

**PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH 3R (TPS 3R)  
DI KELURAHAN KALIJATEN KECAMATAN TAMAN  
KABUPATEN SIDOARJO**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana  
Teknik (S.T) pada Program Studi Teknik Lingkungan



**Disusun Oleh**  
**AINIYAH FIRDATUL UMMAMI**  
**NIM. H75217026**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL**  
**SURABAYA**

**2022**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

### HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

NAMA : Ainiyah Firdatul Ummami  
NIM : H75217026  
FAK/PRODI : FST / Teknik Lingkungan  
Angkatan : 2017

Dengan ini menyatakan bahwa tidak melakukan plagiasi dalam penulisan Tugas Akhir saya yang berjudul "Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R) di Kelurahan Kalijaten, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo".

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia diberikan sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 21 Juni 2022



**(Ainiyah Firdatul Ummami)**  
**H75217026**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

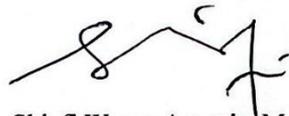
Tugas Akhir Oleh :

NAMA : AINIYAH FIRDATUL UMMAMI  
NIM : H75217026  
JUDUL : Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R) Kelurahan  
Kalijaten Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 20 Juni 2022

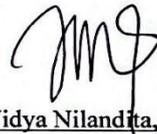
Dosen Pembimbing I



Shinfi Wazna Auvaria, M.T

NIP. 198603282015032001

Dosen Pembimbing II



Widya Nilandita, M.KL

NIP. 198410072014032002

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Oleh,

Nama : Ainiyah Firdatul Ummami

NIM : H75217026

Judul : Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPST 3R) di  
Kelurahan Kalijaten, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo

Telah dipertahankan di depan tim penguji skripsi  
Surabaya, 11 Juli 2022

Mengetahui,  
Dosen Penguji,

Dosen Penguji I

Shinfi Wazna Auvaria, M.T  
NIP. 198603282015032001

Dosen Penguji II

Widya Nilandita, M.KL  
NIP. 198410072014032002

Dosen Penguji III

Ida Munfarida, M.Si, M.T  
NIP. 198411302015032001

Dosen Penguji IV

Anrullah, M.Ag  
NIP. 197309032006041001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Ampel Surabaya



Depul Hamdani, M.Pd.  
NIP.196507312000031002

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI



**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300  
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

### LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : AINIYAH FIRDATUL UMMAMI  
NIM : H75217048  
Fakultas/Jurusan : SAINTEK / TEKNIK LINGKUNGAN  
E-mail address : ainiyah.firda99@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi  Tesis  Desertasi  Lain-lain (.....)

yang berjudul :

PERENCANAAN TEMPAT PENGOLOHAN SAMPAH 3R (TRs 3R)

di KELURAHAN KALIJATEN KECAMATAN TAMAN

KABUPATEN SIDARJO

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 15 JULI 2022

Penulis

(AINIYAH FIRDATUL.U.)  
*nama terang dan tanda tangan*

## ABSTRAK

### PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH 3R (TPS 3R) DI KELURAHAN KALIJATEN, KECAMATAN TAMAN, KABUPATEN SIDOARJO

Kalijaten merupakan salah satu Kelurahan yang ada di Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo. Masyarakatnya telah mengimplementasikan upaya mengatasi sampah dengan adanya kegiatan mengumpulkan sampah dan langsung melakukan pembuangan terhadap sampah tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan maksud untuk meminimalisir jumlah sampah yang masuk ke TPA dengan merealisasikan program TPS 3R di Kelurahan Kalijaten. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu deskriptif kuantitatif dengan melakukan identifikasi, pengumpulan, dan menganalisis data bersangkutan. Perhitungan densitas, timbulan, bersama dengan komposisi sampah tercantum dalam SNI 19-3964-1994. Analisis pada penelitian ini menunjukkan besaran tingkat sampah per orang dalam kurun waktu sehari yaitu 0,458 kg atau setara dengan 2.915 l. Hal ini tidak sebanding dengan kepadatan tanah Kelurahan Kalijaten tersebut sebesar 128.425 kg/m<sup>3</sup>, dengan komposisi rata-rata tanah mayoritas terdiri dari karet yang diprosentasikan sebesar 6%. Perencanaan dalam penelitian ini terkait dengan TPS 3R membutuhkan lahan dengan luas 442 m<sup>2</sup> dengan rincian 422,69 M<sup>2</sup> sebagai lahan lapak area lahan, penerimaan area, penyimpanan, sekaligus pencacahan sampah organik. Kegiatan tersebut merupakan komponen utama dari perencanaan TPS 3R. Selain itu, disediakan juga untuk toilet, ruang kantor, pos jaga, dan tangki saptik, serta toilet.

**Kata Kunci:** Kelurahan Kalijaten, Pengelolaan Sampah, Perencanaan TPS 3R

## ABSTRACT

### ***PLANNING OF REDUCE, REDUCE, REUSE AND RECYCLE WASTE TREATMENT PLACE IN KALIJATEN KELURAHAN, TAMAN DISTRICT, SIDOARJO REGENCY***

*Kalijaten is one of the villages in Taman District, Sidoarjo Regency. The community has implemented efforts to deal with waste by collecting waste and immediately disposing of the waste. This research was conducted with the aim of minimizing the amount of waste that enters the TPA by realizing the TPS (Reuse, Reduce, and Recycle) program in Kalijaten Village. The method used in this research is descriptive quantitative by identifying, collecting, and analyzing the relevant data. The calculation of density, generation, together with the composition of waste is listed in SNI 19-3964-1994. The analysis in this study shows that the amount of waste per person in a day is 0.458 kg or equivalent to 2,915 l. This is not proportional to the soil density of the Kalijaten Village of 128,425 kg/m<sup>3</sup>, with the average composition of the soil mostly consisting of rubber percentage is 6%. Planning in this study related to TPS (Reuse, Reduce, and Recycle) requires a land area of 442 m<sup>2</sup> with details of 422.69 M<sup>2</sup> as a shanty area for land area, area reception, storage, as well as organic waste counting. This activity is the main component of the TPS (Reuse, Reduce, and Recycle) planning. In addition, it is also provided for toilets, office space, guard posts, and saptik tanks, as well as toilets.*

**Keywords:** *Kalijaten Village, Waste Management, Planning of (Reuse, Reduce, and Recycle)*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Definisi Sampah.....	5
2.1.1 Sumber Sampah .....	5
2.1.2 Timbulan Sampah .....	6
2.1.3 Komposisi Sampah .....	9
2.1.4 Klasifikasi Sampah .....	11

2.2	Proyeksi Penduduk.....	11
2.2.1	Metode Aritmatik.....	11
2.2.2	Metode geometrik.....	12
2.2.3	Metode least square.....	12
2.2.4	Metode eksponensial.....	13
2.3	Metode Pengambilan Sampel.....	13
2.3.1	Metode Slovin.....	13
2.3.2	Metode krejcie-morgan.....	14
2.4	Pengelolaan Sampah.....	14
2.5	Potensi Ekonomi.....	16
2.6	Tempat Penglolaan Sampah 3R.....	17
2.7	Prinsip Penyelenggaraan Umum TPS 3R.....	17
2.7.1	Kriteria Lokasi.....	18
2.7.2	Sarana TPS 3R.....	19
2.7.3	Langkah-langkah Perancangan TPS 3R.....	19
2.7.4	Fasilitas TPS 3R.....	20
2.8	Integrasi Keislaman.....	21
2.9	Penelitian Terdahulu.....	23
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>29</b>
3.1	Waktu Penelitian.....	29
3.2	Lokasi Penelitian.....	29
3.3	Kerangka Pikir.....	31
3.4	Tahapan dan Metode Penelitian.....	31
3.4.1	Tahap Persiapan Penelitian.....	33
3.4.2	Tahap Pelaksanaan Penelitian.....	33
3.4.3	Tahap Pengolahan Data.....	37

3.4.4 Tahap Analisis Data dan Pembahasan .....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
4.1 Gambaran Umum Kelurahan Kalijaten.....	40
4.1.1 Letak Geografis dan Batas Administrasi .....	40
4.1.2 Ketersediaan Lahan.....	40
4.1.3 Demografi .....	42
4.1.3 Sosial dan Ekonomi .....	43
4.1.4 Kategori Kondisi Sanitasi (Persampahan) Kelurahan Kalijaten .....	43
4.2 Kondisi Eksisting Pengelolaan Sampah Kelurahan Kalijaten .....	44
4.2.1 Kondisi Eksisting Pewadahan Sampah.....	44
4.2.2 Kondisi Eksisting Pengumpulan Sampah .....	45
4.3 Proyeksi Penduduk.....	46
4.3.1 Metode Aritmatik.....	46
4.3.2 Metode Geometrik .....	47
4.3.3 Metode Least Square .....	48
4.4 Analisis Densitas, Timbulan, dan Komposisi Sampah .....	50
4.4.1 Densitas Sampah.....	50
4.4.2 Timbulan Sampah.....	50
4.4.3 Proyeksi timbulan sampah.....	54
4.4.4 Komposisi sampah.....	56
4.4.5 Proyeksi komposisi sampah.....	58
4.5 Potensi Daur Ulang Sampah .....	61
4.6 Potensi Ekonomi Daur Ulang Sampah.....	63
4.7 Perencanaan TPS 3R Kelurahan Kalijaten.....	64
4.7.1 Perencanaan Ruang Penerimaan .....	64
4.7.3 Perencanaan Ruang Penampungan dan Pencacahan Sampah Organik.....	66

4.7.4	Perencanaan Ruang Pengomposan Sampah Organik .....	69
4.7.5	Perencanaan Bak Penampung Lindi .....	70
4.7.6	Perencanaan Ruang Pengayakan dan Pengemasan Kompos .....	71
4.7.7	Perencanaan Ruang Penyimpanan Kompos .....	74
4.7.8	Perencanaan Ruang Alat Pengumpul Sampah.....	74
4.7.9	Perencanaan Ruang Kontainer Residu Sampah .....	75
4.7.10	Perencanaan Komponen Penunjang.....	76
4.7.11	Perencanaan Kebutuhan Total Lahan TPS 3R Kelurahan Kalijaten ..	76
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>80</b>
5.1	Kesimpulan .....	80
5.2	Saran.....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>82</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>86</b>

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

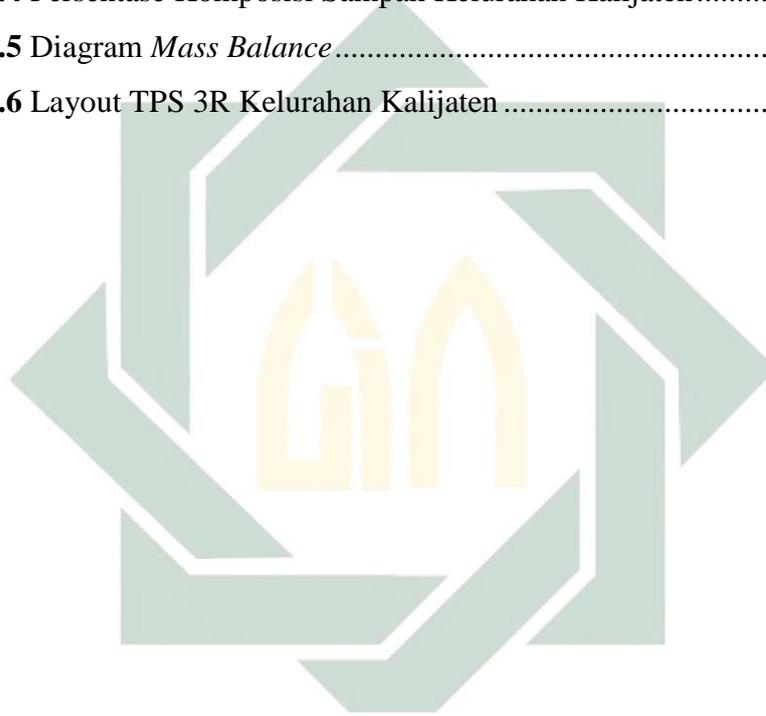
## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Timbulan Sampah Kota.....	7
<b>Tabel 2.2</b> Rencana Program Penanganan Sampah Perkotaan .....	15
<b>Tabel 2.3</b> Nilai Recovery Factor Sampah .....	16
<b>Tabel 2.4</b> Nilai Jual Sampah di Kabupaten Sidoarjo.....	17
<b>Tabel 2.5</b> Kriteria Tempat Pengolahan Sampah 3R .....	19
<b>Tabel 2.6</b> Sarana Perencanaan TPS 3R .....	19
<b>Tabel 2.7</b> Penelitian Terdahulu.....	23
<b>Tabel 4.1</b> Jumlah Penduduk Kelurahan Kalijaten Tahun 2011-2020.....	42
<b>Tabel 4.2</b> Kepadatan Penduduk Kelurahan Kalijaten Tahun 2011-2020 .....	42
<b>Tabel 4.3</b> Sarana Pewadahan Kelurahan Kalijaten.....	44
<b>Tabel 4.4</b> Proyeksi Penduduk Kelurahan Kalijaten dengan Metode Aritmatik ...	46
<b>Tabel 4.5</b> Proyeksi Penduduk Kelurahan Kalijaten Dengan Metode Geometrik .	47
<b>Tabel 4.6</b> Proyeksi Penduduk Kelurahan Kalijaten dengan Metode Least Square .....	48
<b>Tabel 4.7</b> Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Kalijaten 2021-2031 .....	49
<b>Tabel 4.8</b> Densitas Sampah Kelurahan Kalijaten .....	50
<b>Tabel 4.9</b> Timbulan Sampah Kelurahan Kalijaten .....	53
<b>Tabel 4.10</b> Proyeksi Timbulan Sampah Kelurahan Kalijaten tahun 2021-2031 ..	55
<b>Tabel 4.11</b> Komposisi Sampah Kelurahan Kalijaten .....	57
<b>Tabel 4.12</b> Proyeksi Komposisi Sampah tahun 2021-2031 .....	60
<b>Tabel 4.13</b> Potensi Daur Ulang Sampah .....	61

