berdifusi kedalam makanan. (Kuncoro Sejati, 2008). Sebelum sampah digunakan kembali, dilakukan proses pembersihan dan pengelompokan sampah menurut jenis. Sampah yang digunakan sampah nonorganik seperti kertas, plastik, korang dll.

Pengelolaan sampah dengan cara *reuse* dapat dilakukan dengan beberapa proses yaitu :

1. Pilihlah wadah, kantong atau benda yang dapat digunakan beberapa kali atau berulang-ulang.
2. Gunakan kembali wadah atau kemasan yang telah kosong untuk fungsi yang sama atau fungsi lainnya.
3. Sampah yang dipilih dikelompokkan menurut jenisnya.
4. Lakukan pembersihan sampah.
5. Sampah yang telah dipilih dan dibersihkan kemudian dimanfaatkan kembali baik untuk fungsi yang sama atau fungsi yang berbeda.

Pengelolaan sampah dapat memberikan manfaat dan kerugian. Untuk mengetahui manfaat dan kerugian dari *reuse* yaitu:

#### a. Manfaat penggunaan kembali

- Menghemat gas rumah kaca, menjaga sumber daya alam dan menghemat energi lebih.
- Mengalihkan unsur beracun seperti timbal, kadmium dan merkuri dari tempat pembuangan sampah.
- Menghemat bahan mentah dan energi sepanjang barang yang dipergunakan kembali menggantikan barang baru yang dapat diproduksi industri.
- Mengurangi kebutuhan akan tempat sampah
- Dapat memberikan lapangan pekerjaan yang berkelanjutan.

#### b. Kerugian penggunaan kembali

- Terkadang membutuhkan proses pembersihan dan transportasi, yang mengorbankan lingkungan juga.
- Beberapa barang mungkin berbahaya jika dipakai kembali, misalnya sampah plastik.

#### 2.2.3.3 Mendaur ulang (*Recycling*)

*Recycling* (mendaur ulang) adalah pemanfaatan bahan buangan untuk di proses kembali menjadi barang yang sama atau menjadi bentuk lain (Suryono dan Budiman, 2010). Mendaur ulang diartikan mengubah sampah menjadi produk baru, khususnya untuk barang-barang yang tidak dapat digunakan dalam waktu yang cukup lama. Menurut Purwendro dan Nurhidayat (2008) *recycling* ialah pemanfaatan kembali sampah-sampah yang masih dapat diolah.

Material yang dapat didaur ulang diantaranya:

- a. Botol bekas wadah kecap, saos, sirup, krim kopi baik yang putih bening maupun yang berwarna terutama gelas atau kaca yang tebal.
- b. Kertas, terutama kertas bekas kantor, koran, majalah, dan kardus.
- c. Logam bekas wadah minuman ringan, bekas kemasan kue, rangka meja, besi rangka beton.
- d. Plastik bekas wadah sampo, air mineral, jeringen, ember.

Pengelolaan sampah secara daur ulang merupakan salah satu cara yang efektif, dengan syarat sampah yang digunakan adalah sampah yang dapat didaur ulang, memiliki nilai ekonomi yang tinggi, tidak menggunakan jenis kertas berlapis minyak

memiliki nilai ekonomi yang tinggi, tidak menggunakan jenis kertas berlapis minyak atau plastik, untuk sampah nonorganik dilakukan proses pembersihan terlebih dahulu sebelum didaur ulang, dan pemilihan / pengelompokan sampah menurut jenis sampah (Purwendro dan Nurhidayat, 2006).

Mengelola sampah dengan cara *recycling* dapat dilakukan oleh siapa saja, kapan saja (setiap hari), di mana saja, dan tanpa biaya. Proses pengelolaan sampah dengan *recycling* yaitu:

- a. Pilih produk dengan kemasan yang dapat didaur ulang.
- b. Hindari memakai dan membeli produk yang menghasilkan sampah dalam jumlah besar.
- c. Sampah yang telah dipilih dilakukan pengelompokan sesuai jenis sampah dan dilakukan pembersihan sebelum didaur ulang.
- d. Sampah yang telah dipilih dibersihkan kemudian didaur ulang sesuai dengan kreativitas masing-masing.

Pengelolaan sampah dengan cara *recycling* (daur ulang) akan menghasilkan barang-barang dengan:

- a. Bentuk dan fungsinya tetap  
Misalnya: daur ulang kertas dengan hasil dan bentuk yang sama.
- b. Bentuk berubah tetapi fungsi tetap  
Misalnya: daur ulang botol bekas air mineral
- c. Bentuk berubah dan fungsi pun berubah  
Misalnya: plastik menjadi sedotan, bekas sedotan menjadi hiasan, dll.

Tidak semua jenis sampah yang bisa digunakan dalam metode ini, memerlukan peralatan yang relative mahal bila dilaksanakan secara mekanis, kurang sehat bagi pemulung sampah(informal). Sedangkan untuk sampah basah dilakukan daur ulang menjadi kompos.

*Composting* adalah suatu cara pengelolaan sampah secara alamiah menjadi bahan yang sangat berguna bagi petanaman / pertanian dengan memanfaatkan kembali sampah organik dari sampah tersebut dengan hasil akhir berupa pupuk kompos yang tidak membahayakan penggunaannya (Suryono dan Budiman, 2010).

Pengomposan dilakukan untuk sampah organik, kegiatan ini dilakukan secara terbuka (*aerob*) maupun tertutup (*anaerob*) (Purwendro dan Nurhidayat, 2008).

Material yang dapat yang dapat dijadikan kompos yaitu bahan-bahan organik padat misalnya limbah organik rumah tangga, sampah-sampah organik pasar / kota, kotoran / limbah peternakan, limbah-limbah pertanian, limbah-limbah agroindustri.

Bahan organik yang sulit dan tidak diikutkan dalam proses *composting* karena tidak mudah busuk atau mengandung bahan kimia yang mengganggu proses dekomposisi sebagai berikut:

- a. Plastik, kaca, logam, kayu keras atau kayu yang mengandung bahan kimia.
- b. Daging, tulang, duri ikan, kulit kerang, kulit telur, dll.
- c. Produk-produk yang berasal dari susu.
- d. Sisa makanan berlemak.
- e. Rumput liar atau sayuran yang mengandung biji bakal tumbuh, bila tetap akan dipakai maka biji-bijian ini harus dimatikan dulu dengan membungkus dengan plastik hitam/kresek dan dijemur diterik mata hari selama 2-3 hari sampai yakin biji-bijian itu sudah mati.
- f. Kotoran hewan peliharaan yaitu anjing dan kucing.
- g. Kulit keras buah kenari, buah kemiri, batok kelapa, kulit durian.
- h. Arang, abu, abu rokok.
- i. Tembakau dan puntung rokok.

Persyaratan kompos menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 19-7030-2004) adalah:

- a. Berwarna kehitaman
- b. Berbau tanah
- c. Tidak mengandung bahan asing seperti bahan anorganik, logam berat, B3, kimia organik seperti pestisida.
- d. Sebaiknya temperatur pada proses biologi/bakteriologis antara 45-55 C. Jangan sampai kurang dari 45 C dan jangan sampai lebih dari 66 C.



e. pH (derajat keasaman) dijaga agar tidak lebih dari 8, yang paling baik berkisar 7-8. Apabila terlalu tinggi akan mengurangi Nitrogen karena akan berubah menjadi amoniak (Suryono dan Budiman, 2010).

f. Kelembaban optimal 50-55%.

Mengolah sampah menjadi kompos (pupuk organik) dapat dilakukan dengan berbagai cara, mulai yang sederhana hingga memerlukan mesin (skala industri atau komersial). Proses pembuatan kompos perlu disiapkan lahan yang relatif luas untuk proses penempatan pertama dan proses pembalikan. Menurut Suryono dan Budiman (2010) proses pembuatang *composting* sebagai berikut:

a. Setelah dipisahkan dari bahan-bahan yang tidak diperlukan (bahan nonorganik dan bahan sukar menbusuk), dilakukan pengecilan volume sampah dengan memotong atau merajang sampai ukuran 2,5-8 cm. Setelah itu dilakukan penimbangan bahan yang akan diproses, penimbangan untuk mengetahui perbandingan antara sampah sebelum menjadi kompos dengan yang sudah menjadi kompos.

b. Dilakukan penambahan nutrisi dan pengatur kelembapan dengan mencampur air kotor atau kotoran hewan dengan ukuran 1-5% berat sampah. Kemudian diaduk sampai rata.

c. Selanjutnya bakal kompos tersebut ditaruh ditempat terbuka dalam bentuk gundukan atau bedengan yang terlindung dari sinar matahari atau hujan (diberi atap, atau ditutup plastik, atau daun pisang). panjang bedengan sampai 3m dan lebarnya 1,2 m, tinggi tiap lapisan 15-30 cm disusun sampai tinggi maksimal 1,2 m. Setiap lapisan diperciki air untuk menjaga kelembapan, namun jangan sampai terlalu basah atau becek.

d. Untuk terjaminnya proses *aerobik*, setiap minggu dilakukan pembalikan, lapisan atas menjadi lapisan bawah dan setiap lapisan tertentu dilakukan pengadukan. Untuk sempurnanya proses, maka perlu lahan kosong disamping gundukan lama yang sama luasnya dengan gundukan pertama, dan lahan kosong bekas gundukan yang telah dipindahkan ini dapat diisi sampah yang baru.

- e. Dalam waktu 5 minggu apabila proses berjalan baik, akan terlihat kompos berwarna kehitam-hitaman. Untuk lebih memantapkan dan stabilisasi kompos ini dapat ditambahkan waktunya sampai 2-4 minggu.
- f. Apabila proses berjalan sempurna maka hasil *composting* berupa pupuk kompos yang berwarna hitam kelabu, lunak ,dan tidak berbau kecuali bau khas kompos.

Kompos memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan akan meningkatkan kemampuan tanah untuk mempertahankan kandungan air tanah. Tanaman yang dipupuk dengan kompos juga cenderung lebih baik kualitasnya daripada tanaman yang dipupuk dengan pupuk kimia, seperti menjadikan hasil panen lebih tahan disimpan, lebih berat, lebih segar, dan lebih enak.

Kompos memiliki banyak manfaat yang ditinjau dari beberapa aspek:

a. Aspek Lingkungan

- Mengurangi polusi udara karena pembakaran limbah dan pelepasan gas metana dari sampah organik yang membusuk akibat bakteri metanogen di tempat pembuangan sampah.
- Mengurangi kebutuhan lahan untuk penimbunan.

b. Aspek Ekonomi :

- Mengurangi volume/ukuran limbah.
- Memiliki nilai jual yang lebih tinggi dari pada bahan asalnya.

c. Aspek bagi tanah / tanaman:

- Meningkatkan kesuburan tanah.
- Memperbaiki struktur dan karakteristik tanah.
- Meningkatkan kapasitas penyerapan air oleh tanah.
- Meningkatkan aktivitas mikroba tanah.
- Meningkatkan kualitas hasil panen (rasa, nilai gizi, dan jumlah panen).

### **2.3 Tingkat Dan Kualitas Pelayanan**

Tingkat pelayanan merupakan tinjauan kemampuan terhadap pengelola kota untuk menyediakan pelayanan kebersihan kepada masyarakat baik secara kuantitas maupun kualitas. Pengelolaan sampah skala kota guna menentukan tingkat pelayanan pengelolaan sampah di kota tersebut digunakan 2 (dua) indikator utama yaitu (Damanhuri dan Padmi, 2004):

- Presentase jumlah penduduk kota dan sarana lain yang memperoleh pelayanan dari sistem.
- Presentase timbulan sampah yang dapat dikelola oleh pengelola sampah tingkat kota.

Kualitas pelayanan meliputi frekuensi pengumpulan/pengangkutan, dukungan dan kondisi prasarana/sarana serta estetika hasil pelayanan. Frekuensi pengumpulan/pengangkutan akan terkait dengan sistem pelayanan yang ada serta jenis sampah yang akan dikelola. Sampah basah sangat dianjurkan untuk diangkut setiap hari sedangkan sampah kering dapat dilakukan 1 atau 2 kali seminggu.

### **2.4 Daerah Dan Jenis Pelayanan**

Daerah pelayanan merupakan daerah yang berada dalam tanggung jawab pengelola sebuah kota, yang dilayani pengelolaan sampahnya yaitu sampah tersebut diangkut menuju pengolahan atau pemrosesan akhir. Daerah yang tidak dilayani diharapkan menangani sampahnya secara tuntas baik secara individu maupun secara komunal. Beberapa pertimbangan yang akan digunakan adalah sebagai berikut (Damanhuri dan Padmi, 2004):

- Daerah dengan kepadatan rendah dianggap masih memiliki daya dukung lingkungan yang tinggi sehingga dapat menerapkan pola penanganan sampah setempat yang mandiri.
- Daerah dengan tingkat kepadatan di atas 50 jiwa/ha perlu mendapatkan pelayanan persampahan karena penerapan pola penanganan sampah setempat akan berpotensi menimbulkan gangguan lingkungan.

- Prioritas daerah pelayanan dimulai dari daerah pusat kota, daerah komersial, permukiman dengan kepadatan tinggi, daerah permukiman baru, dan kawasan strategis.
- Pengembangan daerah pelayanan diarahkan dengan menerapkan model ” rumah tumbuh” yaitu pengembangan ke wilayah yang berdekatan dengan wilayah yang telah mendapat pelayanan.

Berdasarkan penentuan skala kepentingan daerah pelayanan, frekuensi pelayanan dapat dibagi beberapa kondisi sebagai berikut :

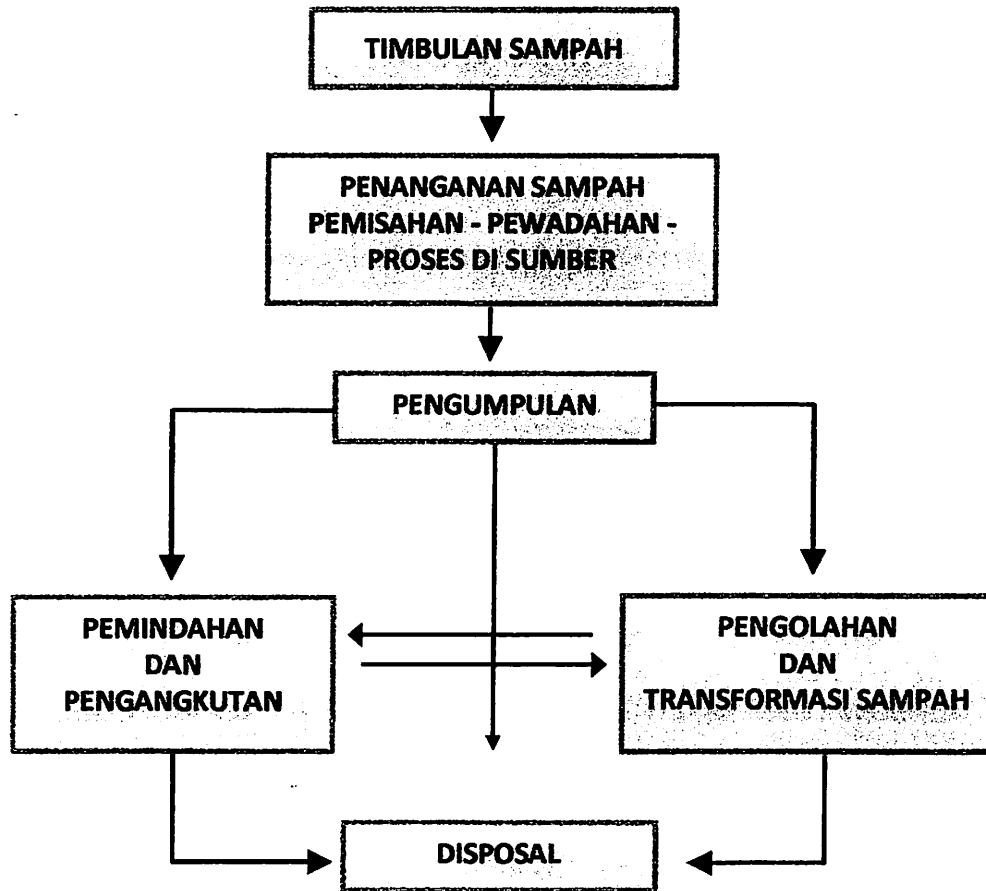
- Kondisi – 1 : wilayah dengan pelayanan intensif yakni di jalan protokol, pusat kota, kawasan permukiman tidak teratur dan daerah komersial.
- Kondisi –2 : wilayah dengan pelayanan menengah yakni kawasan permukiman teratur.
- Kondisi – 3 : wilayah dengan pelayanan rendah yakni daerah pinggiran kota.
- Kondisi – 4 : wilayah tanpa pelayanan, misalnya karena lokasinya terlalu jauh dan belum terjangkau oleh truk pengangkut sampah.

## **2.5 Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Kota**

Teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan meliputi dasar-dasar perencanaan untuk kegiatan:

- Pewadahan sampah
- Pengumpulan sampah
- Pemindahan sampah
- Pengangkutan sampah
- Pengelolaan dan daur-ulangan sampah
- Pembuangan akhir sampah

Bagan alir Teknik Operasional pengelolaan sampah diperlihatkan pada Gambar 2.1. di bawah ini



Gambar 2.1. Bagan Alir Teknik Operasional Pengelolaan sampah (Tchobanoglous dkk., 1993; Damanhuri dan Padmi, 2004)

## 2.6 Pewadahan Sampah

Menurut Syahriar (2013), berdasarkan hasil pengamatan dilapangan mengenai pewadahan individual (rumah tangga) bahwa sebagian kondisi pewadahan sampah individual di Perumahan BTP yang digunakan untuk mewadahi sampah antara lain dengan menggunakan bak sampah yang di tembok (permanen); tong sampah dan sebagian menggunakan karung, kantong plastik dan kardus. Pewadahan yang sifatnya permanen sering tidak mampu menampung

jumlah timbunan sampah yang dihasilkan sehingga kerap terjadi penumpukan dan berserakan pada pada wadah individual disamping itu juga ada sebagian masyarakat yang tidak memiliki wadah individual sehingga mereka memilih membuang sampahnya di tepi jalan dan dilahan kosong. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah penduduk di perumahan BTP semakin bertambah dan tidak diiringi perkembangan pengelolaan sampah yang efektif serta minimnya pemahaman masyarakat tentang pentingnya menjaga kebersihan. Mendukung terciptanya pelayanan persampahan yang efektif, diperlukan adanya penyuluhan menyangkut syarat – syarat teknik pewadahan individual di Perumahan BTP. Berdasarkan karakteristik sampah yang ada di Perumahan BTP, maka salah satu teknik perwadahan yang perlu di kembangkan adalah pewadahan yang kedap air, tidak mudah rusak dan mudah di peroleh. Adapun wadah yang dimaksud dapat berupa wadah permanen (komunal) dan tong sampah (individual) yang dilengkapi dengan penutup wadah sehingga tidak menimbulkan bau, Sebaiknya tempat sampah yang disediakan harus berbeda untuk tiap jenis sampah. Idealnya sampah basah hendaknya dikumpulkan bersama sampah basah, demikian pula dengan sampah kering hendaknya ditempatkan pada tempat yang terpisah. Hal ini untuk memudahkan dalam pengolahan dan pemusnahannya kelak. Perwadahan ini dilakukan pada setiap sumber sampah. Perwadahan individual dimaksudkan untuk menampung sampah dari tiap sumber sampah. Biasanya dilakukan oleh setiap unit rumah tangga.

Menurut Aliariandani (2014), Pengelolaan Sampah Permukiman terdiri dari rangkaian yang mencakup reduksi, penyimpanan, pengumpulan, pemanfaatan, pengolahan, dan penimbunan. Dalam studi ini, pengelolaan mencakup reduksi, penyimpanan dan pengumpulan sampah permukiman. Sedangkan pelaku pengelolaan yang terlibat adalah penghasil dan pengumpul. Pelaku yang bertindak sebagai penghasil sampah permukiman adalah masyarakat. Penghasil ini sendiri mempunyai tanggung jawab terhadap sampah yang dihasilkannya.

Beberapa hal yang menjadi tanggung jawab penghasil antara lain :

- **Mereduksi sampah**  
Apabila masih menghasilkan sampah maka residunya harus diolah dengan memanfaatkan sendiri atau memberikannya kepada pihak pengelola atau pemanfaat
- **Menyimpan sementara sampah dalam wadah sampah**
- **Membuat dan menyimpan catatan mengenai jenis, dan jumlah sampah yang dihasilkan** Sedangkan pihak pengumpul adalah yang melakukan kegiatan pengumpulan dengan tujuan untuk mengumpulkan sampah ke TPS sebelum dikirim ke TPA.

Beberapa hal yang menjadi tanggung jawab pengumpul antara lain :

- **Mengumpulkan sampah permukiman dari tiap rumah**
- **Membuat dan menyimpan catatan mengenai jenis, dan jumlah sampah yang dikumpulkan dan menyampaikan kepada instansi yang terkait dan Pemerintah Daerah selaku pihak pengawas**

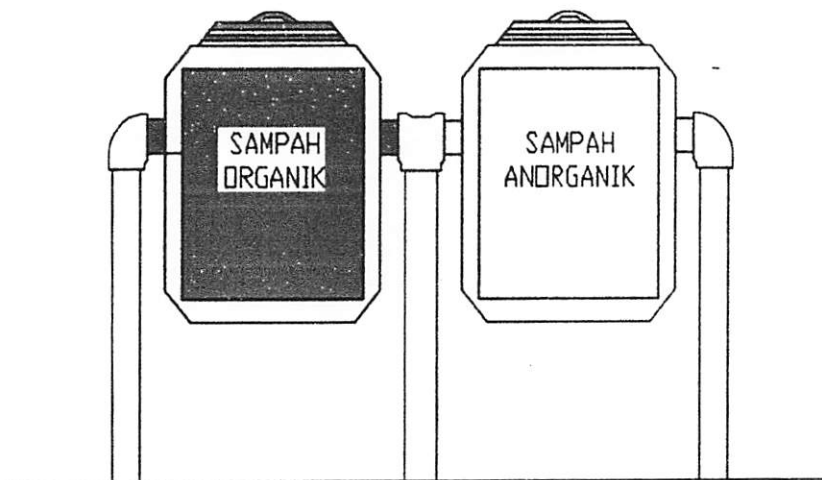
Pada studi ini, pola pengelolaan sampah dimulai dari pemilahan di sumber. Pewadahan yang akan dibuat dalam studi ini merupakan pewadahan sampah rumah tangga atau individual. Sampah sudah terpilah dan ditempatkan di wadah sampah organik dan anorganik. Pewadahan sampah disesuaikan dengan Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan No.01 Tahun 1995. Persyaratan bahan wadah sampah adalah tidak mudah rusak dan kedap air, ekonomis, tertutup, serta mudah dikosongkan.

Menurut aswadi (2012), Masyarakat di Perumahan Tavanjuka Mas pada umumnya masih menggunakan kantong plastik sebagai wadah. Ada juga sebagian sudah menggunakan tong sampah. Pola pewadahan yang direncanakan adalah pola individual, yaitu setiap keluarga menyediakan pewadahan, wadah ditempatkan di halaman depan rumah atau di pinggir jalan sehingga mempermudah pada saat pengumpulan dan pengangkutan. Maksud dari pewadahan sampah ini adalah untuk memisahkan sampah basah (organik) dan sampah kering (anorganik), agar memudahkan dalam proses pengolahan selanjutnya. Pewadahan yang merupakan suatu cara penampungan sampah untuk

sementara sebelum dipindahkan ke tempat pembuangan sementara (TPS) atau (TPA). Untuk mencegah terjadinya kebocoran atau menimbulkan bau busuk sehingga mengganggu lingkungan dan pernafasan, maka semua sampah harus disimpan dalam wadah yang memenuhi persyaratan sebagai berikut :

1. Tertutup,
2. Tidak mudah rusak dan kedap air,
3. Mudah dan cepat dikosongkan serta diangkat,
4. Ekonomis dan mudah diperoleh.

Berikut adalah gambar wadah sesuai kriteria diatas :



Gambar 2.2. Sketsa Wadah Sampah Individual

Berdasarkan hasil penelitian Aswadi 2012, pengadaan wadah dapat dilakukan oleh warga di Perumahan Tavanjuka Mas secara swadaya. Dalam hal pengurusan dan pengadaan pewardahan ini sebaiknya dikoordinasikan dengan Dinas Kebersihan Kota Palu yang dalam pelaksanaannya dapat ditangani oleh RT, RW dan lembaga yang dibentuk oleh masyarakat di Perumahan Tavanjuka Mas. Pewardahan sampah untuk masing-masing sumber sampah sangat diperlukan agar sampah yang dihasilkan tidak mengotori lingkungan. Maka yang harus dilakukan untuk pewardahan sampah adalah pembagian tanggung jawab, artinya tanggung jawab biaya ada di tangan pemerintah dan tanggung jawab pemeliharaan dilakukan oleh masyarakat. Dari data potensi timbulan sampah, maka dapat



ditentukan jumlah kebutuhan wadah sampah setiap sumber sampah. Sebagaimana yang dianjurkan oleh Cipta Karya PU penggunaan Wadah yang baik adalah yang terbuat dari bahan yang berasal dari plastik, bambu, seng atau besi, karena operasinya lebih mudah, murah, estetik, fleksibel dan tahan lebih lama. Pola pewadahan yang lebih tepat untuk kota atau daerah yang belum teratur dengan kemampuan operasional dan pendanaan yang rendah serta potensi sampah yang masih rendah adalah pola komunal, sehingga dapat dipergunakan untuk beberapa rumah tangga untuk menampung sampah tersebut. Hampir semua rumah tangga yang menjadi sampel sumber timbulan sampah, telah menyediakan tempat-tempat sampah di rumah mereka dan bahkan ada yang membuat tempat sampah secara permanen di belakang rumah dengan ukuran yang relatif besar jumlah tempat sampah yang mereka miliki tersebut berkisar antara 1 - 2 unit, baik mereka beli sendiri maupun menggunakan barang-barang bekas seperti ember bekas atau kaleng-kaleng bekas cat.

Menurut Damanhuri dan Padmi (2004), pewadahan sampah adalah cara penampungan sampah sementara disumbernya baik individual maupun komunal. Di Indonesia, sampai saat ini masih belum berhasil menerapkan konsep pemilahan, maka paling tidak hendaknya wadah tersebut menampung sampah secara terpisah, misalnya:

1. Sampah organik, seperti daun sisa, sayuran, kulit buah lunak, sisa makanan, dengan wadah warna gelap seperti hijau
2. Sampah anorganik seperti gelas, plastik, logam, dan lain-lainnya, dengan wadah warna terang seperti kuning
3. Sampah bahan berbahaya beracun dari rumah tangga dengan warna merah, dan dianjurkan diberi lambang (label) khusus

Di Indonesia dikenal pola pewadahan sampah individual dan komunal.

Pola pewadahan individual: diperuntukkan bagi daerah pemukiman berpenghasilan tinggi dan daerah komersial. Bentuk yang dipakai tergantung selera dan kemampuan pengadaannya dari pemiliknya, dengan kriteria:

- Bentuk: kotak, silinder, kantung, kontainer.
- Sifat: dapat diangkat, tertutup.

- Bahan: logam, plastik. Alternatif bahan harus bersifat kedap terhadap air, panas matahari, tahan diperlakukan kasar, mudah dibersihkan.
- Ukuran: 10-50 liter untuk pemukiman, toko kecil, 100-500 liter untuk kantor, toko besar, hotel, rumah makan.
- Pengadaan: pribadi, swadaya masyarakat, instansi pengelola.  
Pola pewadahan komunal: diperuntukkan bagi daerah pemukiman sedang/kumuh, taman kota, jalan, pasar. Bentuk ditentukan oleh pihak instansi pengelola karena sifat penggunaannya adalah umum, dengan kriteria :
  - Bentuk: kotak, silinder, kontainer.
  - Sifat: tidak bersatu dengan tanah, dapat diangkat, tertutup.
  - Bahan: logam, plastik. Alternatif bahan harus bersifat kedap terhadap air, panas matahari, tahan diperlakukan kasar, mudah dibersihkan.
  - Ukuran: 100-500 liter untuk pinggir jalan, taman kota, 1-10 m<sup>3</sup> untuk pemukiman dan pasar.
  - Pengadaan: pemilik, badan swasta (sekaligus sebagai usaha promosi hasil produksi), instansi pengelola.

#### **2.6.1 Penentuan Ukuran Wadah**

Menurut SNI 19-2454-2002 Penentuan ukuran volume ditentukan berdasarkan :

- 1) Jumlah penghuni tiap rumah.
- 2) Timbulan sampah.
- 3) Frekuensi pengambilan sampah.
- 4) Cara pemindahan sampah.
- 5) Sistem Pelayanan (individual atau komunal).

Contoh Wadah sampah dan penggunaannya dapat dilihat pada Tabel 2.7 :

**Tabel 2.7. Contoh Wadah dan Penggunaannya**

No.	Wadah	Kapasitas	Pelayanan	Umur Wadah (Life Time)	KETERANGAN
1.	Kantong Plastik	10 – 40 L	1 KK	2-3 hari	Individual
2.	Bin	40 L	1 KK	2-3 tahun	Maksimal pengambilan 3 hari 1 kali
3.	Bin	120 L	2-3 KK	2-3 tahun	Toko
4.	Bin	240 L	4-6 KK	2-3 tahun	
5.	Kontainer	1.000 L	80 KK	2-3 tahun	Komunal
6.	Kontainer	500 L	40 KK	2-3 tahun	Komunal
7.	Bin	30 – 40 L	Pejalan kaki, taman	2-3 tahun	

Sumber : SNI 19-3242-1994.

**Tabel 2.8. Contoh Wadah dan Ukuran Wadah**

No	Jenis Peralatan	Kapasitas Pelayanan			Umur Tesis ( Tahun)
		Volume	KK	Jiwa	
1	Wadah Komunal	0,5-1.0 m <sup>3</sup>	20-40	100-200	
2	Komposter Komunal	0,5-1.0 m <sup>3</sup>	Okt-20	50-100	
3	Alata Pengumpul : Gerobak Sampah Bersekat/sejenisnya	1 m <sup>3</sup>	128	640	02-Mar
4	Container Amrol Truk	6 m <sup>3</sup>	640	3.200	05-Agu
		10 m <sup>3</sup>	1.375	5.330	

No	Jenis Peralatan	Kapabilitas Pelayanan			Umur Tesis ( Tahun)
		Volume	KK	Jiwa	
5	TPS				20
	TIPE I	100 m <sup>2</sup>	500	2.500	
	Tipe II	± 300 m <sup>2</sup>	6000	30.000	
	Tipe III	± 1000 m <sup>2</sup>	24.000	120.000	
6	Banguna Pendaar Ulang Sampah Skala Lingkungan	150 m <sup>2</sup>	600	30.000	20

Sumber : SNI 19-3242-1994.

**Tabel 2.9. Jenis Pewadahan dan Sumber Sampah**

Sumber Sampah	Jenis Pewadahan
Daerah perumahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kantong plastik/kertas, volume sesuai yang tersedia di pasaran.</li> <li>• Bak sampah permanen, ukuran bervariasi, biasanya dari pasangan bata.</li> <li>• Bin plastik/tong, volume 40-60 L, dengan tutup, khususnya pemukiman yang pernah dibina oleh Dinas Kebersihan.</li> </ul>
Pasar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bin/tong sampah, volume 50-60 L</li> <li>• Gerobak sampah, volume 1,0 m<sup>3</sup></li> <li>• Kontainer dari amroll kapasitas 6-10 m<sup>3</sup></li> <li>• Bak sampah</li> </ul>
Pertokoan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kantong plastik, volume bervariasi</li> <li>• Bin plastik/tong volume 50-60 L</li> <li>• Bin plastik, volume 120-140 L, dengan roda</li> </ul>
Perkantoran/hotel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontainer volume 1 m<sup>3</sup> beroda</li> <li>• Kontainer besar volume 6-10 m<sup>3</sup></li> </ul>
Tempat umum, jalan dan taman	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bin plastik/tong volume 50-60 L, yang dipasang secara permanen</li> <li>• Bin plastik, volume 120-140 L dengan roda</li> </ul>

Sumber : SNI 19-3242-1994

### 2.6.2. Pola Pewadahan

Menurut Damanhuri dan Padmi (2004), pola pewadahan sampah dapat dibagi dalam pola individual dan pola komunal.

- Pola pewadahan individual : diperuntukkan bagi daerah pemukiman berpenghasilan tinggi dan daerah komersil.
- Pola pewadahan komunal : diperuntukkan bagi daerah pemukiman sedang/kumuh, taman kota, jalan dan pasar.

Persyaratan untuk bahan pewadahan sampah dapat dilihat pada tabel 2.10, sebagai berikut:

**Tabel 2.10. Pola dan Karakteristik Pewadahan Sampah**

No.	Pola Pewadahan Karakteristik	Individual	Komunal
1.	Bentuk/jenis	Kotak, silinder, kontainer, bin (tong), semua bertutup dan kantong plastik.	Kotak, silinder, kontainer, bin (tong), semua bertutup.
2.	Sifat	Ringan, mudah dipindahkan dan mudah dikosongkan.	Ringan, mudah dipindahkan dan mudah dikosongkan.
3.	Bahan	Logam, plastik, fiberglass (GRP), kayu, bambu, rotan, kertas.	Logam, plastik, fiberglass (GRP), kayu, bambu, rotan, kertas.
4.	Volume	Pemukiman dan toko kecil 10-40 lt.	Pinggir jalan dan taman 30-4-lt. Untuk pemukiman dan pasar 100-1000 lt.
5.	Pengadaan	Pribadi, instansi, pengelola	Instansi, pengelola.

Sumber : SNI 19-3242-1994.

## 2.7 Pengumpulan Sampah

Menurut Syahriar (2013), pengumpulan sampah saat ini di Perumahan Bumi Tamalanrea Permai (BTP) yaitu petugas pengumpulan sampah mendatangi tiap-tiap rumah. Berdasarkan hasil observasi di lokasi perumahan BTP diketahui bahwa bak/tong sampah skala rumah tangga belum tersedia secara memadai, selain itu pengumpulan dengan menggunakan gerobak sampah belum efektif, karena sampah yang dikumpulkan jumlahnya sangat banyak dan sering terjadi penumpukan sampah pada wadah individual, sehingga banyak warga yang memilih membuang sampah pada pinggir badan jalan dan di lahan kosong. Selain itu, masyarakat dalam mengumpulkan sampahnya belum memisahkan antara sampah kering dan sampah basah sehingga pengangkutannya disatukan saja antara sampah basah dengan sampah kering dibawa ke TPS/TPA. Hal ini sangat mempengaruhi proses pengangkutan, pemusnahan maupun pengolahan sampah selanjutnya. Untuk lebih mengoptimalkan proses pengumpulan sampah maka harus diadakan penambahan perwadhahan terpisah dan mengoptimalkan pengumpulan sampah rumah tangga serta diperlukan penambahan sarana pengangkutan, sehingga mempermudah petugas dalam pengangkutan sampah.

Menurut Aliariandani (2014), Pengumpulan sampah dilakukan dengan sistem pengumpulan tiap rumah.

Beberapa hal yang terkait dengan pengumpulan sampah adalah sebagai berikut :

1. Desain Alat Pengumpul (Bentuk dan Warna)

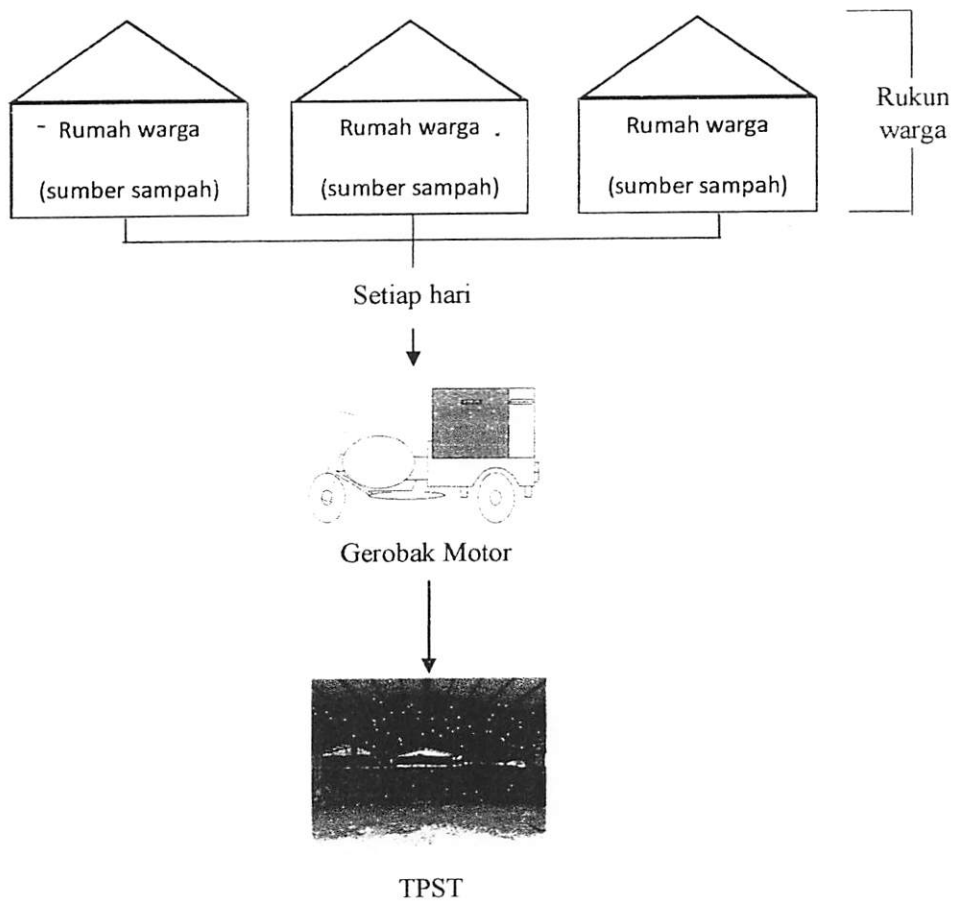
Alat pengumpulan sampah berupa gerobak motor dilengkapi dengan nama (organik dan anorganik).