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR GAMBAR

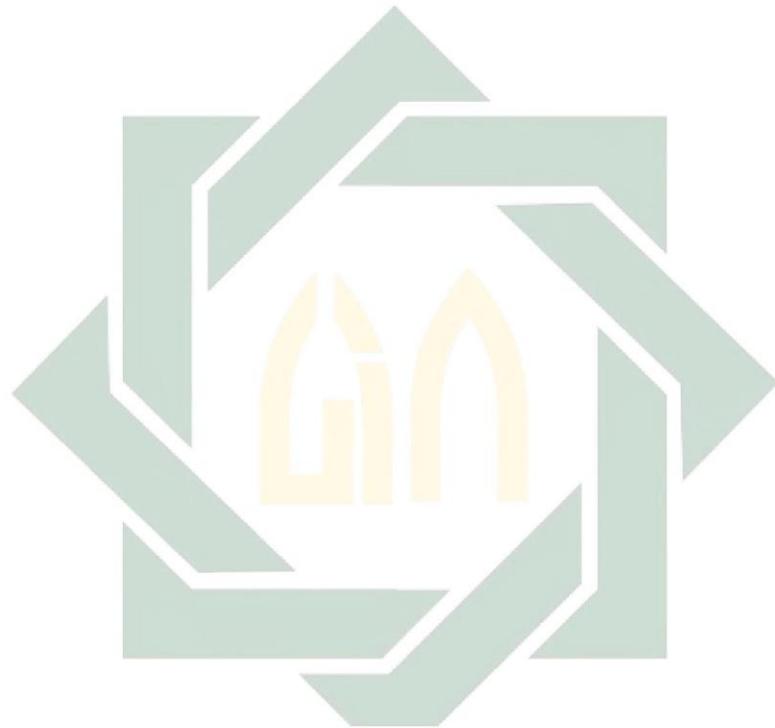
<b>Gambar 3.1</b> Lokasi Kelurahan Kalijaten .....	30
<b>Gambar 3.2</b> Diagram Alir Kerangka Pikir.....	31
<b>Gambar 3.3</b> Diagram Alir Penelitian.....	32
<b>Gambar 4.1</b> Peta Ketersediaan Lahan di Kelurahan Kalijaten .....	41
<b>Gambar 4.2</b> Pengumpulan Sampah Kelurahan Kalijaten .....	46
<b>Gambar 4.3</b> Diagram Proyeksi Penduduk Kelurahan Kalijaten 2021-2031.....	49
<b>Gambar 4.4</b> Persentase Komposisi Sampah Kelurahan Kalijaten .....	58
<b>Gambar 4.5</b> Diagram <i>Mass Balance</i> .....	62
<b>Gambar 4.6</b> Layout TPS 3R Kelurahan Kalijaten .....	78



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

**DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran I.....1-1**



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan sisa berasal berbagai aktivitas manusia dimana telah dipergunakan seperti halnya kegiatan domestik, pasar, penginapan, restoran, perkantoran, hotel, industri maupun bekas berbagai bahan bangunan serta besi tua bekas aktivitas transportasi di jalan (Sucipto, 2012). Beberapa faktor yang menyebabkan peningkatan jumlah sampah yaitu meningkatnya populasi dan gaya hidup yang diterapkan saat ini, banyaknya sampah sejalan dengan tingkat kesejahteraan masyarakat dimana dapat dilihat semakin masyarakat sejahtera maka kuantitas sampah semakin besar. Masalah lain yang dapat berpotensi menambah banyaknya sampah adalah kurangnya kesadaran masyarakat terhadap adanya sampah di sekitar yang jumlahnya tidak sedikit, sehingga posisi dan masyarakat sangat penting dalam menangani permasalahan pengelolaan sampah (Widiarti, 2012).

Berdasarkan pendapat Damanhuri (2010), bahwa pengelolaan sampah dijadikan sebagai kegiatan untuk mengolah sampah dari sumbernya, sekaligus adanya proses pengolahan ataupun daur ulang atas sampah tersebut. Oleh karena itu, pengolahan sampah dinilai sangat penting dalam fungsinya sebagai salah satu upaya mengatasi permasalahan sampah yang hingga saat ini belum teratasi. Sehingga pemerintah dapat melakukan dukungan terhadap pengelolaan sampah sesuai dengan prinsip 3R (Reduction, Reuse, Recycle).

Salah satu Kabupaten di Jawa Timur dengan penghasil sampah terbanyak setelah Surabaya adalah Sidoarjo, di mana volume sampah mencapai 4.517 m<sup>3</sup> dan 80% dari sampah tersebut dapat dinyatakan tidak terkelola dengan baik (Ardiansyah, 2016). Hal tersebut menjelaskan bahwa peningkatan kuantitas sampah menjadi ketidakseimbangan dengan tingginya kesadaran warga terhadap lingkungan sekitar supaya menuju hidup lebih sehat dan bersih. Selain itu, pengelolaan sampah dinilai belum optimal oleh pemerintah Kabupaten Sidoarjo, dengan demikian dapat terlihat dari adanya peningkatan penumpukan sampah setiap harinya.

Disisi lain, sampah menjadi suatu permasalahan yang serius jika tidak tertangani dengan baik, ditambah lagi adanya berbagai faktor yang dapat memicu peningkatan jumlah sampah, seperti peningkatan jumlah penduduk, keadaan sosial ekonomi, sekaligus maraknya kemajuan teknologi (Slamet, 2000).

Sampah menimbulkan rusaknya suatu lingkungan, maka sangat tepat dan sangat penting untuk dikaji ulang. Sejalan dengan QS. Al-A'raf ayat 56 yakni:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

Artinya: “Dan janganlah anda membawa dampak kerusakan di muka bumi, sehabis (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya bersama rasa risau (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah benar-benar dekat kepada orang-orang yang berbuat baik”. QS. Al A'raf ayat 56.

Oleh karena itu, sebagai upaya mengatasi permasalahan timbulan sampah saat ini, sebagai salah satu cara untuk mengatasi krisis tersebut, maka dibuatlah gambar teknis pengolahan sampah yaitu sampah 3R Desa Kalijaten Kecamatan Taman Kabupaten Sid Arjo direncanakan sebuah pabrik pengolahan. Hal ini disebabkan oleh timbulan sampah. Metode ini diharapkan dapat meningkatkan jumlah sampah yang dihasilkan di wilayah tersebut dan biaya operasional pengangkutan sampah, khususnya di desa Kalijaten, di mana pengurangan yang signifikan diharapkan dengan harapan pengelolaan sampah yang berhasil.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam perencanaan TPS 3R di Kelurahan Kalijaten adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi eksisting pengelolaan sampah di Kelurahan Kalijaten?
2. Berapa timbulan, densitas dan komposisi sampah yang dihasilkan di Kelurahan Kalijaten?
3. Bagaimana perencanaan Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R) di Kelurahan Kalijaten?

### 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dalam perencanaan TPS 3R di Kelurahan Kalijaten adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kondisi eksisting pengelolaan sampah eksisting di Kelurahan Kalijaten.
2. Menganalisis timbulan, densitas, dan komposisi sampah yang dihasilkan di Kelurahan Kalijaten.
3. Merencanakan Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R) di Kelurahan Kalijaten.

### 1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari perencanaan TPS 3R di Kelurahan Kalijaten adalah sebagai berikut:

#### 1. Manfaat Bagi Pemerintah

Harapannya dapat memberikan rekomendasi bagi pemerintah dalam menentukan regulasi pengelolaan sampah di Kelurahan Kalijaten yang lebih baik.

#### 2. Manfaat Bagi Masyarakat

Harapannya dapat memperluas informasi dan wawasan bagi masyarakat terkait pengelolaan sampah di Kelurahan Kalijaten.

#### 3. Manfaat Bagi Penulis

Menambah wawasan mengenai pengelolaan sampah dengan baik, dan sarana bagi penulis untuk mengimplementasikan ilmu pengetahuan yang diperoleh selama perkuliahan, terutama yang berhubungan dengan sampah.

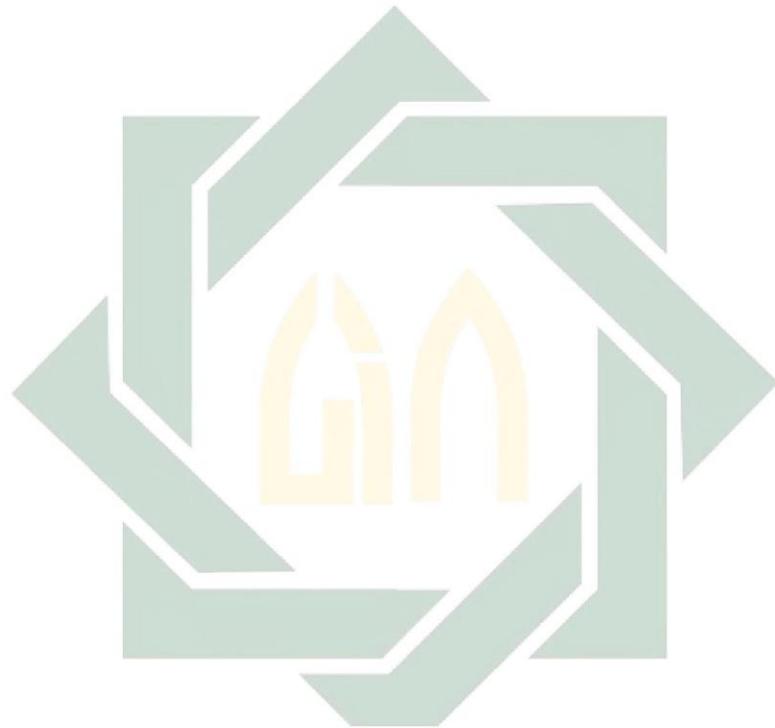
### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam perencanaan TPS 3R di Kelurahan Kalijaten adalah sebagai berikut:

Berikut permasalahan yang ditemui selama TPS 3R di Kelurahan Kalijaten:

1. Standar yang akan digunakan dalam pelaksanaan TPS 3R adalah menggunakan SNI dan petunjuk TPS 3R yang diungkapkan oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia

2. Perencanaan teknis TPS 3R digunakan sebagai rekomendasi di Kelurahan Kalijaten dan termasuk tata letak gambar perencanaan.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Definisi Sampah

Sampah yakni sisa buangan berupa benda padat, bersumber aktivitas manusia seperti perhotelan, rumah tangga, restoran, tempat penginapan, kantor, sisa material bangunan dan industri. Sampah adalah hasil akhir yang tidak terpakai, dan bersumber dari aktivitas manusia (Sucipto, 2012). Sampah termasuk kedalam faktor determinan pada sebuah permasalahan kota, terutama pada lingkungan yang mengalami degradasi pada suatu kompleks perumahan. Pemukiman kompleks yang memiliki sifat sebagai perkotaan adalah suatu produsen sampah terbesar. *Municipal solid waste* (MSW) atau biasa dikenal dengan sampah perkotaan merupakan sampah didapatkan dari sampah rumah tangga yang berada di perkotaan. Sampah rumah tangga perkotaan meliputi, sisa barang yang digunakan untuk keperluan sehari-hari, sisa makanan, koran, batu baterai, botol kemasan, dan furniture (EPA, 2011).

Sampah dianggap sebagai benda yang tidak memiliki kegunaan lagi, tidak disukai, maupun diinginkan keberadaannya oleh manusia. Sampah juga merupakan hasil dari sisa buangan yang dihasilkan oleh aktivitas manusia (Chandra, 2006). Semua kegiatan yang dilakukan oleh manusia akan menghasilkan sisa buangan atau yang disebut dengan sampah. Sampah memiliki jumlah dan volume yang sebanding dengan tingkat konsumsi pada material atau barang digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

#### 2.1.1 Sumber Sampah

Menurut Sumantri (2010), sampah berdasarkan sumbernya dibagi menjadi empat, diantaranya yaitu :

##### 1. Pemukiman

Sampah pemukiman dapat disebut juga dengan sampah yang berasal dari aktivitas rumah tangga. Sampah yang dihasilkan meliputi sampah organik dan anorganik. Seperti halnya sampah dari sisa makanan ataupun kebun disebut dengan sampah organik, sedangkan plastik kemasan dapat disebut dengan sampah anorganik, dan sampah lainnya.

## 2. Fasilitas umum dan

Sampah fasilitas umum adalah sampah yang bersumber dari tempat umum seperti stasiun, terminal, pasar, dan fasilitas umum lainnya. Komposisi sampah yang dihasilkan antara lain sampah organik seperti sampah sisa makanan dan sampah kebun, sampah anorganik, sampah bahan bangunan serta sampah B3.

## 3. Tempat pelayanan masyarakat

Sampah tempat pelayanan masyarakat merupakan sampah yang bersumber dari rumah sakit, puskesmas, kompleks militer, sarana pemerintahan, pantai, dan sampah jalan. Jenis sampah yang dihasilkan disominasi oleh sampah kering.

## 1. Industri

Sampah industri merupakan sampah yang dihasilkan dari sisa kegiatan produksi dan aktivitas karyawan. Komposisi sampah yang dihasilkan antara lain sampah organik, sampah anorganik, sampah sisa bahan bangunan serta sampah B3.

## 2. Pertanian

Sampah pertanian merupakan sampah yang bersumber dari sektor pertanian, perkebunan dan lading. Jenis sampah yang dihasilkan meliputi sisa pupuk dan sampah B3 pada pembasmi hama.

### 2.1.2 Timbulan Sampah

Timbulan sampah sebagai kapasitas sampah didapatkan aktivitas manusia pada rentang waktu tertentu, atau banyaknya jumlah sampah yang telah dihasilkan dengan menggunakan satuan kilogram untuk berat, gravimetri, dan menggunakan satuan liter untuk volume (Tchobanoglous, dkk, 1993). Perkiraan jumlah timbulan sampah dimana dilaksanakan zaman sekarang, dan masa depan merupakan dasar untuk melaksanakan perencanaan, pengkajian, serta perancangan suatu pengelolaan sampah (Damanhuri, dkk, 2010).

Kategori sampah dapat memberikan pengaruhnya terhadap besaran timbulan sampah. Diketahui bahwa kota besar dengan masyarakat yang lebih banyak dapat menimbulkan jumlah sampah yang dihasilkan juga

semakin meningkat, dan begitupun sebaliknya. **Tabel 2.1** berikut merupakan klasifikasi timbulan sampah kota.

**Tabel 2.1** Timbulan Sampah Kota

No	Klasifikasi Kota	Jumlah Penduduk	Timbulan Sampah (l/org/hari)	Timbulan Sampah (kg/org/hari)
1	Metropolitan	1.000.000 – 2.500.000		
2	Besar	500.000 – 1.000.000		
3	Sedang	100.000 – 500.000	2,75-3,25	0,70-0,80
4	Kecil	≤ 100.000	2,5-2,75	0,625-0,70

Sumber: SNI 19-3983-1995

Laju timbulan sampah adalah hasil dari tiap harinya penjumlahan seluruh sampah yang diperoleh dari masing-masing orang, dan dinyatakan dalam satuan volume atau berat. Laju timbulan sampa dapat diukur dengan cara langsung pada suatu wilayah yang representative, dan pengukuran dapat dilakukan berdasarkan dari banyak sumber sampah.

Berdasarkan SNI 19-3964-1994 pengukuran data laju timbulan sampah dapat dilaksanakan dengan cara melakukan pengamatan lapangan sesuai, seperti pengamatan lapangan sesungguhnya belum tersedia. Berikut adalah tata cara pengukuran data laju timbulan sampah diukur diantaranya:

1. Banyaknya timbulan limbah yang dihasilkan didalam kota besar adalah 2-2.5 L perorang/hari dan 0,4-0,5 kg/orang/hari.
2. Banyaknya timbulan limbah padat pada kota sedang atau kecil yaitu 1,5-2,1 L/orang/hari dan 0,3-0,4 kg/orang/hari.

Perhitungan laju timbulan sampah dapatkan dihitung melalui persamaan sebagai berikut:

1. Perhitungan terkait laju timbulan sampah yang dinyatakan dengan satuan kg/orang/hari.

$$\text{kg/orang/hari} = \frac{\text{berat total.timbunan (kg) dalam 1 hari}}{\text{jumlah sumber timbulan (orang)/hari}}$$

Berat total timbulan merupakan jumlah total dari timbulan limbah padat dimana telah dilakukan penimbangan pada hari yang sama dan dinyatakan dalam satuan kg.