2. Teknis Pengumpulan Sampah

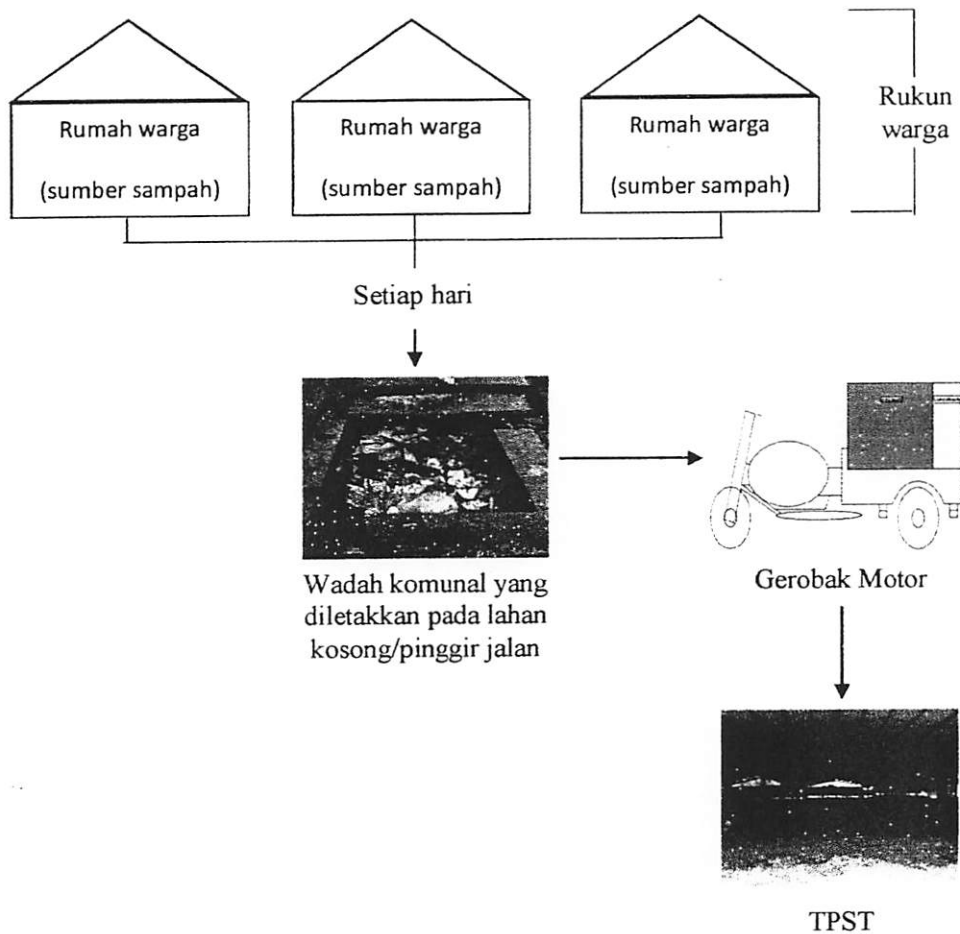
Pengumpulan dilakukan oleh petugas khusus kebersihan. Petugas pengumpul bertanggung jawab untuk mengumpulkan sampah dari setiap rumah. Setiap petugas akan mengumpulkan sampah dari tiga RW atau sekitarnya kemudian akan dibawa ke TPS oleh kendaraan pengumpul. Kendaraan pengumpul merupakan alat yang digunakan untuk melakukan pengumpulan sampah dari sumber ke TPS. Kendaraan pengumpul tersebut

dapat berupa kendaraan bermotor maupun tidak bermotor. Dalam SK Dirjen menyebutkan bahwa yang dimaksud dengan kendaraan adalah suatu alat yang dapat bergerak di jalan, terdiri dari kendaraan bermotor atau kendaraan tidak bermotor. Dalam studi ini, kendaraan yang dapat digunakan sebagai kendaraan pengumpul sampah dapat berupa gerobak motor, motor boks atau mobil boks.

Berdasarkan analisis dari literatur dapat dibuat skema pengumpulan sampah pada lokasi perencanaan sebagai berikut :



Gambar 2.3. Skema Sistem Pengumpulan Sampah pada Hunian Teratur dan Semi Teratur



Gambar 2.4. Skema Sistem Pengumpulan Tidak Teratur

Pada Gambar 2.3 dan 2.4 menunjukkan bahwa dilakukan pengumpulan dari sumber sampah secara door to door setiap hari. Setelah dilakukan pengumpulan, sampah dari sumber diangkut ke TPST sampah yang terkumpul akan dikelola.

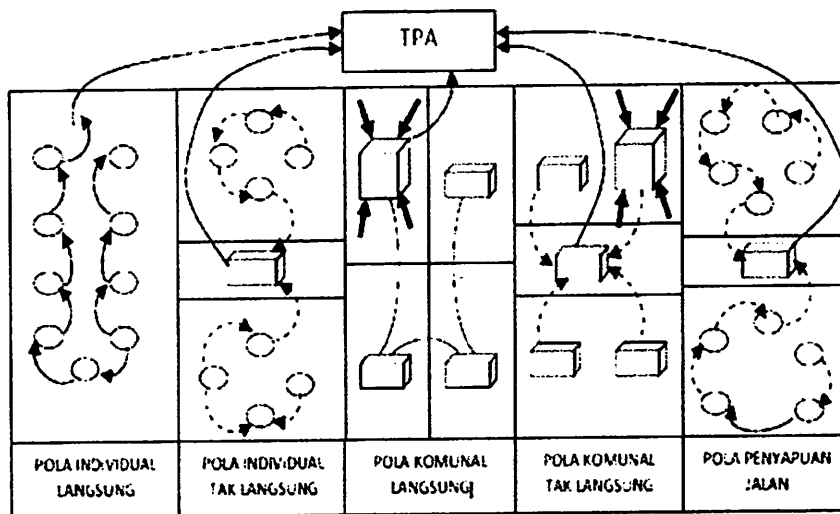
Menurut laily (2015), Pengelola sampah kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum, fasilitas sosial, dan fasilitas lainnya dalam melakukan pengumpulan sampah wajib menyediakan TPS, TPS 3R, dan/atau alat pengumpul untuk sampah terpilah. Metoda pengumpulan sampah 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 guna ulang, sampah daur ulang, dan sampai lainnya sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan dan dapat dilakukan lebih dari 3 hari sekali oleh petugas RT, RW atau oleh pihak swasta.

### **2.7.1 Jenis Pengumpulan Sampah**

Menurut Damahuri dan Padmi (2004), pengumpulan sampah adalah proses penanganan sampah dengan cara pengumpulan dari masing-masing sumber sampah untuk diangkut ke (1) tempat pembuangan sementara atau ke (2) pengolahan sampah skala kawasan, atau (3) langsung ke tempat pembuangan atau pemrosesan akhir tanpa melalui proses pemindahan. Operasional pengumpulan dan pengangkutan sampah mulai dari sumber sampah hingga ke lokasi pemrosesan akhir atau ke lokasi pembuangan akhir, dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara langsung (*door to door*), atau secara tidak langsung (dengan menggunakan Transfer Depo/Container) sebagai Tempat Penampungan Sementara (TPS), diilustrasikan dalam Gambar. 2.5. berikut ini :



**Gambar 2.5. Pengumpulan dan Pewadahan Sampah**

1. Secara Langsung (*door to door*): Pada sistem ini proses pengumpulan dan pengangkutan sampah dilakukan bersamaan. Sampah dari tiap-tiap sumber akan diambil, dikumpulkan pada TPS/TPST dan langsung diangkut ke tempat pemrosesan, atau ke tempat pembuangan akhir.
2. Secara Tidak Langsung (*Communal*): Pada sistem ini, sebelum diangkut ke tempat pemrosesan, atau ke tempat pembuangan akhir, sampah dari masing-masing sumber akan dikumpulkan dahulu oleh sarana pengumpul seperti dalam gerobak tangan (*hand cart*) dan diangkut ke TPS. Dalam hal ini, TPS dapat pula berfungsi sebagai lokasi pemrosesan skala kawasan guna mengurangi jumlah sampah yang harus diangkut ke pemrosesan akhir.

Pada sistem *communal* ini, sampah dari masing – masing sumber akan dikumpulkan dahulu dalam gerobak tangan (*hand cart*) atau yang sejenis dan diangkut ke TPS. Gerobak tangan merupakan alat pengangkutan sampah sederhana yang paling sering dijumpai di kota-kota di Indonesia, dan memiliki kriteria persyaratan sebagai berikut:

- Mudah dalam loading dan *unloading*
- Memiliki konstruksi yang ringan dan sesuai dengan kondisi jalan yang ditempuh Sebaiknya mempunyai tutup

Perencanaan pengumpulan menurut SNI 19-2454-2002, sebagai berikut :

- 1) Ritasi antara 1 – 4 kali/hari
- 2) Periodisasi : 1 hari, 2 hari atau maksimal 3 hari sekali tergantung dari kondisi komposisi sampah, yaitu :
  - Semakin besar prosentase sampah organik periodisasi pelayanan maksimal sehari 1 kali
  - Untuk sampah kering, periode pengumpulannya disesuaikan dengan jadwal yang telah ditentukan, dapat dilakukan lebih dari 3 hari 1 kali.
  - Untuk sampah B3 disesuaikan dengan ketentuan yang berlaku
- 3) Mempunyai daerah pelayanan tertentu dan tetap.
- 4) Mempunyai petugas pelaksana yang tetap dan dipindah secara periodik
- 5) Pembebanan pekerjaan diusahakan merata dengan kriteria jumlah sampah terangkut, jarak tempuh dan kondisi daerah.

Berdasarkan Lampiran II Permen PU No. 03/PRT/M/2013. Perencanaan Penempatan Pawadahan Sampah Lokasi wadah harus diusahakan di tempat yang mudah dijangkau oleh kendaraan pengangkutnya seperti di depan dan belakang pekarangan rumah, tepi trotoar jalan, dan sebagainya. Penempatan kontainer ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu jenis perumahan, fasilitas pertokoan atau industri, ruang yang tersedia, akses untuk kegiatan pengumpulan/pengangkutan. Penempatan kontainer di daerah pertokoan dan industri ditetapkan berdasarkan ruang yang tersedia dan faktor kemudahan pengumpulan. Bilamana pelayanan pengumpulan bukan merupakan tanggung jawab pengelola bangunan, maka jenis kontainer dan lokasi penempatannya ditentukan bersama oleh pihak swasta yang menangani pengumpulan sampah dan pengelola bangunan.

### **2.7.2 Pola Pengumpulan Sampah**

Bersama dengan kegiatan pawadahan, maka pengumpulan sampah merupakan kegiatan awal dalam rangkaian pengelolaan sampah. Beberapa hal penting yang perlu mendapat perhatian adalah :

1. Pengumpulan sampah harus memperhatikan :

- Keseimbangan pembebanan tugas.
  - Optimasi penggunaan alat, waktu dan petugas.
  - Minimasi jarak operasi.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi pola pengumpulan sampah :
- Jumlah sampah terangkut.
  - Jumlah penduduk.
  - Luas daerah operasi.
  - Kepadatan penduduk dan tingkat penyebaran rumah.
  - Panjang dan lebar jalan.
  - Kondisi sarana penghubung (jalan, gang).
  - Jarak titik pengumpulan dengan lokasi.
3. Jenis/pola pengumpulan sampah dapat dibagi menjadi :
- Individual langsung.
  - Individual tidak langsung.
  - Komunal langsung.
  - Komunal tidak langsung.
  - Penyapuan jalan dan taman.

Pola pengumpulan sampah terdiri atas :

- a. Pola individual langsung oleh truk pengangkut menuju ke pemerosesan :
- Bila kondisi topografi bergelombang (rata-rata > 5 %), hanya alat pengumpul mesin yang dapat beroperasi.
  - Kondisi jalan cukup lebar dan operasi tidak mengganggu pemakai jalan lainnya.
  - Kondisi dan jumlah alat memadai.
  - Jumlah timbulan sampah > 0,3 m<sup>3</sup>/hari.
  - Biasanya daerah layanan adalah pertokoan, kawasan pemukiman yang tersusun rapi, daerah elite dan jalan protokol.
  - Layanan dapat pula diterapkan pada daerah gang.
- b. Pola individual tidak langsung dengan menggunakan pengumpul sejenis gerobak sampah dapat diterapkan bila :

- Lahan untuk lokasi pemindahan tersedia.
  - Kondisi topografi relatif datar (rata-rata < 5 %), dapat digunakan alat pengumpul non mesin (gerobak, becak).
  - Alat pengumpul masih dapat menjangkau secara langsung.
  - Lebar jalan atau gang cukup lebar untuk dapat dilalui alat pengumpul.
  - Terdapat organisasi pengelola pengumpulan sampah dengan sistem pengendaliannya.
- c. Pola komunal langsung oleh truk pengangkut dilakukan bila :
- Alat angkut terbatas.
  - Kemampuan pengendalian personil dan peralatan relatif rendah.
  - Alat pengumpul sulit menjangkau sumber-sumber sampah individual.
  - Peran serta masyarakat tinggi.
  - Wadah komunal ditempatkan sesuai dengan kebutuhan dan di lokasi yang mudah dijangkau oleh alat pengangkut (truk).
  - Pemukiman tidak teratur.
- d. Pola komunal tidak langsung dengan persyaratan sebagai berikut :
- Peran serta masyarakat tinggi.
  - Wadah komunal ditempatkan sesuai dengan kebutuhan dan di lokasi yang mudah dijangkau oleh alat pengangkut (truk).
  - Lahan untuk lokasi pemindahan tersedia.
  - Bagi kondisi topografi relatif datar (rata-rata < 5 %), dapat digunakan alat pengumpul non mesin (gerobak, becak), dan bagi kondisi topografi > 5 % digunakan cara lain seperti pikulan, kontainer kecil beroda dan karung.
  - Lebar jalan/gang dapat dilalui alat pengumpul.
- e. Pola penyapuan jalan dengan persyaratan sebagai berikut :
- Juru sapu harus mengetahui cara penyapuan untuk setiap daerah pelayanan.
  - Penanganan penyapuan jalan untuk setiap daerah berbeda.

- Pengumpulan sampah hasil penyapuan jalan diangkut ke lokasi pemindahan untuk kemudian diangkut ke pemrosesan akhir.
- Pengendalian personil dan peralatan harus baik.

### 2.7.3 Pelayanan Pengumpulan Sampah

Menurut Sarudji (2004), pelayanan pengumpulan sampah terdiri atas :

#### a. Pelayanan Pengumpulan Sampah Rumah Tangga

Pelayanan pengumpulan sampah rumah tangga ada beberapa jenis antara lain :

- Pelayanan tepi jalan (*curb service*)  
 Dalam pelayanan ini penghasil sampah bertanggung jawab untuk menempatkan container yang akan dikosongkan di pinggir-pinggir jalan pada hari-hari tertentu pengumpulan sampah, dan untuk mengembalikan container kosong dilakukan pada hari pengumpulan berikutnya.
- Pelayanan pada gang-gang (*alley service*)  
 Bila pemukiman terletak di dalam gang-gang yang tidak terjangkau oleh kendaraan pengumpul sampah maka container ditaruh di mulut-mulut gang.
- Container dibawa pergi pulang (*setout-setback*)  
 Container berisi sampah diambil petugas pengumpul sampah dan setelah dikosongkan dikembalikan lagi ke tempat pemiliknya.
- Setout service  
 Pelayanan pengumpulan dimana container isi diambil oleh petugas, tetapi setelah dikosongkan pemilik harus mengambil sendiri containernya.
- Backyard carry service  
 Petugas pengumpul sampah mengambil sampah di halaman pemilik rumah dan mengambil sampah di tempat penyimpanan sampah setempat.

#### b. Pelayanan Pengumpulan Sampah Industri Komersial

Pelayanan pengumpulan sampah di tempat-tempat komersial dan juga pemukiman berupa apartemen atau rumah susun dan kompleks pemukiman tertentu biasanya dipusatkan di sekitar lokasi itu dengan menggunakan container besar yang dilengkapi dengan kompektor yang bisa dipindah-pindahkan. Kompaktor digunakan untuk memadatkan sampah sehingga terbentuk gelondong (*bale*), yang kemudian ditempatkan pada container yang lebih besar.

Sampah industri biasanya disimpan dalam container besar beroda. Container yang sudah penuh didorong secara manual ke tempat kendaraan pengumpul sampah dan dikosongkan secara mekanik.

### 2.8 Pengangkutan

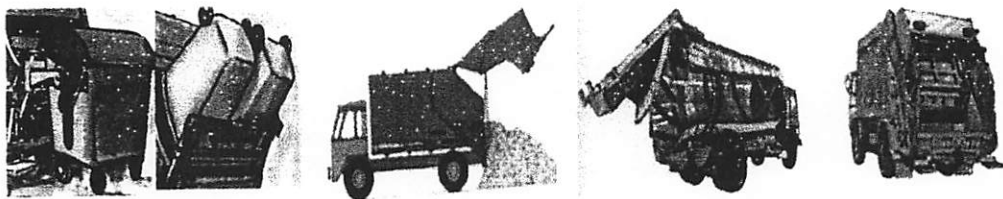
Pengangkutan sampah adalah sub-sistem yang bersasaran membawa sampah dari lokasi pemindahan atau dari sumber sampah secara langsung menuju tempat pemrosesan akhir, atau TPA. Pengangkutan sampah merupakan salah satu komponen penting dan membutuhkan perhitungan yang cukup teliti, dengan sasaran mengoptimalkan waktu angkut yang diperlukan dalam sistem tersebut, khususnya bila:

- Terdapat sarana pemindahan sampah dalam skala cukup besar yang harus menangani sampah
- Lokasi titik tujuan sampah relatif jauh
- Sarana pemindahan merupakan titik pertemuan masuknya sampah dari berbagai area
- Ritasi perlu diperhitungkan secara teliti
- Masalah lalu-lintas jalur menuju titik sasaran tujuan sampah

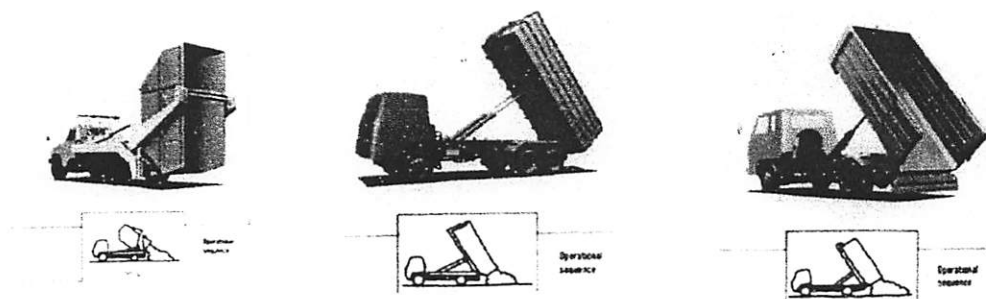
Dengan optimasi sub-sistem ini diharapkan pengangkutan sampah menjadi mudah, cepat, dan biaya relatif murah. Di negara maju, pengangkutan sampah menuju titik tujuan banyak menggunakan alat angkut dengan kapasitas besar, yang digabung dengan pemadatan sampah, seperti yang terdapat di Cilincing Jakarta. Persyaratan alat pengangkut sampah antara lain adalah:

- Alat pengangkut sampah harus dilengkapi dengan penutup sampah, minimal dengan jaring.
- Tinggi bak maksimum 1,6 m.
- Sebaiknya ada alat unkit.
- Kapasitas disesuaikan dengan kondisi/kelas jalan yang akan dilalui.
- Bak truk/dasar kontainer sebaiknya dilengkapi pengaman air sampah.

Beberapa jenis/tipe truk yang dioperasikan pada subsistem pengangkutan ini, yaitu seperti ditampilkan pada Gambar 2.6 dan 2.7 berikut :



Gambar 2.6. Contoh kontainer dan truk pengangkut di negara maju



Gambar 2.7. Jenis truk pengangkut multi-loader, arm-roll dan roll-on

Sumber: Damanhuri dan Padmi, 2010



## 2.9 Pengembangan Inovasi Pengeolaan Sampah

Menurut Wilda (2011), proses inovasi ditunjukkan dari perubahan sistem pengelolaan sampah, yang semula sampah hanya dikumpulkan, dia ngkut dan dibuang, tetapi sekarang mulai mengelola sampah dengan mengolahnya menjadi suatu produk yang bernilai ekonomis dan bermanfaat. Dari implementasi 3R sampah dari berbagai institusi mengupayakan menciptakan nilai baru atas sampah dengan pemanfaatan sumber-sumber daya khususnya sumber ekonomik dan pengetahuan. contohnya implementasi 3R sampah pada PT. Pindad sumber pengetahuan teknologi pengomposan yang diperoleh dari hasil interaksi dengan institusi lain seperti BPPT atau PD. Kebersihan di kembangkan melalui sistem trial and error ( uji coba ) sehingga menjadi suatu teknologi pengomposan yang berbeda dengan teknologi pengomposan yang sudah ada di mana kebanyakan teknologi pengomposan banyak menggunakan starter sedangkan dalam PT. Pindad proses pengomposannya secara alamiah. Sedangkan bila kita lihat dalam implementasi 3R sampah oleh sektor informal melalui interaksi pemulung – lapak – bandar dan pabrik daur ulang pengetahuan tentang barang bernilai ekonomis dimanfaatkan dan dikembangkan secara eksplisit melalui komunikasi dari satu pihak ke pihak lain sehingga ada proses pengumpulan material baru untuk didaur ulang. Dari interaksi di antara sesama pemulung dan tukang loak pegetahuan material yang bernilai ekonomis awalnya bersifat Tacit berdasarkan pengalaman pribadi individu tetapi kemudian secara eksplisit di'tularkan' kepada pihak lain sehingga dalam pengangkutan sampah lebih mudah lagi dan pada TPS sampah tidak akan bercampur kembali.

Pengembangan kapasitas inovasi pengolahan sampah dapat ditingkatkan dengan pelatihan-pelatihan dan seminar pengelolaan sampah misalnya teknologi pengomposan kepada masyarakat secara luas dan oleh banyak pihak sehingga mampu mengembangkan usaha kompos yang membawa keuntungan ekonomis dan pemanfaatan lahan sebagai tempat pengolahan kompos dan sumber bahan baku berupa sampah organik semakin meningkat. Inovasi pengelolaan sampah anorganik melibatkan masyarakat yang berhubungan - melalui pihak lapak dan bandar - dengan industri daur ulang. TPST dengan Industri daur ulang melalui

masyarakat sebagai 'intermediary'. Kegiatan yang dilakukan ini dapat memperkaya masyarakat dengan berbagai pengetahuan dan informasi, sehingga dapat mendorong terbentuknya modal sosial yang sangat penting bagi pengembangan kapasitas inovasi selanjutnya yang tidak menutup kemungkinan di antara masyarakat tersebut mampu mengembangkan usaha kompos sendiri atau mendaur ulang sampah anorganik dengan membuat kreasi tangan yang bernilai ekonomis.

Pemilahan dilakukan di sumber sampah yang dipisahkan antara sampah organik dan sampah anorganik. Jadi apabila ada dua bak sampah untuk sampah organik dan anorganik didalamnya ada alat pengumpul yang disekat terpisah dengan warna yang berbeda antara sampah yang organik dan sampah anorganik ketika diangkut ke TPS sampah tidak lagi tercampur, jadi pengelolaan dengan program 3R semakin meningkat. Membuat bak sampah model baru yang lebih permanen tidak seperti pada model bak sampah lama karena pada model bak sampah yang lama terdapat kendala yaitu gampang rusak. Sehingga bak sampahnya dibuat yang model paten agar tidak gampang rusak dan aman diletakkan di depan rumah-rumah. Motivasi masyarakat melakukan pewadahan sampah dibentuk oleh faktor behavioral beliefs yaitu keyakinan oleh individu secara afektif mengenai sebuah perilaku yang positif, dan perilaku pewadahan sampah termasuk perilaku yang positif. Kemudian faktor attitude toward behavior yaitu penilaian positif dari perilaku untuk melaksanakan perilaku pewadahan sampah dengan penilaian bahwa perilaku tersebut akan berdampak pada tidak tercecernya sampah dan memudahkan proses pengangkutan. Juga dipengaruhi oleh faktor control beliefs yaitu keyakinan. Adanya faktor yang memfasilitasi kinerja perilaku, dalam hal ini karena adanya fasilitas berupa tempat/wadah sampah yang dimiliki.

Berdasarkan hasil penelitian syahriar (2013), pengelolaan sampah permukiman pada kawasan pedesaan dapat dilihat pada tabel 2.11 sebagai berikut :

Tabel 2.11 Arahan Pengelolaan Sampah Permukiman di Kawasan Pedesaan di Kabupaten Gresik

Variabel	Arahan Pengelolaan Sampah Permukiman di Kawasan Pedesaan di Kabupaten Gresik		
	Tipe 1	Tipe 2	Tipe 3
Pewadahan Sampah	a. Pewadahan sampah dapat dilakukan dengan memilah sampah tergantung dari jenis sampah yang dilakukan oleh masyarakat. b. Sampah pertanian dapat dibiarkan di ladang untuk sampah yang mudah terurai c. Sampah yang sukar terurai dikumpulkan ditempat yang sudah disediakan untuk sampah yang sukar terurai. d. Pewadahan dapat dilakukan dengan menerapkan peran serta masyarakat e. Pengadaan kegiatan sosial dalam lingkungan masyarakat untuk membersihkan lingkungannya dengan memanfaatkan tokoh masyarakat		
	a. Penyediaan dua buah tempat sampah untuk memisahkan jenis sampah. b. Tempat sampah bisa berupa tempat sampah permanen atau non permanen. c. Melakukan pemilahan sampah disumbernya yang dilakukan oleh masyarakat. d. Pewadahan dapat dilakukan secara komunal.	a. Pewadahan sampah dapat dikumpulkan menjadi satu di lahan yang sudah disediakan b. Sampah pertanian dapat dibiarkan di lahan pertanian c. Pengikut sertaan LSM yang bergerak di bidang pertanian dalam pewadahan sampah hasil pertanian	a. Pembuatan lubang pembuangan sampah pada perumahan yang memiliki halaman yang luas. b. Masyarakat memilah sampah dan sumber sampah dan memisahkannya c. Pewadahan dapat dilakukan secara individual atau komunal
Pengumpulan/ Pemindahan Sampah	a. Pengumpulan dapat dilakukan di TPS?TPST setempat atau stasiun peralihan. b. Di TPS/TPST juga dapat dilakukan pengolahan sampah berupa daur ulang maupun pengomposan. c. Pengadaan TPS/TPST dan fasilitas stasiun peralihan dibangun oleh pemerintah dan pengelola kompleks perumahan		

Sumber: Syahriar.2013

## **2.10 Metode Sampling Sampel Sampah**

Cara Pengambilan dan Pengukuran Contoh dari Lokasi Perumahan adalah sebagai berikut:

1. tentukan lokasi pengambilan contoh;
2. tentukan jumlah tenaga pelaksana;
3. siapkan peralatan;
4. lakukan pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah sebagai berikut:
  - a. bagikan kantong plastik yang sudah diberi tanda kepada sumber sampah 1 hari sebelum dikumpulkan;
  - b. catat jumlah unit masing-masing penghasil sampah;
  - c. kumpulkan kantong plastik yang sudah terisi sampah;
  - d. angkut seluruh kantong plastik ke tempat pengukuran;
  - e. timbang kotak pengukur;
  - f. tuang secara bergiliran contoh tersebut ke kotak pengukur 40 l;
  - g. hentak 3 kali kotak contoh dengan mengangkat kotak setinggi 20 cm, lalu jatuhkan ke tanah;
  - h. ukur dan catat volume sampah ( $V_s$ );
  - i. timbang dan catat berat sampah ( $B_s$ );
  - j. timbang bak pengukur 125 L;
  - k. campur seluruh contoh dari setiap lokasi pengambilan dalam bak pengukur 125 L;
  - l. ukur dan catat berat sampah;
  - m. timbang dan catat berat sampah;
  - n. pilah contoh berdasarkan komponen komposisi sampah;
  - o. timbang dan catat berat sampah;

## 2.11 Proyeksi penduduk

Proyeksi penduduk dapat dihitung berdasarkan pendekatan metode aritmatik, geometrik, dan last square.

### 2.11.1 Metode Aritmatik

$$P_n = P_0 + rn$$

$$Y = b + ax$$

Keterangan :

$P_n$  = jumlah penduduk pada tahun  $n$

$P_0$  = jumlah penduduk awal

$N$  = periode perhitungan -

$R$  = rasio pertambahan penduduk per tahun

$P_n = y$  = jumlah penduduk pertahun

$P_0 = b$  = koefisien

$N = x$  = tahun penduduk yang dihitung

$R = a$  = koefisien  $x$

### 2.11.2 Metode Geometrik

$$P_n = P_0 (1 + r)^n$$

$$N \log (1 + r) = \log P_n - \log P_0$$

Keterangan :

$P_n$  = jumlah penduduk pada tahun  $n$

$P_0$  = jumlah penduduk awal

$N$  = tahun penduduk yang akan dihitung

$R$  = tingkat pertambahan penduduk

### 2.11.3 Metode Last Square

$$P_n = a + (b.t)$$

$$a = \frac{(\sum p)(\sum t^2) - (\sum t)(\sum p.t)}{N(\sum t^2) - (\sum t)^2} \quad b = \frac{N(\sum p.t) - (\sum p)(\sum t)}{N(\sum t^2) - (\sum t)^2}$$

Keterangan:

$n$  = Jumlah Penduduk tahun ke- $n$

P = Jumlah Penduduk tahun terakhir data

t = Tambahan tahun dihitung dari tahun dasar

N = Tahun Proyeksi

Metode yang dipilih adalah metode yang memiliki nilai regresi terbesar. Nilai regresi ini kemudian digunakan sebagai persamaan untuk menentukan jumlah penduduk tiap tahun yang dikehendaki yaitu jumlah penduduk tahun 2016-2026.

## 2.12 Reduksi Sampah

Reduksi sampah adalah mengurangi volume timbulan sampah dan memanfaatkan kembali sampah yang dapat di jadikan suatu barang yang bernilai ekonomis. Beberapa contoh reduksi sampah sebagai berikut :

### 2.12.1 Meminimalisar sampah

Di Negara-negara maju, sekitar 30 % sampah kota merupakan bahan pengemas (*packaging*). Pengemas untuk makanan merupakan residu yang paling banyak dijumpai di tingkat konsumen. Dengan demikian dalam konsep reduksi sampah, tingkatan pengemas yang diinginkan adalah (Damanhuri,2004) :

- Tanpa pengemas (*packaging*)
- Minimal *packaging*
- *Consumable, returnable, reusable packaging*
- *Recyclable packaging*

Pengamatan di lapangan terlihat bahwa upaya mereduksi sampah masih belum mendapat perhatian yang baik karena dianggap rumit dan tidak menunjukkan hasil yang nyata dalam waktu singkat. Upaya mereduksi sampah juga mempunyai manfaat jangka panjang seperti (Damanhuri,2004) :

- Mengurangi biaya pengelolaan dan investasi
- Mengurangi potensi pencemaran air dan tanah
- Memperpanjang usia TPA
- Mengurangi kebutuhan sarana sistem kebersihan
- Menghemat pemakaian sumber daya alam

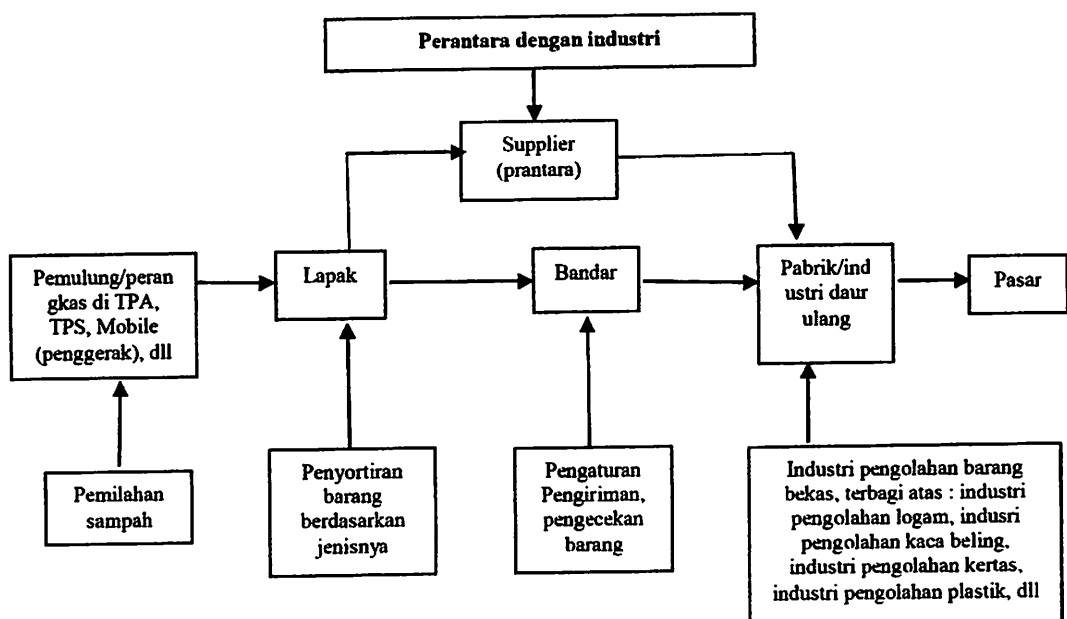
pengurangan sampah dilakukan dengan mengumpulkan sampah dari sumber ke tempat pengolahan sampah 3R yang selanjutnya dipilah sesuai jenisnya, digunakan kembali, didaur ulang, dan diolah secara optimal, sehingga pada akhirnya hanya tersisa residu sampah. Pada RPJM Nasional Tahun 2015-2019 target reduksi sampah yang diharapkan yaitu terdapat fasilitas 3R komunal di 334 kota/kabupaten serta tersedia fasilitas 3R terpusat di 112 kota/kabupaten.

### 2.12.2 Daur Ulang

Menurut Tchobanoglous, Theisen, dan Vigil, (1993), daur ulang merupakan pemanfaatan kembali limbah untuk digunakan atau diproses menjadi bahan baku ataupun barang yang berguna. Proses yang terjadi yaitu perbaikan material dari air limbah, pemrosesan awal seperti pemilahan dan pemadatan, transportasi dan pemrosesan akhir.

- Skema daur Ulang sampah

Berikut adalah skema daur ulang sampah oleh sektor informal.



Gambar 2.8 Skema daur ulang sampah oleh sektor informal

(Sumber : Damanhuri dan Padmi, 2004)

Berdasarkan Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan (Permen PU No. 21/PRT/M/2006), suatu pendekatan atau paradigma bahwa sampah dapat dikurangi, digunakan kembali dan atau didaur ulang; atau yang sering dikenal dengan istilah 3R (Reduce, Reuse, Recycle). Dengan memperhatikan hal tersebut maka ditetapkan beberapa target yang hendak dicapai sebagai berikut :

- Tercapainya kondisi kota dan lingkungan yang bersih termasuk saluran drainase perkotaan
- Pencapaian pengurangan kuantitas sampah sebesar 20 %
- Pencapaian sasaran cakupan pelayanan 60 % penduduk
- Tercapainya kualitas pelayanan yang sesuai atau mampu melampaui standar pelayanan minimal persampahan
- Tercapainya peningkatan kualitas pengelolaan TPA menjadi Sanitary Landfill untuk kota metropolitan dan kota Besar, serta Controlled Landfill untuk kota Sedang dan kota Kecil; serta tidak dioperasikannya TPA secara Open Dumping
- Tercapainya peningkatan kinerja institusi pengelola persampahan yang mantap dan berkembangnya pola kerjasama regional

Menurut Indra (2011), untuk mengurangi produksi sampah dalam rumah tangga dapat dilakukan sebagai berikut :

- a. Merubah kebiasaan para ibu rumah tangga dalam berbelanja yakni biasanya tidak membawa tempat belanja menjadi membawa tempat belanja ketika belanja. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa 84,8 % ibu rumah tangga berbelanja tidak membawa tempat belanja dari rumah sehingga potensi menimbulkan sampah plastik sangat tinggi terutama kantong plastik. Sampah plastik yang dihasilkan tersebut hanya 21,2 % ibu rumah tangga yang menggunakan kembali baik untuk keperluan sendiri maupun diserahkan kepada yang membutuhkan.
- b. Membiasakan menggunakan produk isi ulang, misalnya penggunaan bahan pencuci yang menggunakan wadah isi ulang, Botol bekas sirup, jerigen



bekas minyak goreng dapat digunakan kembali sebagai wadah madu lebah atau tempat minyak goreng hasil home industry

- c. Menghindari penggunaan barang sekali pakai misalnya menghindari penggunaan tissue dengan beralih menggunakan saputangan
- d. Menggunakan barang-barang atau produk yang tahan lama atau masa pakainya lama, misalnya bola lampu menggunakan yang hemat energi dan tahan lama
- e. Menggunakan keranjang dari hasil anyaman bambu atau tas dari anyaman pandan untuk wadah belanja. Tindakan ini selain berfungsi dalam mereduksi timbulan sampah juga bernilai ekonomis bagi perajin anyaman bambu dan pandan sehingga dapat membantu sektor yang lainnya

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Studi literatur**

Studi literatur digunakan untuk mendapatkan informasi berupa dasar teori yang berkaitan dengan pengelolaan sampah di Tempat Penampungan Sementara (TPS). Sumber informasi bisa berupa jurnal, buku, peraturan-peraturan, dan laporan penelitian mengenai pengelolaan persampahan. Informasi-informasi ini sangat berguna dalam kegiatan penelitian, mulai dari langkah-langkah awal yang harus dilakukan, hal-hal yang dibutuhkan, sampai dengan jangka waktu yang diperlukan untuk penelitian.