2. Perhitungan laju timbulan sampah yang dinyatakan dengan satuan m<sup>3</sup>/orang/hari.

$$\text{m}^3/\text{orang}/\text{hari} = \frac{\text{volume total timbulan (m}^3\text{) dalam 1 hari}}{\text{jumlah sumber timbulan (orang)}/\text{hari}}$$

Volume total timbulan merupakan jumlah total dari timbulan limbah padat yang telah dilakukan penimbangan pada hari yang sama dan dinyatakan menggunakan satuan m<sup>3</sup>.

Proses pengukuran adanya timbulan sampah menurut Damanhuri, dkk, (2011), dapat dilaksanakan dengan menggunakan beberapa metode, yakni:

- a. *Load-count analysis* merupakan suatu metode yang dipergunakan dalam mengukur timbulan sampah melakukan pengukuran timbulan sampah yang masuk ke TPS, seperti mengukur sampah yang diangkut dalam kurun waktu 8 hari berurutan menggunakan gerobak sampah. Sumber penghasil sampah yang sudah diketahui, serta jumlah sampah yang terlayani oleh gerobak sampah disalurkan melalui Tempat pengelolaan Sampah, maka akan mendapatkan hasil berupa data banyaknya timbulan sampah per-ekivalensi masyarakat
- b. *Weigh-volume analysis*, adalah cara untuk mengukur timbulan sampah dengan cara menimbang berat sampah yang nantinya dimasukkan ke TPS atau TPA dengan jembatan timbang, sehingga perhitungan jumlah sampah dapat diketahui secara cepat. Sampah dalam tiap harinya dijumlah, dan digabungkan sesuai daerah layanan tertentu, yang merupakan data penduduk, serta fasilitas publik yang dilayani dapat diketahui, selanjutnya didapatkan banyaknya sampah per-ekuivalensi penduduk
- c. *Material balance analysis* adalah metode pengukuran timbulan sampah dengan analisa dasar yang dilakukan secara umumnya apabila aliran bahan masuk kedalam system maka akan mengalami bpengurangan dan aliran tersebut berwujud sistem dengan menentukan batasannya (*system boundary*).

Timbulan sampah dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu:

- a. Pengurangan sampah secara langsung yang dilakukan berdasarkan asal data oleh aktivitas daur lagi sampah yang telah dilakukan.

- b. Tindakan masyarakat untuk menghadapi upaya mengurangi timbulan sampah, serta menerapkan kebijakan maupun aturan dari pemerintah terkait 3R atau *reuse, reduce, recycle*.
- c. Kondisi geografis dan fisik yang meliputi:
  - 1) Lokasi geografis, sebagai tempat yang berada di wilayah selatan cenderung hangat, dan lebih lama pada musim semi, sehingga berdampak pada jumlah sampah pekarangan yang terkumpul berkembang menjadi banyak, dan dalam rentang waktu yang cukup lama.
  - 2) Musim tahunan, tepatnya saat musim semi akan menghasilkan banyak sisa makanan, seperti buah-buahan dibandingkan dengan musim lainnya
  - 3) Mesin pencacah dapat digunakan untuk mengurangi sisa makanan sehingga membuat kapasitas jumlah sampah semakin halus dan mengecil, karena membantu mengurangi volume sampah tersebut.
  - 4) terhadap jumlah timbulan sampah, karena jika Frekuensi pemindahan sampah, jumlah truk sampah berpengaruh masing-masing konsumen tidak dibatasi frekuensi pemindahan sampah, tentu konsumen akan membuang sampah secara keseluruhan tanpa dipilah, sedangkan jika setiap konsumen dibatasi frekuensi pemindahannya, konsumen akan memilah jenis sampah yang akan dibuang, karena adanya keterbatasan dalam pemindahan.
  - 5) Karakteristik tempat pelayanan, seperti tempat tinggal bersama strata perekonomian menengah akan menghasilkan timbulan sampah beragam dengan tingkat ekonomi relative beragam termasuk dalam ekonomi rendah, dan tingkat ekonomi tinggi.

### 2.1.3 Komposisi Sampah

Komposisi sampah adalah ilustrasi berbagai komponen yang termasuk sampah, beserta distribusi. Data komposisi sampah diperlukan, dan sangat penting dalam melakukan evaluasi peralatan yang akan digunakan, pengelolaan sampah, sistem, dan merencanakan adanya wadah untuk sampah pada sebuah daerah. Penggolongan sampah dapat

dilaksanakan berdasarkan komposisi sampah, dan paling banyak digunakan (Kencanawati, 2016) Adapun faktor yang mempengaruhinya meliputi:

1. Frekuensi Pengumpulan

Frekuensi pengumpulan adalah frekuensi sering terjadinya sampah dikumpulkan, dan menyebabkan sampah yang terbentuk tinggi. Sampah kertas, dan kering yang dikumpulkan akan bertambah, sedangkan pada sampah organik akan mengalami penyusutan, karena mengalami peristiwa dekomposisi.

2. Musim

Musim mempengaruhi komposisi sampah yang terkumpul, seperti pada musim buah yang sedang berlangsung. Buah yang dihasilkan akan lebih banyak sehingga mempengaruhi komposisi sampah.

3. Kondisi Ekonomi

Masyarakat yang memiliki tingkat ekonomi tinggi, akan menghasilkan sampah kering dalam jumlah tinggi, tetapi menghasilkan sampah makanan yang rendah. Tingkat ekonomi rendah sampah makanan yang dihasilkan akan lebih tinggi dibandingkan dengan sampah kering. Pola hidup pada masyarakat dengan tingkat semakin tinggi tingkat perekonomian menjadikan kehidupannya semakin bersih dan praktis.

4. Cuaca

Daerah yang mempunyai tingkat kandungan air cenderung tinggi, dapat mempengaruhi cuaca, sehingga menyebabkan sampah memiliki kelembapan yang tinggi, dan begitu juga sebaliknya pada daerah yang memiliki kandungan air rendah, sampah memiliki kelembapan lebih rendah.

5. Produk Kemasan

Produk kemasan sering digunakan untuk kebutuhan keseharian, sehingga berpengaruh terhadap komposisi sampah. Negara maju menjadikan kertas sebagai bahan untuk kemasan, namun di negara berkembang cenderung bahan plastik yang digunakan untuk kemasan produk.

### 2.1.4 Klasifikasi Sampah

Berdasarkan karakteristiknya maka dikategorikan sebagai berikut:

#### 1. Sampah organik

Sampah meliputi dedaunan, kertas, kayu, sisa makanan ternak, karton, tulang, buah dan sayur. Sampah organik merupakan sampah yang memiliki kandungan senyawa organik terdiri dari beberapa unsur karbon, hydrogen dan oksigen. Kandungan tersebut akan lebih mempermudah mikroba dalam proses degradasi.

#### 2. Sampah Anorganik

Sampah jenis anorganik merupakan sampah contohnya seperti kaleng, plastik, besi dan berbagai logam lainnya, gelas mika, dan bahan yang berasal anorganik. Bahan tersebut membuat mikroba tidak dapat terdegradasi secara sempurna.

Sampah diklasifikasikan berdasarkan lokasinya menjadi 2 yaitu:

- a. Sampah kota atau urban yaitu sampah bersumber dari kota besar.
- b. Sampah daerah yakni bersumber dari daerah yang berada di luar perkotaan, contohnya desa, daerah permukiman dan pantai.

## 2.2 Proyeksi Penduduk

Proyeksi masyarakat sebagai dari total masyarakat dengan asumsi perhitungan ilmiah dan berdasarkan komponen dapat mempengaruhi banyaknya penduduk pada masa depan (Hartanto, 2010). Proyeksi penduduk digunakan dalam merancang suatu pembangunan yang membutuhkan informasi penduduk, contohnya umur, jenis kelamin, jumlah penduduk, serta karakteristik lainnya. Perhitungan proyeksi penduduk dapat dihitung menggunakan beberapa metode yaitu :

### 2.2.1 Metode Aritmatik

Metode aritmatik dengan cara mengansumsikan setiap tahun akan mengalami jumlah penduduk dengan kuantitas semakin tinggi atau sama. Rumus untuk menghitung jumlah penduduk menggunakan metode aritmatik dapat menggunakan cara sebagai berikut:

$$P_1 = P_0(1 + rt) \text{ dengan } r = \frac{1}{t} \left( \frac{P_t}{P_0} - 1 \right)$$

Keterangan:

$P_t$  = jumlah penduduk pada tahun t

$P_0$  = jumlah penduduk pada tahun dasar

r = laju pertumbuhan penduduk

t = periode waktu antara tahun dasar dan tahun t (dalam tahun)

### 2.2.2 Metode geometrik

Metode geometrik merupakan metode perhitungan memperkirakan penduduk dengan mengumpamakan penambahan jumlah penduduk pada masa depan menggunakan metode geometrik sesuai dengan dasar menghitung bunga majemuk. Selanjutnya Laju pertumbuhan penduduk juga diumpamakan stabil pada tiap tahunnya. Rumus untuk menghitung proyeksi penduduk menggunakan metode geometrik yakni:

$$P_1 = P_0(1 + r)^t \text{ dengan } r = \left( \frac{P_t}{P_0} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

Keterangan:

$P_t$  = Jumlah penduduk pada tahun t

$P_0$  = jumlah penduduk pada tahun dasar

r = laju pertumbuhan penduduk

t = periode waktu antara tahun dasar dan tahun t (dalam tahun)

### 2.2.3 Metode least square

Metode least square merupakan metode perhitungan yang digunakan untuk melakukan estimasi pada masa yang akan datang, karena hasil estimasinya dinilai detail dan teliti. Rumus untuk menghitung proyeksi penduduk menggunakan metode least square yakni:

$$P_n = a + [b \times n]$$

Keterangan:

$P_n$

= jumlah penduduk pada tahun proyeksi (jiwa)

- $a, b$  = koefisien least square  
 $n$  = jumlah data

#### 2.2.4 Metode eksponensial

Metode eksponensial merupakan metode perkiraan penduduk dengan menggunakan perhitungan pertumbuhan penduduk akan terjadi secara sedikit sepanjang tahun. Lalu, rumus perhitungan proyeksi penduduk dengan menggunakan metode eksponensial adalah sebagai berikut:

$$P_t = P_0 e^{rt} \text{ dengan } r = \frac{1}{t} \ln \left( \frac{P_t}{P_0} \right)$$

Keterangan :

- $P_t$  = Jumlah penduduk pada tahun  $t$   
 $P_0$  = jumlah penduduk pada tahun dasar  
 $r$  = laju pertumbuhan penduduk  
 $t$  = periode waktu antara tahun dasar dan tahun  $t$  (dalam tahun)  
 $e$  = bilangan pokok dari system logaritma natural ( $\ln$ ) yang besarnya yaitu 2,7182818.

### 2.3 Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan untuk menentukan banyaknya sampel yang akan digunakan sebagai dasar penelitian. Pengambilan sampel dapat ditentukan dengan menggunakan metode slovin dan metode krejcie-morgan. Perhitungan pengambilan sampel menggunakan metode slovin dan metode krejcie-morgan dapat dijabarkan sebagai berikut:

#### 2.3.1 Metode Slovin

Metode slovin adalah metode perhitungan proyeksi penduduk dengan menetapkan jumlah sampel pada suatu populasi. Untuk menggunakan metode slovin harus menentukan batas toleransi kesalahan terlebih dahulu, yang berupa dalam bentuk presentase. Batas toleransi semakin kecil batas, maka sampel akan semakin akurat untuk mewakili pada suatu populasi, begitu pula sebaliknya. Rumus yang digunakan dalam metode slovin diantara lain yaitu (Sevillia, dkk, 2007):

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan:

N = jumlah populasi

n = jumlah sampel

e = batas toleransi kesalahan (Error tolerance)

### 2.3.2 Metode krejcie-morgan

Metode krejcie-morgan merupakan cara dimana dipergunakan dalam melihat jumlah sampel pada sebuah populasi. Metode krejcie-morgan dipergunakan dalam suatu keadaan sarana sanitasi, serta tindakan warga pada skala rumah tangga. Selanjutnya rumus untuk metode krejcie-morgan dijabarkan yaitu (Aditama, 2014):

$$n = \frac{X^2, N, P(1 - P)}{(N - 1).d^2 + X^2.P(1 - P)}$$

Keterangan:

n = jumlah sampel

N = jumlah populasi

X<sup>2</sup> = nilai Chi kuadrat (Asumsi 3,814)

D = presentase toleransi ketidaktelitian(5%-0,05%)

P = proporsi populas(P = 0,5)

## 2.4 Pengelolaan Sampah

Menurut Manulani (2015) mendefinisikan bahwa pengelolaan sampah sebagai aktivitas yang mengontrol adanya sampah yang dikukan baik menggunakan cara tetentu maupun tidak dengan cara tertentu. Hal ini diperkuat dengan berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 tahun 2008 dimana sampah diperlukan upaya untuk menangani dan mengelola sampah. Kemudian peraturan yang emngatur berkaitan Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem pengelolaan Persampahan dimana untuk meminimalisir adanya sampah perlu dilaksanakan secara optimal yang sering kali dikenal sstem 3 R diantaranya Reduce, Reuse dan Recycle. Adapun pegangan dari konsep 3 R dalam pengelolaan sampah sebagaimana ditulis oleh Purniani 2011 yakni:

a. Reduce atau Pengurangan jumlah sampah

Upaya penanganan sampah salah satunya mengurangi adanya timbulan sampah dari berbagai sumber dilingkungan. Cara mengurangi adanya sampah dapat dilakukan dengan mengubah konsumsi makanan yang memiliki potensi sampah dimana dapat mengurangi timbulnya sampah.

b. Reuse atau menggunakan kembali

Upaya penanganan sampah selanjutnya yaitu reuse. Pengelolaan sampah dengan cara ini memakai sampah yang masih bisa digunakan lagi yang dilakukan pembersihan atau lainnya untuk digunakan lagi. Misalnya botol bekas yang berserakan diambil untuk digunakan lagi menjadi wadah air atau lainnya. Kemudian adapun jenis bahan yang dapat digunakan lagi diantaranya kertas, plastik, gelas dan logam.

c. Recycle atau mendaur ulang sampah

Upaya penanganan sampah ketiga yakni recycle atau mendaur ulang sampah menjadi sesuatu yang lebih memiliki manfaat. Misalnya pada sampah plastik diubah menjadi biji plastik yang kemudian diproses menjadi produk turunannya seperti ember, dan vas bunga. Selain itu pemrosesan kertas bekas dijadikan bubur kertas yang nantinya dihasilkan jenis kertas pula namun dengan mutu yang rendah.

Upaya untuk meminimalisir sampah yang berada di TPA yakni menggunakan sampah dari asalnya untuk diubah menjadi barang yang berguna dan dimanfaatkan lagi. Hal ini sejalan dengan Kementerian Pekerjaan Umum dari Direktorat yang merancang program nasional untuk memerangitimbunan ampah diperkotaan.

Oleh karena itu, Kementerian Pekerjaan Umum mencanangkan program nasional pengelolaan sampah kota melalui Sub Direktorat Persampahan, seperti terlihat pada **Tabel 2.2** di bawah ini:

**Tabel 2.2** Rencana Program Penanganan Sampah Perkotaan

No	Jenis Kota	Rencana program penangan sampah perkotaan
1	Kota kecil	TPST 3R = 50% timbulan sampah

		TPA Sampah = 50% timbulan sampah
2	Kota sedang	TPST 3R = 50% timbulan sampah TPA Sampah = 50% timbulan sampah
3	Kota besar	TPST 3R = 25% timbulan sampah TPST = 25% timbula sampah TPA Sampah = 50% timbulan sampah
4	Kota metropolitan	TPST 3R = 25% timbulan sampah TPST = 25% timbula sampah TPA Sampah = 50% timbulan sampah

Sumber: Sub Direktorat Persampahan, Kementrian Pekerjaan Umum, 2014

## 2.5 Potensi Ekonomi

Menurut Handayani dkk (2009), sampah dapat diolah menjadi barang memiliki ilai ekonomi lebih. Jenis barang ini mempengaruhi dari masing-masing harga tergantung komposisi dan treatment dimana sebelum dilakukan penjualan. Jenis sampah organik dan anorganik memiliki perbedaan harga dimana dapat dihitung dengan menggunakan rumus nilai ekonomi sampah.

Pengurangan sampah diperoleh dari berbagai bahan yang bersangkutan yang memperhatikan recovery factor dari sampah yang didapatkan. Proses recovery factor sebagai proses mendaur ulang sampah menjadi barang jadi dan sisanya kemudian di akan ditransferkan menuju TPA.

Ketika ada nilai recovery factor pada komponen sampah maka langsung dibentuk sebuah diagram yang dinamakan mass balance. Deigram tersebut sebagai bentuk kesetimbangan dari apa yang terjadi adanya timbulan sampah serta komposisi yang ada didalamnya (Rahayu dkk 2013). Hasil yang diperoleh berasal dari penjualan sampah berada di Kabupaten Sidoarjo.

**Tabel 2.3** Nilai Recovery Factor Sampah

No	Jenis Sampah	Recovery Factor (%)
1.	Sampah Organik	80
2.	Sampah Plastik	50
3.	Sampah Kertas	40
4.	Sampah Logam	80
5.	Sampah Gelas/Kaca	70

Sumber: Tchobanoglous dkk, 2002

Apabila telah mengetahui presentase recovery factor untuk setiap komponen sampah, Anda dapat membuat diagram keseimbangan massa tanpa kesulitan. Komposisi timbulan dan sampah dapat digunakan untuk

menyimpulkan diagram sampah (Rahayu, dkk, 2013). Kondisi ekonomi dapat dipahami dari hasil penjualan pada sampah di Kabupaten Sidoarjo. Berikut daftar harga sampah di Kabupaten Sidoarjo dalam Rupiah, seperti terlihat pada **Tabel 2.4** di bawah ini:

**Tabel 2.4** Nilai Jual Sampah di Kabupaten Sidoarjo

No	Jenis Sampah	Harga Satuan per Kilogram		Harga Jual Sampah per Kilogram	
		Terendah	Tertinggi	Terendah	Tertinggi
1.	Plastik	Rp. 500	Rp. 1.100	Rp. 31.950	Rp. 70.200
2.	Kertas	Rp. 50	Rp. 3.200	Rp. 3.193	Rp. 204.352
3.	Logam	Rp. 900	Rp. 36.000	Rp. 15.642	Rp. 625.680
4.	Kaca	Rp. 50	Rp. 500	Rp. 731	Rp. 8.766

Sumber: Bank Sampah Kabupaten Sidoarjo, 2018

## 2.6 Tempat Pengelolaan Sampah 3R

Penyelenggaraan Tempat Pengolahan Sampah Reduce-Reuse-Recycle (TPS 3R) merupakan kebijakan penanggulangan masalah pembuangan sampah skala lokal atau regional dengan mendorong partisipasi masyarakat dan mengatasi masalah pendekatan masyarakat. Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R adalah lokasi di mana kegiatan seperti pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, dan daur ulang skala lokal dapat dilakukan, menurut Petunjuk Teknis Dirjen Cipta Karya Tahun 2017.

## 2.7 Prinsip Penyelenggaraan Umum TPS 3R

Menurut dokumen Petunjuk Teknis TPS 3R Dirjen Cipta Karya Tahun 2017, prinsip TPS 3R meliputi konsep Reduce (mengurangi), Reuse (menggunakan kembali), dan Recycle (daur ulang). Pemeliharaan diperlukan untuk membuang beban sampah dengan benar yang harus diurai secara perlahan di TPA sampah. Di Indonesia, pengembangan teknologi sampah masih dalam tahap awal. Oleh karena itu, saat ini proses ampah sampah TPS 3R sedang dilakukan dengan ampah dibagi menjadi dua jenis. Sampel yang dimaksud terdiri dari sampel organik dan anorganik. Proses biologis digunakan dalam proses pertumbuhan organ. Namun, metode daur ulang dapat digunakan untuk mendistribusikan kembali tanah organik. Sampah durang ulang anorganik dapat memberikan keuntungan dari segi keuangan.

Pengelolaan sampah anorganik juga dapat dilakukan dengan metode pertukaran bank sampah.

### 2.7.1 Kriteria Lokasi

Adapun kriteria lokasi di TPS3R yang dijalankan oleh Menteri Pekerjaan Umum No. 03 Tahun 2013 adalah sebagai berikut.

#### 1. Kriteria Utama

- a. Struktur administrasi negara TPS 3R berada dalam struktur administrasi yang sama dengan wilayah layanan TPS 3R berdasarkan masyarakat umum.
- b. Status tanah milik militer yang dimiliki oleh Pemerintah atau organisasi lain yang telah disertifikasi dengan dokumen yang menguraikan persyaratan untuk pengembangan sistem 3RTPS berdasarkan kebutuhan masyarakat umum.
- c. Ukuran parcel terkecil yang tersedia adalah 200m<sup>2</sup>. Pendeknya Kami membuat lingkungan lokal kegiatan.

#### 2. Memberi Dukungan

- a. Hadir di area banjir perumahan, dengan pintu bergerak mendekati mungkin jalan raya.
- b. Kapasitas pelayanan minimal 200 KK atau 3 m<sup>3</sup>/hari untuk bangunan sampah.
- c. Ada tokoh masyarakat yang tersegregasi dan memiliki wawasan yang kuat terhadap lingkungan.
- d. Dengan bahasa yang sama, partisipasi massa dalam inisiatif 3R dianggap opini publik diselenggarakan secara ramah tamah.
- e. Pemkot tersedia dan menerima pembayaran untuk sampah pembuangan.
- f. Kelompok-kelompok aktif seperti PKK, Kelompok/Forum Peduli Lingkungan, Karang Taruna, Masjid Pemuda, Klub Sehat Jantung, Klub Senior, Pengelola Kebersihan/Sampah, Komunitas, dan Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) telah mulai berkembang di dalamnya.

Kriteria tempat pengolahan sampah 3R menurut Permen PU No. 3 tahun 2013 dapat dilihat pada **Tabel 2.5** sebagai berikut:

**Tabel 2.5** Kriteria Tempat Pengolahan Sampah 3R

No.	Cakupan Layanan		Pemilahan Sampah	Luas (m <sup>2</sup> )
	Rumah	Jiwa		
1.	2000 Rumah	10.000 Jiwa	Dengan /tanpa pemilahan	1000
2.	200 Rumah	1000 Jiwa	50% sampah terpilah 50% sampah tercampur	200- 500
3.	200 Rumah	1000 Jiwa	80% sampah terpilah 20% sampah tercampur	<200

Sumber: Permen Pu No 03 Tahun 2013

### 2.7.2 Sarana TPS 3R

Menurut Permen PU No. 3 Tahun 2013, sarana yang dibutuhkan untuk Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R dapat dilihat pada **Tabel 2.6** berikut ini:

**Tabel 2.6** Sarana Perencanaan TPS 3R

Sarana TPS 3R		
Sarana Utama	Sarana Penunjang	Bangunan Pendukung
a) Area pengumpulan sampah	a) Pompa air	a) Bangunan pendukung keamanan (keamanan dalam bangunan TPS 3R maupun keamanan mesindan lain-lain)
b) Area pemilahan sampah	b) Kantor	b) Bangunan pendukung pengolahan <i>leachate</i> (lindi)
c) Area pencacahan sampah	c) Kamar mandi	c) <i>Green belt</i> (sumur resapan, biopori, taman dll)
d) Area pengomposan	<b>Tangkapan dan Peralatan</b>	
e) Area penyaringan	d) Helm kerja	
f) Area pengemasan	e) Sepatu kedap air ( <i>boot</i> )	
g) Wadah sampah residu	f) Kaus tangan plastik	
h) Area penyimpanan barang lapak	g) Pakaian kerja dan masker kain	
i) Area pencucian	h) Perlengkapan P3K	
	i) Cangkrang dan terowongan	
	j) Termometer, selang air, sekop	
	k) Ayakan kawat dengan beberapa ukuran	

Sumber: Permen PU No. 03 Tahun 2013

### 2.7.3 Langkah-langkah Perancangan TPS 3R

Perencanaan TPS 3R dirancang dengan mengikuti langkah-langkah berdasarkan Modul E.3 yang berhubungan dengan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu sebagai berikut:

1. Analisis Keseimbangan Material

- a. Menganalisis seberapa besar sampah yang masuk menuju tempat penanganan sampah akhir
  - b. Analisis ini bertujuan untuk melihat penanganan sampah yang dilakukan dan memperkirakan luas lahan serta alat-alat yang diperlukan
2. Mengidentifikasi semua potensi pemanfaatan bahan
 

Mengetahui ciri-ciri sampah dan bagaimana cara memanfaatkan diagram alir paa bahan yang berkaitan.
  3. Menghitung akumulasi sampah yang terkumpul
 

Adapun dalam menghitung akumulasi sampah yakni banyaknya sampah yang terkumpul pada TPS dan kecepatan dalam melakukan operasinya.
  4. Menghitung Material Loading Rate
 

Perhitungan material loading rate digunakan dalam penentuan banyaknya karyawan, peralatan yang diperlukan, jam kerja dan alat dijalankan.
  5. Layout dan desain
 

Langkah ini dengan mendesain mengenai tata letak tempat perencanaan TPS untuk memudahkan beraktivitas karyawan..

#### **2.7.4 Fasilitas TPS 3R**

Berdasarkan Modul E.3 tentang Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu, terdapat beberapa fasilitas yang harus tersedia di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu 3R (TPS 3R) diantaranya yaitu:

##### **1. Fasilitas Pre Processing**

Merupakan tahap awal dalam pengolahan sampah. Yang meliputi kegiatan pemilahan sampah dan mengetahui setiap komposisi sampah yang masuk ke tempat pengolahan sampah. Fasilitas Pre Processing meliputi penyimpanan dan penimbangan.

## 2. Penerimaan Fasilitas Pemilahan

Fasilitas pemilahan meliputi 2 cara yaitu pemilahan manual dan pemilahan mekanis. Pemilahan dengan cara manual dilakukan secara langsung oleh tenaga operasional. Saat ini pemilahan secara mekanis dilakukan dengan menggunakan alat untuk memisahkan sampah sesuai dengan ukurannya. Alat pemisah tersebut diantaranya trammel screen, reciprocating screen, disc screen). Pemilahan mekanis juga dapat memisahkan sampah berdasarkan berat jenisnya, yaitu dengan menggunakan pemisahan air classifier, inersi dan flotation.

## 3. Fasilitas Pengolahan Sampah Secara Fisik

Tujuan dari fasilitas adalah untuk mengelompokkan sampah menurut jenis dan ukuran sampah. Alat yang dapat digunakan untuk pemilahan ini antara lain shear chipper dan hammermill.

## 4. Fasilitas Pengolahan Lain

Fasilitas ini digunakan untuk mengolah limbah pada jenis pengolahan lain seperti pengomposan, biogasifikasi, gasifikasi, pirolisis, dan insinerasi suhu tinggi (incinerator). 3R Waste Management (TPS) 3R terdiri dari beberapa plant yang berguna.

### 2.8 Integrasi Keislaman

Al-qur'an sebagai sebuah dokumen yang didalamnya berisi firman-firman Allah berkaitan ajaran kebenaran agama islam. Ajaran agama islam bersifat universal yang memiliki makna berlaku dari awal diturunkan hingga pada hari akhir tiba. Isi dari Al-Quran menceritakan kehidupan ketika sebelum dan saat Al-Quran diturunkan, tidak hanya itu Al-Quran memaparkan terkait fenomena yang akan terjadi dikemudian hari (Mardan, 2010).

Dengan hal itu, perencanaan ini menggunakan integrasi keilmuan keislaman terkait dengan pengelolaan persampahan merujuk pada al-quran surat *Al-Qashash* ayat 77 seperti dibawah ini:

وَابْتَغِ فِيمَا آتَاكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا وَأَحْسِنْ كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ وَلَا تَبْغِ  
الْفُسَادَ فِي الْأَرْضِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ

Artinya :

“Dan berbuat baiklah (kepada orang lain sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan.” (QS. Al-Qashash :77).

Allah SWT menciptakan alam serta seisinya sebagai rahmat dan kesejahteraan umat islam dimana sebagai makhluk Allah berkewajiban menjaga dan memanfaatkan secara maksimal terkait potensi lingkungan sekitar. Kondisi tersebut dapat mempengaruhi bagaimana kehidupan yang terjadi pada umat. Secara garis besar lingkungan hidup diciptakan oleh Allah dengan tujuan tertentu. Hal ini tercantum pada Surah Ali Imran ayat 191 sebagai berikut ini:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا  
بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

Artinya :

“(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), “Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Mahasuci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka”.