#### **3.2 Persiapan Penelitian**

Sebelum penelitian dilakukan, perlu dilakukan persiapan diantaranya survey lapangan, sampling lokasi, penentuan jumlah sampel, persiapan alat-alat yang digunakan.

##### **A. Survei lapangan**

Tujuan dari survei lapangan untuk mengetahui kondisi dan keadaan masyarakat pada kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung.

##### **B. Sampling lokasi**

Lokasi pengambilan contoh timbulan dan komposisi sampah berasal dari sumber dan TPST 3R Mulyoagung.

##### **C. Menentukan jumlah pengambilan sampel**

Pelaksanaan pengambilan jumlah sampel berdasarkan acuan (Tchobanoglous, dkk. 1993) yaitu jumlah sampel dilakukan dengan metode perempatan (quartety method) dengan mengaduk serata mungkin sampel sampah, kemudian sampel tersebut dibagi menjadi empat bagian, demikian seterusnya sampai diperoleh sampel sebanyak 100 kg.

D. Peralatan yang digunakan terdiri dari :

1. Timbangan Digital 50 Kg, digunakan untuk mengukur berat sampah dengan kapasitas maksimal 50 Kg.
2. Timbangan Duduk 150 Kg, digunakan untuk mengukur berat sampah dengan kapasitas maksimal 150 Kg.
3. Meteran skala 1-10 m, digunakan untuk mengukur volume sampah diantaranya mengukur panjang gerobak, lebar gerobak dan tinggi sampah.
4. Tali, digunakan untuk metode perempatan atau tumpukan sampah di bagi menjadi empat sisi.
5. Plastik Sealer (untuk pengemasan), digunakan sebagai wadah atau tempat penyimpanan sampah pada saat dilakukan penimbangan.
6. Alat tulis , digunakan untuk mencatat, menulis, memberi kode pada saat penelitian berlangsung.
7. Tossa sampah, digunakan untuk mengangkat sampah dari sumber sampah menuju TPS.
8. Sekop, digunakan untuk mencampuri atau meratai sampah.

### **3.3 Pengumpulan data**

#### **3.3.1 Data Primer**

a. Timbulan dan komposisi sampah

Dilakukan melalui sampling sesuai dengan SNI 19-3964-1994 tentang metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan.

Adapun cara sampling timbulan dan komposisi sampah yang berdasarkan SNI 19-3964-1995 tentang metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan.

Alat dan perlengkapan yang digunakan, yaitu :

- Kantong/karung dengan volume  $\pm$  40 liter untuk mengumpulkan sampah dari rumah warga.
- Alat pengukur volume sampah berupa kotak berukuran panjang : 50 cm, lebar : 50 cm dan tinggi : 50 cm.

- Perlengkapan berupa alat pemindah (skop) dan sarung tangan, serta masker.

Pengukuran komposisi sampah akan dilakukan sebagai berikut (SNI 19-3964-1995) :

- Membagikan kantong plastik dengan volume yang sudah diberi tanda kepada sumber sampah sehari sebelum dikumpulkan.
- Mencatat jumlah unit masing – masing penghasil sampah.
- Mengumpulkan kantong plastik yang sudah terisi sampah.
- Mengangkut seluruh kantong plastik ke tempat pengukuran.
- Menimbang kotak pengukur 125 L (digunakan untuk mengukur volume sampah).
- Menuang secara bergiliran contoh dari setiap lokasi pengambilan tersebut ke dalam kotak pengukur 125 L.
- Menghentakkan kotak contoh sebanyak 3 kali dengan mengangkat kotak setinggi 20 cm, lalu dijatuhkan ke tanah.
- Mengukur dan mencatat volume sampah ( $V_s$ )
- Menimbang dan mencatat berat sampah ( $B_s$ )
- Memilih contoh berdasarkan komponen komposisi sampah.
- Menimbang dan mencatat berat komposisi sampah.
- Menghitung komponen komposisi sampah.

#### b. Wawancara

Pada perencanaan ini selain melakukan pengamatan langsung di kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung Kecamatan Dau, dilakukan wawancara dengan petugas dan instansi terkait serta warga sekitar . Hal ini dilakukan untuk mengetahui berapa besar timbulan sampah per hari di setiap rumah dengan mengajak warga bekerjasama untuk mengumpulkan sampahnya sebagai hasil dari kegiatannya sehari-hari di dalam wadah yang disediakan dan sesuai dengan petunjuk peneliti.

Petunjuk pengumpulan sampah (sesuai SNI 19-3964-1995 tentang metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan) :

1. Tersedia tas kresek ukuran 30 L di tiap-tiap rumah setiap hari selama 8 hari berturut-turut
2. Buangan sampah yang dihasilkan dalam bentuk apapun kedalam tas kresek
3. Setelah satu hari ikatlah tas plastik tersebut agar sampah tidak tumpah.
4. Siapkan sampah tersebut sesuai jadwal pengambilan dan selanjutnya diberikan/disediakan lagi tas plastik untuk sampah berikutnya.
5. Waktu pengamatan adalah pada pukul 07.00 hari ini sampai dengan pukul 07.00 keesokan harinya.

### **3.3.2 Data Sekunder**

Data sekunder diperoleh dari kantor UPT TPST 3R Mulyoagung dan literatur-literatur, yaitu :

- a. Kondisi eksisting pada lokasi perencanaan  
Survei lokasi perencanaan dilakukan dengan pengamatan langsung pada kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung Kecamatan Dau .  
Hal-hal yang menjadi perhatian pada survei ini adalah :
  - Kondisi pewadahan dan pengumpulan.
  - Kondisi penampungan sampah pada TPST Mulyoagung).
  - Pengambilan gambar (dokumentasi).
- b. Peta lokasi perencanaan.
- c. Data jumlah penduduk (2011 – 2015).

### 3.4 Analisis data

Data yang telah didapatkan dianalisis sehingga didapatkan kondisi eksisting, permasalahan dan potensi pengelolaan sampah di wilayah TPST 3R Mulyoagung Kecamatan Dau.

Tahap perhitungan dan analisis data ini meliputi :

#### 1. Proyeksi jumlah penduduk

Proyeksi penduduk dapat dihitung berdasarkan pendekatan metode aritmatik, geometrik, dan last square.

- Metode Aritmatik

$$P_n = P_o + m \quad (3.1)$$

$$Y = b + ax \quad (3.2)$$

Keterangan :

$P_n$  = jumlah penduduk pada tahun  $n$

$P_o$  = jumlah penduduk awal

$N$  = periode perhitungan

$R$  = rasio pertambahan penduduk per tahun

$P_n = y$  = jumlah penduduk pertahun

$P_o = b$  = koefisien

$N = x$  = tahun penduduk yang dihitung

$R = a$  = koefisien  $x$

- Metode Geometrik

$$P_n = P_o (1 + r)^n \quad (3.3)$$

$$N \log (1 + r) = \log P_n - \log P_o \quad (3.4)$$

Keterangan :

$P_n$  = jumlah penduduk pada tahun  $n$

$P_o$  = jumlah penduduk awal

$N$  = tahun penduduk yang akan dihitung

$R$  = tingkat pertambahan penduduk

- Metode Last Square

$$P_n = a + (b.t)$$

$$a = \frac{(\sum p)(\sum t_2) - (\sum t)(\sum p, t)}{N(\sum t_2) - (\sum t)^2} \quad b = \frac{N(\sum p, t) - (\sum p)(\sum t)}{N(\sum t_2) - (\sum t)^2}$$

Keterangan:

n = Jumlah Penduduk tahun ke-n

P = Jumlah Penduduk tahun terakhir data

t = Tambahan tahun terhitung dari tahun dasar

N = Tahun Proyeksi

Metode yang dipilih adalah metode yang memiliki nilai regresi terbesar. Nilai regresi ini kemudian digunakan sebagai persamaan untuk menentukan jumlah penduduk tiap tahun yang di kehendaki yaitu jumlah penduduk tahun 2016-2026.

2. Analisis timbulan dan komposisi sampah

Perhitungan timbulan sampah diawali dengan menghitung berat sampah dipermukiman dan menghitung komposisi sampah di TPST 3R Mulyoagung Kecamatan Dau pada tahun eksisting. Perhitungan besar timbulan sampah TPST 3R Mulyoagung Kecamatan Dau berdasarkan besar timbulan harian tiap orang.

3. Penentuan jenis dan jumlah wadah sampah serta alat pengumpul sampah

Analisa data yang digunakan yaitu dengan menggunakan pengukuran jumlah timbulan (kg/hari), volume (m<sup>3</sup>/hari) dan persen (%) berat sampah. Desain perencanaan meliputi :

- a. Pevadahan, meliputi perencanaan design pevadahan yang terpisah antara sampah organik dan sampah anorganik.
- b. Pengumpulan, meliputi alat pengumpul sampah yang akan digunakan untuk mengumpulkan sampah dan mengangkutnya ke Tempat Penampungan Sementara (TPS).

Perencanaan pengumpulan sampah kawasan TPST 3R Mulyoagung Kecamatan Dau terdiri dari :

- Direncanakan pengumpulan sampah dilakukan setiap hari.

- Design alat pengumpul sampah dipisahkan antara pengumpulan sampah organik dan sampah anorganik.
- Pengosongan alat pengumpul dilakukan di TPST 3R Mulyoagung.

4. Potensi reduksi sampah pada TPST 3R Mulyoagung setelah dilakukan pemisahan pewadahan dan pengumpulan sampah. Dengan menghitung kesetimbangan material yang dapat didaur ulang pada TPST 3R Mulyoagung (Dimas, 2015), rumus sebagai berikut :

Berat Timbulan Sampah Rata-rata TPST 3R Mulyoagung (2015)	=	Volume sampah rata-rata	x	Berat jenis sampah rata-rata
--	---	----------------------------	---	---------------------------------

Berat Timbulan Sampah Rata-rata TPST 3R Mulyoagung (2030)	=	Berat Timbulan sampah rata-rata TPST 3R Mulyoagung (2015)	/	jumlah penduduk (2015)	x	jumlah penduduk (2030)
--	---	---	---	------------------------------	---	------------------------------

Sampah yang dapat direduksi

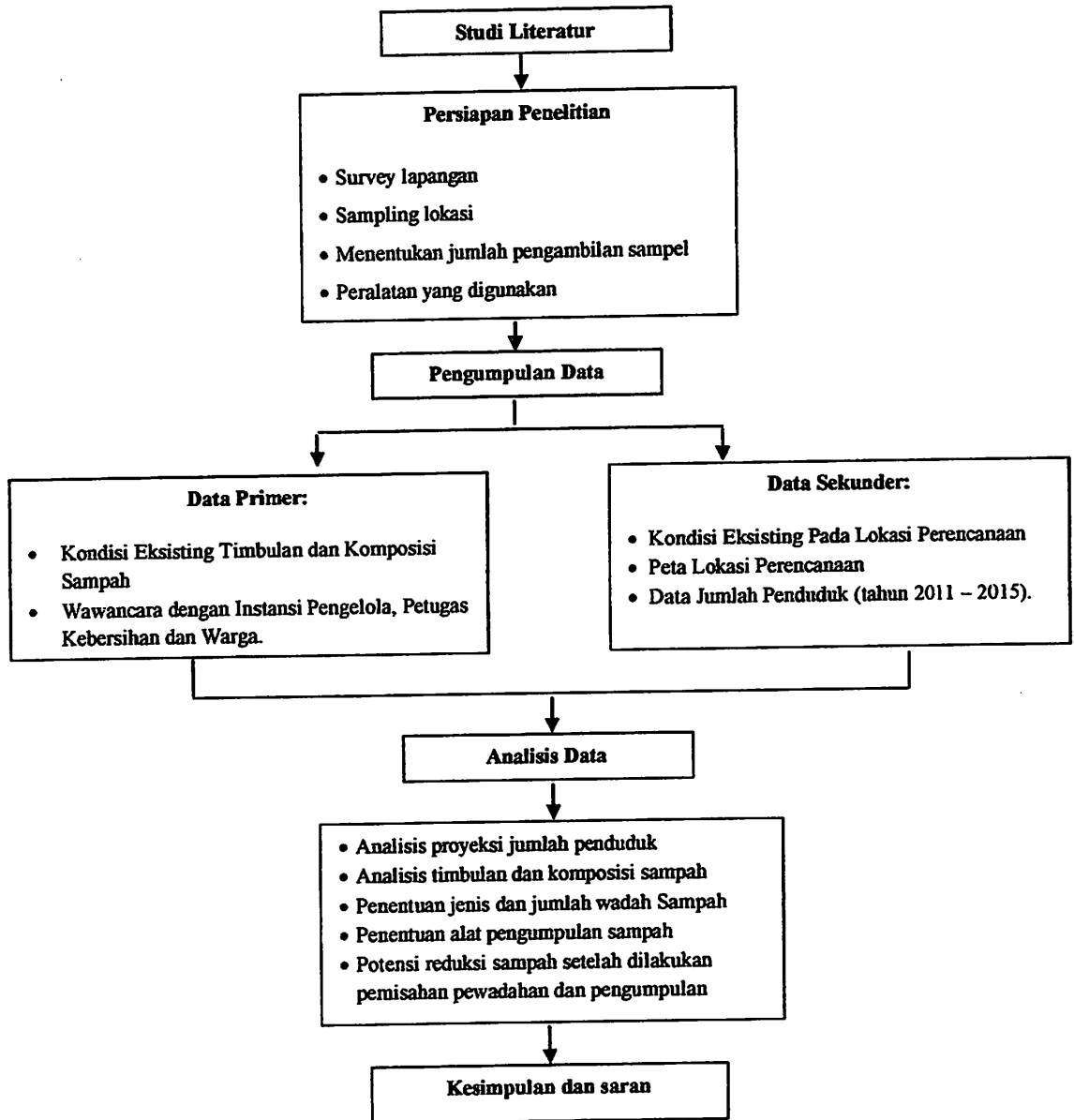
Reduksi Sampah Basah TPST 3R Mulyoagung Mulyoagung	=	Persentase komposisi komposisi	x	Berat timbulan sampah rata-rata TPST 3R
--	---	-----------------------------------	---	--

Reduksi Sampah kering TPST 3R Mulyoagung (2015)	=	Persentase komposisi komposisi Sampah kering	x	Berat timbulan sampah rata-rata TPST 3R Mulyoagung (2015)
---	---	--	---	---



Untuk mengetahui metode yang akan dilakukan dalam perencanaan ini dapat dilihat pada diagram 3.1 sebagai berikut :

**Diagram Metode Penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1**



**Gambar 3.1 Kerangka Penelitian**

## **BAB IV**

### **GAMBARAN UMUM WILAYAH STUDI**

#### **4.1. Umum**

TPST 3R Mulyoagung Bersatu terletak di Desa Mulyoagung, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang. Desa Dau memiliki luas wilayah 296.594 Ha dengan tingkat populasi penduduk mencapai 3.970 KK.

Adapun batas-batas wilayah administratif Kecamatan Dau Yaitu sebagai berikut :

Utara : Berbatasan dengan Kota Batu dan Kecamatan Karangploso

Timur : Berbatasan dengan Malang

Selatan: Berbatasan dengan Kecamatan Wagir

Barat : Berbatasan dengan Kabupaten Blitar

(BPS Kecamatan Dau, 2015).



Gambar 4.1 Peta Daerah Pelayanan TPST 3R Mulyoagung Kecamatan Dau

## **4.2. Kondisi Topografi dan Klimatologi**

Bentuk topografi wilayah Kabupaten Malang merupakan daerah dataran tinggi yang dikelilingi oleh beberapa gunung dan dataran rendah atau daerah lembah pada ketinggian 250-500 meter di atas permukaan laut (dpl) yang terletak di bagian tengah wilayah Kabupaten Malang. Daerah dataran tinggi merupakan daerah perbukitan kapur (Pegunungan Kendeng) di bagian selatan pada ketinggian 0-650 meter dpl, daerah lereng Tengger-Semeru di bagian timur membujur dari utara ke selatan pada ketinggian 500-3600 meter dpl dan daerah lereng Kawi-Arjuno di bagian barat pada ketinggian 500-3.300 meter dpl.

Kabupaten Malang memiliki Suhu rata-rata 26.1 – 28.3 °C dengan suhu maksimal 32.29 °C dan minimum 24.22 °C yang menunjukkan nilai kelembaban tertinggi adalah 90.74 % yang jatuh pada bulan Desember, sedangkan nilai kelembaban terendah jatuh pada bulan Mei, rata-rata berkisar pada 87.47 %. Rata-rata kecepatan angin di empat stasiun pengamat antara 1,8 sampai dengan 4,7 km/jam. Kecepatan angin terendah yakni berkisar pada 0.55 km/jam umumnya jatuh pada bulan Nopember dan tertinggi yakni 2.16 km/jam jatuh pada bulan September. Curah hujan rata-rata berkisar antara 1.800 – 3.000 mm per tahun, dengan hari hujan rata-rata antara 54 – 117 hari/tahun.

## **4.3 Tata Guna Lahan**

Pada wilayah Kecamatan Dau lahan yang ada digunakan untuk :

- Pemukiman penduduk.
- Area institusi merupakan area pendidikan yang terdiri dari SD, SMP dan SMA.
- Area komersil merupakan area yang terdiri dari gedung-gedung tempat berlangsungnya kegiatan ekonomi atau merupakan fasilitas umum seperti pusat perbelanjaan/toko, rental dan lain-lain.
- Area terbuka merupakan area yang terdiri dari tempat terbuka seperti taman, lahan kosong dan jalan.

**Tabel 4.1. Luas Lahan Sawah dan Lahan Kering di Kecamatan Dau**

Rincian		Luas ( Ha)
Lahan Sawah		
1	Berpengairan	392,11
2	Tidak berpengairan	60,7
Lahan Kering		
1	Pekarangan	1.494,66
2	Bangunan Industri	25
3	Tegal	1.580,93
4	Perkebunan	129,87
5	Tambak	10
6	Hutan	50
7	Lainnya	422,53

Sumber : BPS Kecamatan Dau, 2015

**Tabel 4.2. Luas Daerah Kecamatan Dau Menurut Desa/Kelurahan**

No	Desa/Kelurahan	Luas (Km <sup>2</sup> )
1	Mulyoagung	2.96
2	Sumbersekar	4.72
3	Landungsari	2.98

Sumber : BPS Kecamatan Dau, 2015

#### **4.4 Fasilitas Umum dan Fasilitas Sosial**

Adapun Fasilitas yang terdapat di Kecamatan Dau adalah sebagai berikut :

➤ Fasilitas Pendidikan

Sarana belajar mengajar yang terdapat di Kecamatan Dau adalah berupa SD, SMP dan SMA

➤ Fasilitas Ibadah

Sarana peribadatan yang terdapat di Kecamatan Dau adalah berupa gereja masjid.

➤ Fasilitas Ekonomi

Sarana untuk kegiatan ekonomi yang terdapat di Kecamatan Dau adalah berupa pusat perbelanjaan/toko, tempat-tempat wisata, warung makanan, warnet, dan lain-lain.

➤ Fasilitas Kesehatan

Sarana Kesehatan yang terdapat di Kecamatan Dau adalah berupa rumah sakit, rumah sakit bersalin, poliklinik, puskesmas, posyandu, dokter praktek, bidan praktek, dan apotek.

**Tabel 4.3. Jumlah sekolah, Guru dan Murid Berdasarkan Jenis Instansi.**

No	Jenis Instansi ( Sekolah )	Jumlah (Sekolah)	Jumlah (Murid)	Jumlah (Guru)
1	Taman Kanak-kanak	46	2692	156
2	Sekolah Dasar	29	4556	299
3	Sekolah Menengah Pertama	16	2592	253
4	SMA/SMK	4	580	64

Sumber : BPS Kecamatan Dau, 2015

**Tabel 4.4. Jumlah Sarana Ekonomi**

No	Fasilitas Perdagangan	Unit
1	Bank umum	1
2	BPR	4
3	Koperasi	7
4	Toko/warung	555
5	Pasar	1
6	Supermarket	13
7	Restauran	403
8	Bengkel mobil	7
9	Service elektronik	12
10	Bengkel sepeda motor	27
11	Penjahit	39
12	Studio foto	5
13	Sewa alat pesta	19
14	Bengkel las	17

Sumber : BPS Kecamatan Dau, 2015

**Tabel 4.5. Jumlah Sarana Ibadah**

No	Fasilitas Peribadatan	Unit
1	Masjid	66
2	Langgar	164
3	Gereja	10
4	Pura	1

Sumber : BPS Kecamatan Dau, 2015

**Tabel 4.6. Jumlah Sarana Kesehatan**

No	Fasilitas kesehatan	Unit
1	Rumah sakit	1
2	Rumah sakit bersalin	1
3	Poliklinik	4
4	Puskesmas	1
5	Posyandu	67
6	Dokter Praktek	19
7	Bidan Praktek	15
8	apotek	7

Sumber : BPS Kecamatan Dau, 2015

**Tabel 4.7. Jumlah Dusun, Rukun Warga (RW), dan Rukun Tetangga (RT) menurut Desa/Kelurahan**

No	Desa/Kelurahan	Dusun	RW	RT
1	Mulyoagung	5	21	65
2	Sumbersekar	4	5	264
3	Landungsari	3	12	41

Sumber : BPS Kecamatan Dau, 2015

#### 4.5 Kependudukan

Berdasarkan data Kecamatan Dalam Angka, jumlah penduduk daerah layanan TPST 3R Mulyoagung Kecamatan Dau tahun 2011 sampai tahun 2015 dapat dilihat pada tabel 4.8 sebagai berikut :

**Tabel 4.8 Jumlah Penduduk Daerah Layanan TPST 3R Mulyoagung Kecamatan Dau Tahun 2011-2015**

No	Kelurahan	Jumlah Penduduk (Jiwa)				
		2011	2012	2013	2014	2015
1	Mulyoagung	11537	11846	11886	14995	14960
2	Sumbersekar	6648	6502	6571	6726	6720
3	Landungsari	8771	9013	9131	9570	9674

Sumber : BPS Kecamatan Dau Dalam Angka 2011-2015

#### 4.6 Kondisi Eksisting Sistem Pengelolaan Sampah

Permasalahan sampah di kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung belum dikelola secara tepat sehingga menimbulkan banyak permasalahan. Penyediaan wadah sampah masih tergolong sedikit apalagi pada daerah-daerah hunian tidak teratur yang padat penduduknya. Wadah sampah yang digunakan pada daerah permukiman pada umumnya adalah tempat sampah individual dan beberapa daerah menggunakan wadah komunal. Untuk alat pengumpul yang disediakan berupa gerobak motor sebanyak 10 buah. Sistem pewadahan pada kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung menggunakan tong sampah karet sebanyak 8900 unit yang diadakan oleh PU cipta karya Kabupaten Malang.

Penyediaan wadah sampah dari kondisi lapangan masih tercampur dan wadah sampah yang masih umum digunakan oleh masyarakat setempat adalah wadah sampah plastik dan wadah sampah berupa tong. Fasilitas pengumpul sampah seperti gerobak motor, dan dump truk sebagai alat pengangkut sampah, Sedangkan dalam proses pengumpulan sampah, pengumpulan sampah dilakukan oleh petugas kebersihan TPST 3R Mulyoagung dengan cara pengambilan langsung dari rumah ke rumah yang kemudian sampah tersebut dipilah pada TPST 3R dan selanjutnya dibawah ke TPA (KSM TPST 3R Mulyoagung).

Dalam operasionalnya, menurut Buku Profil TPST 3R Mulyoagung Bersatu (2015) bahwa selain pengurus inti KSM Desa Mulyoagung juga mempekerjakan 74 pegawai yang terbagai atas beberapa tugas dan kewajiban yang diantaranya:

- 20 orang sebagai petugas angkut sampah.
- 3 orang sebagai petugas penjaga keamanan.
- 51 orang sebagai tenaga operasional yang terbagi atas beberapa bidang pekerjaan:
  - Zona 1 (Pemilahan), terdiri dari 20 orang sebagai tenaga pemilah sampah.
  - Zona 2 (Packing Lapak), terdiri dari 8 orang petugas yang bertanggung jawab melakukan proses *packing* hasil lapak sesuai dengan jenisnya sebagai berikut:
    - 1 orang petugas lapak kertas.
    - 1 orang petugas lapak plastik hitam/ warna.



- 1 orang petugas lapak plastik polos/tidak berwarna.
  - 2 orang petugas lapak gelas kaca/beling.
  - 4 orang petugas lapak keras (botol dan gelas air mineral, plastik bak, kaleng besi, dll.
  - 1 orang petugas sampah limbah sisa bahan makanan.
  - 1 orang petugas sampah tulang, sandal, sepatu dan karet ban.
- Zona 3 (Composting), terdiri dari 9 orang tenaga kerja.
  - Pengembangan budidaya peternakan, terdiri dari 2 orang pegawai yang memiliki tugas dan kewajiban untuk memelihara dan merawat budidaya peternakan yang ada di TPST 3R Mulyoagung Bersatu.
  - 1 orang tenaga kerja mekanik mesin dan kendaraan yang memiki tugas dan kewajiban untuk melakukan perawatan dan perbaikan baik itu mesin-mesin yang digunakan maupun kendaraan yang ada di TPST 3R Mulyoagung Bersatu.

#### 4.6.1 Timbulan Sampah

Timbulan sampah yang dihasilkan suatu kota berkorelasi terhadap jenis sumber penghasil sampah. Kondisi perekonomian yang semakin membaik akan berakibat pada perubahan pola hidup masyarakat sehingga secara tidak langsung mempengaruhi jumlah sampah yang dihasilkan setiap harinya. Hasil survei timbulan sampah permukiman pada 3 kelurahan, dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.9. Volume dan berat Sampah Berdasarkan Sumber Sampah Pada Hunian Teratur**

kelurahan	Berat Sampah (kg/orang.hari)	Volume Rata-Rata (L/orang.hari)
Mulyoagung	1,645	2,656
Sumbersekar	1,694	3,208
Landungsari	1,427	3,448
rata-rata	1,589	3,104

*Sumber : Hasil Survei untuk selengkapnya di lampiran, 2016*

**Tabel 4.10. Volume dan berat Sampah Berdasarkan Sumber Sampah Pada Hunian Semi Teratur**

kelurahan	Berat Sampah (kg/orang hari)	Volume Rata-Rata (L/orang.hari)
Mulyoagung	2,067	2,578
Sumbersekar	2,257	3,198
Landungsari	1,857	3,281
rata-rata	2,060	3,019

*Sumber : Hasil Survei untuk selengkapnya di lampiran, 2016*

**Tabel 4.11. Volume dan berat Sampah Berdasarkan Sumber Sampah Pada Hunian Tidak Teratur**

kelurahan	Berat Sampah (kg/orang hari)	Volume Rata-Rata (L/orang.hari)
Mulyoagung	2,40	2,555
Sumbersekar	2,50	3,313
Landungsari	2,20	3,177
rata-rata	2,37	3,015

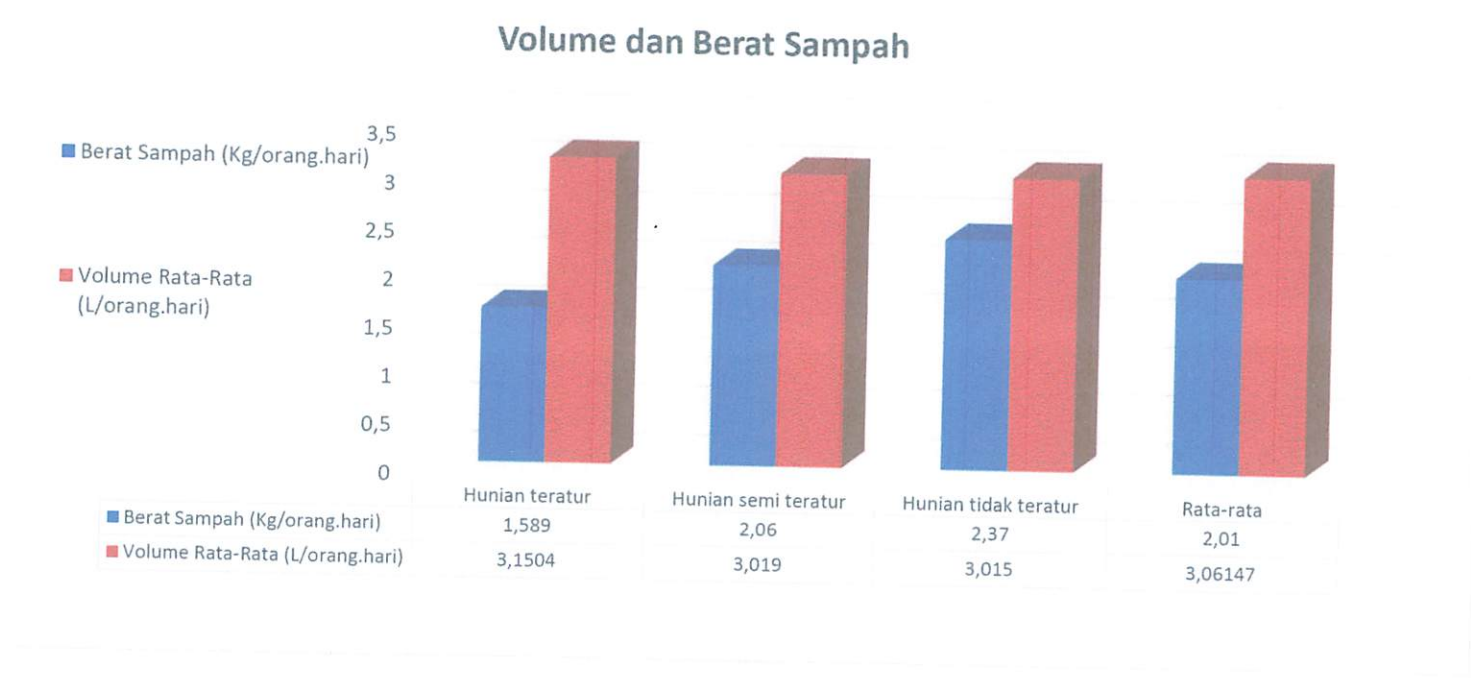
*Sumber : Hasil Survei untuk selengkapnya di lampiran, 2016*

Berdasarkan hasil sampling dari pemukiman untuk hunian teratur, hunian semi teratur dan hunian tidak teratur diperoleh volume dan berat sampah sebagai berikut:

**Tabel 4.12. Berat Sampah Berdasarkan Sumber Sampah**

Sumber Sampah	Berat Sampah (Kg/orang.hari)	Volume Rata-Rata (L/orang.hari)
Hunian teratur	1,589	3,15040
Hunian semi teratur	2,060	3,01900
Hunian tidak teratur	2,37	3,01500
<b>Rata-rata</b>	<b>2,01</b>	<b>3,06147</b>

*Sumber : Hasil Survei untuk selengkapnya di lampiran, 2016*



**Grafik 4.1**  
**Prosentase Berat dan Volume Sampah Dari Hunian**

Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa berat sampah dan volume rata-rata dari hunian teratur, hunian semi teratur dan hunian tidak teratur pada kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung adalah dengan rata-rata berat sampah 2,01 kg/org/hari dan rata-rata volume rata-rata sampah 3,06147 m<sup>3</sup>/org/hari.

#### 4.6.2 Komposisi Sampah

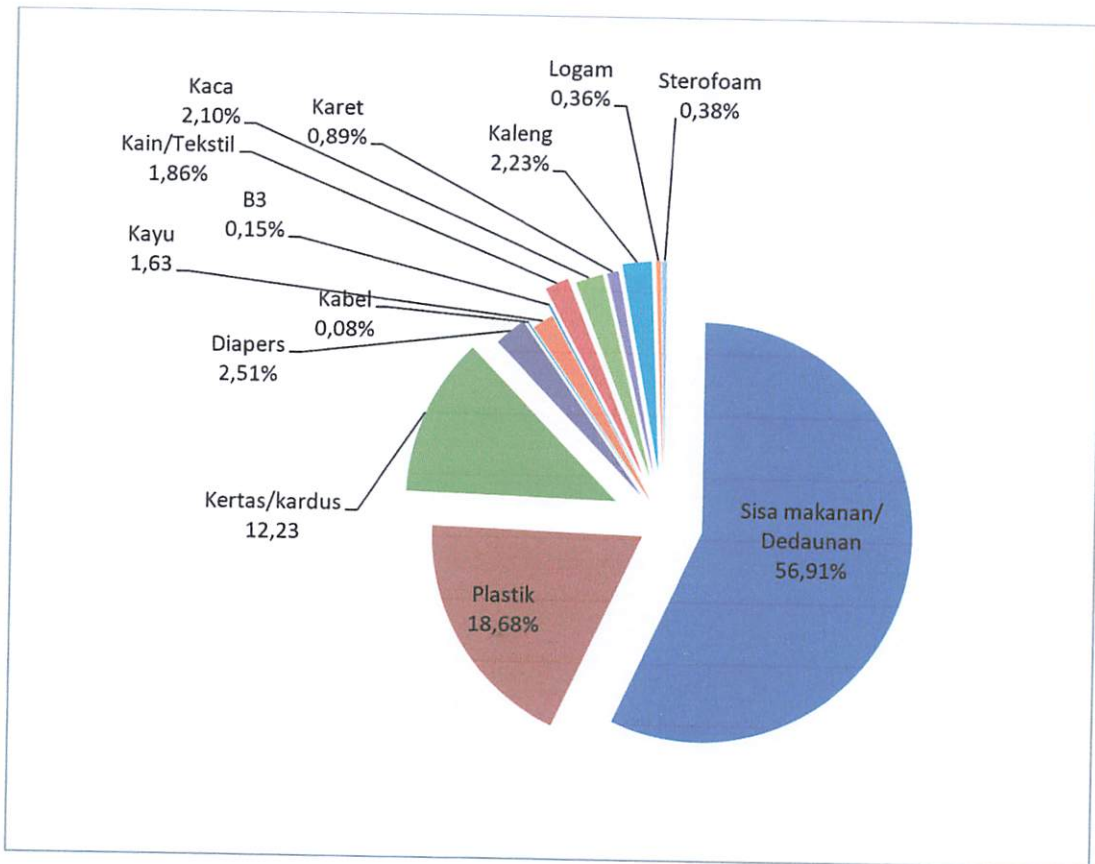
Untuk mengetahui komposisi sampah dari beberapa jenis sumber sampah, telah dilakukan survei dengan mengambil sampling di beberapa lokasi.

Dari hasil sampling pada beberapa Kelurahan di kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung Kecamatan Dau didapatkan komposisi sampah yang berbeda-beda pada tiap Kelurahan. Untuk data selengkapnya mengenai besar komposisi sampah pada permukiman pada kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung Kecamatan Dau dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.13. Komposisi Sampah Per Sampling untuk Hunian Teratur**

Komposisi sampah	Kelurahan			Rata - rata
	Mulyoagung	Sumbersekar	Landungsari	
Sisa makanan/Dedaunan	52,35 %	56,96 %	61,44 %	56,92 %
Plastik	17,11 %	18,62 %	20,32 %	18,68 %
Kertas/kardus	14,20 %	12,49 %	10,02 %	12,24 %
Diapers	3,97 %	1,46 %	2,12 %	2,51 %
Kabel	0,16 %	0,11 %	0,00 %	0,09 %
Kayu	1,65 %	1,67 %	1,58 %	1,63 %
B3	0,26 %	0,16 %	0,04 %	0,15 %
Kain/Tekstil	2,19 %	2,56 %	0,83 %	1,86 %
Kaca	3,38 %	2,11 %	0,83 %	2,10 %
Karet	1,91 %	0,56 %	0,21 %	0,89 %
Kaleng	1,85 %	2,74 %	2,13 %	2,24 %
Logam	0,61 %	0,29 %	0,18 %	0,36 %
Sterofoam	0,37 %	0,51 %	0,27 %	0,38 %

*Sumber : Hasil Survey, 2016*



**Grafik 4.2**

**Prosentase Komposisi Sampah Dari Hunian Teratur**

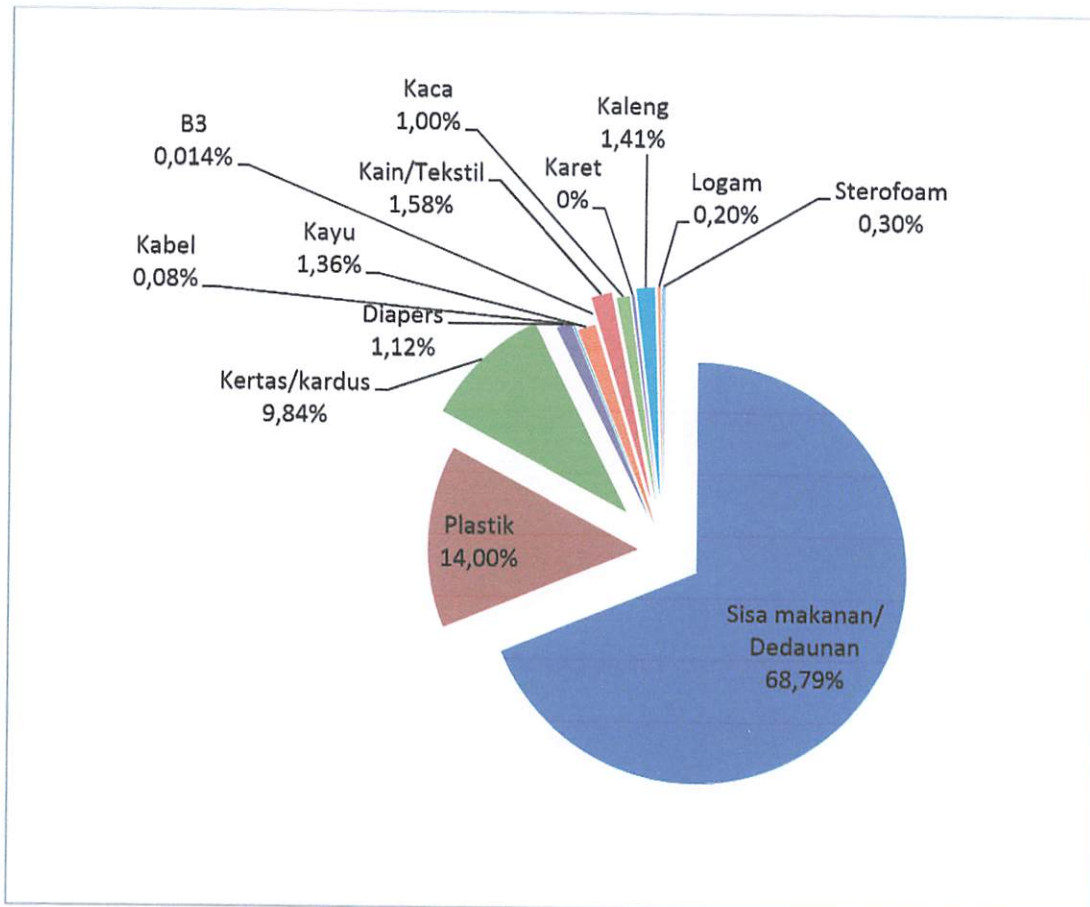
Sampah dari hunian teratur dengan komposisi sampah sisa makanan dan daun-daunan yang terbanyak yaitu 57 %. Komposisi terbanyak kedua adalah sampah Plastik sebanyak 19 % dan komposisi sampah terbanyak ketiga adalah sampah kertas yaitu 12 %.

Dari hasil sampling pada hunian semi teratur didapatkan komposisi sampah yang berbeda-beda pada tiap Kelurahan. Untuk data selengkapnya mengenai komposisi sampah pada hunian semi teratur dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.14. Komposisi Sampah Per Sampling untuk Hunian Semi Teratur**

komposisi sampah	kelurahan			Rata - rata
	Mulyoagung	Sumbersekar	Landungsari	
Sisa makanan/Dedaunan	66,54 %	69,72 %	70,13 %	68,79 %
Plastik	12,85	14,79 %	14,38 %	14,01 %
Kertas/kardus	9,40 %	10,21 %	9,92 %	9,84 %
Diapers	1,33 %	1,21 %	0,85 %	1,13 %
Kabel	0,27 %	0,00 %	0,00 %	0,09 %
Kayu	2,48 %	0,84 %	0,79 %	1,37 %
B3	0,03 %	0,01 %	0,01 %	0,01 %
Kain/Tekstil	2,98 %	0,57 %	1,19 %	1,58 %
Kaca	1,26 %	0,75 %	0,99 %	1,00 %
Karet	0,33 %	0,20 %	0,16 %	0,23 %
Kaleng	1,55 %	1,32 %	1,39 %	1,42 %
Logam	0,48 %	0,14 %	0,00 %	0,21 %
Sterofoam	0,56 %	0,20 %	0,17 %	0,31 %

*Sumber : Hasil Survey, 2016*



**Grafik 4.3**

**Prosentase Komposisi Sampah Dari Hunian Semi Teratur**

Sampah dari hunian semi teratur dengan komposisi sampah sisa makanan dan daun-daunan yang terbanyak yaitu 69 %. Komposisi terbanyak kedua adalah sampah Plastik sebanyak 14 % dan komposisi sampah terbanyak ketiga adalah sampah kertas yaitu 10 %.

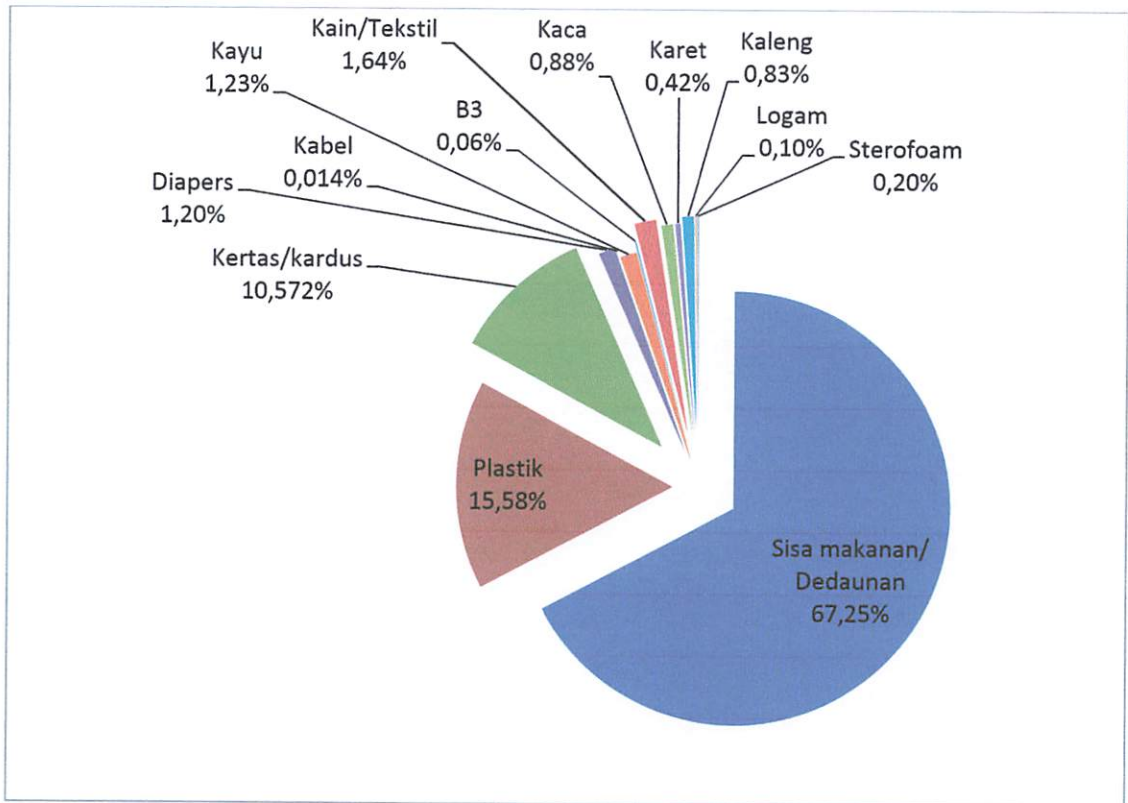
Dari hasil sampling pada hunian tidak teratur didapatkan komposisi sampah yang berbeda-beda pada tiap Kelurahan. Untuk data selengkapnya mengenai komposisi sampah pada hunian semi teratur dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.15. Komposisi Sampah Per Sampling untuk Hunian Tidak Teratur**

komposisi sampah	kelurahan			Rata - rata
	Mulyoagung	Sumbersekar	Landungsari	
Sisa makanan/Dedaunan	65,98 %	68,22 %	67,56 %	67,26 %
Plastik	13,66 %	16,10 %	16,99 %	15,58 %
Kertas/kardus	9,35 %	12,25 %	10,12 %	10,57 %
Diapers	1,76 %	0,45 %	1,42 %	1,21 %
Kabel	0,00 %	0,04 %	0,01 %	0,01 %
Kayu	1,65 %	0,86 %	1,19 %	1,23 %
B3	0,00 %	0,17 %	0,04 %	0,07 %
Kain/Tekstil	2,75 %	0,92 %	1,20 %	1,62 %
Kaca	1,65 %	0,21 %	0,79 %	0,88 %
Karet	1,01 %	0,19 %	0,09 %	0,43 %
Kaleng	1,54 %	0,42 %	0,53 %	0,83 %
Logam	0,22 %	0,04 %	0,04 %	0,10 %
Sterofoam	0,38 %	0,11 %	0,13 %	0,21 %

*Sumber : Hasil Survey, 2016*





**Grafik 4.4**  
**Prosentase Komposisi Sampah Dari Hunian Tidak Teratur**

Sampah dari hunian tidak teratur dengan komposisi sampah sisa makanan dan daun-daunan yang terbanyak yaitu 67 %. Komposisi terbanyak kedua adalah sampah Plastik sebanyak 16 % dan komposisi sampah terbanyak ketiga adalah sampah kertas yaitu 11 %.

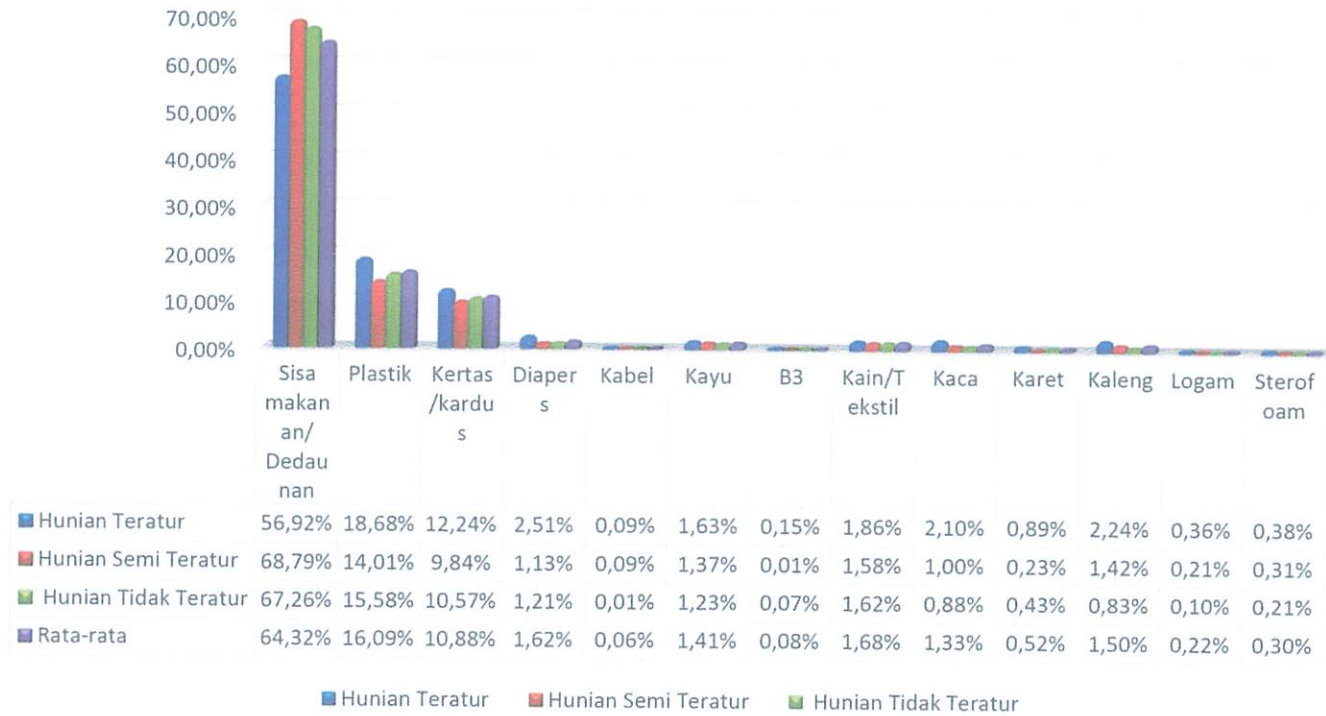
Dari hasil sampling pada hunian teratur, hunian semi teratur dan hunian tidak teratur, didapatkan komposisi sampah yang berbeda-beda pada tiap Kelurahan. Untuk data selengkapnya mengenai komposisi sampah pada hunian semi teratur dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.16. Komposisi Sampah Per Sampling untuk Masing-masing Hunian**

komposisi	Hunian Teratur	Hunian Semi Teratur	Hunian Tidak Teratur	Rata-rata
Sisa makanan/ Dedaunan	56,92%	68,79%	67,26%	64,32%
Plastik	18,68%	14,01%	15,58%	16,0901%
Kertas/kardus	12,24%	9,84%	10,57%	10,8828%
Diapers	2,51%	1,13%	1,21%	1,6163%
Kabel	0,09%	0,09%	0,01%	0,0639%
Kayu	1,63%	1,37%	1,23%	1,4118%
B3	0,15%	0,01%	0,07%	0,0783%
Kain/Tekstil	1,86%	1,58%	1,62%	1,689%
Kaca	2,10%	1,00%	0,88%	1,3296%
Karet	0,89%	0,23%	0,43%	0,5156%
Kaleng	2,24%	1,42%	0,83%	1,496%
Logam	0,36%	0,21%	0,10%	0,2224%
Sterofoam	0,38%	0,31%	0,21%	0,2984%

*Sumber : Hasil Survey, 2016*

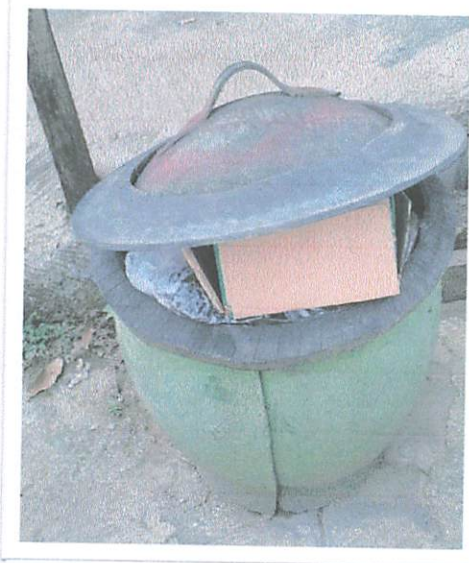
## Komposisi Sampah



**Grafik 4.5.**  
**Prosentase Komposisi Sampah dari Hunian**

#### 4.7 Sistem Pewadahan

Sistem pewadahan pada kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung masih tercampur antara sampah basah ( sampah organik ) dan sampah kering ( sampah anorganik ). Dimana sampah yang diperoleh dari sumber sampah masih tercampur. Pewadahan yang terdapat di kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung berupa wadah tong jenis karet disediakan oleh PU Cipta karya Kabupaten malang dan pewadahan ini tergantung dari pribadi atau instansi yang mengadakannya (*PU Cipta Karya Kabupaten Malang, 2016*). Seperti terlihat pada gambar 4.2 dan gambar 4.3 berikut.



**Gambar 4.2.**  
*Sampah Organik dan Anorganik  
pada wadah jenis tong karet*



**Gambar 4.3.**  
*Sampah Organik dan Anorganik  
pada wadah jenis pasangan batu*

#### 4.8 Sistem Pengumpulan Sampah.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, sistem pengumpulan sampah di kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung belum terdapat sistem pengumpulan yang terpisah antara sampah organik dan sampah anorganik. Pengumpulan sampah dilakukan oleh petugas kebersihan TPST 3R Mulyoagung dengan cara pengambilan langsung dari rumah ke rumah, dimana pengumpulan sampah ini menggunakan alat pengumpulan berupa gerobak motor sebanyak 10 unit (*KSM TPST Mulyoagung Kecamatan Dau, 2016*). Alat pengumpulan sampah

berupa gerobak motor di kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung dapat dilihat pada gambar 4.4



**Gambar 4.4.**  
*Alat Pengumpulan Sampah Berupa gerobak motor*

#### **4.9 Sistem Pengangkutan Sampah**

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, sampah yang ada di pewardahan (individual dan komunal) maupun sampah di TPST diangkut ke TPA dengan menggunakan alat pengangkutan sampah yang berupa dump truck sebanyak 2 buah (PU Cipta Karya Kabupaten Malang, 2016). Alat pengangkutan sampah TPST Mulyoagung dapat dilihat pada gambar 4.5.



**Gambar 4.5.**  
*Alat Pengangkut Sampah Berupa Dump Truk*

#### **4.10 Tempat Pembuangan Akhir (TPA)**

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) terdapat di Kecamatan Singosari yaitu TPA Randuagung. (*PU Cipta Karya Kabupaten Malang, 2016*). dengan luas sekitar 5 hektare. Sistem pengelolaan sampah yang diterapkan di TPA Randuagung adalah sistem open dumping (*PU Cipta Karya Kabupaten Malang,, 2016*). TPA Randuagung dapat dilihat pada gambar 4.6.



***Gambar 4.6.***  
***TPA Randuagung Singosari.***

## BAB V PERENCANAAN

### 5.1. Proyeksi Penduduk

Proyeksi penduduk digunakan untuk memperkirakan jumlah penduduk pada daerah studi yang direncanakan pada masa yang akan datang. Proyeksi penduduk yang akan dilakukan adalah proyeksi untuk 15 tahun ke depan sehingga dapat diperoleh pertumbuhan komulatif dari jumlah di setiap kelurahan pada daerah perencanaan.

Memproyeksikan jumlah penduduk, uji korelasi yang akan digunakan adalah uji korelasi terhadap jumlah penduduk pada lokasi studi yaitu Kelurahan Mulyoagung, Kelurahan Sumbersekar dan Kelurahan Landungsari. Metode yang diperoleh dari uji korelasi ( $r$ ) mendekati 1 (satu) yang dilakukan akan digunakan dalam memproyeksikan jumlah penduduk pada lokasi studi sebagai berikut :

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum y)(\sum x)}{\sqrt{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]}}$$

Dimana :

$r$	: Korelasi
$y$ (Aritmatik)	: Pertumbuhan penduduk
$y$ (Geometrik)	: ln pertumbuhan penduduk
$y$ (Least Square)	: Jumlah penduduk
$x$	: Tahun ke - $n$
$n$	: Jumlah tahun

Dari hasil uji korelasi didapat nilai  $r$  yang mendekati 1 (satu) adalah nilai yang menggunakan metode Least Square yaitu 0,99. Maka dari itu, proyeksi penduduk selama 15 tahun ke depan akan dilakukan dengan metode least square tersebut dengan rumus sebagai berikut :

$$P_n = a + (b \cdot t)$$

$$a = \frac{(\sum p)(\sum t^2) - (\sum t)(\sum p \cdot t)}{N(\sum t^2) - (\sum t)^2}$$

$$b = \frac{N(\sum p \cdot t) - (\sum p)(\sum t)}{N(\sum t^2) - (\sum t)^2}$$

Dimana :

$P_n$  = Jumlah penduduk tahun ke - n

$P$  = Jumlah penduduk tahun terakhir data

$t$  = Tambahan tahun terhitung dari tahun dasar

$N$  = Tahun proyeksi

Berikut ini perhitungan proyeksi penduduk untuk ketiga kelurahan pada kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung sebagai berikut :

#### 1. Kelurahan Mulyoagung

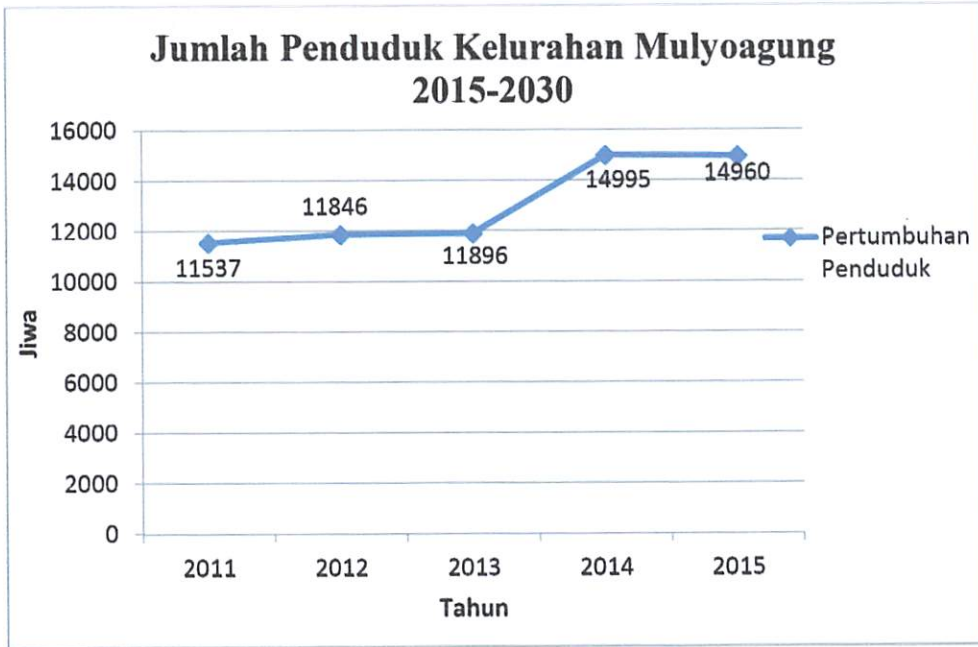
**Tabel 5.1 Jumlah Penduduk Kelurahan Mulyoagung**

Kelurahan	Jumlah Penduduk (Jiwa)				
	2011	2012	2013	2014	2015
Mulyoagung	11537	11846	11896	14995	14960

**Tabel 5.2 Pertumbuhan Penduduk Kelurahan Mulyoagung**

No.	Tahun	Penduduk	Pertumbuhan Penduduk (Jiwa)	Pertumbuhan Penduduk (%)
1	2011	11537	0	
2	2012	11846	309	3,09
3	2013	11896	50	0,5
4	2014	14995	3099	30,99
5	2015	14960	-35	-0,35
Jumlah		53338	3423	34,23
Rata-rata		10667,6	855,75	8,5575





**Grafik 5.1**  
**Jumlah Penduduk Kelurahan Mulyoagung 2011-2015**

❖ Metode Aritmatik

**Tabel 5.3 Perhitungan Menggunakan Rumus Aritmatika**

X	Y	X.Y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
1	309	309	1	95481
2	50	100	4	2500
3	3099	9297	9	9603801
4	-35	-140	16	1225
<b>Σ=10</b>	<b>3423</b>	<b>9566</b>	<b>30</b>	<b>9703007</b>

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n(\sum x.y) - (\sum y)(\sum x)}{\sqrt{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]}} \\
 &= \frac{4(9566) - (3423)(10)}{\sqrt{[4(9703007) - (3423)^2][4(30) - (10)^2]}} \\
 &= \frac{382 \quad 34230}{\sqrt{[38812028 - 11716929][120 - 100]}} \\
 &= \frac{4034}{23278,78} = 0,173
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- x = Nomor data
- y = Pertumbuhan penduduk
- $x^2$  = Nomor data dikuadratkan
- $y^2$  = Pertumbuhan penduduk dikuadratkan
- x.y = (Nomor data) x (Pertumbuhan penduduk)

❖ Metode Geometrik

**Tabel 5.4 Perhitungan Menggunakan Rumus Geometrik**

X	Y	X.Y	$x^2$	$y^2$
1	4,062	4,062	1	16,501
2	4,074	8,147	4	16,594
3	4,075	12,226	9	16,609
4	4,176	16,704	16	17,439
5	4,160	20,800	25	17,306
$\Sigma=15$	20,547	61,939	55	84,448

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n(\Sigma x.y) - (\Sigma y)(\Sigma x)}{\sqrt{[n(\Sigma y^2) - (\Sigma y)^2][n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2]}} \\
 &= \frac{5(61,939) - (20,547)(15)}{\sqrt{[5(84,448) - (20,457)^2][5(55) - (15)^2]}} \\
 &= \frac{309,695 - 275}{\sqrt{[422,238036 - 422,180][275 - 225]}} \\
 &= \frac{1,491}{1,708} = 0,873
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- x = Nomor data
- y = ln pertumbuhan penduduk
- $x^2$  = Nomor data dikuadratkan
- $y^2$  = Pertumbuhan penduduk dikuadratkan
- x.y = (Nomor data) x (ln pertumbuhan penduduk)

❖ Metode Lastquere

**Tabel 5.5 Perhitungan Menggunakan Rumus Lastquere**

X	Y	X.Y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
1	11537	11537	1	133102369
2	11846	23692	4	140327716
3	11896	35688	9	141514816
4	14995	59980	16	224850025
5	14960	74800	25	223801600
Σ=15	65234	205697	55	863596526

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n(\sum x.y) - (\sum y)(\sum x)}{\sqrt{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]}} \\
 &= \frac{5(205697) - (65234)(15)}{\sqrt{[5(863596526) - (65234)^2][5(55) - (15)^2]}} \\
 &= \frac{10284825 - 275}{\sqrt{[4317982630 - 42255474756][275 - 225]}} \\
 &= \frac{49975}{55905,22} = 0,893
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- x = Nomor data
- y = Jumlah penduduk per tahun
- x<sup>2</sup> = Nomor data dikuadratkan
- y<sup>2</sup> = Jumlah penduduk per tahun dikuadratkan
- x.y = (Nomor data) x (Jumlah penduduk per tahun)

Proyeksi penduduk selama 15 tahun ke depan akan dilakukan dengan metode least square tersebut dengan rumus sebagai berikut :

**Tabel 5.6. Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Mulyoagung**

Tahun	P	t	t <sup>2</sup>	P.t
2011	11537	0	0	0
2012	11846	1	1	11846
2013	11896	2	4	23792
2014	14995	3	9	44985
2015	14960	4	16	59840
Jumlah	65234	10	30	140463

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{(\sum p)(\sum t^2) - (\sum t)(\sum p.t)}{N(\sum t^2) - (\sum t)^2} \\
 &= \frac{(65234)(30) - (10)(140463)}{5(30) - (10)^2} \\
 &= \frac{1957020 - 1404630}{150 - 100} \\
 &= \frac{552390}{50} = 11047,8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{N(\sum p.t) - (\sum p)(\sum t)}{N(\sum t^2) - (\sum t)^2} \\
 &= \frac{5(140463) - (65234)(10)}{5(30) - (10)^2} \\
 &= \frac{702315 - 652340}{150 - 100} \\
 &= \frac{49975}{50} = 999,5
 \end{aligned}$$

$$P_n = a + (b \cdot t)$$

$$\begin{aligned}
 P_{2020} &= 11047,8 + (999,5 \times 5) \\
 &= 16045,3 \approx 16045 \text{ jiwa}
 \end{aligned}$$

**Tabel 5.7. Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Mulyoagung Untuk 15 Tahun Kedepan.**

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	2015	14960
2	2020	16045
3	2025	21569
4	2030	22358

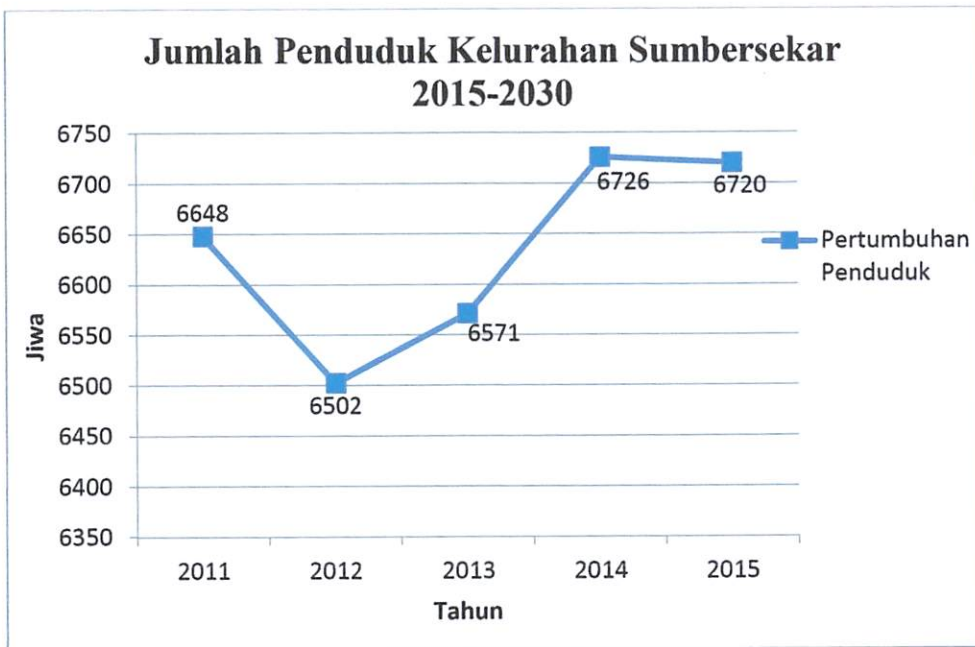
## 2. Kelurahan Sumbersekar

**Tabel 5.8 Jumlah Penduduk Kelurahan Sumbersekar**

Kelurahan	Jumlah Penduduk (Jiwa)				
	2011	2012	2013	2014	2015
Sumbersekar	6648	6502	6571	6726	6720

**Tabel 5.9 Pertumbuhan Penduduk Kelurahan Sumbersekar**

No.	Tahun	Penduduk	Pertumbuhan Penduduk (Jiwa)	Pertumbuhan Penduduk (%)
1	2011	6648	0	0
2	2012	6502	-146	-1,46
3	2013	6571	69	0,69
4	2014	6726	155	1,55
5	2015	6720	-6	-0,06
Jumlah		33167	72	0,72
Rata-rata		6633,4	18	0,18



**Grafik 5.2**

**Jumlah Penduduk Kelurahan Sumbersekar 2011-2015**

**Tabel 5.10 Perhitungan Menggunakan Rumus Lastquere**

X	Y	X.Y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
1	6648	6648	1	44195904
2	6502	13004	4	42276004
3	6571	19713	9	43178041
4	6726	26904	16	45239076
5	6720	33600	25	45158400
$\Sigma=15$	33167	99869	55	220047425

**Tabel 5.11. Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Sumbersekar Untuk 15 Tahun Kedeapan.**

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	2015	6720
2	2020	6744
3	2025	10024
4	2030	10492

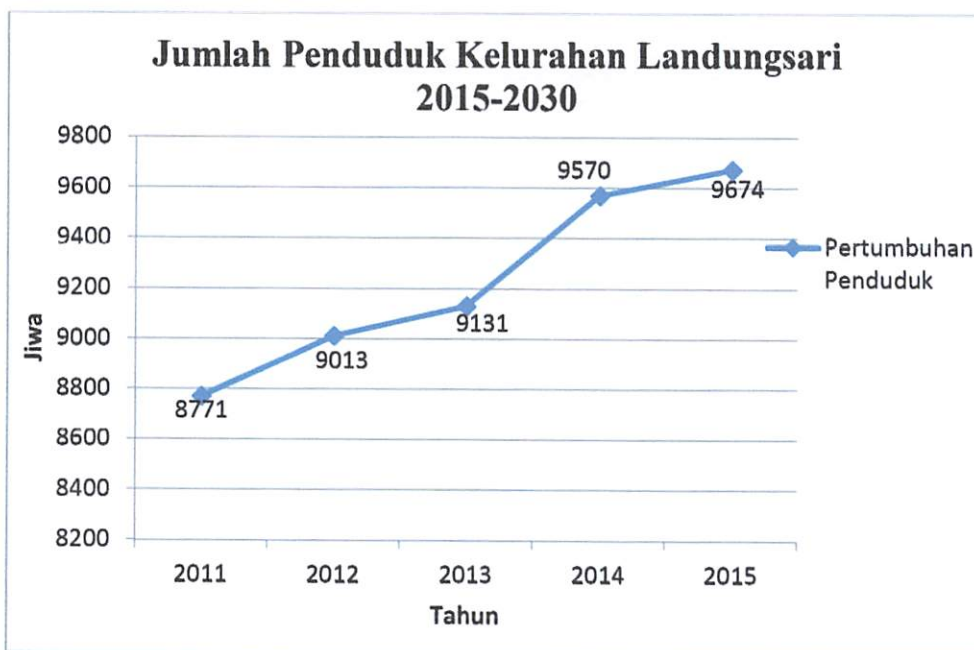
3. Kelurahan Landungsari

**Tabel 5.12 Jumlah Penduduk Kelurahan Landungsari**

Kelurahan	Jumlah Penduduk (Jiwa)				
	2011	2012	2013	2014	2015
Landungsari	8771	9013	9131	9570	9674

**Tabel 5.13 Pertumbuhan Penduduk Kelurahan Landungsari**

No.	Tahun	Penduduk	Pertumbuhan Penduduk (Jiwa)	Pertumbuhan Penduduk (%)
1	2011	8771	0	0
2	2012	9013	242	2,42
3	2013	9131	118	1,18
4	2014	9570	439	4,39
5	2015	9674	104	1,04
Jumlah		33167	46159	903
Rata-rata		6633,4	9231,8	225,75



**Grafik 5.3**

**Jumlah Penduduk Kelurahan Landungsari 2011-2015**

**Tabel 5.14 Perhitungan Menggunakan Rumus Lastquere**

X	Y	X.Y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
1	8771	8771	1	76930441
2	9013	18026	4	81234169
3	9131	27393	9	83375161
4	9570	38280	16	91584900
5	9674	48370	25	93586276
$\Sigma=15$	46159	140840	55	426710947

**Tabel 5.15. Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Landungsari  
Untuk 15 Tahun Kedepan.**

No	Tahun	Jumlah Penduduk
1	2015	9574
2	2020	9941
3	2025	14320
4	2030	14946

## 5.2. Proyeksi Timbulan Sampah

Proyeksi timbulan sampah pada kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung didasarkan pada pelayanan jumlah penduduk yang dikaitkan dengan perkiraan jumlah timbulan sampah.

Berdasarkan hasil sampling pada permukiman diperoleh jumlah timbulan sampah per orang yaitu 3,061 ltr/org/hari. Jika diasumsikan jumlah timbulan sampah di Kelurahan Mulyoagung dengan jumlah penduduk pada tahun 2015 sebesar 14.960 jiwa.