Kegiatan pengelolaan sampah seharusnya dilakukan dengan lebih baik, tanpa mengakibatkan rusaknya lingkungan dan gangguan pencemaran. Dalam Al Qur’an telah dijabarkan umat diwajibkan untuk melindungi dan melestarikan lingkungan serta memelihara kemakmuran. Dalam Al Qur’an Surah Al Baqarah ayat 30 yaitu:

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلٰٓئِكَةِ اِنِّىْ جَاعِلٌ فِى الْاَرْضِ خَلِیْفَةً ۗ قَالُوْۤا اَتَجْعَلُ فِیْهَا مَنْ یُّفْسِدُ فِیْهَا وَیَسْفِكُ الدِّمَآءَ وَنَحْنُ  
نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ قَالَ اِنِّىْۤ اَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُوْنَ

Artinya :

*“Dan (ingatlah) ketika Tuhanmu berfirman kepada para malaikat, “Aku hendak menjadikan khalifah di bumi.” Mereka berkata, “Apakah Engkau hendak menjadikan orang yang merusak dan menumpahkan darah di sana, sedangkan kami bertasbihmemuji-Mu dan menyucikan nama-Mu?” Dia berfirman, “Sungguh, Aku mengetahuiapa yang tidak kamu ketahui.”*”

## 2.9 Penelitian Terdahulu

Ada beberapa penelitian terdahulu yang menjadikan acuan dan pengembangan pada perencanaan ini, antara lain sebagai berikut :

**Tabel 2.7** Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Ervizal Nurfara Syahputra, 2020	Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R) Kelurahan Kebonagung Kecamatan Sukodono Kabuptn Sidoarjo	Rencana penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan mengamati kondisi yang ada untuk mengumpulkan berbagai data dan mengidentifikasi serta menganalisis data yang diperoleh. Periode pengambilan sampel sampah adalah 8 hari berturut-turut menggunakan metode charge count analysis sesuai SNI19-3964-1994. Kepadatan sampah rata-rata adalah 223,06 kg/m <sup>2</sup> , dan rata-rata timbulan sampah adalah 57,573 kg/hari yang setara dengan 0,258 m <sup>3</sup> per hari. Berdasarkan analisa yang dilakukan, jenis sampah organik adalah 58%, komposisi sampah terbesar kedua adalah sampah plastik 26,1%, sampah kertas 8,9%, sampah karet 1,2%, sampah kayu, logam 1%, kaca 0,7%, sampah B3 0,2 %, limbah lainnya 3,2%. Rencana 3RTPS ini membutuhkan lahan seluas 301 m <sup>2</sup> yang dibagi menjadi beberapa bagian. Yakni, 274 m <sup>2</sup> untuk areal penerima, pencacah, pengomposan, dll, yang merupakan komponen utama pelaksanaan, dan 27 m <sup>2</sup> untuk pendukung lainnya. Komponen seperti kantor dan septic tank.
2.	Slamet Raharjo, Muhammad Zulfan, Taufiq Ihsan, Yenni Ruslinda. 2014	Perencanaan Sistem <i>Reduce, Reuse, Recycle</i> Pengelolaan Sampah di Kampus	Sistem pengumpulan dan penyimpanan sampah dilakukan sesuai prosedur masing-masing, yang masing-masing membedakan warna wadah sampah dan

No.	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		Universitas Andalas Limau Manis Padang	menjadwalkan pengumpulan sampah menurut jenis kelompok sampahnya. Klasifikasi sampah adalah sebagai berikut: sampah organik yang dapat dikomposkan seperti daun dan daun, sampah kertas, sampah bernilai eceran seperti botol PET, gelas dan kaleng, serta berbagai logam lain dan sampah lainnya <sup>3</sup> . Dapat dibagi menjadi dua. Kompos untuk dibuang ke tempat pembuangan akhir. Contoh: kayu, cabang besar, kertas atau plastik yang tidak dapat dijual, dll. Pembuangan sampah di PPST Unand meliputi pengomposan dan pembersihan sampah yang bernilai ekonomis, pengemasan dan penjualan ke tempat pembuangan/pelabuhan. Sisanya 21,23% dari limbah yang tidak diolah akan dibuang dengan Air Cold TPA. Program nonteknis yang perlu dilaksanakan antara lain pembentukan struktur organisasi yang khusus menangani sampah dan penetapan peraturan mengenai 3R tentang kewajiban warga kampus dalam pengolahan sampah.
3.	Nanda Panji Fadhlullah, 2019	Evaluasi Pengolahan Sampah dan Pengembangan Tempat Penampungan Sampah Sementara (TPS) menjadi Tempat Pengolahan Sampah (TPS 3R) di Desa Ngampelsari, Kabupaten Sidoarjo	Metode yang digunakan dalam proyek ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Teknik priming data dilakukan dengan observasi dan pengambilan sampel. Data untuk data primer meliputi data kepadatan, komposisi dan waktu pengambilan sampel, serta hasil observasi lapangan. Sedangkan pengumpulan data tingkat kedua dilakukan dengan menggunakan dokumen dan referensi dari instansi terkait. Data sekunder meliputi data penduduk, profil desa dan profil TPS. Pengambilan sampel berlangsung selama delapan jam. Metode yang digunakan adalah metode analisis perhitungan keras menurut SNI-19-3694-1994. Hasil analisis data menunjukkan kerapatan pasir saat ini sebesar 159,84 kg/m <sup>3</sup> , debit aliran pasir sebesar 1611 kg/hari, atau 10,1 m <sup>3</sup> /hari komposisi sampah.

No.	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
4.	Rizki Anisa, dkk. 2014	Desain Tempat Pengolahan Sampah Reduce, Reuse, Recycle (TPS 3R) Terintegrasi Bank Sampah Pada Kawasan Perkampungan (Studi Kasus: Kampung Maruga, Tangerang Selatan)	Dari hasil penelitian, jumlah sampah yang dihasilkan saat ini mencapai 0,39 kg/orang/hari. Komposisi sampah rumah tangga di Marugamura adalah sampah organik dari makanan dan kebun 65,8%, plastik 11,5%, kertas 9,2%, serat 3,5%, adsorben 3,5 (Pampers, pembalut wanita), logam 2,8%, 1% Kaca, 0,8% kayu, 0,6% limbah B3, 0%, karet, 0,2% limbah elektronik, 0,1% styrofoam, 1% lainnya. Bank sampah 3R terintegrasi dirancang dengan kapasitas 0,835 ton/hari atau 7,7 m <sup>3</sup> /hari. Luas desain unit pengolahan sampah minimal adalah 255m <sup>2</sup> , area bank sampah, area hitung, area kompos, area penyaringan, area penyimpanan, kantor, gudang, kamar mandi, dll. Aula serbaguna dan area taman.
5.	Reillycha Azizi, 2020	Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Berbasis 3R (TPS 3R) untuk Sampah Rumah Tangga (Studi Kasus Kecamatan Medan Selayang)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berdasarkan jenis sampah yang digunakan, daur ulang sampah rumah tangga yang dilakukan di lingkungan TPS3R Medan adalah selayang.</li> <li>- Industri lokal dapat mengubah makanan menjadi kompos dan menjual makanan premium seperti plastik, bekas botol, aluminium, dan logam kepada konsumen. Berdasarkan hasil pembuangan sampah, potensi dampak ekonomi sampah di Kota Medan berkisar antara Rp 6.470.902,77 hingga Rp 27.253.030,17 setiap bulannya.</li> <li>- Kebutuhan tipikal TPS 3R yang teridentifikasi dalam penelitian ini untuk keperluan penambahan rumah sampah tangga di Kecamatan Medan Selayang adalah 1.585,66 m<sup>2</sup>, dengan dimensi panjang 57,40 m dan lebar 28,85.</li> <li>- Proyeksi biaya pembangunan TPS 3R di Kecamatan Medan Selayang sekitar Rp 572.465.493,-.</li> <li>- Perkiraan anggaran biaya per bulannya untuk operasional TPS 3R di Kecamatan Medan Selayang sekitar Rp 125.411.400. Biaya yang bersangkutan dapat dihilangkan dengan menggunakan TPS pemasukan, diperkirakan biayanya sekitar Rp 194.127.083 per bulan.</li> </ul>
6.	Andre Muhammad Iman, 2018	Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Kecamatan	Menurut hasil perancangan pada TPST Kecamatan Medan Johor, diketahui telah melakukan pelayanan 100% dari luas wilayah tersebut dengan kapasitas

No.	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		Medan Johor Kota Medan	<p>pengolahan sebanyak 30 ton per hari atau setara dengan 28 m<sup>3</sup> per hari. TPST ini memiliki luas bangunan sebesar 2,03 m<sup>2</sup> dengan luas tanah 500 m<sup>2</sup>. Implementasi pengolahan dilakukan dengan enam kegiatan, meliputi proses terima sampah, sampah dilakukan pemisahan, sampah organik ataupun anorganik dapat dilakukan daur ulang jika memungkinkan, menyimpan sementara limbah B3 sekaligus residu. Proses pemisahan sampah menggunakan bantuan mesin terpisah dengan adanya belt conveyor. Pengomposan dilakukan untuk mengimplementasikan daur ulang sampah organik, sedangkan sampah anorganik dapat dikomposkan dengan melakukan perhitungan, proses membersihkan, dan memanfaatkan sampah tersebut sebagai kerajinan. Untuk residu dilakukan penyimpanan yang nantinya akan dibuang pada Tempat Pengolahan Akhir (TPA). Dalam penerapan TPST ini pasti membutuhkan dana, sehingga berdasarkan perhitungan anggaran biaya yang telah dirincih, dibutuhkan biaya sebesar 308.623.680 untuk melakukan pembangunan TPST.</p>
7.	Long Lin, et.al: 2018	Improving the sustainability of organic waste management practices in the food-energy-water nexus: A comparative review of anaerobic digestion and composting	<p>Data komposisi sampah berdasarkan analisis statistik mencerminkan adanya kesamaan antar kota atau dapat dikatakan memiliki skema isolasi sumber yang sama. Namun adanya perbedaan jenis tempat tinggal dapat mempengaruhi efek secara signifikan terhadap proporsi limbah kertas, makanan, dan kaca. Sehingga jenis perumahan dapat dikategorikan dengan kriteria stratifikasi. Berdasarkan hasil analisis juga ditunjukkan bahwa adanya sampah dari kemasan makanan tidak memberikan dampak signifikan terhadap komposisi keseluruhan sampah. Maka hal itu memberikan kesimpulan bahwa tidak perlu untuk memisahkan kemasan makanan dan sisa makanan secara khusus saat proses sortir dilakukan.</p>

No.	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
8.	Edwin Aramanda., 2019	Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah dengan Prinsip <i>Reduce, Reuse, Recycle</i> (TPS 3R) Kecamatan Medan Polonia	Sampah diangkut dalam keadaan terpisah antara organik dan anorganik dengan cara pengomposan selama 28 hari menggunakan teknologi aerator bambu. Sampah anorganik diolah dengan mengklasifikasikannya secara selektif menjadi dua jenis: komoditas yang dapat dijual dan residu. Dengan mengoperasikan TPS 3R, Anda dapat menghemat 80ri sampah setiap hari. Residu pengolahan ditimbun dengan laju 17,62 m <sup>3</sup> /hari atau 2.917,7 kg/hari. Kawasan TPS 3R Medan Polonia membutuhkan luas 2.961 m <sup>2</sup> dan luas bangunan 1.80 m <sup>2</sup> . Area TPS 3R adalah Zona 1 / Pengumpulan dan pemilahan sampah (139 m <sup>2</sup> ), Zona 2 / Pengemasan barang dagangan untuk dijual (30 m <sup>2</sup> ), Zona 3 / Pembuangan sampah organik (1.349 m <sup>2</sup> ), Zona 4/ Terdiri dari penyimpanan dan keadaan darurat. Shelter evakuasi (124 m <sup>2</sup> ) dan Zona 5/ fasilitas pendukung (168 m <sup>2</sup> ). Rencana RTPS 3R kecamatan Medan Polonia membutuhkan anggaran sebesar Rp 7.712.955.748.
9.	Moh. Alfi Nur Permadi	Evaluasi Pengolahan Sampah dan Perencanaan Desain Layout TPS 3R di Desa Bungurasih Kabupaten Sidoarjo	Metode yang digunakan untuk pengambilan sampel adalah metode analisis hitung beban yang sesuai dengan SNI-19-3964-1994. Hasil analisis data kepadatan sampah di TPS Desa Bunurasih adalah 184,65 kg/m <sup>3</sup> . Dalam hal tersebut, rata-rata jumlah sampah yang dihasilkan adalah 1857,58 kg/hari atau 10,06 m <sup>3</sup> /hari. Komposisi sampah TPS Desa Bungurasih meliputi 67% sampah organik, 7% sampah plastik, 9% sampah kertas, 2% sampah logam, 2% sampah kaca, 2% sampah tekstil, dan sampah kayu. % limbah karet. Limbah popok 5%, limbah B3 1%, limbah lainnya 1%. Hasil ekstrapolasi dan komposisi sampah menjadi dasar pertimbangan perencanaan area untuk area penerima 20 m <sup>2</sup> , area pengepakan 8 m <sup>2</sup> , area penampung sampah 16,5 m <sup>2</sup> , penyimpanan dan area organik 15 m <sup>2</sup> pembuangan. Area penghitungan bahan, properti area pengomposan 100 m <sup>2</sup> , Properti tangki lindi kompos ember 4 m <sup>2</sup> dan area pengayakan 5 m <sup>2</sup> , area penyimpanan kompos 6 m <sup>2</sup> . Kemudian, untuk mendukung bangunan tersebut, terdapat kantor seluas 9,5m <sup>2</sup> dan toilet

No.	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			seluas 5m <sup>2</sup> , termasuk rekomendasi pengelolaan sampah dari tahun 2020 hingga 2029. Total kebutuhan luas dari rencana RTPS Desa Bungurasih 3 adalah 189 m <sup>2</sup> .
10.	Nur Lailis Aprilia, 2018	Perencanaan Teknis Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R Kecamatan Jekan Raya Kota Palangkaraya	Metode pengambilan sampel dan pengukuran yang digunakan adalah SNI19-3964-1994. Berdasarkan hasil sampling, rata-rata curah hujan tahunan di wilayah Jekan Raya adalah 2,94 m <sup>3</sup> /hari/jam. Terakhir, komposisi pasir organik adalah pasir 44,3%, pasir 1,3%, dan pasir 54,5%. Jumlah sampah yang saat ini digunakan di TPS 3R hanya lebih dari 6m <sup>3</sup> /hari sesuai dengan pedoman perencanaan TPS 3R 1 tahun. Dalam hal ini, kawasan peruntukan TPS 3R adalah Desa Menten yang berpenduduk 2.102 jiwa, dan kawasan yang sebenarnya digunakan dikenal sebagai kawasan rawan drainase. Pengolahan sampah yang dibahas meliputi sampah organik yang diolah menjadi pupuk, sampah plastik yang diolah menjadi biji plastik, sampah anorganik yang didaur ulang, dan residu yang dikirim ke TPA. Berdasarkan hasil Survei Kota Palangkaraya, pembangunan sarana pembuangan organ membutuhkan lahan seluas 123,5 m <sup>2</sup> , bersama dengan ruang plastik 10,25 m <sup>2</sup> , ruang anorganik 2,74 m <sup>2</sup> , dan tiang penopang. 117,65m <sup>2</sup> . Dengan demikian, total luas lahan yang dibutuhkan untuk kawasan TPS3R Jekan Raya adalah 254,14m <sup>2</sup> .