Cara perhitungan tabel proyeksi timbulan sampah :

### 1. Kelurahan Mulyoagung

#### A. Tahun 2015.

##### ▪ Timbulan Sampah

Tabel proyeksi jumlah penduduk x 3,061 ltr/org/hari.

$$\begin{aligned} \longrightarrow & 14.960 \times 3,061 \text{ ltr/org/hari.} \\ & = 45.793 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

#### B. Tahun 2030.

##### ▪ Timbulan Sampah

Tabel proyeksi jumlah penduduk x 3,061 ltr/org/hari.

$$\begin{aligned} \longrightarrow & 22.358 \times 3,061 \text{ ltr/org/hari.} \\ & = 68.439 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

Untuk selengkapnya proyeksi timbulan sampah pada tahun 2015, tahun 2020, tahun 2025 dan tahun 2030 dapat dilihat pada tabel berikut :

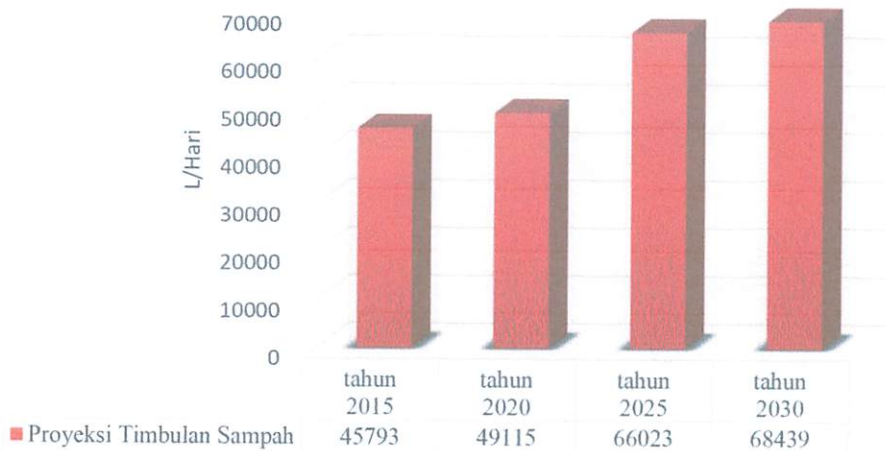


**Tabel 5.16. Proyeksi Timbulan Sampah Pada Kelurahan Mulyoagung**

No	Kelurahan	Tahun Proyeksi	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Proyeksi Timbulan Sampah (L/hari)
1	Mulyoagung	2015	14960	45793
2		2020	16045	49115
3		2025	21569	66023
4		2030	22358	68439

*Sumber : Hasil Perhitungan.*

**Proyeksi Timbulan Sampah**



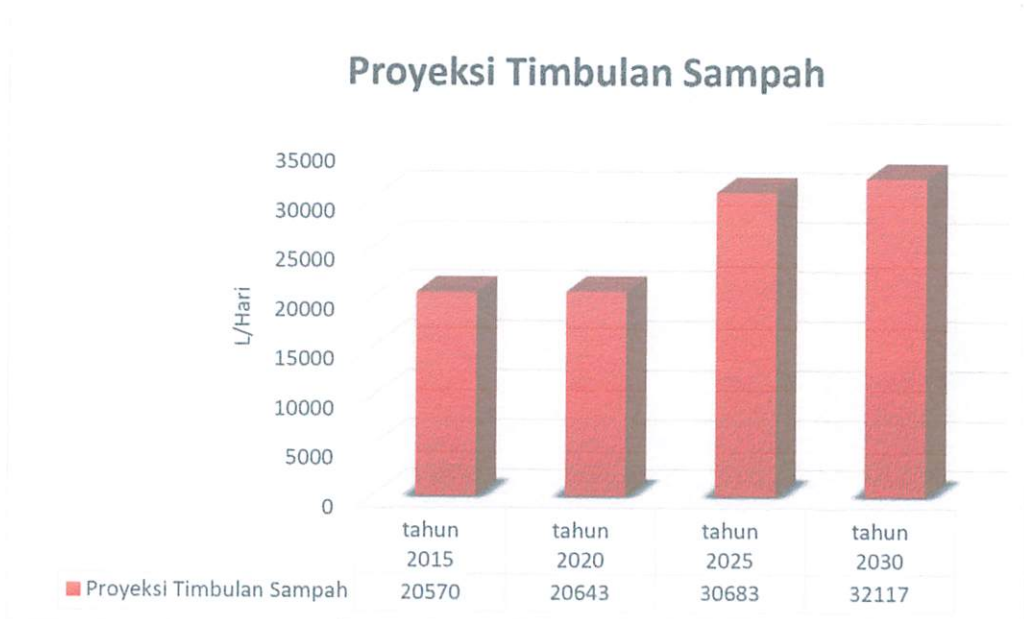
**Grafik 5.4**

**Proyeksi Timbulan Sampah Kelurahan Mulyoagung 2015-2030**

**Tabel 5.17. Proyeksi Timbulan Sampah Pada Kelurahan Sumbersekar**

No	Kelurahan	Tahun Proyeksi	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Proyeksi Timbulan Sampah (L/hari)
1	Sumbersekar	2015	6720	20570
2		2020	6744	20643
3		2025	10024	30683
4		2030	10492	32117

*Sumber : Hasil Perhitungan.*

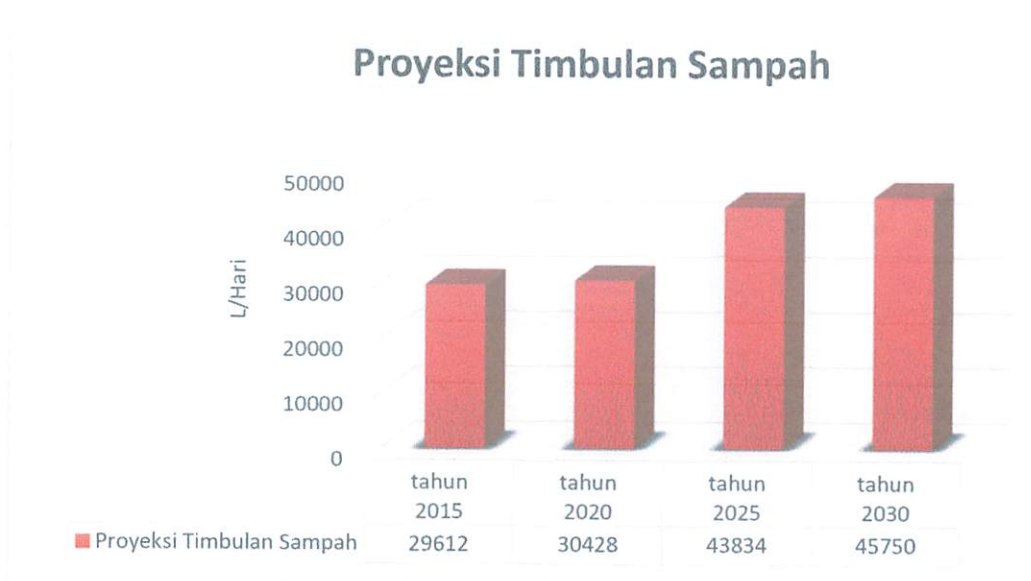


**Grafik 5.5**  
**Proyeksi Timbulan Sampah Kelurahan Sumbersekar 2015-2030**

**Tabel 5.18. Proyeksi Timbulan Sampah Pada Kelurahan Landungsari**

No	Kelurahan	Tahun Proyeksi	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Proyeksi Timbulan Sampah (L/hari)
1	Landungsari	2015	9674	29612
2		2020	9941	30428
3		2025	14320	43834
4		2030	14946	45750

*Sumber : Hasil Perhitungan.*



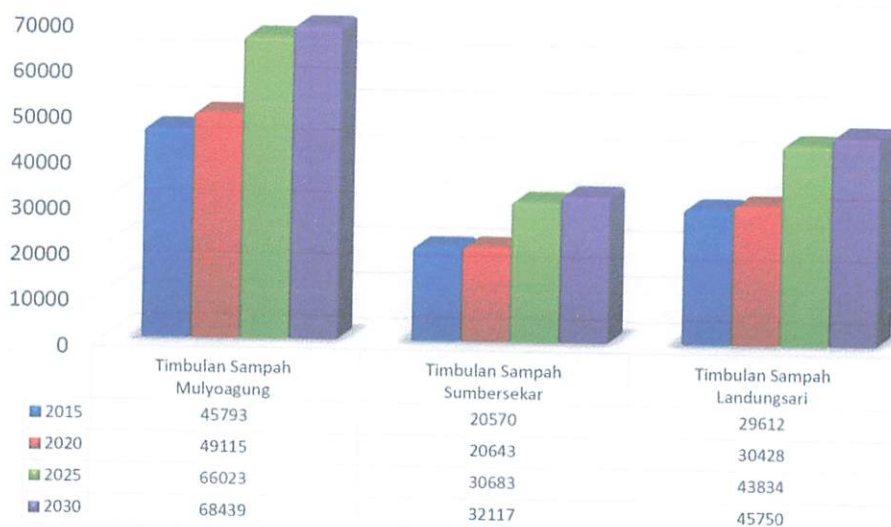
**Grafik 5.6**  
**Proyeksi Timbulan Sampah Kelurahan Landungsari 2015-2030**

**Tabel 5.19. Perbandingan Proyeksi Timbulan Sampah Untuk Beberapa Kelurahan Pada Kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung**

Kelurahan	Tahun Proyeksi	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Proyeksi Timbulan Sampah (L/Hari)
Mulyoagung	2015	14960	45793
	2020	16045	49115
	2025	21569	66023
	2030	22358	68439
Sumbersekar	2015	6720	20570
	2020	6744	20643
	2025	10024	30683
	2030	10492	32117
Landungsari	2015	9674	29612
	2020	9941	30428
	2025	14320	43834
	2030	14946	45750

*Sumber : Hasil Perhitungan.*

### Proyeksi timbulan sampah



**Grafik 5.7. Proyeksi Timbulan Sampah pada Beberapa Kelurahan**

Berdasarkan perhitungan di atas dapat didapatkan bahwa semakin besar jumlah penduduk maka semakin besar pula pengaruhnya terhadap volume sampah, yaitu dimana semakin besar atau semakin meningkatnya jumlah penduduk per tahunnya maka semakin besar pula volume sampah yang dihasilkan pertahunnya.

Berdasarkan kondisi atau keadaan pengelolaan sampah di kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung dan berdasarkan hasil perhitungan timbulan sampah pada beberapa kelurahan, dapat direncanakan presentase pelayanan pengelolaan sampah. Tingkat presentase pelayanan sampah yang akan direncanakan dapat diketahui dari keadaan wilayah dan besar timbulan sampah pada suatu wilayah. Seperti pada tabel berikut dijelaskan tingkat presentase pelayanan pada tiap kelurahan yang ada kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung. -

**Tabel 5.20. Tingkat Presentase Pelayanan pada 3 Kelurahan**

Tahun	Persentase Layanan		
	Mulyoagung	Sumbersekar	Landungsari
	60 %	50%	25%
2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentase layanan diketahui berdasarkan keadaan wilayah di beberapa titik pada ketiga kelurahan tersebut, maka meliputi presentase pelayanan untuk rumah-rumah warga yang ada di lokasi area yang bisa dijangkau alat pengumpul akan diadakan pewadahan sampah secara individual dan besar presentase pelayanan lainnya akan dilakukan pelayanan pewadahan sampah di area permukiman secara komunal.</li> <li>- Berdasarkan kondisi wilayah, di beberapa lokasi tidak dapat dilayani sebagai mestinya melihat kondisi jalur jalan yang kurang memadai, sehingga mempengaruhi proses pengumpulan sampah, sehingga tidak dapat direncanakan pewadahan sampah pada halaman rumah, sehingga pewadahan sampah hanya dapat diletakan di dilahan kosong atau ujung gang pada permukiman tersebut.</li> <li>- Kawasan layanan TPST memiliki tingkat pelayanan cukup baik hal ini dilihat bahwa pelayanan di kawasan tersebut cukup memadai dengan tersedianya fasilitas pengelolaan sampah berupa wadah sampah jenis tong karet yang di sediakan oleh PU Ciptakarya dan beberapa wadah sampah di sediakan oleh warga sendiri, gerobak motor dan juga petugas kebersihan sudah beroperasi setiap hari.</li> <li>- Berdasarkan kondisi lapangan atau lahan yang tersedia, dimana pada 3 Kelurahan masih terdapat beberapa lokasi kosong yang dapat dimanfaatkan sebagai tempat sarana dan prasarana pengelolaan sampah untuk daerah yang sulit dilewati alat pengumpul sampah, sehingga dapat direncanakan pewadahan komunal dilokasi kosong tersebut untuk peningkatan presentase pelayanan yang direncanakan pertahun cukup besar.</li> </ul>		

Sumber : Hasil analisis

## 5.2. Proyeksi Pewadahan Sampah

Proyeksi pewadahan sampah adalah untuk mengetahui berapa banyak wadah sampah yang diperlukan, terutama wadah sampah untuk kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung yang terdiri dari beberapa Kelurahan, antara lain :

1. Kelurahan Mulyoagung
2. Kelurahan Sumbersekar
3. Kelurahan Landungsari

Berdasarkan komposisi sampah pada tabel 4.16, maka wadah sampah tersebut dapat dibedakan menjadi dua jenis pewadahan yang berbeda-beda yaitu untuk jenis sampah basah (organik) dan sampah anorganik (sampah kering).

Hasil perhitungan wadah sampah atau pewadahan sampah tersebut Untuk Kelurahan Mulyoagung adalah :

### A. Perhitungan Untuk Tahun 2015

- Jumlah penduduk tahun 2015 = 14960 jiwa
- Tingkat pelayanan = 60 %
- Frekuensi 1 x perhari
- 1 jiwa menghasilkan sampah = 3,061 ltr/hr
- Jumlah penduduk yang terlayani  
 $60\% \times 14960 = 8976$  jiwa
- Kebutuhan Wadah Sampah Untuk Rumah Tangga  
 $(14960 \text{ jiwa} / 5 \text{ jiwa}) \times 60\% \text{ penduduk terlayani} = 1795$  buah wadah sampah
- Volume wadah sampah  
 $1 \text{ hari} \times 5 \text{ jiwa} \times 3,061 \text{ lt/org/hr}$   
 $= 15,305$  liter maka dibulatkan menjadi 15 ltr/KK
- Volume timbulan sampah
  - Sampah organik  
Jumlah wadah sampah x rata-rata timbulan sampah) x % sampah organik  
 $1795 \times 3,061 \text{ L/orang.hari} \times 64,32\%$

$$= 3534,45 \text{ L/orang.hari}$$

- Sampah anorganik

Jumlah wadah sampah x rata-rata timbulan sampah) x % sampah anorganik

$$1795 \times 3,061 \text{ L/orang.hari} \times 35,68 \%$$

$$= 1960,65 \text{ L/orang.hari}$$

Berdasarkan komposisi sampah pada tabel 4.16, maka wadah sampah tersebut dapat dibedakan menjadi dua jenis pewadahan :

- Sampah basah ( organik ) = 64,32 %
- Sampah anorganik = 35,68 %
- Jumlah wadah sampah organik untuk tahun 2015  
 $1795 \text{ buah wadah sampah} \times 64,32 \% = 1155 \text{ wadah sampah}$
- Jumlah wadah sampah anorganik untuk tahun 2015  
 $1795 \text{ buah wadah sampah} \times 35,68 \% = 641 \text{ wadah sampah}$

**B. Perhitungan Untuk Tahun 2030**

- Jumlah penduduk tahun 2030 = 22358 jiwa
- Tingkat pelayanan = 100 %
- Frekuensi 1 x perhari
- 1 jiwa menghasilkan sampah = 3,061 ltr/hr
- Jumlah penduduk yang terlayani  
 $100 \% \times 22358 = 22358 \text{ jiwa}$
- Kebutuhan Wadah Sampah Untuk Rumah Tangga  
 $(22358 \text{ jiwa} / 5 \text{ jiwa}) \times 100\% \text{ penduduk terlayani} = 4472 \text{ buah wadah}$
- Volume wadah sampah  
 $1 \text{ hari} \times 5 \text{ jiwa} \times 3,061 \text{ lt/org/hr}$   
 $= 15,305 \text{ liter}$  maka dibulatkan menjadi 15 ltr/KK
- Volume timbulan sampah
  - Sampah organikJumlah wadah sampah x rata-rata timbulan sampah) x % sampah organik  
 $4472 \times 3,061 \text{ L/orang.hari} \times 64,32 \%$



$$= 8803,84 \text{ L/orang.hari}$$

- Sampah anorganik

Jumlah wadah sampah x rata-rata timbulan sampah) x % sampah anorganik

$$4472 \times 3,061 \text{ L/orang.hari} \times 35,68 \%$$

$$= 4883,72 \text{ L/orang.hari}$$

Berdasarkan komposisi sampah pada tabel 4.16, maka wadah sampah tersebut dapat dibedakan menjadi dua jenis pewadahan :

- Sampah basah ( organik ) = 64,32 %
- Sampah anorganik = 35,68 %
- Jumlah wadah sampah organik untuk tahun 2030 -  
 $4472 \text{ buah wadah sampah} \times 64,32 \% = 2876 \text{ wadah sampah}$
- Jumlah wadah sampah anorganik untuk tahun 2030  
 $4472 \text{ buah wadah sampah} \times 35,68 \% = 1595 \text{ wadah sampah}$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas pada tahun 2015 dan tahun 2030 untuk Kelurahan Mulyoagung, didapatkan kebutuhan wadah sampah untuk tahun 2015 sebanyak 1759 buah wadah dan untuk tahun 2030 didapatkan wadah sampah sebanyak 4472 buah wadah.

Berdasarkan hasil sampling diperoleh komposisi sampah organik sebesar 64,32 % dan sampah anorganik sebesar 35,68 %, sehingga dapat dihitung untuk tahun 2015 pada Kelurahan Mulyoagung sebanyak 1155 wadah sampah organik dan sebanyak 641 wadah sampah anorganik, dan untuk tahun 2030 diperoleh 2876 wadah sampah organik dan sebanyak 1595 wadah sampah anorganik.

**Tabel 5.21. Proyeksi Kebutuhan Wadah Sampah Pada Kawasan Layanan TPST 3R Untuk 15 Tahun Kedepan.**

Kelurahan	Tahun Proyeksi	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Porsentase Layanan	Jumlah Penduduk Yang Terlayani	Kebutuhan Wadah Sampah Rumah Tangga (1 KK = 5 Jiwa )	Jumlah Wadah Sampah (buah)		Total	Volume Sampah (L/orang.hari)	
						Sampah Organik	Sampah Anorganik		Sampah Organik	Sampah Anorganik
Mulyoagung	2015	14960	60%	8976	1795	1155	641	1795	3534,45	1960,65
	2020	16045	70%	11232	2246	1445	801	2246	4422,59	2453,33
	2025	21569	85%	18334	3667	2220	1231	3667	7219,19	4004,67
	2030	22358	100%	22358	4472	2301	1276	4472	8803,84	4883,72
Sumbersekar	2015	6720	50%	3360	672	432	240	672	1323,06	733,93
	2020	6744	75%	5058	1012	651	361	1012	1991,67	1104,83
	2025	10024	85%	8520	1704	1096	608	1704	3355,05	1861,14
	2030	10492	100%	10492	2098	1350	749	2098	4131,40	2291,80
Landungsari	2015	9674	25%	2419	484	311	173	484	952,33	528,28
	2020	9941	50%	4971	994	639	355	994	1957,22	1085,72
	2025	14320	75%	10740	2148	1382	766	2148	4229,06	2345,97
	2030	14946	80%	11957	2391	1538	853	2391	4708,19	2611,76

*Sumber : Hasil Perhitungan*

#### 5.4 Proyeksi Kebutuhan Alat Pengumpul Sampah.

Alat yang digunakan dalam tahap pengumpulan sampah yaitu gerobak motor. Kebutuhan gerobak motor dapat dihitung sebagai berikut :

##### A. Perhitungan di lapangan diambil tahun 2015 :

- Jumlah Penduduk tahun 2015 = 14960 jiwa
- Volume gerobak motor  $1\text{m}^3$  atau 1000 liter
- Pengumpulan dilakukan 1 hari sekali
- Volume wadah sampah 15 ltr/rumah (SNI)
- Jumlah wadah sampah = 1795 buah wadah sampah
- Pelayanan 1 buah gerobak motor sampah

$$= \frac{1000 \text{ ltr}}{15 \text{ ltr}} \times 1 \text{ KK} = 67 \text{ KK}$$

##### Jumlah gerobak motor sampah pada tahun 2015

$$\begin{aligned} & \frac{\text{Jumlah wadah : 2 kali angkut}}{\text{Jumlah KK untuk 1 gerobak motor}} \\ &= \frac{1795 : 2}{67} \\ &= 13,46 \text{ gerobak motor (dibulatkan menjadi 13 gerobak motor)} \end{aligned}$$

Berdasarkan proses pengumpulan sampah dilakukan pengumpulan sampah untuk satu gerobak motor melayani dua kali pengulangan pengumpulan sampah dalam satu hari kerja, sehingga diperoleh untuk tahun 2015 adalah 13 gerobak motor.

##### B. Perhitungan di lapangan diambil tahun 2030 :

- Jumlah Penduduk tahun 2030 = 22358 jiwa
- Volume gerobak motor  $1\text{m}^3$  atau 1000 liter
- Pengumpulan dilakukan 1 hari sekali
- Volume wadah sampah 15 ltr/rumah (SNI)
- Jumlah wadah sampah = 3577 buah wadah sampah
- Pelayanan 1 buah gerobak motor

$$= \frac{1000 \text{ ltr}}{15 \text{ ltr}} \times 1 \text{ KK} = 67 \text{ KK}$$

**Jumlah tossa sampah pada tahun 2030**

$$\frac{\text{Jumlah wadah : 2 kali angkut}}{\text{Jumlah KK untuk 1 gerobak motor}}$$

$$= \frac{4472 : 2}{67}$$

= 33,54 gerobak motor (dibulatkan menjadi 34 gerobak motor)

Berdasarkan proses pengumpulan sampah dilakukan pengumpulan sampah untuk satu tossa melayani dua kali pengulangan pengumpulan sampah dalam satu hari kerja, sehingga diperoleh untuk tahun 2030 adalah 34 gerobak motor sampah.

**Tabel 5.22. Proyeksi Gerobak Motor Pada 3 Kelurahan Untuk 15 Tahun Kedepan.**

Kelurahan	Tahun Proyeksi	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Jumlah Penduduk Yang Terlayani	Jumlah wadah sampah untuk rumah tangga	Jumlah Gerobak Motor Sampah
Mulyoagung	2015	14960	11968	1795	13
	2020	16045	14441	2246	17
	2025	21569	21569	3667	28
	2030	22358	22358	4472	34
Sumbersekar	2015	6720	4032	672	5
	2020	6744	5058	1012	8
	2025	10024	9022	1704	13
	2030	10492	10492	2098	16
Landungsari	2015	9674	3870	484	4
	2020	9941	5965	994	7
	2025	14320	11456	2148	16
	2030	14946	14946	2391	18

Sumber : Hasil Perhitungan

## 5.5. Perencanaan Pevadahan

### 5.5.1. Perencanaan Pevadahan

Berdasarkan perhitungan sebelumnya pada tabel 5.21. mengenai timbulan sampah, maka dapat menentukan volume yang ideal untuk perencanaan pevadahan. Perencanaan volume pevadahan untuk 3 kelurahan adalah sebagai berikut :

- Volume wadah sampah (organik)  
 $1 \text{ hari} \times 5 \text{ jiwa/KK} \times 3,061 \text{ lt/org/hr} \times 64,32 \%$   
 $= 9,844176 \text{ liter}$  maka dibulatkan menjadi 10 ltr/KK  
Volume 1 unit direncanakan 40 L (SNI 19-2454-2002).
- Volume wadah sampah (anorganik)  
 $1 \text{ hari} \times 5 \text{ jiwa/KK} \times 3,061 \text{ lt/org/hr} \times 35,68 \%$   
 $= 5,460824 \text{ liter}$  maka dibulatkan menjadi 5 ltr/KK  
Volume 1 unit direncanakan 40 L (SNI 19-2454-2002).

Berdasarkan hasil perhitungan timbulan sampah sesuai presentase layanan, maka Perencanaan Pevadahan yang direncanakan di tiap kelurahan sebagai berikut.

**Tabel 5.23. Perencanaan Pevadahan Sampah Untuk 3 Kelurahan di Kawasan Layanan TPST 3R Mulyoagung.**

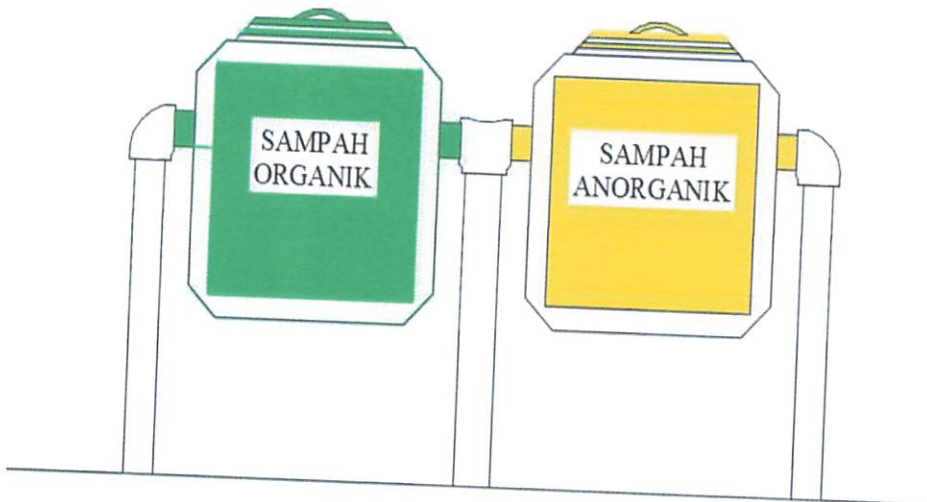
Perencanaan Sistem Pevadahan Sampah
- Sistem pevadahan yang direncanakan adalah pevadahan individual pada semua jenis hunian yaitu hunian teratur, hunian semi teratur dan hunian tidak teratur.
- Pevadahan sampah invidual, direncanakan menggunakan wadah sampah berukuran 40 L (SNI 19-2454-2002) untuk satu KK, dan sampah dikumpul tiap hari.
- Direncanakan dalam proses pevadahan sampah untuk wadah sampah komunal, satu buah wadah sampah dapat melayani tiga hingga empat puluh rumah (SNI 19-2454-2002).
- Untuk wadah sampah komunal, direncanakan menggunakan wadah sampah berukuran 200 L (SNI 19-2454-2002), dan sampah tersebut dikumpul sehari sekali yaitu pada hunian tidak teratur.

### 5.5.2. Perencanaan Desain Pewadahan Sampah

#### a. Wadah Sampah Individual.

Berdasarkan kapasitas wadah maka direncanakan wadah sampah berbentuk tabung dan terbuat dari bahan plastik ( HDPE ). Alasannya adalah :

- Mudah dibentuk/dicetak
- Tahan panas
- Ringan
- Daya tahan terhadap korosi sangat tinggi
- Kuat
- Dapat bertahan lama.



**Gambar 5.1**  
**Wadah Sampah Individual**

Perhitungan untuk Kelurahan Mulyoagung

$$= \frac{\text{jumlah penduduk}}{1 \text{ KK}} \times \% \text{ penduduk yang terlayani}$$

$$= \frac{14960 \text{ jiwa}}{5 \text{ jiwa}} \times 60 \%$$

= 1795 buah wadah sampah individual.

Jumlah wadah sampah individual yang dibutuhkan untuk tahun 2015 pada kelurahan Mulyoagung adalah sebanyak 1795 wadah sampah individual. Jumlah wadah sampah individual untuk beberapa kelurahan lainnya dapat dilihat selengkapnya pada tabel berikut:

**Tabel 5.24. Jumlah Wadah Sampah Individual Untuk 3 Kelurahan Tahun 2015-2030.**

Kelurahan	Tahun Proyeksi	Jumlah Wadah Berdasarkan Proyeksi ( tabel 5.20 )
Mulyoagung	2015	1795
	2020	2246
	2025	3667
	2030	4472
Sumbersekar	2015	672
	2020	1012
	2025	1704
	2030	2098
Landungsari	2015	484
	2020	994
	2025	2148
	2030	2391

Sumber : Hasil Perhitungan.

**Tabel 5.25. Total Jumlah Wadah Sampah Untuk 3 Kelurahan Tahun 2015-2030.**

Tahun Proyeksi	Total Jumlah Wadah Sampah Individual
2015	2951
2020	4252
2025	7519
2030	8961

Sumber : Hasil Perhitungan.

Perhitungan untuk Kelurahan Mulyoagung :

- ❖ Direncanakan tinggi wadah 60 cm

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Wadah Sampah (L)} &= \frac{\text{Volume Wadah Sampah}}{\text{Tinggi Wadah Sampah}} \\
 &= \frac{40 \text{ L}}{60 \text{ cm}} = \frac{0,04 \text{ m}^3}{0,6 \text{ m}} \\
 &= 0,0667 \text{ m}^2 \\
 &= 667 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

- ❖ Direncanakan wadah dengan bentuk tabung

$$\begin{aligned} \text{Diameter Wadah Sampah ( D )} &= \sqrt{\frac{4 \times L}{\pi}} \\ &= \sqrt{\frac{4 \times 667}{3,14}} \\ &= 29 \text{ cm.} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, didapatkan dimensi wadah sampah yang didesain sebagai berikut :

Volume = 40 L (SNI-19-2454-2002)

Tinggi = 60 cm

Diameter = 29 cm

Berdasarkan perhitungan dimensi wadah sampah pada salah satu Kelurahan di atas, adapun hasil perhitungan dimensi wadah sampah 3 Kelurahan dapat dilihat pada tabel 5.28.

Tabel 5.26. Desain Wadah Sampah Untuk 3 Kelurahan

No.	Kelurahan	Desain Wadah Sampah Individual		
		Volume (L)	Tinggi (cm)	Diameter (cm)
1.	Mulyoagung	40	60	29
2.	Sumbersekar	40	60	29
3.	Landungsari	40	60	29

*Sumber : Hasil Perhitungan*

Wadah sampah yang didesain juga ditambah dengan tiang penyangga untuk menghindari dari gangguan binatang. Direncanakan tinggi penyangga 80 cm. Wadah sampah yang diperlukan 2 macam yaitu wadah sampah organik dan wadah sampah anorganik dengan dimensi yang sama, yaitu : tinggi wadah 60 cm, diameter wadah 29 cm dan volume wadah 40 L. Untuk pewarnaan digunakan warna biru untuk wadah sampah organik dan warna kuning untuk wadah sampah anorganik.



**b. Wadah Sampah Komunal.**

Direncanakan juga wadah sampah untuk pola pewadahan komunal, berbentuk kotak dan terbuat dari bahan semen ( cor-coran ) . Alasannya adalah :

- Mudah dibentuk
- Tahan panas dan kuat
- Daya tahan terhadap korosi sangat tinggi dan dapat bertahan tahan lama.

**Tabel 5.27. Contoh Wadah dan Penggunaannya**

No	Wadah	Kapasitas	Pelayanan	Keterangan
1	Kantong plastik	10-40 L	1 KK	Individual
2	Tong	40 L	1 KK	Maksimal Pengambilan 3 hari 1 kali
3	Tong	120 L	2-3 KK	
4	Tong	240 L	4-6 KK	
5	Kontainer	1000 L	80 KK	Komunal
6	Kontainer	500 L	40 KK	Komunal

*Sumber : SNI 19 – 2454 - 2002*

**Tabel 5.28. Contoh Wadah dan Ukuran Wadah**

No	Jenis Peralatan	Kapasitas Pelayanan			Umur Tesis ( Tahun)
		Volume	KK	Jiwa	
1	Wadah Komunal	0,5-1.0 m <sup>3</sup>	20-40	100-200	
2	Komposter Komunal	0,5-1.0 m <sup>3</sup>	10-20	50-100	
3	Alat Pengumpul : Gerobak Sampah Bersekat/sejenisnya	1 m <sup>3</sup>	128	640	2 - 3
4	Container Amrol Truk	6 m <sup>3</sup> 10 m <sup>3</sup>	640 1.375	3.200 5.330	5-8
5	TPS TIPE I Tipe II Tipe III	100 m <sup>2</sup> ± 300 m <sup>2</sup> ± 1000 m <sup>2</sup>	500 6000 24.000	2.500 30.000 120.000	20
6	Banguna Pendaur Ulang Sampah Skala Lingkungan	150 m <sup>2</sup>	600	3.0000	20

*Sumber : SNI 03 - 3242 – 1994*

Perhitungan untuk Kelurahan Mulyoagung

$$= \frac{\text{jumlah wadah smapah individual}}{\text{jumlah jiwa (yang tidak dialayani wadah sampah individual)}}$$

$$= \frac{1795}{200 \text{ jiwa}}$$

= 9 buah wadah sampah komunal

Jumlah wadah sampah komunal yang dibutuhkan untuk tahun 2015 pada kelurahan Mulyoagung adalah sebanyak 9 buah wadah sampah komunal.

Jumlah wadah sampah komunal untuk beberapa kelurahan lainnya dapat dilihat selengkapnya pada tabel berikut:

**Tabel 5.29. Jumlah Wadah Sampah Untuk 3 Kelurahan Tahun 2015-2030.**

Kelurahan	Tahun Proyeksi	Jumlah Wadah Individual	Jumlah Wadah Sampah Komunal
Mulyoagung	2015	1795	9
	2020	2246	8
	2025	3451	16
	2030	3577	22
Sumbersekar	2015	672	2
	2020	1012	4
	2025	1604	7
	2030	1679	10
Landungsari	2015	484	1
	2020	994	2
	2025	2148	8
	2030	2391	10

*Sumber : Hasil Perhitungan.*

**Tabel 5.30. Total Jumlah Wadah Sampah Untuk 3 Kelurahan Tahun 2015-2030.**

Tahun Proyeksi	Jumlah Wadah Sampah Komunal
2015	11
2020	14
2025	31
2030	42

*Sumber : Hasil Perhitungan.*

Berdasarkan SNI tahun 1994 dan tahun 2002, maka direncanakan wadah sampah komunal dengan ukuran yang berbeda-beda, dengan beberapa tipe :

1. Tipe satu dengan volume wadah sampah 120 – 500 L yang dapat melayani 3-40 KK.
2. Tipe dua dengan volume wadah sampah 500 L yang dapat melayani 40 K.
3. Tipe tiga dengan volume wadah sampah 1000 L yang dapat melayani 80 KK.

Berdasarkan beberapa tipe di atas, maka rencana wadah sampah komunal sebagai berikut :

Berdasarkan tipe satu, volume wadah sampah sebesar 120-500 L maka dapat diasumsikan atau dihitung untuk wadah sampah komunal berukuran kecil. Direncanakan wadah dengan bentuk kotak, ukuran wadah sampah yang didesain sebagai berikut :

Tinggi	= 55 cm
Lebar	= 60 cm
Panjang	= 60 cm
Volume Wadah	= Panjang x Lebar x Tinggi
	= 60 x 60 x 55
	= 198.000 cm
	= 198 liter ( 200 liter )

Berdasarkan perhitungan dan ukuran wadah sampah komunal di atas, maka dapat direncanakan ukuran wadah sampah untuk 3 kelurahan yaitu kelurahan Mulyoagung, Kelurahan Sumbersekar, dan Kelurahan Landungsari, sehingga dapat disimpulkan bahwa tipe wadah sampah komunal yang dapat digunakan adalah wadah sampah komunal tipe satu. Hal ini dikarenakan pada hunian tidak teratur kelurahan Mulyoagung berkisar antara 3-40 KK. Jumlah wadah sampah yang dibutuhkan untuk tahun 2030 pada Kelurahan Mulyoagung adalah sebanyak 22 wadah sampah. Wadah sampah komunal untuk Kelurahan Sumbersekar terdapat 10 buah wadah yang direncanakan. Wadah sampah komunal untuk Kelurahan Landungsari terdapat 10 buah wadah yang direncanakan. Hal ini dikarena terdapat beberapa lokasi yang sulit dilewati alat pengangkutan sehingga harus dilayani

dengan menggunakan wadah sampah komunal. Jumlah wadah sampah untuk 3 kelurahan tersebut dapat dilihat selengkapnya pada tabel berikut.

Wadah sampah komunal yang didesain akan ditambahkan dengan penutup wadah sampah untuk menghindari dari gangguan binatang, juga menghindari masuknya air hujan ke dalam wadah sampah. Sehingga sampah yang ada di wadah sampah tidak tercecer oleh binatang yang ingin mengganggu sampah tersebut dan sampah tidak mudah membusuk oleh air hujan. Wadah sampah yang didesain adalah wadah sampah yang berpasangan yaitu untuk sampah organik dan sampah anorganik, agar sampah dapat dipisahkan antara sampah organik dan sampah anorganik dengan ukuran wadah yang sama yaitu tinggi wadah 55 cm, lebar wadah 60 cm, dan panjang wadah 60 cm, dengan volume wadah sampah 200 L. Untuk pewarnaan digunakan dua jenis warna yaitu warna hijau untuk wadah sampah organik dan warna kuning untuk wadah sampah anorganik. Wadah sampah yang direncanakan seperti pada gambar 5.5 berikut.



**Gambar 5.2**  
**Wadah Sampah Komunal**

Berdasarkan Lampiran II Permen PU No. 03/PRT/M/2013 wadah sampah yang akan dikumpulkan diusahakan diletakkan di tempat yang dapat dijangkau oleh kendaraan pengangkut sampah seperti misalnya dapat diletakkan di depan atau belakang pekarangan bangunan. Selain itu yang mesti diperhatikan adalah bahwa wadah sampah komunal tidak boleh diletakkan di tepi jalan utama dan/atau tidak

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that proper record-keeping is essential for the smooth operation of any business and for the protection of the interests of all parties involved. The text also mentions the need for regular audits and the importance of having a clear system of internal controls.

The second part of the document provides a detailed overview of the company's financial performance over the past year. It includes a summary of the income statement, balance sheet, and cash flow statement. The text highlights the company's strong growth and profitability, as well as its commitment to maintaining a healthy financial position. It also discusses the company's plans for the future, including investments in new technology and expansion into new markets.

The third part of the document outlines the company's strategy for the coming year. It focuses on increasing operational efficiency, reducing costs, and improving customer service. The text also mentions the company's commitment to environmental sustainability and social responsibility. Finally, the document concludes with a statement of appreciation for the support and cooperation of all employees and stakeholders.

The table contains several columns and rows of data, but the text is too blurry to read. It appears to be a financial statement or a data table.

Appendix A  
 Financial Statements

This appendix provides a detailed breakdown of the company's financial data for the year 2023. It includes a full income statement, balance sheet, and cash flow statement. The data shows a significant increase in revenue and profit compared to the previous year, reflecting the company's successful execution of its strategic plan.

The income statement shows total revenue of \$1,200,000, with operating expenses of \$800,000, resulting in a net income of \$400,000. The balance sheet shows total assets of \$1,500,000 and total liabilities of \$1,000,000, with equity of \$500,000. The cash flow statement shows a net increase in cash of \$100,000 over the year.

mengambil lahan trotoar. Lokasi perletakan tersebut tidak boleh mengganggu pemakai bangunan atau fasilitas dimana sampah dihasilkan. Titik perletakan wadah komunal nantinya direncanakan sebagai lokasi penjemputan sampah. Pada kondisi tertentu khusus untuk sampah hasil penyapuan jalan atau pun sampah taman dapat dimasukkan ke dalam plastik dan diletakkan di tepi jalan yang dapat diakses kendaraan pengangkut sampah. Rencana lokasi yang dijadikan sebagai titik perletakan bin komunal 200 L. (Slamet Raharjo. 2014)

## 5.6. Pengumpulan Sampah

### 5.6.1 Perencanaan Pengumpulan Sampah.

**Tabel 5.31. Perencanaan Pengumpulan Sampah Untuk 3 Kelurahan**

<b>Perencanaan Pengumpulan Sampah</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilihat dari jumlah penduduk dan besar timbulan sampah yang tinggi maka direncanakan pengumpul sampah tiap hari.</li> <li>- Kondisi wilayah adalah dengan keadaan pada hunian dengan luas jalan <math>\pm 2</math> m, sehingga tidak memungkinkan bagi kendaraan gerobak motor dapat melewati jalan tersebut, oleh karena itu diperlukan wadah komunal untuk pengumpulan sampah pada hunian yang sulit dijangkau alat pengumpul sampah.</li> <li>- Jumlah fasilitas pewadahan dan pengumpulan sampah dapat disesuaikan dengan jumlah penduduk.</li> </ul>

Pengumpulan sampah merupakan proses pengambilan dan pemindahan sampah dari sumber sampah di kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung untuk kemudian diangkut dengan menggunakan angkutan/transportasi sampah ke TPST. Proses pengumpulan sampah merupakan proses pemindahan dalam bentuk membawa sampah dari sumber seperti pada hunian baik hunian teratur, hunian semi teratur maupun hunian tidak teratur dengan menggunakan angkutan/transportasi seperti gerobak motor dengan kapasitas gerobak motor  $1 \text{ m}^3$  atau 1000 L ke TPST 3R Mulyoagung.

### 5.6.2. Desain Alat Pengumpul Sampah.

Dalam perencanaan alat pengumpul ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan yaitu :

➤ Faktor operasional

Alat pengumpul hendak mudah dioperasikan sehingga proses pengumpulan sampah bisa berjalan dengan baik dan alat pengumpul yang digunakan sebaiknya sesuai dengan keadaan lebar atau sempit jalan sehingga tidak menimbulkan kemacetan.

➤ Faktor ketahanan alat

Alat pengumpul dapat bertahan terhadap cuaca dan benturan sehingga tidak cepat rusak dan dapat bertahan lama.

➤ Faktor wilayah

Kondisi jalan menentukan apakah alat pengumpul yang digunakan tersebut secara manual atau mekanis. Dengan faktor wilayah juga kita dapat menentukan wadah sampah berbahan apa yang sesuai dan cocok dengan keadaan wilayah tersebut.

Mengacu pada beberapa faktor di atas, maka alat pengumpul yang direncanakan berupa tossa dengan spesifikasi dimensi sebagai berikut :

Berat maksimum yang diangkut gerobak motor =  $1 \text{ m}^3$  ([http://www.nozomi-otomotif.com/m\\_produk\\_3roda.php](http://www.nozomi-otomotif.com/m_produk_3roda.php)).

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Densitas sampah di gerobak motor} &= \frac{\text{Berat Sampah yang Diangkut}}{\text{Volume gerobak motor}} \\ &= \frac{250 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} = 150 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

• Dimensi gerobak motor sampah

$$\text{Volume} = 1 \text{ m}^3$$

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

$$\text{Lebar} = 1 \text{ m}$$

Untuk kapasitas gerobak motor dengan volume  $1 \text{ m}^3$  dan maksimum beban yang dapat diangkut gerobak motor adalah sebesar  $1 \text{ m}^3$ .

- Kelengkapan
  - Bak sampah yang dimodifikasi dilengkapi dengan pintu untuk memasukkan sampah dari wadah ke alat pengumpulan dan untuk mengeluarkan sampah dari alat pengumpulan.
  - Untuk membantu mengeluarkan sampah dari alat pengumpulan maka digunakan skop.
  - Pada alat pengumpul dibagi menjadi dua bagian, satu untuk sampah organik dan satu untuk sampah anorganik.
  - Dilakukan pengecatan untuk membedakan, dimana warna hijau untuk sampah organik dan warna kuning untuk sampah anorganik. Selain itu pengecatan ini juga berfungsi untuk menghindari korosi.

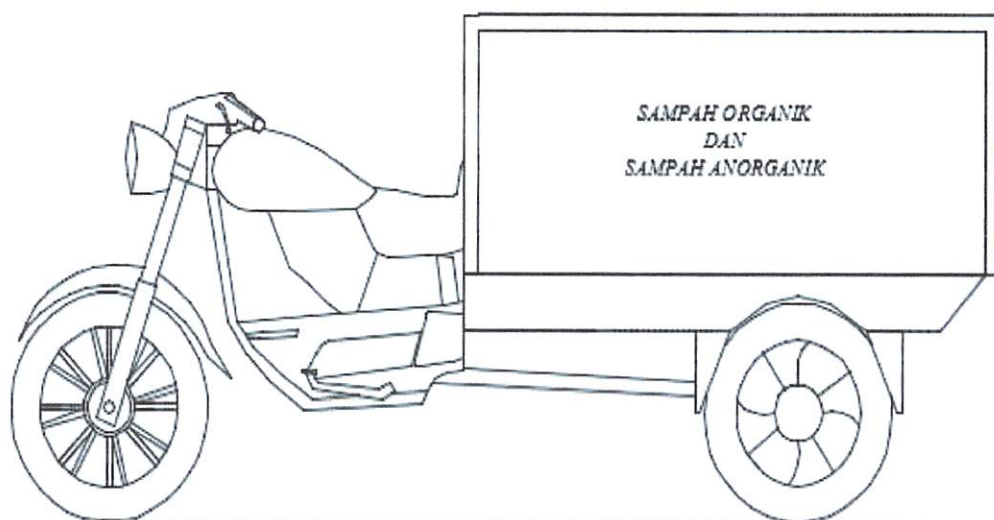
**Tabel 5.32. Total Jumlah Alat Pengumpulan Sampah  
Untuk 3 Kelurahan Tahun 2015-2030**

Tahun Proyeksi	Total Alat Pengumpulan Sampah (buah)
2015	22
2020	32
2025	56
2030	67

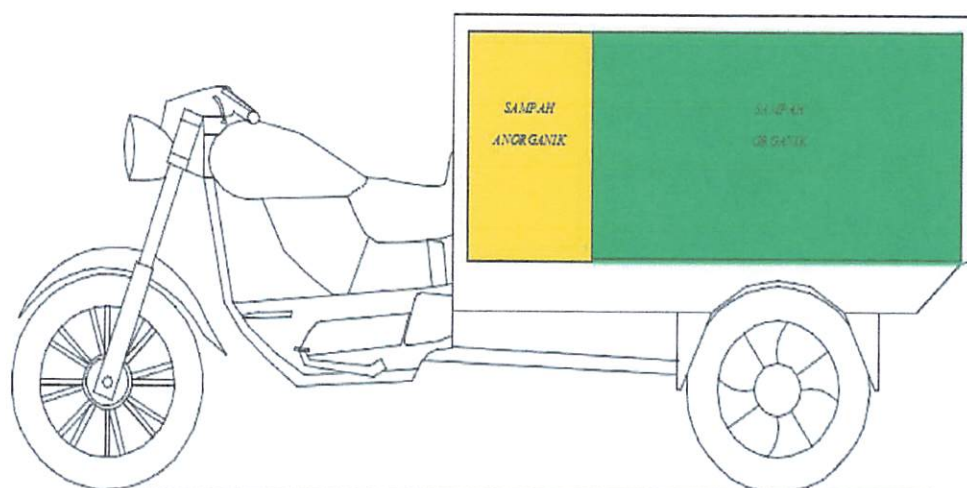
*Sumber : Hasil Perhitungan.*

Penjelasan dapat dilihat pada gambar 5.4 dan 5.4 sebagai berikut:





Gambar 5.3  
Alat pengumpul berupa gerobak motor sebelum modifikasi



Gambar 5.4  
Alat pengumpul berupa gerobak motor setelah modifikasi

Alat pengumpul sampah ini digunakan untuk mengumpulkan sampah secara *door to door* atau dari rumah ke rumah. Desain dari alat pengumpul ini harus disesuaikan dengan kondisi jalan yang akan dilalui, agar tidak mengganggu proses pengumpulan sampah dan juga aktivitas yang lain. (Mohammad Mirwan,2014)

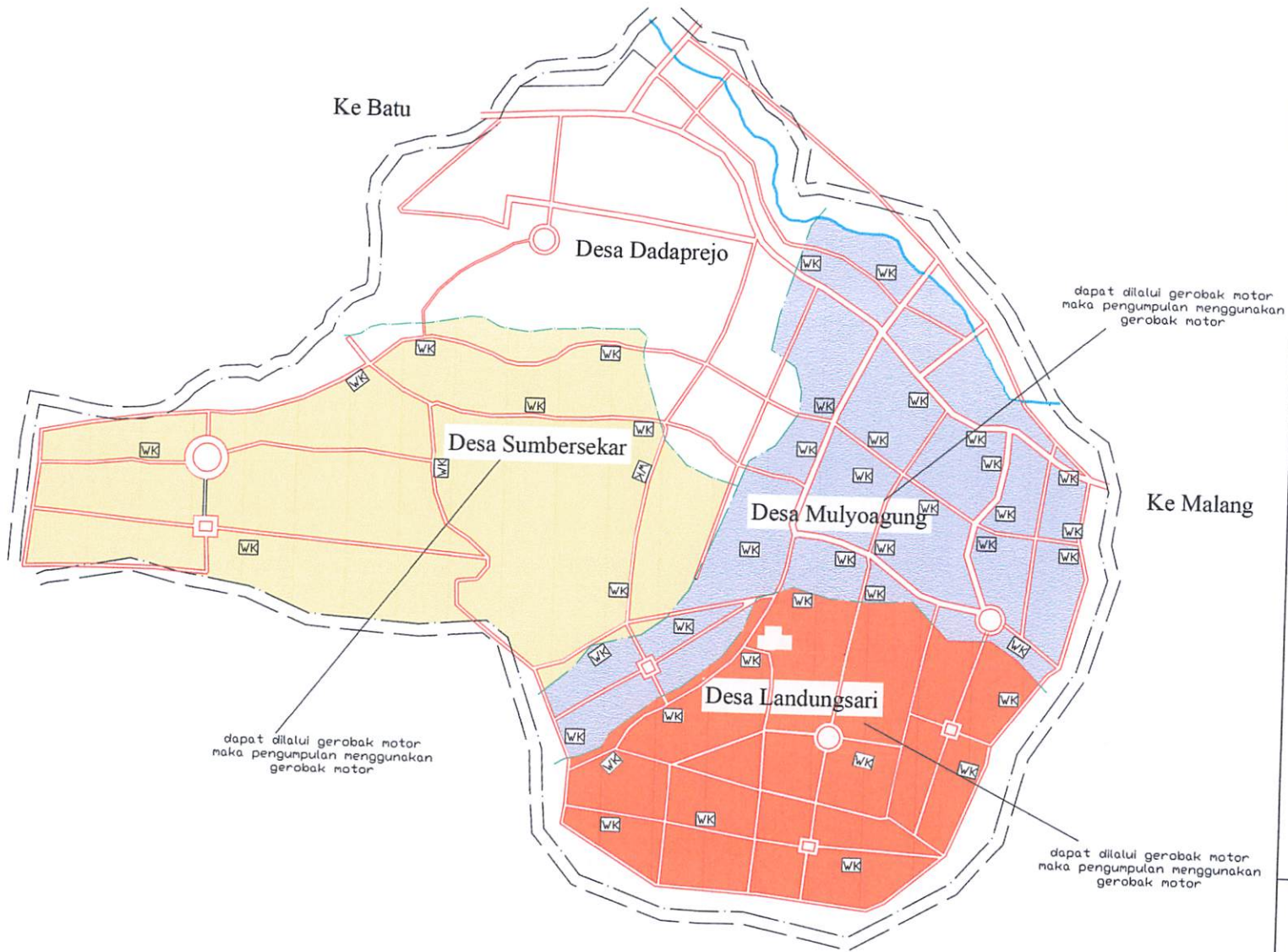
Dari data SNI 19-3242-1994 dapat di simpulkan bahwa sistem pengelolaan sampah berupa pewadahan dan pengumpulan yang ada pada kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung yang direncanakan sebagai berikut:

Tabel 5.33 Analisis perencanaan Pewadahan dan Pengumpulan sampah

Rencana Sistem	Kondisi Lokasi
Pewadahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wadah sampah individual pada lokasi perencanaan terbuat dari wadah bahan karet yang tahan terhadap panas dan cukup banyak yang menggunakan bekas tempat cat sebagai wadah, tetapi wadah ini mudah terkena air hujan sehingga sampah didalamnya menjadi basah dan bau dan bentuk dari wadah ini kurang menarik bagi masyarakat . Oleh karena itu, digunakan wadah sampah individual dengan model tong terbuat dari fiberglass bentuk kotak dengan volume 40 liter. Wadah fiberglass ini memiliki kelebihan diantaranya kedap air, ringan, tidak mudah berkarat, ringan dan kuat, sedangkan beberapa dari wadah fiberglass juga memiliki kelemahan tidak tahan terhadap panas.</li> <li>• Wadah sampah komunal direncanakan wadah model bin (tong) kapasitas 200 liter yang dipasang permanen dengan memanfaatkan lahan kosong serta mudah dikosongkan ketika dilakukan pengangkutan. Dari hasil analisa wadah komunal diletakkan pada lahan kosong untuk ketiga kelurahan yaitu kelurahan mulyoagung dengan jumlah 22 buah wadah sampah komunal, pada kelurahan sumbersekar berjumlah 10 buah dan pada kelurahan landungsari berjumlah 10 buah.</li> </ul>
Pengumpulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengumpulan direncanakan dilakukan secara langsung dari rumah-rumah dengan menggunakan gerobak motor</li> </ul>

**DINAS PERMUKIMAN, KEBERSIHAN  
DAN PERTAMANAN  
KABUPATEN MALANG**

**Gambar 5.7**  
Peta Rencana Layanan Pewadahan dan  
Pengumpulan Sampah Daerah Layanan  
TPST 3R Mulyoagung



**LEGENDA :**

-  : Batas Desa
-  : Kantor Kecamatan
-  : Kantor Desa
-  : Jalan
-  : Sungai
-  : Desa Mulyoagung
-  : Desa Sumbersekar
-  : Desa Landungsari
-  : Wadah Komunal



### 5.7. Potensi Reduksi Sampah

Menentukan persentasi daur ulang sampah dari jumlah timbulan sampah yang ada, pada tahun rencana.

Tabel 5.34 Jumlah Penduduk Pada Kawasan Layanan TPST 3R Mulyoagung

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)		
	Landungsari	Sumbersekar	Mulyoagung
2015	9674	6720	14960
2020	9941	6744	16045
2025	14320	10024	21569
2030	14946	10492	22358

Sumber : Hasil Perhitungan.

#### 5.7.1 Keseimbangan Material Sampah Rencana Pada Kawasan Layanan TPST 3R Mulyoagung

Tabel 5.35 Berat Jenis Sampah Pada Kawasan Layanan TPST 3R Mulyoagung

	Berat (kg) & Volume Sampah (m <sup>3</sup> )								Rata-rata
	Hari-1	Hari-2	Hari-3	Hari-4	Hari-5	Hari-6	Hari-7	Hari-8	
Berat sampah (kg/hari)	99,98	99,98	99,97	99,97	99,97	99,97	99,98	99,99	99,98
Volume Sampah (m <sup>3</sup> /hari)	19,47	19,47	19,47	19,47	19,47	19,47	19,47	19,47	19,47
Berat Jenis Sampah (Kg/m <sup>3</sup> )	5,14	5,14	5,14	5,14	5,14	5,14	5,14	5,14	5,14

Sumber : Hasil Perhitungan.

Berat Timbulan Sampah Rata-rata TPST 3R Mulyoagung	=	Volume sampah rata-rata	x	Berat jenis sampah rata-rata
--	---	-------------------------	---	------------------------------

$$19,47 \text{ (m}^3\text{/hari)} \times 5,14 \text{ (Kg/m}^3\text{)} = 99,98 \text{ kg/hari}$$

Berat Timbulan Sampah Rata-rata TPST 3R Mulyoagung (2020)	=	Berat Timbulan sampah rata-rata TPST 3R Mulyoagung (2015)	/	jumlah penduduk (2015)	x	jumlah penduduk (2020)
---	---	---	---	------------------------	---	------------------------

$$(99,98 \text{ kg/hari} / 31354 \text{ orang}) \times 32730 \text{ orang}$$

$$(0,003 \text{ kg/orang/hari}) \times 32730 \text{ orang}$$

$$104,37 \text{ kg/hari}$$

Reduksi Sampah Basah TPST 3R Mulyoagung (2015)	=	Persentase komposisi komposisi Sampah basah	x	Berat timbulan sampah rata-rata TPST 3R Mulyoagung (2015)
--	---	---	---	---

$$64 \% \times 99,98 \text{ kg/hari}$$

$$63,99 \text{ kg/hari}$$

Reduksi Sampah kering TPST 3R Mulyoagung (2015)	=	Persentase komposisi komposisi Sampah kering	x	Berat timbulan sampah rata-rata TPST 3R Mulyoagung (2015)
---	---	--	---	---

$$36 \% \times 99,98 \text{ kg/hari}$$

$$35,99 \text{ kg/hari}$$

Hasil perhitungan laju kesetimbangan material sampah dan kesetimbangan material sampah tahun rencana dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 5.36 Laju Kesetimbangan Material Sampah Pada Kawasan Layanan TPST 3R Mulyoagung

Potensi	Tahun				
		2015	2020	2025	2030
berat (kg/hari)		99,98	104,37	146,40	152,41
Sampah Basah (kg/hari)		63,99	66,79	102,48	106,68
	Bahan Kompos	63,99	66,79	102,48	106,68
	Produksi Kompos	31,99	33,40	51,24	53,34
	Residu	0,00	0,00	0,00	0,00
Sampah Kering (kg/hari)		35,99	37,57	43,92	45,72
	Daur Ulang	19,75	25,42	35,09	37,87
	Residu	16,25	12,15	8,83	7,85

Sumber : Hasil Perhitungan.

Tabel 5.37 Kesetimbangan Material Sampah Rencana Pada Kawasan Layanan

TPST 3R Mulyoagung Tahun 2030

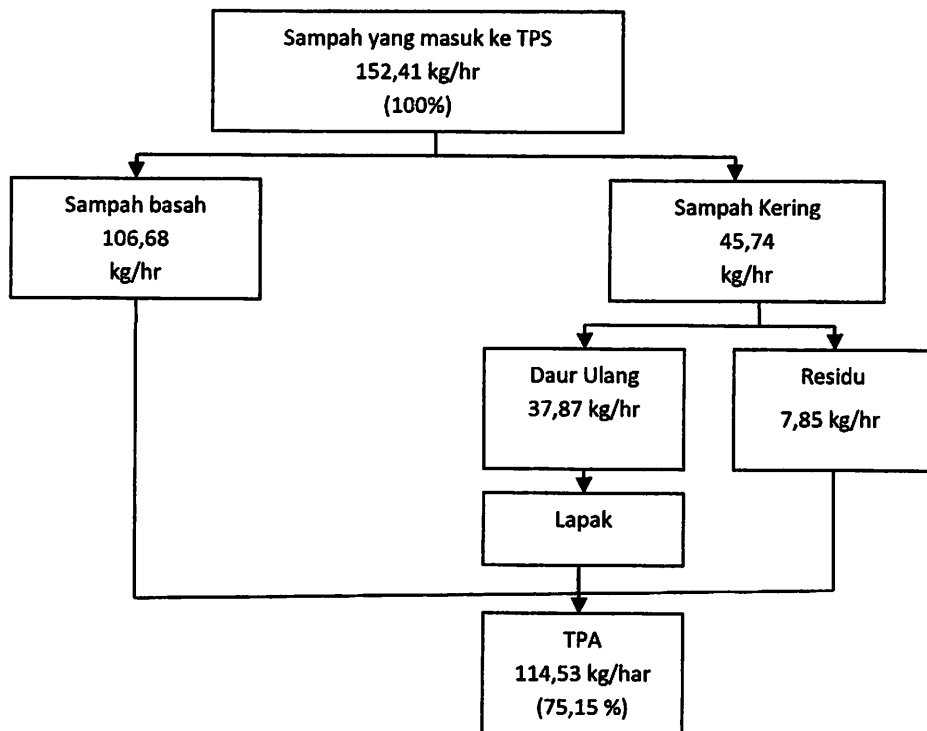
Komposisi		% Berat Rata-rata	Berat Sampah (kg)	Recovery Faktor (%)	Berat Recovery (Kg)	Volume Recovery (m <sup>3</sup> )	Berat Residu (Kg)
Sampah basah	Sisa makanan	23,87	36,38	100,00	36,38	4,65	0,00
	Sampah kebun	40,45	61,65	100,00	61,65	7,88	0,00
Plastik	HDPE	4,45	6,79	80,00	5,43	0,69	1,36
	LDPE	3,39	5,17	80,00	4,14	0,53	1,03
	PET	4,47	6,81	80,00	5,45	0,70	1,36
	Campuran	3,74	5,70	80,00	4,56	0,58	1,14
Kertas & kardus	Office paper	0,68	1,03	80,00	0,83	0,11	0,21
	Koran	2,11	3,21	80,00	2,57	0,33	0,64
	Majalah	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Buku	0,43	0,66	80,00	0,53	0,07	0,13
	Papan bahan kertas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Kertas campuran	3,76	5,76	0,00	0,00	0,00	5,76
	Kardus	3,92	5,98	80,00	4,79	0,61	1,20
	Diapers	1,62	2,46	80,00	1,97	0,25	0,49
Kabel	0,06	0,10	80,00	0,08	0,01	0,02	
Kayu	1,41	2,15	80,00	1,72	0,22	0,43	
B3	0,08	0,12	80,00	0,10	0,01	0,02	
Kain/Tekstil	1,69	2,58	80,00	2,07	0,26	0,52	
Kaca	1,32	2,01	80,00	1,61	0,21	0,40	
Karet	0,51	0,78	80,00	0,63	0,08	0,16	
Kaleng	Kaleng aluminium	1,48	2,26	80,00	1,81	0,23	0,45
	Kaleng baja	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Logam	0,22	0,34	80,00	0,27	0,03	0,07	
Kulit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Sterofoam	0,29	0,44	80,00	0,36	0,05	0,09	
Lain-lain (sebutkan)	Besi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Batu/ Semen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>99,98</b>	<b>152,41</b>	<b>60,74</b>	<b>136,93</b>	<b>17,49</b>	<b>15,49</b>

Sumber : Hasil Perhitungan.

Berdasarkan hasil perhitungan maka diperoleh data untuk menentukan potensi reduksi sampah. Potensi reduksi jenis sampah terdiri dari dua skenario, yaitu skenario 1 yang merupakan daur ulang sampah kering dan Skenario 2 yang merupakan daur ulang sampah basah serta Skenario 3 yang merupakan daur ulang sampah dari sumbernya. Dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :

**Skenario 1: daur ulang sampah kering pada TPST 3R Mulyoagung**

Skenario ini didasarkan pada kondisi di TPST, dimana proses daur ulang yang memungkinkan terjadi adalah reduksi sampah kering.



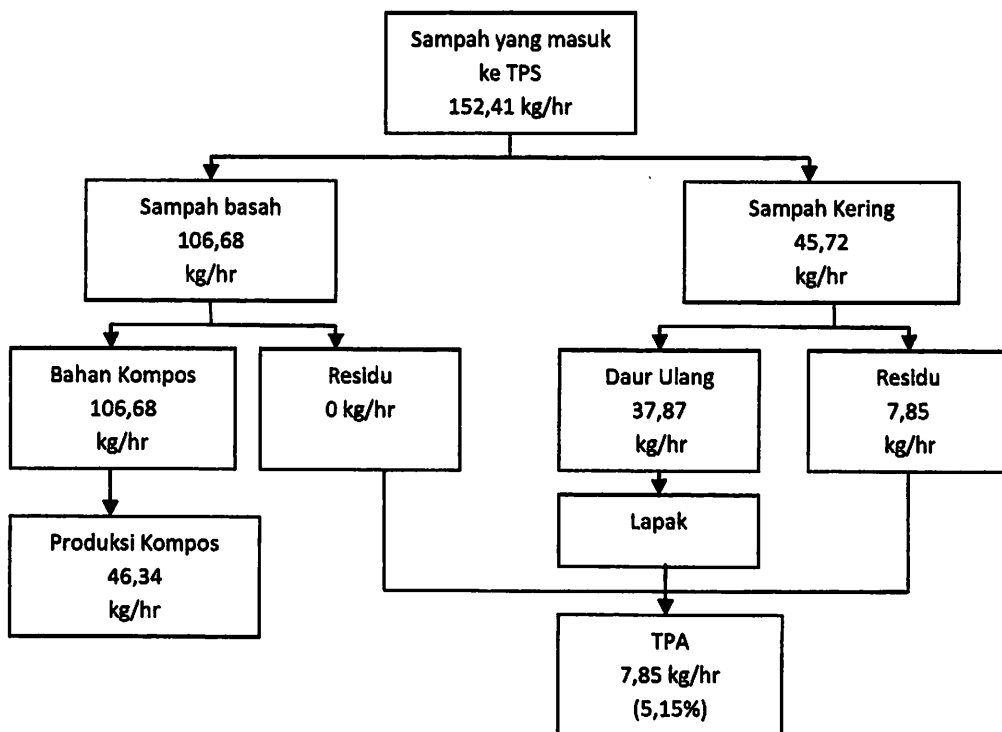
Gambar 5.6. Skema Reduksi Sampah skenario 1

Gambar 5.6 skenario reduksi sampah menunjukkan bahwa sampah yang ada pada TPST 3R Mulyoagung dengan melakukan daur ulang sampah kering. Berdasarkan Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan (Permen PU No. 21/PRT/M/2006) residu sampah ditargetkan dapat mencapai 20 %. Pada skenario ini belum mencapai 20% karena tidak dilakukan

proses daur ulang yang maksimal sehingga sampah yang masuk ke TPA cukup besar yaitu sebesar 75,14% dari total sampah seluruhnya. (Slamet Raharjo. 2014)

**Skenario 2: daur ulang sampah basah pada TPST 3R Mulyoagung**

Skenario ini didasarkan pada kondisi di TPST, dimana proses daur ulang yang memungkinkan terjadi adalah reduksi sampah basah.



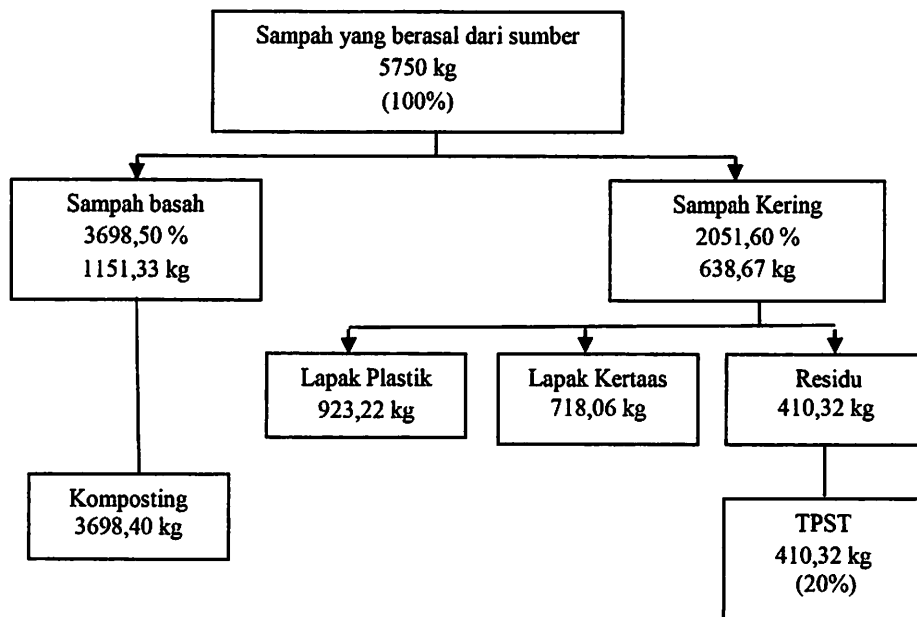
Gambar 5.7. Skema Reduksi Sampah skenario 2

Gambar 5.7 skenario reduksi sampah menunjukkan bahwa sampah yang ada di TPST 3R Mulyoagung dengan mendaur ulang sampah basah. Berdasarkan Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan (Permen PU No. 21/PRT/M/2006) residu sampah ditargetkan dapat mencapai 20 %. Pada skenario ini telah mencapai 20% karena dilakukan proses daur ulang yang maksimal baik sampah basah maupun sampah kering, sehingga sampah yang masuk ke TPA menjadi lebih kecil yaitu sebesar 5,14% dari total sampah seluruhnya. (Slamet Raharjo. 2014)



### **Skenario 3: daur ulang sampah pada sumber**

Sampah di area pemukiman berasal dari rumah tangga. Adapun sampah yang dihasilkan oleh rumah tangga umumnya adalah sampah sisa makanan atau olahan makanan dan sampah kemasan makanan serta peralatan rumah tangga yang rusak. Untuk mengurangi volume timbunan sampah di dalam TPA Randuagung, diperlukan adanya pengelolaan sampah dimulai dari rumah-rumah tangga. Sampah rumah tangga yang tidak dapat digunakan kembali sebaiknya dipilah terlebih dahulu sebelum dibuang ke TPS atau TPA. Setelah dipilah, sampah organik dan anorganik tersebut dapat dibuang atau dikelola kembali, khususnya sampah organik. Sampah organik tersebut dapat dikelola menjadi pupuk melalui teknik Composting. Rumah tangga yang mempunyai halaman luas dapat memanfaatkan lahan tersebut sebagai lahan untuk menanam tanaman obat keluarga (toga) dan pembuatan kompos. Sedangkan rumah tangga yang tidak memiliki halaman rumah yang luas dapat melakukan pengomposan sampah organik dengan metode keranjang *Takakura*. Apabila sebagian besar penduduk melakukan pemilahan sampah sejak awal dan pengomposan, volume sampah yang masuk ke dalam TPA diperkirakan dapat berkurang di masa yang akan datang. (Elizabet. 2015). Skenario ini didasarkan pada kondisi di sumber sampah, dimana proses daur ulang yang memungkinkan terjadi adalah reduksi sampah basah dan sampah kering.



Gambar 5.8. Skema Reduksi Sampah skenario 3

Gambar 5.8 skenario reduksi sampah menunjukkan bahwa sampah yang ada pada sumber dapat didaur ulang dengan asumsi jumlah masyarakat yang mau ikut melakukan daur ulang sendiri sehingga sampah yang masuk ke TPST menjadi kecil.

Tabel 5.38 Kekurangan dan Kelebihan Skenario Reduksi Sampah

NO	Skenario 2		Skenario 3	
	Kelebihan	Kekurangan	Kelebihan	Kekurangan
1	Sebagai salah satu wujud untuk menghindari lingkungan dari kerusakan bau akibat sampah	Pembuatannya cukup lama dan unsur hara relatif lama diserap oleh tumbuhan	Keaktifan peran serta masyarakat dalam melakukan pebilahan sampah yang sangat membantu mewujudkan lingkungan yang bersih dan nyaman	Rendahnya pengetahuan mengenai cara dan manfaat memilah sampah serta partisipasi masyarakat dalam mendaur ulang sampah
2	Mampu menyediakan pupuk organik yang <u>murah</u> dan <u>ramah lingkungan</u>	Sulit dibuat dalam <u>skala</u> besar untuk dijadikan kompos	Dapat mengurangi jumlah polutan berbahaya pada lingkungan dengan meminimalkan pemakaian produk dan menghemat banyak energi yang digunakan	Pembuangan sampah yang tercampur dapat merusak dan mengurangi nilai dari material yang masih bisa dimanfaatkan kembali
3	Sampah basah dapat dibuat menjadi kompos menggunakan Takakura atau sejenisnya yang hasilnya dapat digunakan sebagai pupuk untuk tanaman dapat dijual	Lahan terbatas untuk proses komposting	Melestarikan sumber daya yang berkualitas, bernilai tinggi dan mengurangi jumlah sampah yang ditumpuk di TPST	Program daur ulang dan fasilitas daur ulang yang kurang memadai

**Tabel 5.39 Matriks kondisi pengelolaan sampah dan permasalahan pengelolaan sampah serta Rekomendasi pengelolaan**

Pengelolaan Sampah	Kondisi Existing	SNI/Pendapat pakar/hasil Penelitian	Permasalahan	Rekomendasi
Tingkat dan daerah pelayanan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelayanan pada sumber sampah dari rumah tangga belum dilayani sepenuhnya.</li> <li>• Wilayah pelayanan sekitar jalan utama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semua sumber timbulan sampah dapat terlayani</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumber sampah yang tidak terlayani melakukan pembuangan sampah pada tempat-tempat yang tidak semestinya sehingga dapat mencemari lingkungan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelayanan perlu ditingkatkan pada semua kegiatan rumah tangga</li> </ul>
Timbulan Sampah	Belum terdapat data hasil pengukuran timbulan sampah per jiwa per hari	Timbulan sampah digunakan dasar perencanaan operasional. Pelayanan meliputi ukuran dan jumlah wadah, jumlah alat pengumpul dan alat angkut, jumlah tenaga kerja dan kebutuhan luas TPA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belum ada acuan dalam menyusun kebutuhan wadah dan alat pengumpul sampah</li> <li>• Belum ada acuan dalam upaya minimasi produksi sampah</li> <li>• Belum ada acuan dalam upaya pengolahan sampah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perlu dilakukan pengukuran secara periodik sebagai dasar perencanaan ditahun berikutnya</li> <li>• Guna mengurangi produksi sampah perlu dilakukan sosialisasi petunjuk Teknis Nomor CT/S/Re-TC/001/98 tentang Tata Cara Pengolahan Sampah 3M pada Instansi Pemerintah dan swasta serta masyarakat</li> </ul>
Pewadahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pola Individual terbatas pada kegiatan rumah tangga</li> <li>• Bahan terbuat dari karet dan terbuka</li> </ul>	<p>Karakteristik wadah yang Dianjurkan terbuat dari bahan plastik,kayu, seng dan besi Wadah harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Awet dan tahan air</li> <li>• Mudah diperbaiki</li> <li>• Ekonomis dan mudah diperoleh atau dibuat oleh masyarakat</li> <li>• Ringan dan mudah diangkat</li> </ul>	<p>Terdapat kekurangan wadah individual maupun wadah komunal.</p> <p>(asumsi kapasitas wadah individual 10-40 ltr dan wadah komunal120-500 ltr )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pewadahan sampah yang bersumber dari kegiatan domestik belum dilakukan dengan efektif</li> <li>• Karena belum terdapatnya fasilitas pewadahan dan pelayanan sampah maka yang menyeluruh sebagian warga melakukan pembuangan sampah kesungai, got, lahan kosong, pinggir jalan dan sebagainya sehingga dapat menimbulkan dampak terhadap lingkungan</li> </ul>	<p>Perlu penambahan pewadahan agar semua sumber sampah dapat terlayani.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wadah yang lebih cocok adalah terbuat dari plastik, ringan, mudah dipindah-pindah dan memiliki tutup</li> <li>• Pengadaan wadah pada tahap awal dilakukan oleh pemerintah daerah</li> </ul>

Pengelolaan Sampah	Kondisi Existing	SNI/Pendapat pakar/hasil Penelitian	Permasalahan	Rekomendasi
<p>Pengumpuln dan pengangkutan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengumpulan dilakukan sekaligus ketika mau diangkut ke TPST, dengan pola individual langsung</li> <li>Pengumpulan saph dilakukan</li> <li>• Periodisasi pengumpulan sampah dilakukan setiap hari mencegah dari penumpukan</li> <li>• Periodesasi pengangkutan 3 hari sekali</li> <li>• Alat angkut yang dimiliki 1 unit dump truck PS 120 dengan kapasitas 8 m<sup>3</sup></li> <li>• Jumlah tenaga pengumpul 22 orang</li> <li>• Jumlah tenaga angkut ke TPA 2 orang</li> </ul>	<p>Pola individual langsung dilakukan jika :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kopografi bergelombang</li> <li>• Kondisi jalan cukup lebar</li> <li>• Bagi penghuni yang berlokasi di jalan protokol</li> </ul> <p>Pelaksana pengumpul sampah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institusi kebersihan kota</li> <li>• LSM</li> <li>• Swasta</li> <li>• Masyarakat</li> <li>• Periodisasi</li> <li>• Pengangkutan tergantung pada komposisi sampah</li> <li>• Makin besar komposisi sampah organik, periodesasi pengangkutan minimal 1hari sekali atau maksimal 3hari sekali.</li> <li>• Jumlah kebutuhan tenaga pengangkutan 1 : 1000 penduduk dan tenaga pengumpul 1 :1000 penduduk kebutuhan alat angkut sebanyak 4 unit dengan ritase 2 kali dan periodesasi angkut 2 hari sekali</li> </ul>	<p>Periodesasi pengangkutan sampah tidak sesuai dengan komposisi sampah yang sebagian besar sampah organik, sehingga menimbulkan bau busuk, mengurangi keindahan dan tempat berkembangnya lalat sebagai pembawa bibit penyakit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terdapat kekurangan jumlah kendaraan pengangkut sebanyak 1 unit</li> </ul>	<p>Periodesasi pengangkutan residu sampah dilakukan 2 hari sekali agar sampah tidak menumpuk di TPST. penambahan kekurangan alat angkut menggunakan alat angkut dump truck dengan kapasitas 8 m<sup>3</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksimalkan penggunaan fasilitas dan tenaga kerja yang sudah dimiliki saat ini</li> </ul>

Sumber : Hasil analisis 2016

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pewadahan yang direncanakan adalah pewadahan individual, pewadahan komunal dan alat pengumpul yang terpisah antara sampah organik dan sampah anorganik serta mempunyai penutup pada tahun 2030 adalah :

- Jumlah wadah sampah individual sebanyak 7647 buah dengan volume masing-masing 200 L (SNI-19-2454-2002)
- Jumlah wadah sampah komunal sebanyak 31 buah dengan volume masing-masing 200 L (SNI-19-2454-2002).
- Jumlah alat pengumpul sampah (gerobak motor) sebanyak 57 buah.

Komposisi sampah pada TPST 3R Mulyoagung terdiri dari 64,32% sampah basah dan 35,68% sampah kering. Hasil analisis timbulan sampah di kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung adalah :

- Volume sampah sebesar 19,47 m<sup>3</sup>/hari
- Berat jenis sampah rata-rata sebesar 5,14 kg/m<sup>3</sup>
- Berat timbulan sampah sebesar 152,41 kg/hari.