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu Penelitian**

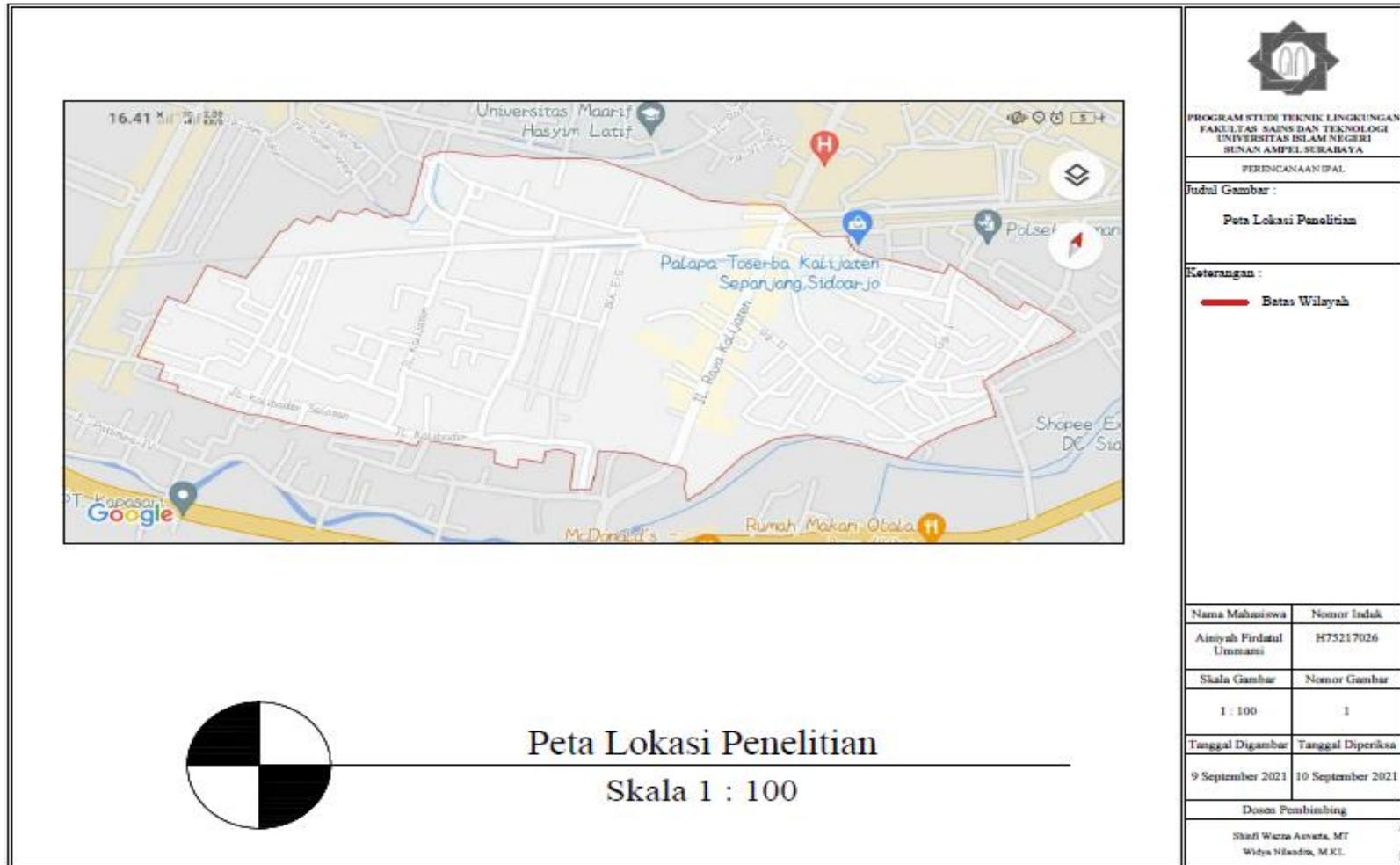
Penelitian ini dilaksanakan dibulan Agustus 2021 hingga Januari 2022. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia 19-3454-1994, rentan waktu pengambilan sampel sampah dilaksanakan selama 8 hari secara berkelanjutan dengan tujuan untuk mengetahui besarnya timbulan sampah, khususnya di Kelurahan Kalijaten.

#### **3.2 Lokasi Penelitian**

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Kelurahan Kalijaten. Lokasi penelitian dipilih karena Kelurahan Kalijaten kurang optimal dalam pengelolaan sampah.

**Gambar 3.1** dibawah ini memperlihatkan lokasi penelitian :





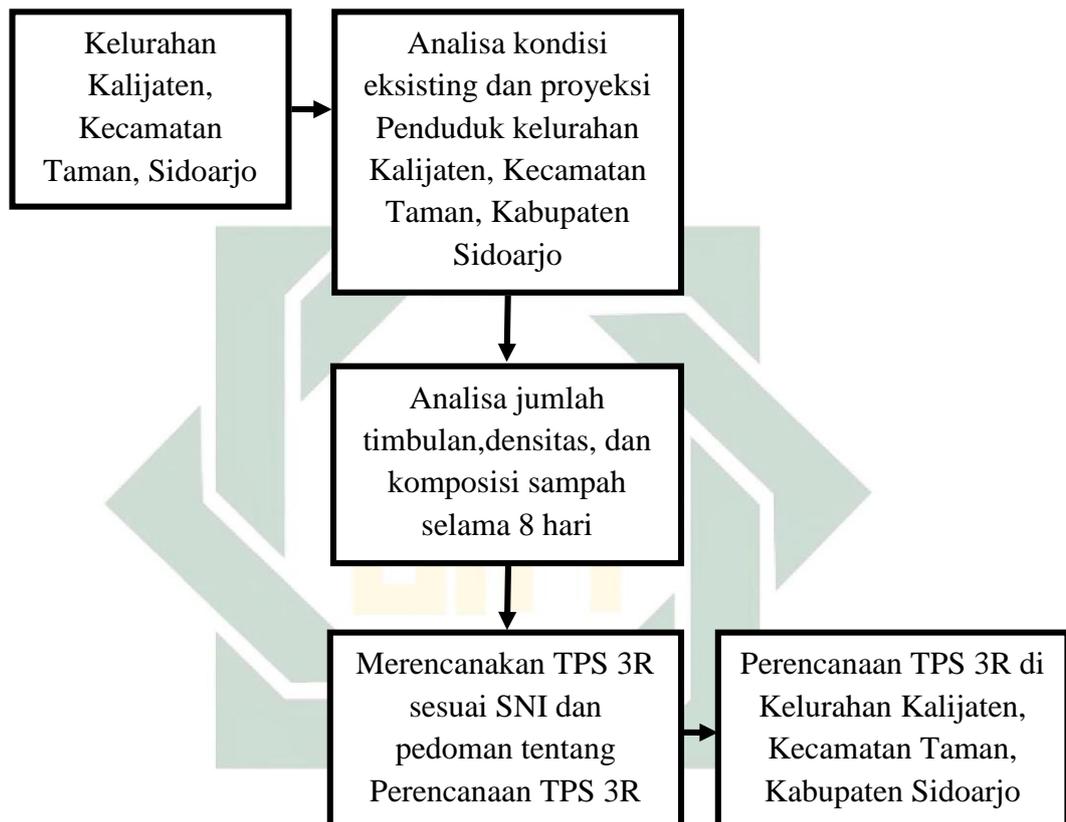
 PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA PERENCANAAN IPAL	
Judul Gambar :	
Peta Lokasi Penelitian	
Keterangan :	
 Batas Wilayah	
Nama Mahasiswa	Nomor Induk
Ainiyah Firdatul Ummami	H75217026
Skala Gambar	Nomor Gambar
1 : 100	1
Tanggal Digambar	Tanggal Diperiksa
9 September 2021	10 September 2021
Dosen Pembimbing	
Stafri Wicra Ananta, MT Widya Nandita, M.KL	

**Gambar 3.1** Lokasi Kelurahan Kalijaten

### 3.3 Kerangka Pikir

Adapun tahap-tahap kerangka pikir peneliti ini terbagi menjadi dua yaitu urutan pekerjaan dan tujuan hasil riset sesuai dengan (SNI) Standar Nasional Indonesia 19-3694-1994 untuk Perencanaan TPS 3R di Kelurahan Kalijaten.

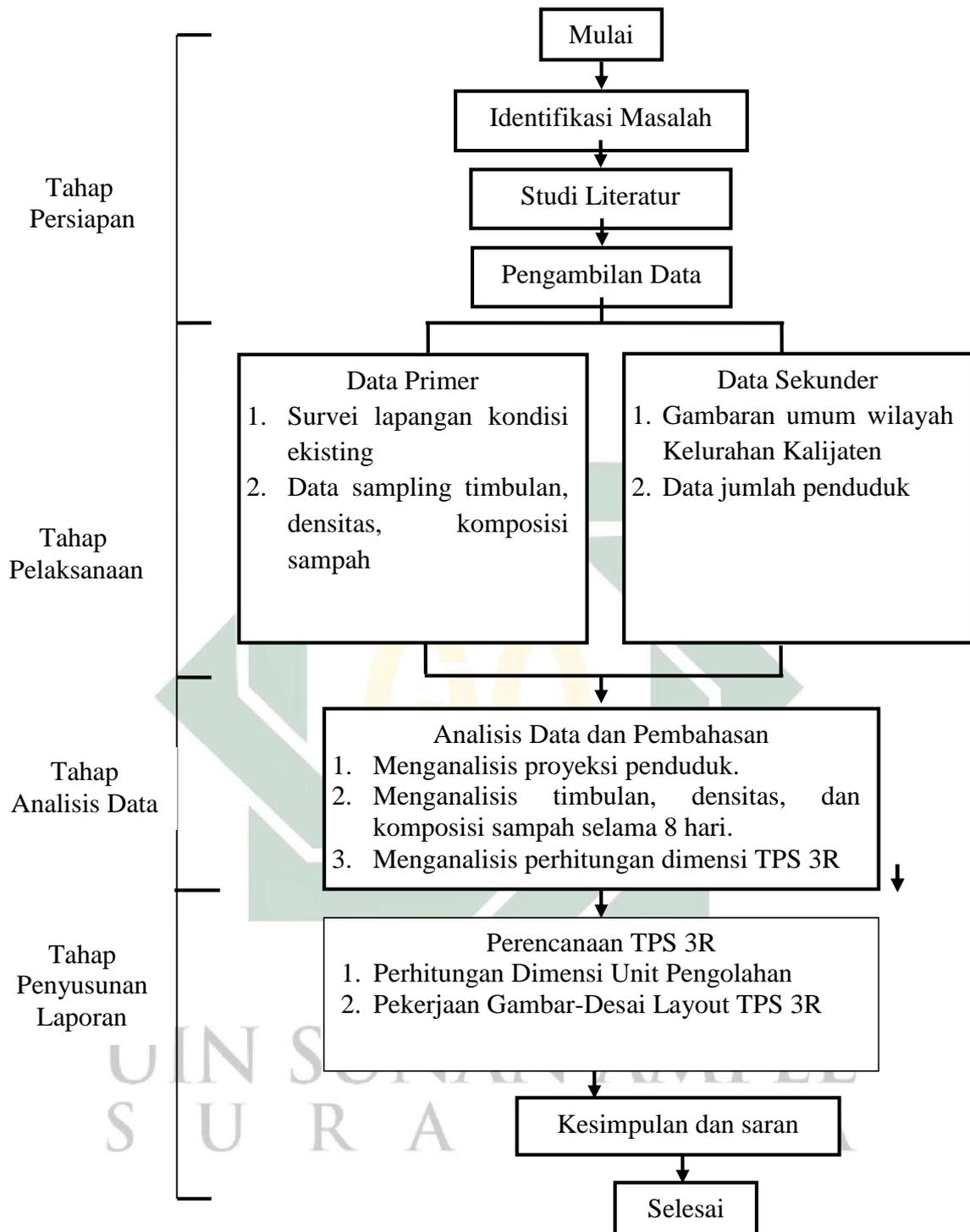
Kerangka pikir tersaji pada **Gambar 3.2** berikut ini:



**Gambar 3.2** Diagram Alir Kerangka Pikir

### 3.4 Tahapan dan Metode Penelitian

Urutan penelitian ini diawali pada tahap persiapan, lalu tahap pelaksanaan berupa pengumpulan dan pengambilan data, kemudian tahap analisis data, dan terakhir yakni tahap menyusun laporan dan menarik kesimpulan. Urutan tahapan penelitian ditunjukkan pada **Gambar 3.3** sebagai berikut:



**Gambar 3.3** Diagram Alir Penelitian

### 3.4.1 Tahap Persiapan Penelitian

Tahap awal dilaksanakan penelitian ini yaitu tahap persiapan. Pada tahap ini dilakukan penentuan judul dengan melaksanakan studi literature. Studi literature didasarkan pada penelitian terdahulu, buku, peraturan terkait, website resmi, atikel ilmiah, jurnal dan lain lain. Selain melakukan studi literature penentuan data pendukung didapatkan dari penelitian sebelumnya, terutama penelitian mengenai pengelolaan sampah. Survey lokasi merupakan salah satu tahap persiapan yang dilakukan untuk bisa melakukan pengurusan izin penelitian secara administratif kemudian untuk mengetahui *urgensitas*.

### 3.4.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini menggunakan 2 teknik dalam mengumpulkan data yakni didapatkan data primer dan data sekunder. Kemudian metode yang digunakan yakni melakukan pengukuran langsung dan menggunakan studi literatur. Kemudian data yang didapatkan untuk menyusun tugas akhir Perencanaan Tempat Pengolahan Sementara (TPS 3R) di Kelurahan Kalijaten, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo, adalah sebagai berikut:

#### 1. Pengumpulan Data Primer

Data primer diperoleh dari hasil tempat riset observasi yang dilakukan secara langsung. Berikut beberapa data yang digunakan untuk menunjang penelitian yakni sebagai berikut:

##### a. Teknik Sampling

Teknik dalam menentukan jumlah sampel sampah dalam penelitian ini dilaksanakan menggunakan perhitungan slovin yang bermaksud agar jumlah sampel yang diuji paling banyak dan batas toleransi kesalahan 5% sehingga representative, sampel yang terlalu kecil dikhawatirkan kurang representative karena kurang mewakili karakteristik sampel yang ada. Selanjutnya cara mengambil sampel menggunakan metode *Simple Random Sampling*. Diketahui banyaknya penduduk di Kelurahan Kalijaten sebanyak 9.512 jiwa. Apabila batas toleransi kesalahan yang

digunakan sebesar 5 %. Maka perhitungan yang digunakan dengan rumus berikut ini:

$$n = \frac{9.512}{1 + 9.512(0,05)^2}$$

$$n = 384 \text{ jiwa}$$

Jika diasumsikan 1 KK berjumlah 4 orang, maka :

$$n = 384 \text{ jiwa} : 4$$

$$n = 96 \text{ KK}$$

Pada proses pengambilan sampel dilapangan ditambahkan 20 KK dengan pertimbangan back up data apabila terjadi kesalahan pengambilan. Maka, jumlah sampel yang dianalisis sebanyak 96 KK.

b. Timbulan Sampah dan Densitas Sampah

Timbulan sampah didapatkan secara langsung dengan cara sampling di Kelurahan Kalijaten. Dengan parameter yang diamati seperti besarnya nilai densitas, berat, juga komposisi dari sampah tersebut. Timbulan sampah diukur selama delapan hari secara urut dengan mengacu Standar Nasional Indonesia 19-3694-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. Lalu untuk menghitung banyaknya sampel menggunakan metode Slovin Adapun tahap-tahapan untuk mengukur timbulan sampa yakni:

1. Prosedur pertama yaitu penentuan sampel, dimana setelah ditentukan sampel tempat (sebagai sumber sampah) selanjutnya dilakukan pemberian *trash bag*.
2. Melakukan pendataan terkait banyaknya unit sampel sumber sampah.
3. Pengambilan sampah dari berbagai sumber sampah yang telah dikumpulkan dengan melakukan pendataan ulang dari setiap unit sampel sumber sampah.
4. Pendataan terkait hasil sampah yang berasal dari sumber sampel tersebut kemudian dilakukan pengukuran berat dengan timbangan.

5. Mengukur densitas dari sampah yang didapat pada kontak densitas yang memiliki kapasitas 40 liter.
6. Pengukuran terhadap desintas dilakukan secara berulang-ulang pada setiap sampel.
7. Penggunaan kotak densitas tersebut yang telah terisi oleh sampah kemudian dihentakkan ke tanah sebanyak 3 kali hentakan dengan mengangkat kotak tersebut setinggi 20 cm.
8. Pengukuran dan pendataan terkait hasil dari volume sampah (Vs) yang didapatkan dari sampling.
9. Melakukan penimbangan dan pendataan terhadap berat sampah yang di dapatkan (Bs).