Dari hasil analisis didapatkan bahwa pada skenario 1 tidak di gunakan karena jauh dari target 20% residu oleh Permen PU No. 21/PRT/M/2006, sehingga skenario yang digunakan pada tahun 2030 adalah skenario 2 sebesar 114,53 kg/hari (75,15%) residu ke TPA dan skenario 3 sebesar 410,32 kg/hari (20%) residu ke TPST 3R Mulyoagung

#### **6.2 Saran**

Berdasarkan Kesimpulan di atas, maka dapat diberikan saran untuk perencanaan selanjutnya antara lain :

1. Bagi masyarakat kawasan layanan TPST 3R Mulyoagung, perlu adanya kerja sama dalam menjaga dan memperhatikan kebersihan lingkungan sekitar, juga dapat ikut serta dalam merawat wadah sampah yang ada.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut lagi tentang potensi reduksi sampah pada sumbernya, baik sampah organik maupun sampah anorganik agar dapat mengurangi volume sampah.
3. Pada masa mendatang, perlu dilakukan program daur ulang misalnya pengolahan sampah plastik dengan daur ulang (recycle) yang menghasilkan barang yang bernilai jual untuk mengurangi volume sampah plastik dan meningkatkan nilai ekonomi.
4. Perlu adanya sosialisasi antar Dinas Kebersihan atau pihak Kecamatan dengan warga untuk melakukan kunjungan ke sumber sampah untuk mengajak masyarakat memisahkan sampah basah dan sampah kering.
5. Permen PU No. 21/PRT/M/2006 menargetkan 20% residu sampah ke tempat pembuangan akhir sehingga dalam perencanaan ini skenario terbaik yang dapat adalah skenario 2 dan skenario 3

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, SNI 19-2454-2002. *Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*. Badan Standardisasi Nasional.
- Anonim, SNI 19-3242-1994. *Tata Cara Pengelolaan Sampah di Pemukiman*. Badan Standardisasi Nasional.
- Anonim, SNI 19-3964-1995. *Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*. Badan Standardisasi Nasional.
- Anonim, SNI 19-3983-1995. *Spesifikasi Timbulan Sampah Untuk Kota Kecil dan Kota Sedang di Indonesia*. Badan Standardisasi Nasional.
- Aliariandani. 2014. *Studi Pengelolaan Sampah Permukiman Kecamatan Sukalilo Kota Surabaya*. Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya
- Anne, Agnes Elita. 2011. *Studi Timbulan dan Komposisi Sampah Sebagai Dasar Desain Sistem Pengumpulan Sampah Kawasan Kampus Universitas Indonesia*. Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Indonesia. Depok.
- Astuti, Tri. 2011. *Analisis Timbulan dan Komposisi Sampah Rumah Tangga di Kelurahan Mekarjaya Dihubungkan Dengan Tingkat Pendapatan – Pendidikan – Pengetahuan – Sikap – Perilaku Masyarakat*. Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Indonesia. Depok.
- Aswadi, Muhammad. 2012. *Perencanaan Pengelolaan Sampah di Perumahan Tavanjaka Mas*. Universitas Tadulako. Palu.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kecamatan Dau Dalam Angka. 2011-2015. *Registrasi Penduduk Kecamatan Akhir Tahun 2011-2015*. Malang
- Christina, Elisabet. 2015. *Peran Pemulung Dalam Pengelolaan Sampah dan Timbulan Sampah di TPA Terjun Kecamatan Medan Marelan Kota Medan*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Damanhuri, Padmi. 2004. *Pengelolaan Sampah*. Diktat Kuliah Teknik Lingkungan ITB. Bandung.
- Gana, Hendrik Todu. 2015. *Perencanaan Sistem Pewadahan dan Pengumpulan Sampah di Kecamatan Kota Waikabubak*. Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang. Malang



[http://www.nozomi-otomotif.com/m\\_produk\\_3roda.php](http://www.nozomi-otomotif.com/m_produk_3roda.php) : diakses 20 Maret 2016, pukul 10.38 WIB.

Lembaga Demografi UI. 2002. *Metode Perhitungan Proyeksi Penduduk*. Universitas Indonesia.

Mirwan, Mohammad. 2014. *Optimasi Pengelolaan Sampah di Kampus UPN Veteran Jawa Timur*. UPN Veteran Jawa Timur. Surabaya.

Ngana Ellen Rambu. 2015. *Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah di Perkotaan Waingapu Kabupaten Sumba Timur*. Skripsi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang. Malang

Peraturan Pemerintah RI Nomor 18 Tahun 2012. *Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*.

Pekerjaan Umum Cipta karya. 2016. *Tata Cara Penyelenggaraan Umum Rempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R Berbasis Masyarakat Dikawasan Permukiman*. Malang

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No 03/PRT/M/2013. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 21/PRT/M/2006. *Kebijakan Dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan (KSNP-SPP)*.

Petunjuk Teknis No: CT/S/Op-TC/003/98, *Tata Cara Pengoperasian UDPK*. Departemen Pekerjaan Umum. Republik Indonesia.

Raharjo, Slamet. 2014. *Perencanaan Sistem Reduce, Reuse, dan Recycle Pengelolaan Sampah di Kampus Universitas Andalas Limau Manis Padang*. Universitas Andalas. Padang.

Safrida, Nur laily. 2015. *Studi Pengumpulan Sampah Rumah Tangga di kecamatan Wonokromo Surabaya Selatan*. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.

Sarudji, D. 2004. *Kesehatan Lingkungan*. Media Ilmu. Jawa Timur.

Sasmita, Febri Ayu. 2015. *Studi Pengumpulan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga di kecamatan Wonokromo Surabaya Selatan*. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.

- Setyabudi, Dimas. 2015. *Kajian Pengelolaan daur Ulang sampah di Kecamatan Blimbing Kota Malang*. Institut Teknologi Nasional Malang. Malang
- Taolin Maria Evilina. 2012. *Perencanaan Sistem Pevadahan dan Pengumpulan Sampah (Studi Kasus Kecamatan Kota Atambua, Kabupaten Belu)*. Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang. Malang.
- Tato, Syahriar. 2013. *Analisis Sistem pengelolaan Sampah di Perumahan Bumi Tamalanrea Permai Kota Makasar*. Univesitas Hasanuddin. Makasar.
- Tchobanoqlous, Theisen, Vigil. 1993. *Integrated Solid Waste Management Enginering Principles and Management Issues*. Mc Grawhill Iternasional Editions.
- UPT Kabupaten Malang, 2015. *Profil UPT Pengolahan Sampah dan Air Limbah*. UPT Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Malang.
- Yanti, Wilda. 2011. *Penerapan Inovasi Teknologi Pengelolaan dan Pemanfaatan Sampah*. Universitas Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Yones, Indra. 2011. *Kajian Pengelolaan Sampah di Kota Ramai ibu Kota Kabupaten Natuna Propinsi Kepulauan Riau*. Tesis Jurusan Teknik Lingkungan Univesitas Diponogoro. Semarang.

L

A

M

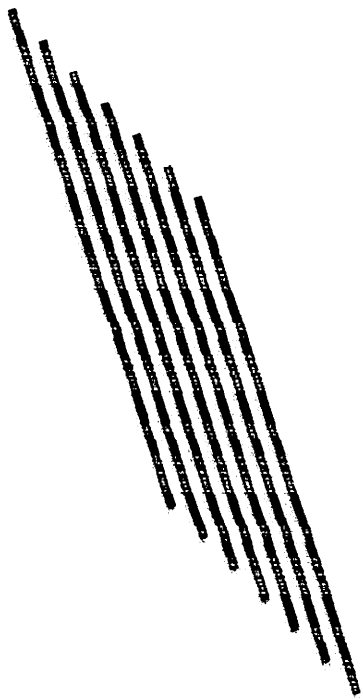
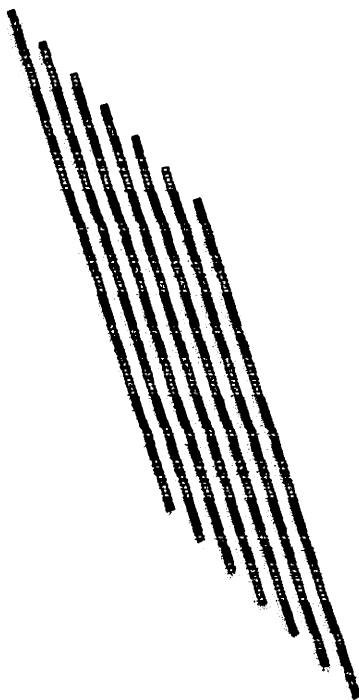
P

I

R

A

N



## LAMPIRAN 1.1 FOTO PEWADAHAN DI LOKASI STUDI



Gambar 1.1.1 Wadah Jenis Karet



Gambar 1.1.2 Wadah Jenis tong



Gambar 1.1.3 Wadah Jenis Pasangan Batu

## LAMPIRAN 1.2 FOTO ALAT PENGUMPUL SAMPAH



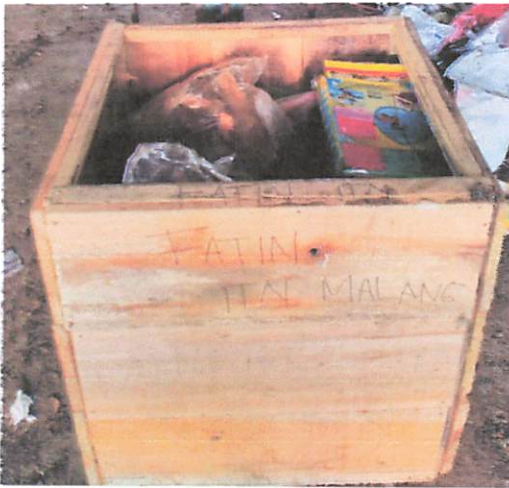
Gambar 1.2.1 Alat Pengumpulan Sampah Berupa Tossa

## LAMPIRAN 1.3 FOTO ALAT PENGANGKUT SAMPAH



Gambar 1.3.1 Pengangkutan Sampah Berupa Truk

## LAMPIRAN 1.4 FOTO PENELITIAN



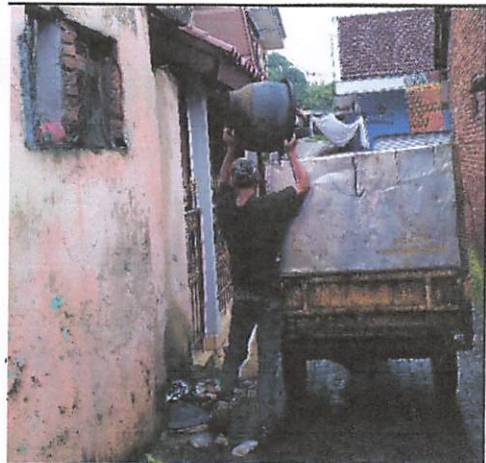
Gambar 1.4.1 Kotak Pengukur  
(50 cm x 50 cm x 50 cm)



Gambar 1.4.2 Timbangan 100 kg



Gambar 1.4.3 Pengambilan Sampah  
dari Rumah Warga



Gambar 1.4.4 Pengumpulan Sampah



Gambar 1.4.5 Pengumpulan Sampah  
Penimbangan Sampah



Gambar 1.4.6 Pengumpulan Sampah  
Pemilahan Sampah

**LAMPIRAN 1.5 FOTO PEMILAHAN KOMPOSISI SAMPAH**



Gambar 1.5.1 Pengumpulan Sampah Sampah Sisa Makanan



Gambar 1.5.2 Pengumpulan Sampah Sampah Kebun



Gambar 1.5.3 HDPE



Gambar 1.5.4 LDPE



Gambar 1.5.5 Plastik Campur



Gambar 1.5.6 PET



Gambar 1.5.7 Kertas Kantor



Gambar 1.5.8 Kertas Campur



Gambar 1.5.9 Buku



Gambar 1.5.10 Koran



Gambar 1.5.11 Kardus



Gambar 1.5.12 Kayu





Gambar 1.5.13 Sterofom



Gambar 1.5.14 Diapres



Gambar 1.5.15 Kaleng



Gambar 1.5.16 Kabel



Gambar 1.5.17 B3



Gambar 1.5.18 Kain



Gambar 1.5.19 Kaca



Gambar 1.5.20 Karet



Gambar 1.5.21 Logam

Lampiran 1.6. Tabel 1.6.1. Timbulan Sampah per Orang per Hari Pada Daerah pelayanan TPST Mulyoagung (Hunian Teratur)

Samp <sup>ling</sup>	Kelurahan	Jumlah rumah Yang Disamp <sup>ling</sup>	Berat Samp <sup>ah</sup> (kg)	Berat Rata-Rata (kg/orang)	Tinggi Kotak Pengukur (cm)	Volume Kotak Pengukur (m <sup>3</sup> )	Berat Samp <sup>ah</sup> Dikota <sup>k</sup> Pengukur (kg)	Volume Samp <sup>ah</sup> (m <sup>3</sup> )	Densitas (kg/m <sup>3</sup> )	volume samp <sup>ah</sup> (L/orang.g.hari)	Berat Rata-Rata (kg/orang.hari)	Volume Rata-Rata (L/orang.hari)	Densitas Rata-Rata (kg/m <sup>3</sup> )	rata-rata berat (L/orang.hari)	rata-rata volume (L/orang.hari)	rata-rata densitas (L/orang.hari)
1	Mulyoagung	40	99,65	2,491	50	0,125	13	0,100	134,563	2,500	1,645	2,656	87,619			
2			64,70	1,618	50	0,125	9	0,105	86,548	2,625						
3			50,40	1,260	50	0,125	7	0,118	62,128	2,938						
4			69,80	1,745	50	0,125	10	0,098	99,744	2,438						
5			65,70	1,643	50	0,125	9	0,110	83,750	2,750						
6			69,30	1,733	50	0,125	10	0,108	89,884	2,688						
7			60,45	1,511	50	0,125	9	0,115	74,402	2,875						
8			46,55	1,164	50	0,125	7	0,098	69,936	2,438						
1	Sumbersekar	30	84,65	2,822	50	0,125	12	0,100	115,813	3,333	1,694	3,208	76,362	18,784	16,540	64,080
2			49,70	1,657	50	0,125	7	0,103	70,366	3,417						
3			35,40	1,180	50	0,125	5	0,095	57,105	3,167						
4			54,80	1,827	50	0,125	8	0,090	87,222	3,000						
5			50,70	1,690	50	0,125	7	0,115	63,804	3,833						
6			54,30	1,810	50	0,125	8	0,093	84,189	3,083						
7			45,45	1,515	50	0,125	7	0,090	74,236	3,000						
8			31,55	1,052	50	0,125	5	0,085	58,162	2,833						
1	Landungsari	30	76,65	2,555	50	0,125	11	0,118	90,053	3,917	1,427	3,448	61,278			
2			41,70	1,390	50	0,125	6	0,093	67,162	3,083						
3			27,40	0,913	50	0,125	4	0,095	46,579	3,167						
4			46,80	1,560	50	0,125	7	0,100	68,500	3,333						
5			42,70	1,423	50	0,125	6	0,110	57,614	3,667						
6			46,30	1,543	50	0,125	7	0,113	60,333	3,750						
7			37,45	1,248	50	0,125	6	0,088	64,929	2,917						
8			23,55	0,785	50	0,125	4	0,113	35,056	3,750						

Lampiran 1.6. Tabel 1.6.2. Timbulan Sampah per Orang per Hari Pada Daerah pelayanan TPST Mulyoagung (Hunian Semi Teratur)

Samp ling	Kelurahan	Jumlah rumah Yang Disamp ling	Berat Sampah (kg)	Berat Rata-Rata (kg/orang)	Tinggi Kotak Pengukur (cm)	Volume Kotak Pengukur (m <sup>3</sup> )	Berat Sampah Dikota k Pengukur (kg)	Volume Sampah (m <sup>3</sup> )	Densitas (kg/m <sup>3</sup> )	volume sampah (L/orang.hari)	Berat Rata-Rata (kg/orang.hari)	Volume Rata-Rata (L/orang.hari)	Densitas Rata-Rata (kg/m <sup>3</sup> )	rata-rata berat (L/orang.hari)	rata-rata volume (L/orang.hari)	rata-rata densitas (L/orang.hari)
1	Mulyoagung	40	104,75	2,619	50	0,125	14	0,108	131,105	2,688	2,067	2,578	110,019	20,946	18,568	83,498
2			98,71	2,468	50	0,125	13	0,100	133,388	2,500						
3			67,65	1,691	50	0,125	9	0,098	96,987	2,438						
4			78,50	1,963	50	0,125	11	0,095	113,816	2,375						
5			66,90	1,673	50	0,125	9	0,108	87,093	2,688						
6			99,35	2,484	50	0,125	13	0,105	127,798	2,625						
7			66,15	1,654	50	0,125	9	0,100	92,688	2,500						
8			79,55	1,989	50	0,125	11	0,113	97,278	2,813						
1	Sumbersekar	30	89,75	2,992	50	0,125	12	0,083	148,106	2,750	2,257	3,198	99,716	20,946	18,568	83,498
2			83,71	2,790	50	0,125	11	0,093	123,932	3,083						
3			52,65	1,755	50	0,125	8	0,098	77,756	3,250						
4			63,50	2,117	50	0,125	9	0,103	87,195	3,417						
5			51,90	1,730	50	0,125	7	0,095	78,816	3,167						
6			84,35	2,812	50	0,125	12	0,105	109,940	3,500						
7			51,15	1,705	50	0,125	7	0,100	73,938	3,333						
8			64,55	2,152	50	0,125	9	0,093	98,041	3,083						
1	Landungsari	30	77,75	2,592	50	0,125	11	0,098	109,936	3,250	1,857	3,281	80,703	20,946	18,568	83,498
2			71,71	2,390	50	0,125	10	0,098	102,192	3,250						
3			40,65	1,355	50	0,125	6	0,100	60,813	3,333						
4			51,50	1,717	50	0,125	7	0,090	82,639	3,000						
5			39,90	1,330	50	0,125	6	0,085	70,441	2,833						
6			72,35	2,412	50	0,125	10	0,118	85,479	3,917						
7			39,15	1,305	50	0,125	6	0,093	63,716	3,083						
8			52,55	1,752	50	0,125	8	0,108	70,407	3,583						

Lampiran 1.6. Tabel 1.6.3. Timbulan Sampah per Orang per Hari Pada Daerah pelayanan TPST Mulyoagung (Hunian Tidak Teratur)

Samp ling	Kelurahan	Jumlah rumah Yang Disamp ling	Berat Sampah (kg)	Berat Rata-Rata (kg/orang)	Tinggi Kotak Pengukur (cm)	Volume Kotak Pengukur (m <sup>3</sup> )	Berat Sampah Dikotak Pengukur (kg)	Volume Sampah (m <sup>3</sup> )	Densitas (kg/m <sup>3</sup> )	volume sampah (L/orang.g.hari)	Berat Rata-Rata (kg/orang.hari)	Volume Rata-Rata (L/orang.hari)	Densitas Rata-Rata (kg/m <sup>3</sup> )	rata-rata berat (L/orang.hari)	rata-rata volume (L/orang.hari)	rata-rata densitas (L/orang.hari)
1	Mulyoagung	40	120,25	3,006	50	0,125	16	0,118	136,436	2,938	2,400	2,555	127,523			
2			108,50	2,713	50	0,125	15	0,103	142,073	2,563						
3			101,30	2,533	50	0,125	14	0,113	121,444	2,813						
4			78,1	1,953	50	0,125	11	0,100	107,625	2,500						
5			74,25	1,856	50	0,125	10	0,090	114,236	2,250						
6			116,05	2,901	50	0,125	16	0,100	155,063	2,500						
7			85,45	2,136	50	0,125	12	0,113	103,833	2,813						
8			84,05	2,101	50	0,125	12	0,083	139,470	2,063						
1	Sumbersekar	30	99,25	3,308	50	0,125	13	0,100	134,063	3,333	2,500	3,313	104,268	18,666	19,668	97,966
2			87,5	2,917	50	0,125	12	0,098	122,436	3,250						
3			80,3	2,677	50	0,125	11	0,095	116,184	3,167						
4			57,1	1,903	50	0,125	8	0,103	79,390	3,417						
5			53,25	1,775	50	0,125	8	0,095	80,592	3,167						
6			95,05	3,168	50	0,125	13	0,108	119,826	3,583						
7			64,45	2,148	50	0,125	9	0,100	90,563	3,333						
8			63,05	2,102	50	0,125	9	0,098	91,090	3,250						
1	Landungsari	30	90,25	3,008	50	0,125	12	0,093	132,770	3,083	2,200	3,177	100,211			
2			78,5	2,617	50	0,125	11	0,090	120,139	3,000						
3			71,3	2,377	50	0,125	10	0,085	116,618	2,833						
4			48,1	1,603	50	0,125	7	0,118	59,681	3,917						
5			44,25	1,475	50	0,125	7	0,113	58,056	3,750						
6			86,05	2,868	50	0,125	12	0,083	142,500	2,750						
7			55,45	1,848	50	0,125	8	0,093	85,743	3,083						
8			54,05	1,802	50	0,125	8	0,090	86,181	3,000						

Lampiran 1.6. Tabel 1.6.4. Komposisi sampah 100 (kg) pada TPST 3R Mulyoagung (Hunian Teratur)

Komposisi sampah (kelurahan Mulyoagung)	Berat Sampah (kg)								Rata-rata (kg/hr)	% Rata-rata	
	Hari-1	Hari-2	Hari-3	Hari-4	Hari-5	Hari-6	Hari-7	Hari-8			
Sampah basah	Sisa makanan	19,04	21,23	18,68	21,6	24,61	28,08	24,68	25,57	22,94	56,92
	Sampah kebun	32,77	32,46	33,99	35,13	33,97	35,05	32,94	35,54	33,98	
Plastik	HDPE	4,46	4,52	4,28	5,05	5,06	4,62	5,1	4,07	4,65	18,68
	LDPE	3,21	3,89	4,33	5,02	5,29	3,95	5,06	3,91	4,33	
	PET	6,47	6,06	6,54	5,54	4,73	4,71	4,98	4,82	5,48	
	Campuran	4,2	3,94	3,71	4,92	4,26	4,08	3,99	4,27	4,17	
Kertas & kardus	Office paper	0,06	0,12	1,65	0,9	0,07	0,67	1,33	0,57	0,67	12,24
	Koran	2,16	2,82	2,87	3,14	3,31	3,04	2,95	3,09	2,92	
	Majalah	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	
	Buku	1,29	0,96	0,77	0,17	0,73	0,14	0,82	0	0,61	
	Papan bahan kertas	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	
	Kertas campuran	4,19	4,55	4,34	4,35	4,55	3,9	4,09	3,88	4,23	
Diapers	Kardus	3,81	4,39	4,35	4,41	3,48	2,83	3,7	3,66	3,83	2,51
		2,92	2,23	2,34	2,82	2,53	0,97	3,56	2,73	2,51	
Kabel		0	0	0	0	0,43	0,29	0	0	0,09	0,09
		2,03	1,97	2,19	1,08	1,66	1,41	1,13	1,58	1,63	
Kayu	B3	0,12	0	0	0	1,11	0	0	0	0,15	0,15
		1,78	2,78	2,45	1,34	1,9	1,8	1,81	1,13	1,87	
Kain/Tekstil	Kaca	4,38	4,59	3,41	0,11	0,28	1,08	1,17	1,55	2,07	2,10
	Karet	1,87	0,16	1,19	2,1	0	0,9	0	0,88	0,89	
Kaleng	Kaleng aluminium	3,71	3,32	2,77	0,96	0,97	1,85	2,02	2,02	2,20	2,24
	Kaleng baja	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	
Logam		0,99	0	0	1,16	0,16	0,28	0,29	0	0,36	0,36
	Kulit	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	
Sterofoam		0,51	0	0,12	0,16	0,87	0,33	0,35	0,72	0,38	0,38
		0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	
Lain-lain (sebutkan)	Besi	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Batu/ Semen	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	
		99,97	99,99	99,98	99,96	99,97	99,98	99,97	99,99	99,98	99,98

Lampiran 1.6. Tabel 1.6.5. Komposisi sampah 100 (kg) pada TPST 3R Mulyoagung (Humian Semi Teratur)

Komposisi sampah (kelurahan Mulyoagung)		Berat Sampah (kg)								Rata-rata (kg/hr)	% Rata-rata
		Hari-1	Hari-2	Hari-3	Hari-4	Hari-5	Hari-6	Hari-7	Hari-8		
Sampah basali	Sisa makanan	22,96	25,83	24,55	25,35	23,31	26,90	27,28	24,94	25,14	68,79
	Sampah kebun	38,20	43,19	43,36	44,10	44,77	43,87	44,47	47,28	43,66	
Plastik	HDPE	3,54	3,39	5,05	3,06	4,00	3,81	3,98	3,93	3,85	14,01
	LDPE	3,47	3,20	2,15	3,76	3,12	1,89	2,49	2,67	2,84	
	PET	4,08	4,06	4,08	3,76	4,38	4,71	3,24	3,57	3,99	
	Campuran	3,10	3,71	3,14	2,96	3,16	3,42	3,96	3,22	3,33	
Kertas & kardus	Office paper	0,64	0,63	0,45	1,17	0,00	0,19	0,79	0,17	0,51	9,84
	Koran	2,95	2,86	2,17	2,60	1,32	1,70	1,81	1,46	2,11	
	Majalah	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Buku	0,24	0,72	0,52	0,36	0,73	0,94	0,30	0,00	0,48	
	Papan bahan kertas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Kertas campuran	4,28	2,43	2,99	4,32	4,54	3,38	2,74	3,49	3,52	
	Kardus	3,80	3,50	3,41	2,99	2,88	3,58	2,61	3,12	3,24	
Diapers		1,74	1,64	0,37	1,26	1,57	0,90	0,28	1,26	1,13	1,13
Kabel		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,00	0,09	0,09
Kayu		1,19	1,76	2,31	0,68	0,91	1,11	1,52	1,47	1,37	1,37
B3		0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,01	0,01
Kain/Tekstil		3,01	0,00	4,36	0,37	2,22	0,81	1,04	0,87	1,59	1,58
Kaca		1,08	1,33	0,06	1,81	0,63	0,72	0,94	1,49	1,01	1,00
Karet		0,87	0,02	0,00	0,17	0,00	0,00	0,78	0,00	0,23	0,23
Kaleng	Kaleng aluminium	3,12	1,07	0,85	1,04	1,96	1,78	0,92	0,62	1,42	1,42
	Kaleng baja	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Logam		0,74	0,32	0,00	0,00	0,43	0,17	0,00	0,00	0,21	0,21
Kulit		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sterofom		0,98	0,31	0,13	0,22	0,05	0,00	0,13	0,43	0,28	0,31
Lain-lain (sebutkan)	Besi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Batu Semen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		99,99	99,99	99,97	99,98	99,98	99,97	99,99	99,99	99,98	99,98

Lampiran 1.6. Tabel 1.6.6. Komposisi sampah 100 (kg) pada TPST 3R Mulyoagung (Hunian Tidak Teratur)

Komposisi sampah (kelurahan Mulyoagung)	Berat Sampah (kg)								Rata-rata (kg/hr)	% Rata-rata
	Hari-1	Hari-2	Hari-3	Hari-4	Hari-5	Hari-6	Hari-7	Hari-8		
Sampah basah	23,14	23,19	24,20	22,54	23,12	22,53	26,19	23,37	23,54	67,26
Sisa makanan	43,12	45,07	42,35	45,09	43,95	43,59	42,06	44,55	43,72	
Sampah kebun:	4,44	5,29	6,05	5,45	4,83	3,88	4,36	4,69	4,87	15,58
HDPE	3,51	2,81	2,56	3,24	2,96	2,85	2,88	3,25	3,01	
LDPE	3,41	3,66	3,35	4,38	3,80	4,80	4,24	3,86	3,94	
PET	3,87	3,60	3,45	3,85	4,33	3,20	3,47	3,90	3,71	
Campuran	1,19	0,96	0,54	0,87	0,91	1,07	0,78	0,52	0,86	10,57
Office paper	1,69	0,92	2,03	0,78	1,25	1,05	1,20	1,45	1,30	
Koran	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,01	
Majalah	0,00	0,36	0,50	0,00	0,19	0,66	0,00	0,00	0,21	
Buku	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Papan bahan kertas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Kertas campuran	3,83	2,13	3,11	3,74	3,97	4,12	3,51	3,71	3,52	
Kardus	4,96	4,33	4,77	4,00	4,45	4,97	5,41	4,78	4,71	
Diapers	0,08	1,98	2,50	0,84	0,40	1,19	1,25	1,42	1,21	1,21
Kabel	0,01	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01
Kayu	1,23	1,44	1,51	1,60	1,00	1,56	0,70	0,84	1,24	1,23
B3	0,09	0,00	0,00	0,00	0,28	0,11	0,03	0,03	0,07	0,07
Kain/Tekstil	2,18	1,02	2,23	1,46	1,73	2,21	1,22	0,94	1,62	1,62
Kaca	0,16	1,42	0,13	1,08	0,55	1,33	1,21	1,20	0,89	0,88
Karet	1,33	0,05	0,08	0,40	1,16	0,27	0,08	0,04	0,43	0,43
Kaleng	1,27	1,08	0,53	0,57	0,80	0,11	1,06	1,23	0,83	0,83
Kaleng aluminium	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Kaleng baja	0,43	0,09	0,01	0,00	0,00	0,07	0,19	0,00	0,10	0,10
Logam	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kulit	0,04	0,59	0,07	0,09	0,20	0,36	0,13	0,20	0,21	0,21
Sterofam	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lain-lain (sebutkan)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Batu/ Semen	99,99	99,97	99,97	99,98	99,98	99,97	99,99	99,99	99,98	99,98





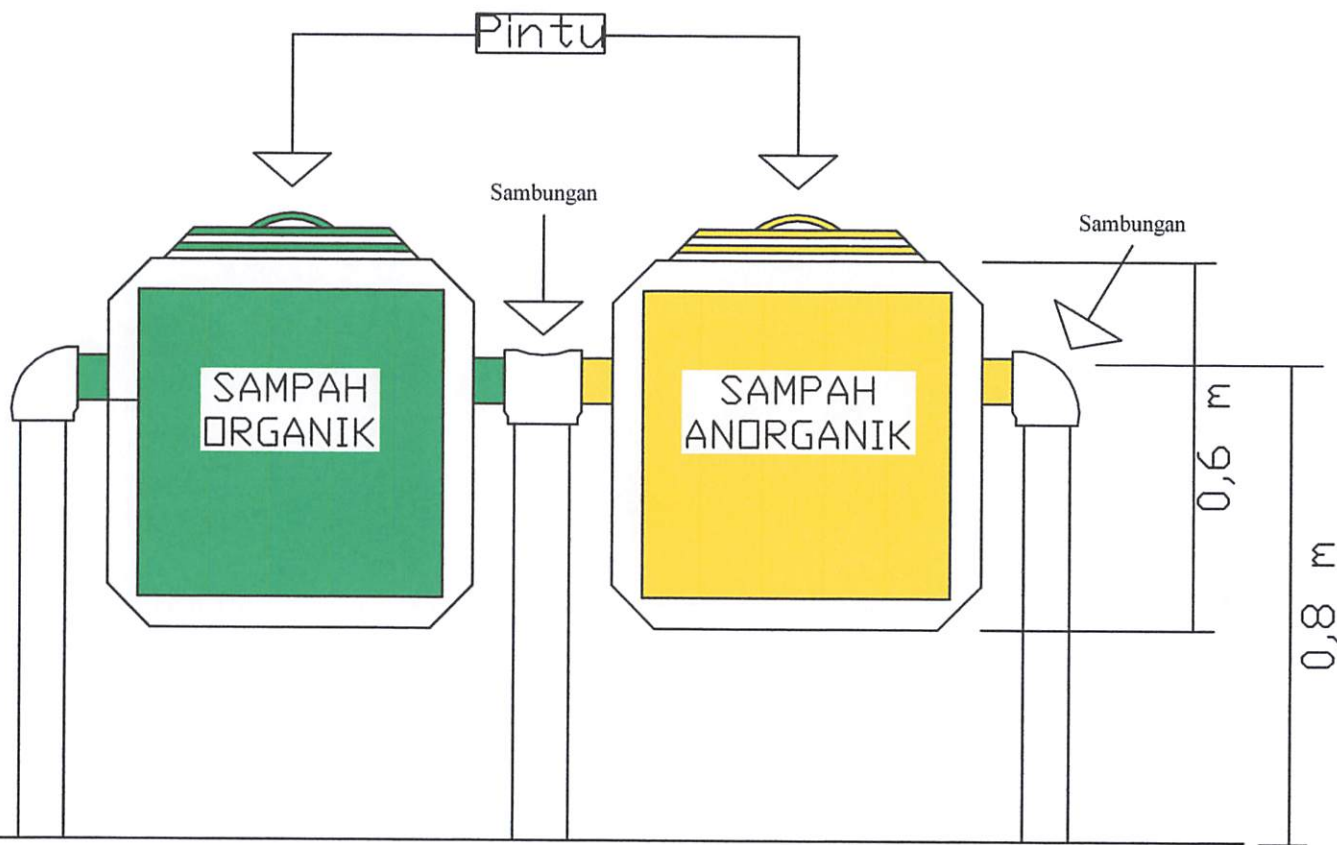
Lampiran 1.6. Tabel 1.6.7. Persentase sampah organik dan anorganik ) pada TPST 3R Mulyoagung

Sisa makanan/ Dedaunan	56,92%	68,79%	67,26%	64,32%
Plastik	18,68%	14,01%	15,58%	16,09%
Kertas/kardus	12,24%	9,84%	10,57%	10,88%
Diapers	2,51%	1,13%	1,21%	1,62%
Kabel	0,09%	0,09%	0,01%	0,06%
Kayu	1,63%	1,37%	1,23%	1,41%
B3	0,15%	0,01%	0,07%	0,08%
Kain/Tekstil	1,86%	1,58%	1,62%	1,68%
Kaca	2,10%	1,00%	0,88%	1,33%
Karet	0,89%	0,23%	0,43%	0,52%
Kaleng	2,24%	1,42%	0,83%	1,50%
Logam	0,36%	0,21%	0,10%	0,22%
Sterofoam	0,38%	0,31%	0,21%	0,30%
				35,68%

Lampiran 1.6. Tabel 1.6.8. Alat Pengumpulan Sampah pada TPST 3R Mulyoagung

No	daerah layanan	Jenis Angkutan	Hari Ke-1				Hari ke-2				Hari ke-3				Hari ke-4			
			P (cm)	L (cm)	T (cm)	Volume (m <sup>3</sup> )	P (cm)	L (cm)	T (cm)	Volume (m <sup>3</sup> )	P (cm)	L (cm)	T (cm)	Volume (m <sup>3</sup> )	P (cm)	L (cm)	T (cm)	Volume (m <sup>3</sup> )
1	Mulyoagung	Tossa 3	143	120	99	1,70	143	120	99	1,70	143	120	99	1,70	143	120	99	1,70
		Tossa 2	143	120	99	1,70	143	120	99	1,70	143	120	99	1,70	143	120	99	1,70
		Tossa 6	186	120	92	2,05	186	120	92	2,05	186	120	92	2,05	186	120	92	2,05
		Tossa M-Biz	180	120	96	2,07	180	120	96	2,07	180	120	96	2,07	180	120	96	2,07
Total						7,52				7,52				7,52				7,52
2	sumbersekar	Tossa 1	178	120	110	2,35	178	120	110	2,35	178	120	110	2,35	178	120	110	2,35
		Tossa 5	143	120	99	1,70	143	120	99	1,70	143	120	99	1,70	143	120	99	1,70
		Tossa 8	186	120	92	2,05	186	120	92	2,05	186	120	92	2,05	186	120	92	2,05
Total						6,10				6,10				6,10				6,10
3	landungsari	Tossa Hitam	180	120	96	2,07	180	120	96	2,07	180	120	96	2,07	180	120	96	2,07
		Tossa 7	143	120	99	1,70	143	120	99	1,70	143	120	99	1,70	143	120	99	1,70
		Tossa 4	180	120	96	2,07	180	120	96	2,07	180	120	96	2,07	180	120	96	2,07
Total						5,85				5,85				5,85				5,85
4		Truk 1	400	200	100	10,40	400	200	100	10,40	400	200	100	10,40	400	200	100	10,40
		Truk 2	400	200	100	10,40	400	200	100	10,40	400	200	100	10,40	400	200	100	10,40
Total						16,00				16,00				16,00				16,00

0	daerah layanan	Jenis Angkutan	Hari ke-5				Hari ke-6				Hari ke-7				Hari ke-8				TOTAL	RATA-RATA	
			P (cm)	L (cm)	T (cm)	Volume (m <sup>3</sup> )	P (cm)	L (cm)	T (cm)	Volume (m <sup>3</sup> )	P (cm)	L (cm)	T (cm)	Volume (m <sup>3</sup> )	P (cm)	L (cm)	T (cm)	Volume (m <sup>3</sup> )			
1	Matlyoengung	Tossa 3	143	120	99	1.70	143	120	99	1.70	143	120	99	1.70	143	120	99	1.70			
		Tossa 2	143	120	99	1.70	143	120	99	1.70	143	120	99	1.70	143	120	99	1.70			
		Tossa 6	186	120	92	2.05	186	120	92	2.05	186	120	92	2.05	186	120	92	2.05			
		Tossa M-Biz	180	120	96	2.07	180	120	96	2.07	180	120	96	2.07	180	120	96	2.07			
		Total				7.52					7.52									60.20	8.60
		Tossa 1	178	120	110	2.35	178	120	110	2.35	178	120	110	2.35	178	120	110	2.35			
2	sunberskar	Tossa 5	143	120	99	1.70	143	120	99	1.70	143	120	99	1.70	143	120	99	1.70			
		Tossa 8	186	120	92	2.05	186	120	92	2.05	186	120	92	2.05	186	120	92	2.05			
		Total				6.10					6.10								48.82	6.97	
3	landungsari	Tossa Hitam	180	120	96	2.07	180	120	96	2.07	180	120	96	2.07	180	120	96	2.07			
		Tossa 7	143	120	99	1.70	143	120	99	1.70	143	120	99	1.70	143	120	99	1.70			
		Tossa 4	180	120	96	2.07	180	120	96	2.07	180	120	96	2.07	180	120	96	2.07			
		Total				5.85					5.85								46.77	6.68	
4	Total	Truk 1	400	200	100	10.40	400	200	100	10.40	400	200	100	10.40	400	200	100	10.40			
		Truk 2	400	200	100	10.40	400	200	100	10.40	400	200	100	10.40	400	200	100	10.40			
	Total				16.00				16.00				16.00				16.00		128.00	18.29	