Berdasarkan Standart Nasional Indonesia 19-3694-1994, pengukuran timbulan sampah diperoleh dengan persamaan dijabarkan berikut:

$$\text{Timbulan sampah} = \frac{\text{berat sampah} \left( \frac{\text{kg}}{\text{hari}} \right)}{\text{jumlah jiwa (orang)}}$$

Sedangkan untuk perhitungan densitas sampah berdasarkan Standart Nasional Indonesia 19-3694-1994 dihitung menggunakan berat dan volume sampah yang telah diperoleh. Persamaan sebagai berikut:

$$\text{Densitas sampah} = \frac{\text{berat sampah (kg)}}{\text{volume sampah (m}^2\text{)}}$$

#### c. Komposisi Sampah

Perhitungan komposisi sampah yang didapat akan diukur dengan menggunakan metode yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia 19-3694-1994. Adapun langkah-langkah mengukur komposisi sampah yaitu:

1. Sampah yang telah terkumpul kemudian dilakukan pemilihan berdasarkan kriteria yang telah ada yaitu berupa sampah organik dengan komposisi sampahnya seperti sisa makanan yang berasal dari domestik, dedaunan atau rerumputan hasil dari sampah taman atau sejenisnya dan kayu. Sampah jenis

anorganik berupa sampah yang terbagi sisa karet dari makanan, plastik dari sisa pembungkus makanan, kertas, besi-besi tua ataupun yang berupa logam, fiber ataupun serpihan kaca dan lain-lain.

2. Hasil sampah yang terkumpul tersebut kemudian diukur dengan menggunakan timbangan dan selanjutnya dilakukan pencatatan terhadap hasil dari komponen sampah.
3. Perhitungan komponen sampah dengan menggunakan rumus perhitungan yang sesuai dengan SNI 19-3694-1994, banyaknya komposisi sampah dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Komposisi sampah} = \frac{\text{massa jenis sampah } X}{\text{massa total jenis}} \times 100\%$$

d. Kondisi Eksisting Pengelolaan Sampah Kelurahan Kalijaten

Menurut survey 2021, kondisi eksisting di Kelurahan Kalijaten bentuk dalam pewadahan di Kelurahan Kalijaten terbagi menjadi pola individual dan komunal langsung. Pewadahan sampah dengan cara pola individual dimana menggunakan penduduk secara keseluruhan Kalijaten. Ini menggunakan bak beton yang memiliki ukuran 64 liter yang lokasinya di depan rumah. Kemudian wadah komunal menggunakan bak beton yang berkapasitas 1 m<sup>3</sup> dan container sebesar 6 m<sup>3</sup> tidak dilakukan pemilahan sampah yang sesuai dengan komposisi sampah. Pengumpulan sampah dilaksanakan dengan cara sampah yang berasal dari sumber sampah dikumpulkan pada tempat sampah bak dan beton, selanjutnya sampah diangkut menggunakan alat angkut gerobak sampah yang dilakukan setiap 3 hari sekali menuju ke TPS. Tidak semua warga di Kelurahan Kalijaten terlayani pengumpulan sampahnya, bagi warga yang tidak terlayani sampah yang dihasilkan dibakar secara sembarangan (*open burning*), sedangkan untuk warga yang terlayani sampah diangkut oleh petugas pengangkut sampah menuju ke TPS. Pengangkutan dari TPS

menuju ke TPA menggunakan truk kontainer yang dilakukan setiap 3 hari sekali.

## 2. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder juga didapatkan dengan cara melakukan pengambilan data di Kelurahan Kalijaten. Adapun data sekunder yang dibutuhkan yakni:

- a. Data kependudukan Kelurahan Kalijaten, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo.
- b. Peta Kelurahan Kalijaten, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo.
- c. Data profil Kelurahan Kalijaten, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo.

Pada penelitian ini data sekunder diperoleh melalui BPS (Badan Pusat Statistik) Kabupaten Sidoarjo, selain juga didapatkan data berupa peta, serta data profil Kelurahan Kalijaten.

### 3.4.3 Tahap Pengolahan Data

Tahapan ini dilaksanakan olah data dan menganalisa data, berikut analisa lebih detailnya:

4. Analisa keadaan eksisting dan memperbaiki pengelolaan sampah di Kelurahan Kalijaten.
5. Analisa besarnya timbulan, densitas, dan komposisi sampah.
6. Analisa proyeksi jumlah penduduk dan timbulan sampah hingga 10 tahun kedepan yaitu pada tahun 2031.
7. Analisa potensi ekonomi daur ulang sampah di Kelurahan Kalijaten.
8. Perencanaan TPS 3R pengelolaan sampah di Kelurahan Kalijaten yang dilakukan sesuai perencanaan sistem yang telah dibuat mempertimbangkan dari keadaan daerah dan kemampuan sarana dan prasarana

### 3.4.4 Tahap Analisis Data dan Pembahasan

Tahap analisis data dan pembahasan menggunakan data optimalisasi pengelolaan sampah Kelurahan Kalijaten.

1. Analisis hasil Kondisi Eksisting Pengelolaan Sampah Kelurahan Kalijaten

Analisis ini menjelaskan mengenai aspek teknis operasional dan aspek non teknis operasional.

## 2. Gambaran Wilayah Studi

Gambaran ini terdiri dari:

- a. Penggambaran geografis Kelurahan Kalijaten
- b. Penggambaran kependudukan
- c. Penggambaran sarana prasarana Kelurahan Kalijaten

## 3. Analisis banyaknya timbulan, densitas, serta komposisi sampah Kelurahan Kalijaten.

Analisis menjelaskan timbulan sampah per orang/liter/hari, densitas sampah, identifikasi komposisi serta karakteristik sampah Kelurahan Kalijaten.

## 4. Perhitungan Proyeksi Penduduk

Untuk menghitung perkiraan penduduk mengacu pada rencana pengembangan Kecamatan Kelurahan Kalijaten hingga 2031.

## 5. Potensi Daur Ulang Sampah

Potensi daur ulang sampah yaitu menggunakan jumlah sampah dan jumlah komponen sampah per komponen untuk menentukan daur ulang sampah dari persentase komposisi data di Kalijaten. Saat mengurangi potensi sampah ulang, Anda harus mengetahui jumlah sampah yang dapat dibuang dan jumlah yang menjadi residu.

## 6. Rekomendasi desain ruang tata dan ruang lahan 3RTTPS

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan, ditentukan kebutuhan ruangan dan desain layout. Rencana TPS 3R mengacu pada Petunjuk Teknis TPS 3R tahun 2017 yang dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Pekerjaan Umum Republik Indonesia, meliputi bidang pengomposan, pengomposan dan daur ulang produk. Disebutkan. Barang-barang yang diterangi antara lain toilet, septic tank, kantor, area penyimpanan, area penyimpanan lindi, area lagu dan pengepakan, dll.

Pengukuran potensi daur ulang sampah dalam komposisi pada penyajian data Kelurahan Kalijaten per komponen yaitu menggunakan

volume sampah hingga bobot sampah. Untuk mengurangi potensi sampah ulang, maka perlu ditentukan berapa banyak sampah yang akan tertinggal dan berapa yang menjadi residu.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Gambaran Umum Kelurahan Kalijaten

Kelurahan Kalijaten yakni kelurahan tepatnya berlokasi di Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Kelurahan Kalijaten mempunyai luas wilayah sebesar 68 Ha dengan mempunyai luas tanah sawah yakni berkisar 2 Ha, dan luas tanah kering berkisar 66 Ha.

#### 4.1.1 Letak Geografis dan Batas Administrasi

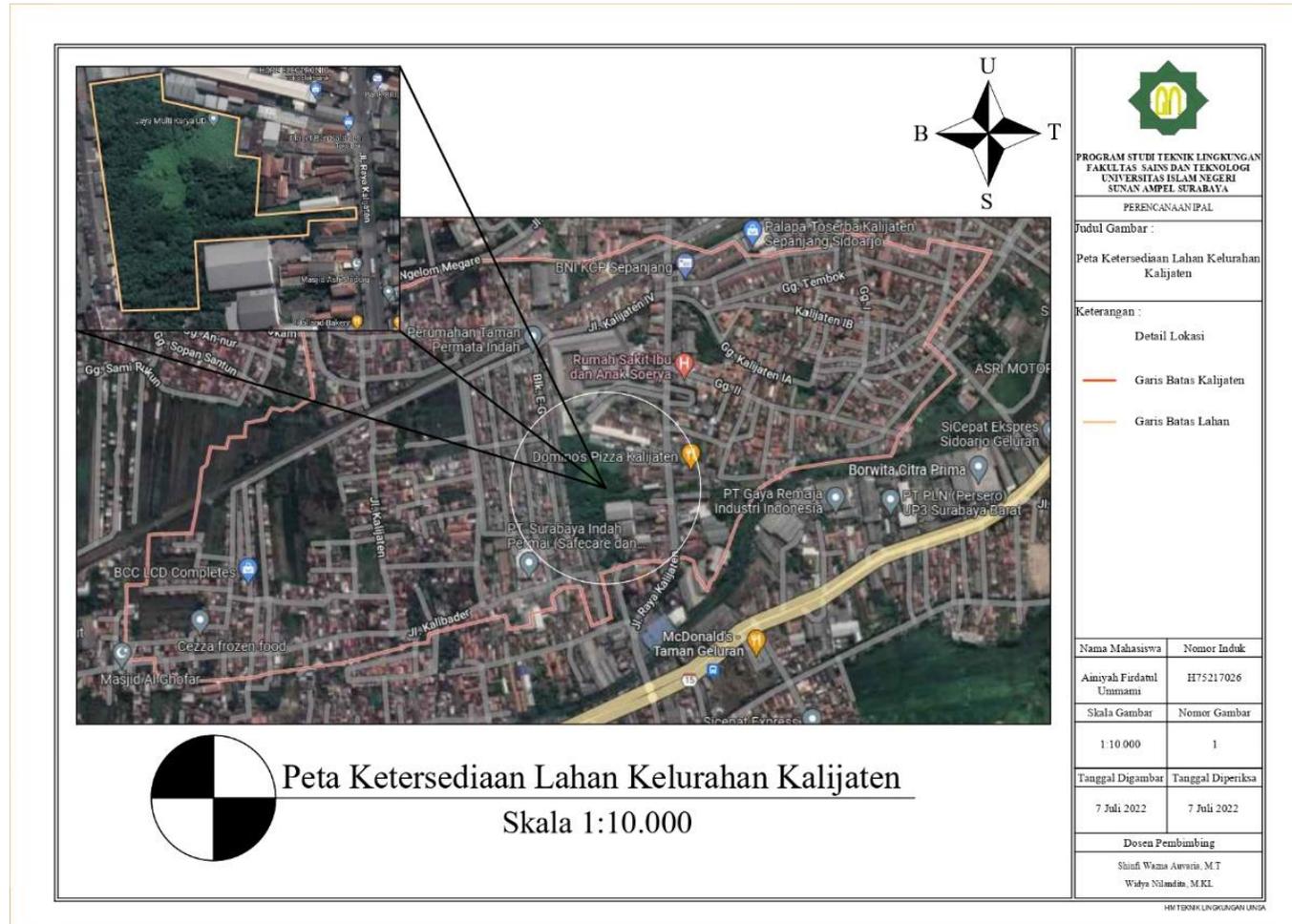
Wilayah administrasi Kelurahan Kalijaten, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo berbatasan dengan:

- 1) Sebelah Utara : Kelurahan Ngelom
- 2) Sebelah Selatan : Kelurahan Geluran dan Desa Kletek
- 3) Sebelah Timur : Kelurahan Wonocolo dan Kelurahan Taman
- 4) Sebelah Barat : Desa Kletek dan Desa Tawangsari

#### 4.1.2 Ketersediaan Lahan

Menurut Peraturan Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013, syarat utama lahan yang digunakan untuk membangun TPS 3R adalah memiliki lahan minimal 200 m<sup>2</sup> dan status kepemilikan tanah negara yang diperuntukkan bagi pembangunan prasarana dan sarana.

Untuk Desa Kalijaten sendiri, pembangunan TPS 3R dikatakan karena adanya kepemilikan tanah berstatus pemerintah dengan luas 3,2 hektar. Untuk menunjukkan ketersediaan lahan di Kelurahan Kalijaten, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo dapat dilihat pada **Gambar 4.1** dibawah ini:



**Gambar 4.1** Peta Ketersediaan Lahan di Kelurahan Kalijaten  
Sumber: Google Earth, 2021

### 4.1.3 Demografi

#### A. Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk di Desa Kalijaten Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo tepatnya tahun 2021 berdasarkan Badan Pusat Statistik sebanyak 9.512 jiwa yang terdiri dari 4.878 laki-laki dan 4.634 perempuan. Jumlah penduduk di Desa Kalijaten, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo semakin meningkat setiap tahunnya. Untuk lebih detailnya dapat dijelaskan pada **Tabel 4.1** dibawah ini.

**Tabel 4.1** Jumlah Penduduk Kelurahan Kalijaten Tahun 2011-2020

No.	Tahun	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1	2011	4.821	4.616	9.437
2	2012	4.847	4.610	9.457
3	2013	4.847	4.610	9.457
4	2014	4.822	4.605	9.427
5	2015	4.822	4.605	9.427
6	2016	4.823	4.624	9.447
7	2017	4.836	4.623	9.459
8	2018	5.271	5.185	10.456
9	2019	5.301	5.207	10.508
10	2020	4.878	4.634	9.512

Sumber: Data BPS Kecamatan Taman Tahun 2011-2020

#### B. Kepadatan Penduduk

Kelurahan Kalijaten, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo hingga tahun 2021 mempunyai kepadatan penduduk sebesar 13.988 jiwa/km<sup>2</sup>. Kepadatan semakin meningkat per tahunnya dikarenakan banyaknya masyarakat di Kelurahan Kalijaten, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo, penjelasan lebih lengkap dapat dilihat pada tabel **4.2** dibawah ini.

**Tabel 4.2** Kepadatan Penduduk Kelurahan Kalijaten Tahun 2011-2020

No.	Tahun	Kepadatan Penduduk Per km <sup>2</sup>
1	2011	13.878
2	2012	13.907
3	2013	13.907
4	2014	13.863
5	2015	13.863
6	2016	13.893

No.	Tahun	Kepadatan Penduduk Per km <sup>2</sup>
7	2017	13.910
8	2018	15.376
9	2019	15.453
10	2020	13.988

Sumber: Data BPS Kecamatan Taman Tahun 2011-2020

#### 4.1.3 Sosial dan Ekonomi

Keadaan sosial dan ekonomi di Kelurahan Kalijaten, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo ditinjau dari pendidikan, kesehatan, dan ekonomi masyarakat.

##### A. Pendidikan

Prasarana pendidikan di Kelurahan Kalijaten Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo pada tahun 2021 akan terdapat sarana pendidikan berupa 2 SD Negeri, 1 SMP, dan 1 SMA. Namun, untuk mencapai fasilitas penunjang tersebut sangat mudah karena sangat dekat dengan pemukiman penduduk.

##### B. Kesehatan

Prasarana kesehatan di Kelurahan Kalijaten Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo tahun 2021 hanya memiliki fasilitas kesehatan berupa poskesdes dan posyandu, belum memiliki fasilitas kesehatan umum atau khusus lainnya seperti poliklinik, puskesmas, puskesmas pembantu, dan apotek, seperti serta toko obat.