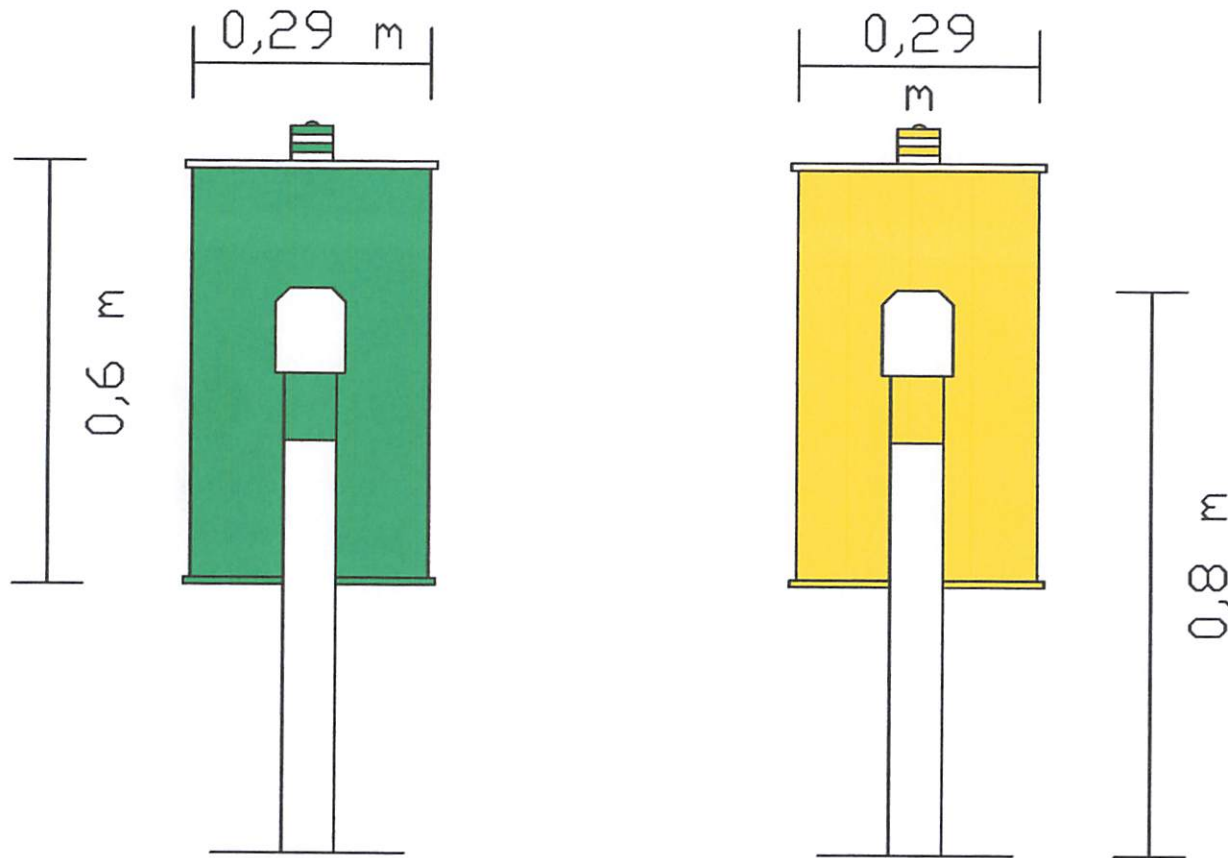


LAMPIRAN 1.7.  
 GAMBAR 1.7.1. PERENCANAAN  
 WADAH SAMPAH INDIVIDUAL  
 TAMPAK DEPAN PADA TIAP  
 KELURAHAN

DIGAMBAR : ZATA ZULFATHIN  
 N I M : 12.26.016

PEMBIMBING :  
 1. CANDRA DWIRATNA, ST. MT  
 2. ANIS ARTIYANI, ST. MT

SKALA : 1 : 100



LAMPIRAN 1.7.  
 GAMBAR 1.7.2. PERENCANAAN WADAH  
 SAMPAH INDIVIDUAL TAMPAK SAMPING  
 PADA TIAP KELURAHAN

DIGAMBAR : ZATA ZULFATHIN

N I M : 12.26.016

PEMBIMBING :

1. CANDRA DWIRATNA, ST. MT
2. ANIS ARTIYANI, ST. MT

SKALA : 1 : 100

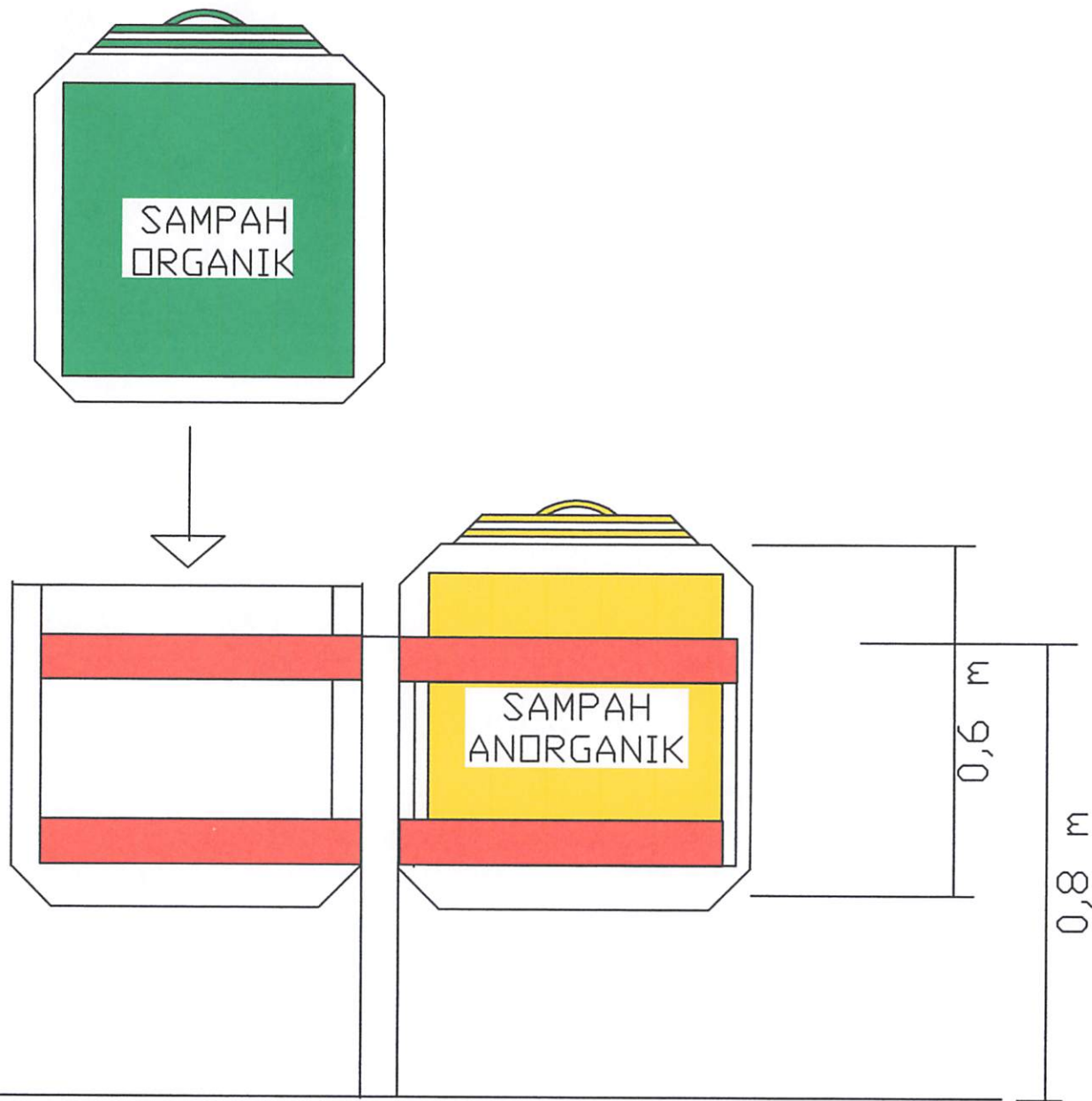
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN  
 PERENCANAAN  
 INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
 MALANG

UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE  
FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION  
WASHINGTON, D. C. 20535

NAME	JOHN EDGAR HOOVER
ADDRESS	2455 MICHIGAN AVENUE ANN ARBOR, MICHIGAN 48106
CITY	ANN ARBOR
STATE	MICHIGAN
ZIP	48106
DATE	10/10/68
TIME	10:00 AM
BY	SA [Name]
REASON	[Reason]

THIS IS A CONFIDENTIAL  
COMMUNICATIONS CENTER  
OPERATED BY SPECTRUM COMMUNICATIONS  
CORPORATION





LAMPIRAN 1.7.  
 GAMBAR 1.7.3. TIPIKAL WADAH SAMPAH  
 INDIVIDUAL TAMPAK ATAS PADA TIAP  
 KELURAHAN

DIGAMBAR : ZATA ZULFATHIN

N I M : 12.26.016

PEMBIMBING :

1. CANDRA DWIRATNA, ST. MT
2. ANIS ARTIYANI, ST. MT

SKALA : 1 : 100

JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN  
 PERENCANAAN  
 INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
 MALANG



ВЕРХНИЙ  
 ПОСЛОЙ  
 СЛОИСТЫЙ  
 ПЕРИОД  
 ПЕРИОД  
 ПЕРИОД

100

ВЕРХНИЙ ПОСЛОЙ  
 СЛОИСТЫЙ ПЕРИОД

СЛОИСТЫЙ

СЛОИСТЫЙ

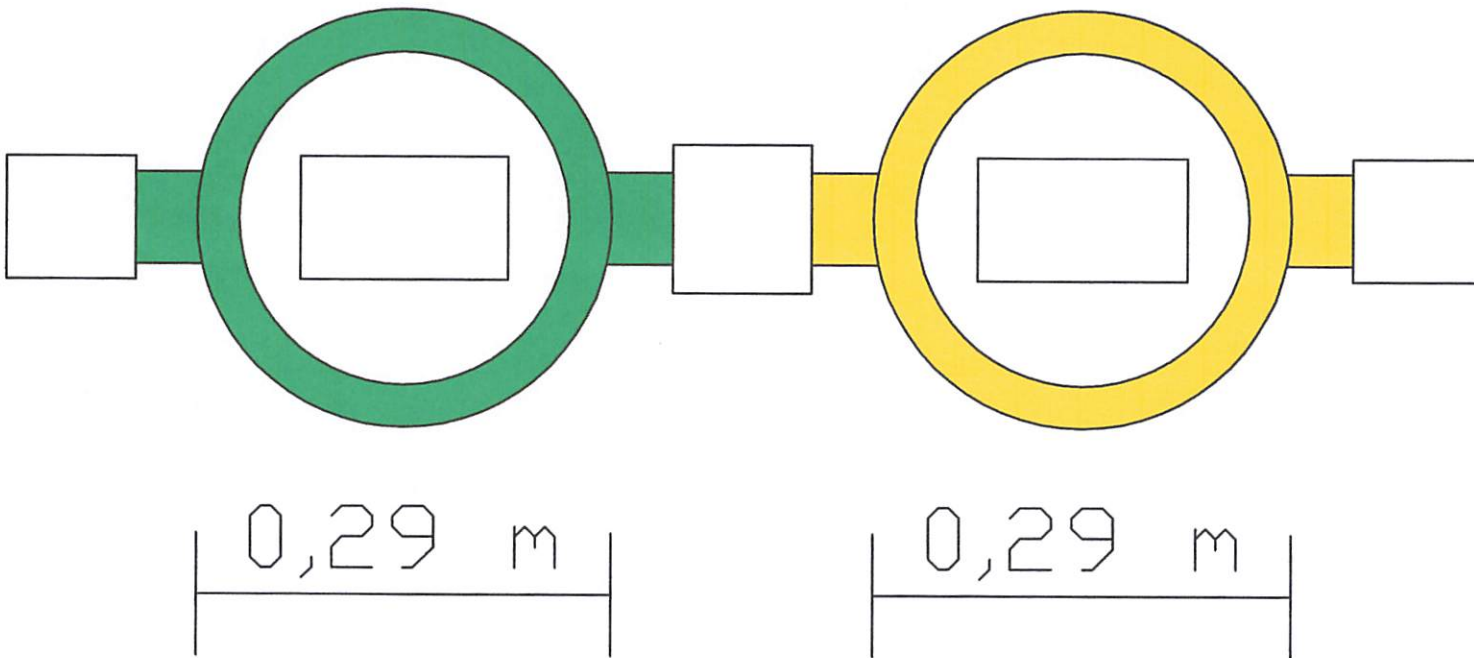
СЛОИСТЫЙ

СЛОИСТЫЙ  
 СЛОИСТЫЙ ПЕРИОД  
 СЛОИСТЫЙ ПЕРИОД  
 СЛОИСТЫЙ ПЕРИОД  
 СЛОИСТЫЙ ПЕРИОД

8,0 м



LAMPRAN 1.7.  
GAMBAR 1.7.4. PERENCANAAN WADAH  
SAMPAH INDIVIDUAL TAMPAK ATAS  
PADA TIAP KELURAHAN



DIGAMBAR : ZATA ZULFATHIN

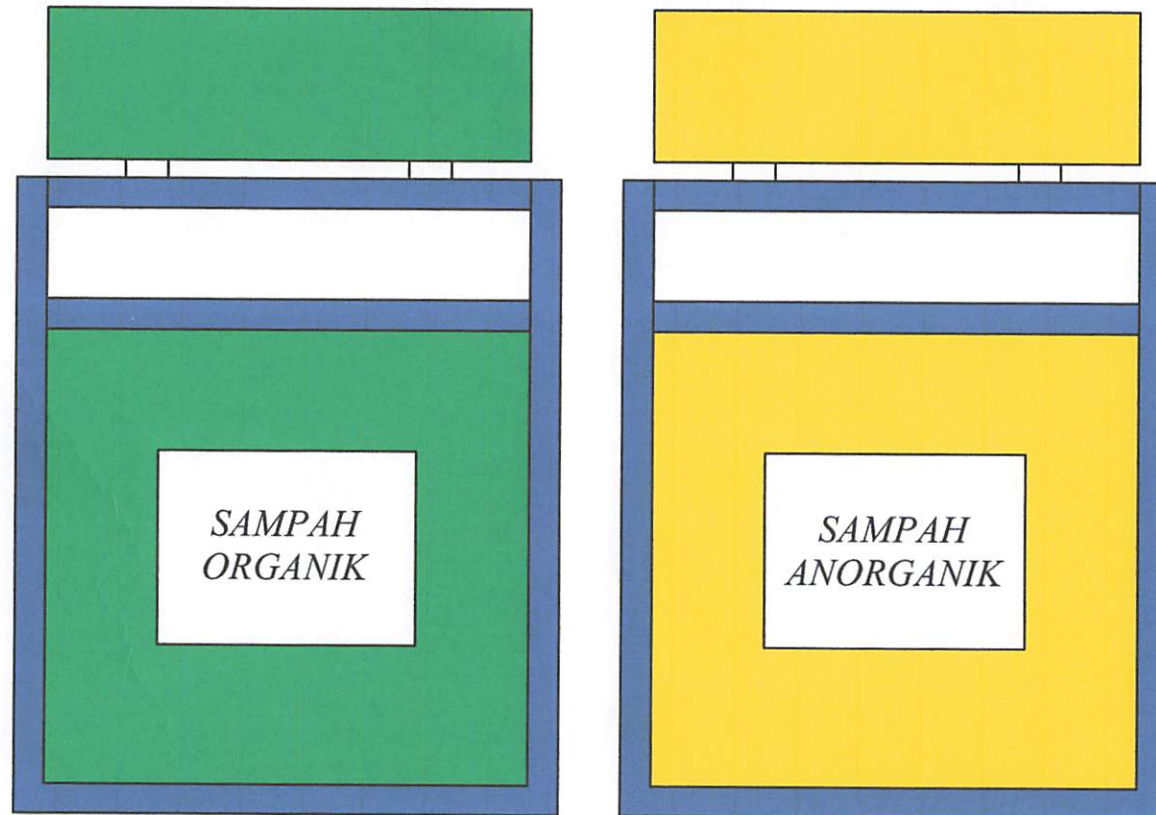
N I M : 12.26.016

PEMBIMBING :

1. CANDRA DWIRATNA, ST. MT
2. ANIS ARTIYANI, ST. MT

SKALA : 1 : 100

JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN  
PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG



LAMPIRAN 1.7.  
GAMBAR 1.7.5. TIPIKAL WADAH  
KOMUNAL TAMPAK DEPAN PADA  
TIAP KELURAHAN

DIGAMBAR : ZATA ZULFATHIN

N I M : 12.26.016

PEMBIMBING :

1. CANDRA DWIRATNA, ST. MT
2. ANIS ARTIYANI, ST. MT

SKALA : 1 : 100

100-100000-1000

100-100000-1000

100-100000-1000

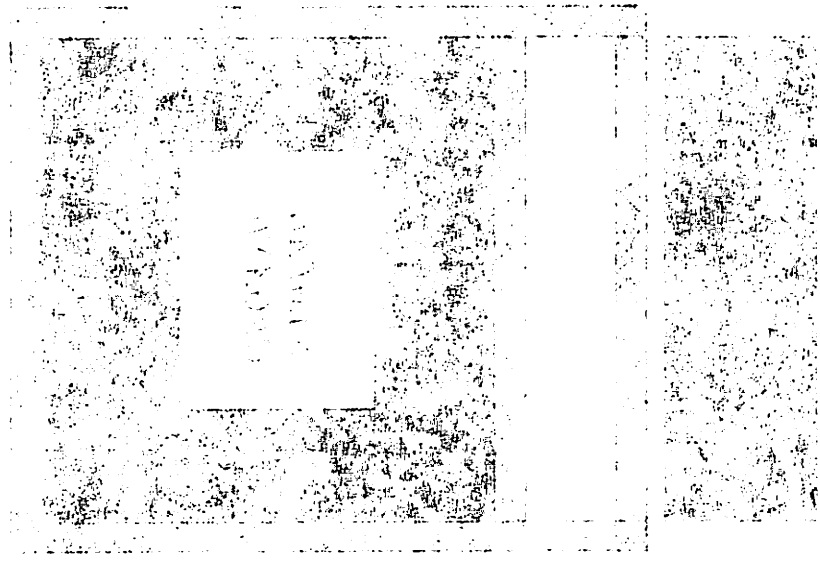
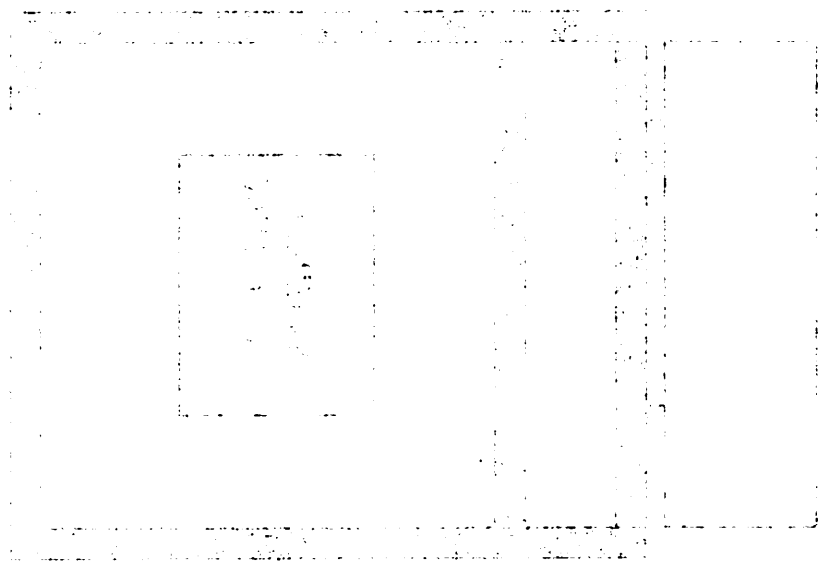
100-100000-1000

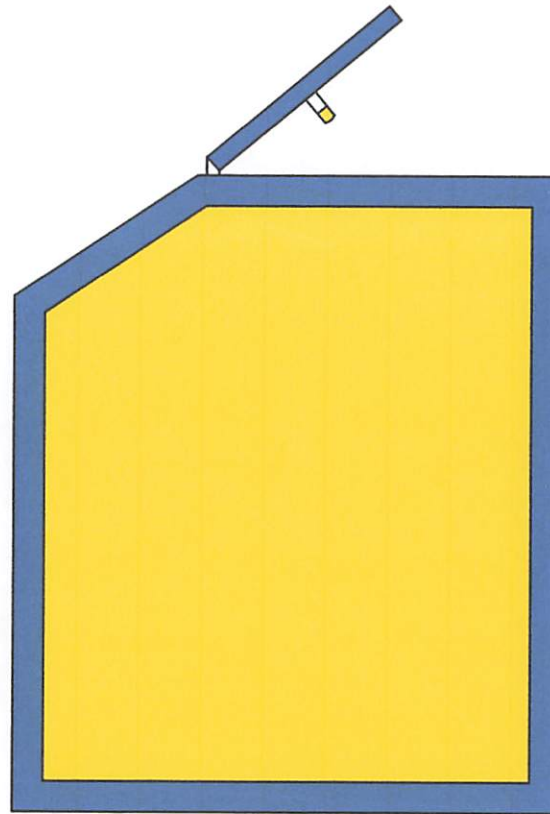
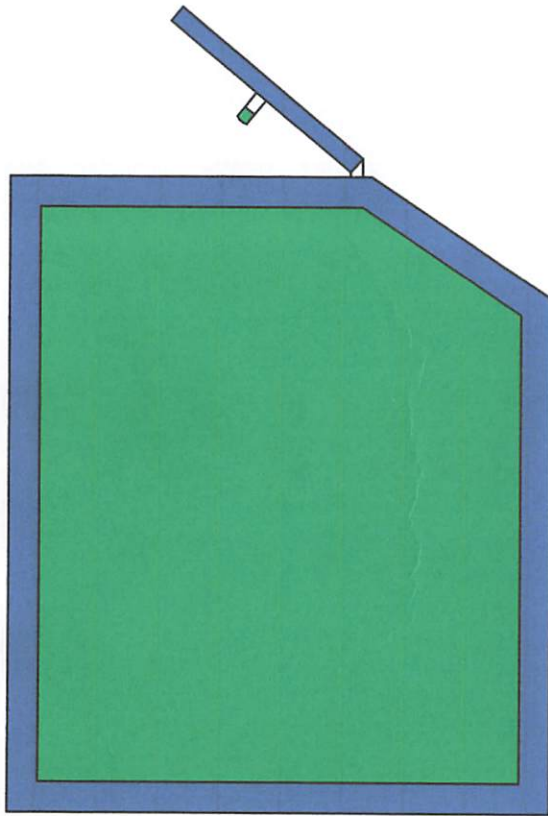
100-100000-1000

100-100000-1000

100-100000-1000

100-100000-1000





LAMPIRAN 1.7.  
GAMBAR 1.7.6. TIPIKAL WADAH  
KOMUNAL TAMPAK SAMPIG  
PADA TIAP KELURAHAN

DIGAMBAR : ZATA ZULFATHIN

N I M : 12.26.016

PEMBIMBING :

1. CANDRA DWIRATNA, ST. MT
2. ANIS ARTIYANI, ST. MT

SKALA : 1 : 100

JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG

100-100000-100000

100-100000-100000

100-100000-100000

100-100000-100000

100-100000-100000

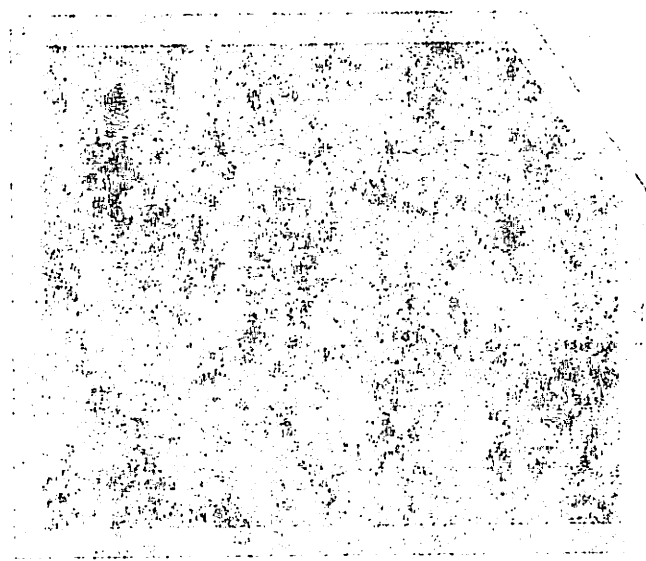
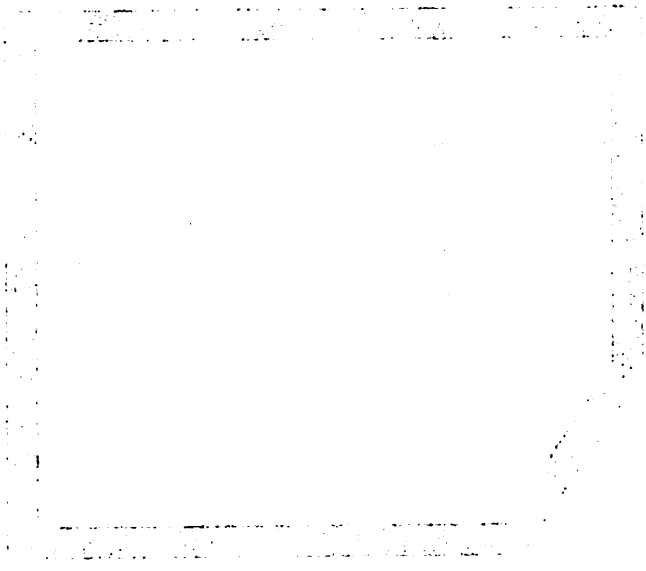
100-100000-100000

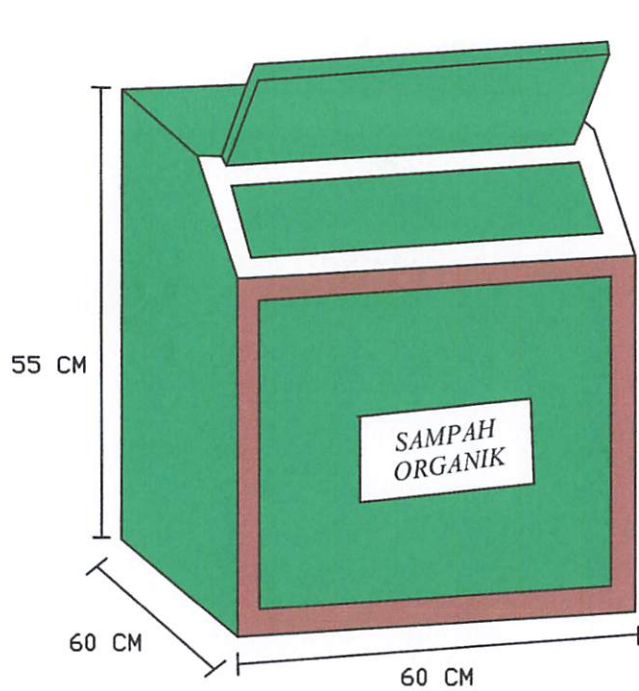
100-100000-100000

100-100000-100000

100-100000-100000

100-100000-100000





LAMPIRAN 1.7.  
GAMBAR 1.7.7. PERENCANAAN  
WADAH KOMUNAL PADA TIAP  
KELURAHAN

DIGAMBAR : ZATA ZULFATHIN

N I M : 12.26.016

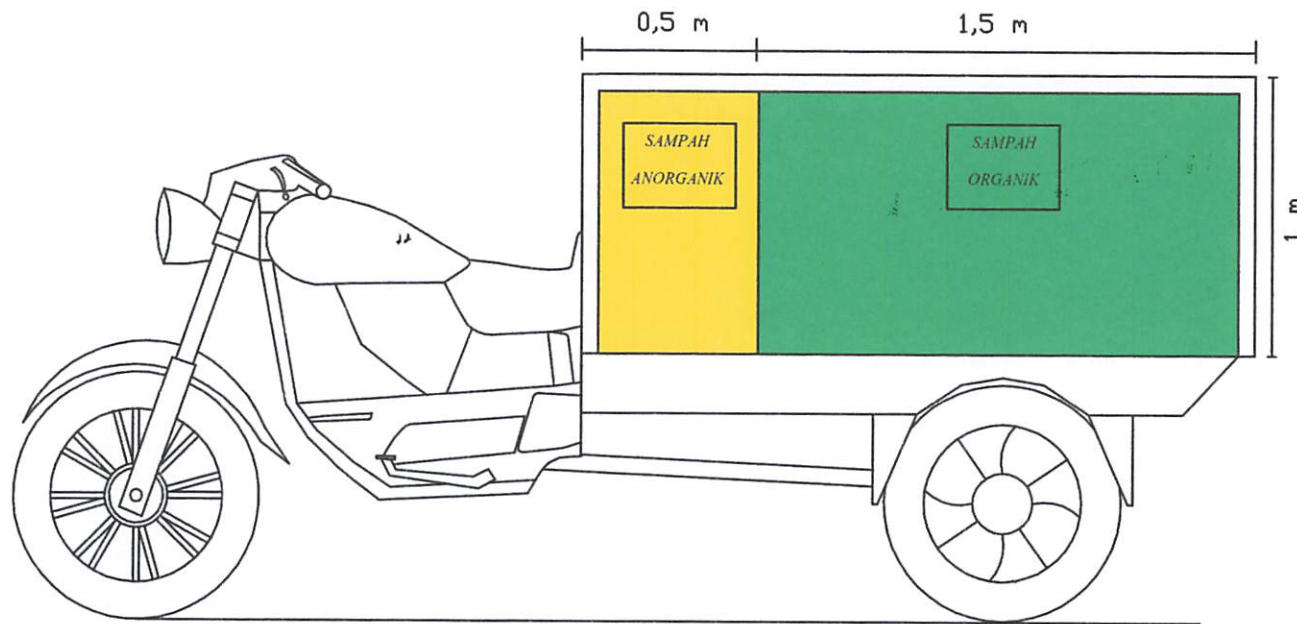
PEMBIMBING :

1. CANDRA DWIRATNA, ST. MT
2. ANIS ARTIYANI, ST. MT

SKALA : 1 : 100







LAMPIRAN 17.  
 GAMBAR 1.7.8. PERENCANAAN  
 ALAT PENGUMPUL SAMPAH TIAP  
 KELURAHAN

DIGAMBAR : ZATA ZULFATHIN  
 N I M : 12.26.016

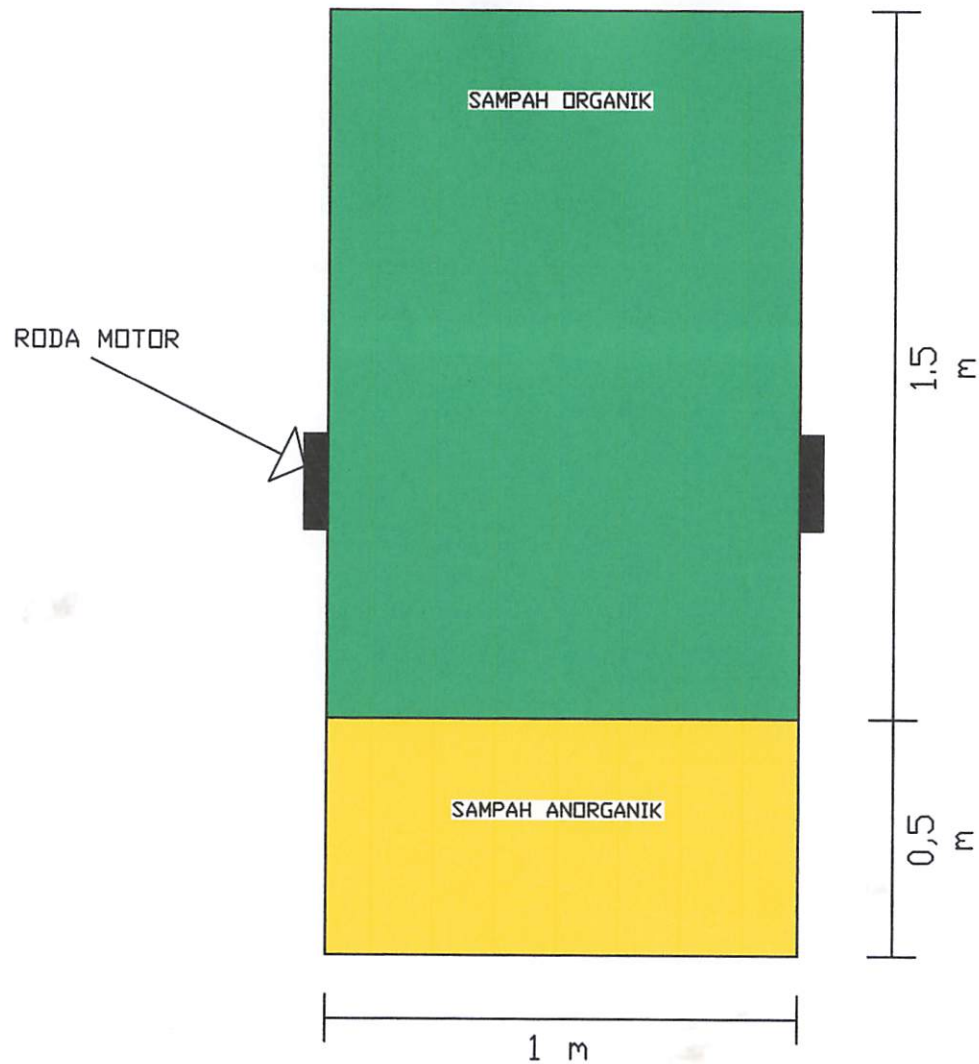
PEMBIMBING :

1. CANDRA DWIRATNA, ST. MT
2. ANIS ARTIYANI, ST. MT

SKALA : 1 : 100

JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN  
 PERENCANAAN  
 INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
 MALANG





LAMPIRAN 1.7.  
 GAMBAR 1.7.9. PERENCANAAN ALAT  
 PENGUMPUL SAMPAH TIAP KELURAHAN

DIGAMBAR : ZATA ZULFATHIN  
 N I M : 12.26.016

PEMBIMBING :

1. CANDRA DWIRATNA, ST. MT
2. ANIS ARTIYANI, ST. MT

SKALA : 1 : 100

JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
 INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
 MALANG



## HALAMAN PERSEMBAHAN



*Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu*

*Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah Bacalah, dan Tuhanmulah yang mahamulia*

*Yang mengajar manusia dengan pena,*

*Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al-'Alaq 1-5)*

*Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ? (QS: Ar-Rahman 13)*

*Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantarmu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat*

*(QS : Al-Mujadilah 11)*

*Ya Allah,*

*Waktu yang sudah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih, bahagia, dan bertemu orang-orang yang memberiku sejuta pengalaman bagiku, yang telah memberi warna-warni kehidupanku. Kubersujud dihadapan Mu,*

*Engaku berikan aku kesempatan untuk bisa sampai*

*Di penghujung awal perjuanganku*

*Segala Puji bagi Mu ya Allah,*

*Alhamdulillah..Alhamdulillah..Alhamdulillahirobbil'alamin..*

*Sujud syukurku kusembahkan kepadamu Tuhan yang Maha Agung nan Maha Tinggi nan Maha Adil nan Maha Penyayang, atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.*

*Lantunan Al-fatihah beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terima kasihku untukmu. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Ayahanda dan Ibundaku tercinta, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku., Ayah,.. Ibu...terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu*

*Ya Allah ya Rahman ya Rahim... Terimakasih telah kau tempatkan aku diantara kedua malaikatmu yang setiap waktu ikhlas menjagaku,, mendidikku,, membimbingku dengan baik,, ya Allah berikanlah balasan setimpal syurga firdaus untuk mereka dan jauhkanlah mereka nanti dari panasnya sengat hawa api nerakamu..*

*Untukmu Ayah (HADI AMBARAK),,Ibu (ASMA)..Terimakasih....*

*we always loving you... ( ttd. Anakmu)*

*Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan didiriku, meski belum semua itu kuraih' insyallah atas dukungan doa dan restu semua mimpi itu kan terjawab di masa penuh kehangatan nanti. Untuk itu kupersembahkan ungkapan terimakasihku kepada:*

*Kepada dosen pembimbingku bu candra dan bu anis terimakasih kesabarannya selama saya bimbingan,, oh iya buat ibu anis bakalan kangen dengerin curhatannya disela-sela bimbingan.*

*Kepada abangku (Hisyam) dan adekku (Ammar)..”Bro, sodaramu yang lucu nan cantik ini bisa wisuda juga kan..[(^,^)> Makasih yaa buat segala dukungan doa dan khususnya makasih buat abang sering-sering transferan gaibnya.. hehehe kebayangkan gimana bahagiannya big-bos kita dirumah lihat foto satu persatu anaknya pakai toga semua.. hehee.. doakan selalu adikmu ini ya brother sukses buat kita semua..*

*... i love you all” :\* ...*

*”Hidupku terlalu berat untuk mengandalkan diri sendiri tanpa melibatkan Tuhan dan orang lain.*

*”Tak ada tempat terbaik untuk berkeluh kesah selain bersama sahabat-sahabat terbaik”..*

**Terimakasih Kepada Teman sejawat Saudara seperjuangan TEKNIK LINGKUNGAN '12**

*”Tanpamu teman aku tak pernah berarti,,tanpamu teman aku bukan siapa-siapa yang takkan jadi apa-apa”,, makasih buat ka karin yang suda nyediin printer selama skripsi,,heheh. Buat teman-teman yang lain tetap semangat sobat spesial doa untuk kalian semua semoga cepat terkejar target kalian untuk cepat wisuda.. Amiiin ya robbal'alamin...., aku yakin dan sangat yakin kalian semua bisa !! jangan cepat menyerah apapun yang terjadi, tetap melangkah meski itu sulit'. Letakkan bayangan toga didepan alis mata, target 5cm itu pasti kalian raih !!*

*Kalian semua bukan hanya menjadi teman dan adik yang baik,  
kalian adalah saudara bagiku!!*

*Untuk ribuan tujuan yang harus dicapai, untuk jutaan impian yang akan dikejar, untuk sebuah pengharapan, agar hidup jauh lebih bermakna, hidup tanpa mimpi ibarat arus sungai. Mengalir tanpa tujuan. Teruslah belajar, berusaha, dan berdoa untuk menggapainya.*

*Jatuh berdiri lagi. Kalah mencoba lagi. Gagal Bangkit lagi.*

*Never give up!*

*Sampai Allah SWT berkata “waktunya pulang”*

*Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat kupersembahkan.*

*-by” fatin\_bamumin.*