##### C. Ekonomi

Sumber perekonomian di Kelurahan Kalijaten, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo berasal dari pasar, pertokoan atau rumah toko serta warung makan. Adanya berbagai jenis pertokoan dan tempat makan di wilayah Kelurahan Kalijaten maka masyarakat mudah dalam melakukan belanja apapun yang dibutuhkan sesuai dengan ekonomi masing-masing masyarakat.

#### 4.1.4 Kategori Kondisi Sanitasi (Persampahan) Kelurahan Kalijaten

Berdasarkan Buku Putih Sanitasi Kabupaten Sidoarjo (2017). Kelurahan Kalijaten termasuk wilayah area beresiko sanitasi dengan tingkat resiko 3 (Beresiko Tinggi). Salah satu masalah utama yang ditemukan yaitu perilaku

masyarakat yang mengelola sampah yakni membakar maupun membuang sampah ke drainase maupun sungai, dengan demikian mengakibatkan sistem sanitasi yang tidak baik di Kelurahan Kalijaten. Perilaku masyarakat tersebut dikarenakan juga karena sistem pengumpulan sampah yang belum mencakup ke semua Kelurahan Kalijaten.

#### 4.2 Kondisi Eksisting Pengelolaan Sampah Kelurahan Kalijaten

Keadaan yang berhubungan dengan pengelolaan sampah di Kelurahan Kalijaten, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo apabila dilihat dari aspek tata cara, dan operasional sampah terdiri dari pewadahan serta pemidahan sampah lebih jelasnya yakni :

##### 4.2.1 Kondisi Eksisting Pewadahan Sampah

Keadaan yang dipakai pada berbagai sumber untuk menampung sampah tiap hari beragam. Perwadahan khususnya di Kelurahan Kalijaten dimana menggunakan keranjang plastik dalam memungut sampah, selain itu juga menggunakan bak sampah atau tong dan wadah komunal. Untuk lembaga seperti sekolah mengumpulkan sampah menggunakan tempat sampah plastik yang berbahan dari polyethylene. Jenis pewadahan dan gambar yang digunakan di Kelurahan Kalijaten dapat dilihat pada **Tabel 4.3** dibawah ini:

**Tabel 4.3** Sarana Pewadahan Kelurahan Kalijaten

No.	Sumber Sampah	Pewadahan	Kelebihan	Kekurangan
1.	Permukiman	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tong plastik (HDPE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relatif murah</li> <li>▪ Bahan tidak mudah korosi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Terbuka</li> <li>▪ Sampah mudah terbang tertiuap angin</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Drum plastik (HDPE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relatif murah</li> <li>▪ Bahan tidak mudah korosi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estetika kurang</li> </ul>

**Gambar**



No.	Sumber Sampah	Pewadahan	Kelebihan	Kekurangan	Gambar
2.	Pendidikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tong plastik tertutup (HDPE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relatif murah</li> <li>Bahan tidak mudah korosi</li> <li>Bersih dan sehat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estetika kurang</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bin plastik (HDPE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak mudah korosi</li> <li>Estetika baik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tutup mudah hilang</li> <li>Harganya mahal</li> <li>Tiang dapat berkarat</li> </ul>	
3.	Instansi, Ruko/toko	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tong sampah besi (stainless)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lebih estetik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mudah berkarat</li> <li>Kurang praktis dalam operasional</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Tong plastik (HDPE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relatif murah</li> <li>Bahan tidak mudah korosi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kurang estetika</li> </ul>	

UIN SUNAN AMP  
S U R A B A Y A

Dari hasil observasi lapangan, terdapat berbagai jenis wadah yang digunakan di Kelurahan Kalijaten yaitu tong plastik, tempat sampah plastik, keranjang plastik, dan tempat sampah stainless.

#### 4.2.2 Kondisi Eksisting Pengumpulan Sampah

Kelurahan Kalijaten, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo masih belum memiliki sistem pengumpulan sampah. Akibatnya pembakaran pada sampah ini dilakukan begitu saja oleh sebagian besar masyarakat dengan

sistem individu. Sampah ini dikumpulkan secara acak yang terkadang di halaman depan maupun belakang rumah yang kemudian dibakar tiap harinya. Namun juga ada pembakaran yang dilakukan dengan bersama-sama antara 2 sampai 3 hari setelah sampah terkumpul di lahan pembuangan sampah terdekat. Kurang adanya sistem pengelolaan yang baik terhadap sampah menjadi alasan hal tersebut terjadi di Kelurahan Kalijaten. Aktivitas yang dilakukan warga Keluarga Kalijaten terhadap sampah yaitu dengan membakarnya bisa diamati pada **Gambar 4.2**.



**Gambar 4.2** Pengumpulan Sampah Kelurahan Kalijaten

### 4.3 Proyeksi Penduduk

Penghitungan proyeksi ini dilakukan untuk memprediksi dalam jangka waktu 10 tahun yang akan datang sampai tahun 2031, di mana data yang diprediksi meliputi pertumbuhan dan jumlah penduduk terhadap pengoptimalisasian. Dari data sekunder ini dibuat grafik dengan 3 metode, antara lain aritmatik, geometrik dan eksponensial. Dari ketiga grafik tersebut digunakan persamaan nilai regresi yang paling mendekati angka 1.

#### 4.3.1 Metode Aritmatik

Proyeksi penduduk di Kelurahan Kalijaten menggunakan metode aritmatik disajikan pada **Tabel 4.4**

**Tabel 4.4** Proyeksi Penduduk Kelurahan Kalijaten dengan Metode Aritmatik

METODE ARITMATIK						
Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
2011	9.437	1	0	1	0	0

METODE ARITMATIK						
Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
2012	9.457	2	20	4	400	40
2013	9.457	3	0	9	0	0
2014	9.427	4	-30	16	900	-120
2015	9.427	5	0	25	0	0
2016	9.447	6	0	36	0	0
2017	9.459	7	12	49	144	84
2018	10.456	8	997	64	994009	7976
2019	10.508	9	52	81	2704	468
2020	9.512	10	-996	100	992016	-9960
<b>Jumlah</b>	<b>49.382</b>	<b>34</b>	<b>55</b>	<b>385</b>	<b>1990173</b>	<b>-1512</b>
<b>R</b>						<b>-0,07338</b>

Berdasarkan **Tabel 4.4** Diperoleh nilai  $R^2$  dengan metode aritmatik sebesar  $-0.07338$ . Nilai  $x$  merupakan tahun ke- $n$  sedangkan nilai  $y$  merupakan hasil pengurangan antara jumlah penduduk tahun ke- $n$  dengan jumlah penduduk tahun sebelumnya, Nilai  $R$  yang diperoleh dibandingkan dengan metode lainnya sehingga diperoleh nilai  $R^2$  yang paling mendekati angka 1.

#### 4.3.2 Metode Geometrik

Proyeksi penduduk di Kelurahan Kalijaten menggunakan metode geometrik disajikan pada **Tabel 4.5**.

**Tabel 4.5** Proyeksi Penduduk Kelurahan Kalijaten Dengan Metode Geometrik

METODE GEOMETRIK						
Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
2011	9.437	1	9,152	1	83,766	9,152
2012	9.457	2	9,155	4	83,805	18,309
2013	9.457	3	9,155	9	83,805	27,464
2014	9.427	4	9,151	16	83,747	36,605
2015	9.427	5	9,151	25	83,747	45,757
2016	9.447	6	9,153	36	83,786	54,921
2017	9.459	7	9,155	49	83,809	64,083
2018	10.456	8	9,255	64	85,654	74,039
2019	10.508	9	9,260	81	85,746	83,339
2020	9.512	10	9,160	100	83,911	91,603
<b>Jumlah</b>	<b>49.382</b>	<b>55</b>	<b>91,747</b>	<b>385</b>	<b>841,775</b>	<b>505,272</b>

<b>R</b>	<b>0,55613</b>
----------	----------------

Berdasarkan **Tabel 4.5** Diperoleh nilai  $R^2$  dengan metode Geometrik sebesar 0.556134. Nilai x merupakan urutan tahun ke-n sedangkan nilai y pada metode ini merupakan ln dari jumlah penduduk pada Tahun ke-n. Nilai R yang diperoleh dibandingkan dengan metode lainnya sehingga diperoleh nilai  $R^2$  yang paling mendekati angka 1.

#### 4.3.3 Metode Least Square

Proyeksi penduduk di Kelurahan Kalijaten menggunakan metode geometrik disajikan pada

**Tabel 4.6** Proyeksi Penduduk Kelurahan Kalijaten dengan Metode Least Square

METODE LEAST SQUARE						
Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
2011	9.437	1	9.437	1	89.056.969	9.437
2012	9.457	2	9.457	4	89.434.849	18.914
2013	9.457	3	9.457	9	89.434.849	28.371
2014	9.427	4	9.427	16	88.868.329	37.708
2015	9.427	5	9.427	25	88.868.329	47.135
2016	9.447	6	9.447	36	89.245.809	56.682
2017	9.459	7	9.459	49	89.472.681	66.213
2018	10.456	8	10.456	64	109.327.936	83.648
2019	10.508	9	10.508	81	110.418.064	94.572
2020	9.512	10	9.512	100	90.478.144	95.120
<b>Jumlah</b>	<b>39.935</b>	<b>55</b>	<b>96.587</b>	<b>385</b>	<b>934.605.959</b>	<b>537.800</b>
<b>R</b>						<b>0,55472</b>

Setelah mengamati **Tabel 4.6** didapat nilai  $R^2$  metode Least Square 0,554718. Nilai x merupakan urutan tahun ke-n sedangkan nilai y merupakan jumlah penduduk tahun ke-n. Nilai R yang diperoleh dibandingkan dengan metode lain sehingga didapatkan  $R^2$  paling mendekati 1, dengan ini metode Geometrik dijadikan metode proyeksi 10 tahun ke depan pada penduduk Kelurahan Kalijaten. Proyeksi jumlah penduduk Kelurahan Kalijaten tahun 2021-2031 disajikan pada **Tabel 4.7**.

**Tabel 4.7** Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Kalijaten 2021-2031

Rata rata penduduk	Tahun Proyeksi	Jumlah Penduduk
-0,0209	2021	9.510
-0,0209	2022	9.508
-0,0209	2023	9.506
-0,0209	2024	9.504
-0,0209	2025	9.502
-0,0209	2026	9.500
-0,0209	2027	9.498
-0,0209	2028	9.496
-0,0209	2029	9.494
-0,0209	2030	9.492
-0,0209	2031	9.490

**Gambar 4.3** Diagram Proyeksi Penduduk Kelurahan Kalijaten 2021-2031

Setelah mengamati **Gambar 4.3** dapat disimpulkan bahwa jumlah penduduk 2021 yaitu 9.510, 2022 yaitu 9.508, 2023 yaitu 9.506, 2024 yaitu 9.504, 2025 yaitu 9.502, 2026 yaitu 9.500, 2027 yaitu 9.498, 2028 yaitu 9.496, 2029 yaitu 9.494, dan 2030 yaitu 9.492, 2031 yaitu 9.490.

#### 4.4 Analisis Densitas, Timbulan, dan Komposisi Sampah

##### 4.4.1 Densitas Sampah

Analisis kepadatan sampel Kelurahan Kalijaten ini berasal dari pengumpulan data jangka panjang untuk sampel Kelurahan Kalijaten dengan jangka waktu 8 hari operasi nonstop. Jumlah sampel minimal 96 sampel. Di Kelurahan Kalijaten, densitas sampah pengukuran dibuat dengan menggunakan kotak densitas 40 liter atau 1 kali 0,2 meter. Volume yang digunakan adalah volume dari sebuah kotak kepadatan yang telah dipanaskan tiga kali lipat atau setelah dikompresi. Kepadatan penduduk Kelurahan Kalijaten dapat dilihat pada **Tabel 4.2**. Sebagai contoh, berikut ini merupakan contoh perhitungan densitas sampah pada hari pertama:

$$\begin{aligned} \text{Densitas hari ke-1 } (\rho) &= \frac{\text{berat sampah hari ke-1}}{\text{volume sampah hari ke-1}} \\ &= \frac{3,75 \text{ kg}}{0,03 \text{ m}^3} \\ &= 128,42 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

**Tabel 4.8** Densitas Sampah Kelurahan Kalijaten

Hari Ke-	Kotak Pengukur			Berat Sampah	Volume	Densitas Sampah
	P	L	T			
	(m)	(m)	(m)			
1	0,2	0,2	73,0	3,75	0,03	128,42
2	0,2	0,2	76,0	4,75	0,03	156,25
3	0,2	0,2	77,0	4,75	0,03	154,22
4	0,2	0,2	75,0	5,75	0,03	191,67
5	0,2	0,2	73,0	3,75	0,03	128,42
6	0,2	0,2	76,0	4,75	0,03	156,25
7	0,2	0,2	78,0	5,75	0,03	184,29
8	0,2	0,2	78,0	5,75	0,03	184,29
<b>Rata-rata</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>75,75</b>	<b>4,88</b>	<b>0,03</b>	<b>160,89</b>

##### 4.4.2 Timbulan Sampah

Analisis timbulan sampah Kelurahan Kalijaten ini didapat dari pengamatan langsung untuk pengambilan data di Kelurahan Kalijaten dengan waktu 8 hari berturut-turut. Jumlah sampel yaitu 96 sampel. Timbulan sampah Kelurahan Kalijaten dapat diamati pada **Tabel 4.9**.

Pengumpulan data untuk menentukan timbulan sampah Hasil dinyatakan dalam satuan tunggal (kg per orang per hari) dan kapasitas (liter per orang per hari). Data timbulan sampah yang tercatat pada hari pertama acara adalah 2.966 liter/orang/hari. Jika data timbulan sampah berbeda dengan SNI19-3983-1994 dan spesifikasi timbulan sampah kota berbeda, maka hasil pengukuran jumlah timbulan sampah di Desa Kalijaten menggunakan standar (kira-kira 2,75-3,25 liter per orang per hari) untuk akomodasi terungkap. Hal ini karena Kota Sedang termasuk Kabupaten Sidoarjo dalam kriterianya.

Data Pemukiman Kelurahan Kalijaten menunjukkan rata-rata berat sampah harian sekitar 48.303 kg/hari, hal ini disebabkan karena rata-rata persentase luas wilayah lebih besar dari 30% dari seluruh wilayah. Hal ini diharapkan dapat memberikan bantuan dalam menetapkan prioritas untuk mengoptimalkan keputusan mengenai sampah di Kelurahan Kalijaten. **Tabel 4.9** dapat digunakan untuk melihat data jam sampah di kelurahan Kalijaten. Salah satu contoh timbulan sampah domestik di Kelurahan.

$$\begin{aligned} \text{Timbulan sampah Kelurahan Kalijaten} &= \frac{\text{berat sampah hari ke-1}}{\text{densitas sampah hari ke-1}} \\ &= \frac{195 \text{ kg}}{128.425 \text{ kg/m}^3} \\ &= 1.52 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Sebaliknya, cara terbaik untuk memahami ukuran sampah pada hari tertentu adalah dengan mengukur ukuran sampah pada hari pertama dalam seminggu menggunakan jumlah sampel (individu) yang acak. Sebagai contoh, berikut adalah bagaimana perilaku setiap warga Kelurahan Kalijaten, Kecamatan Taman, dan Kabupaten Sidoarjo pada hari pertama berikut ini:

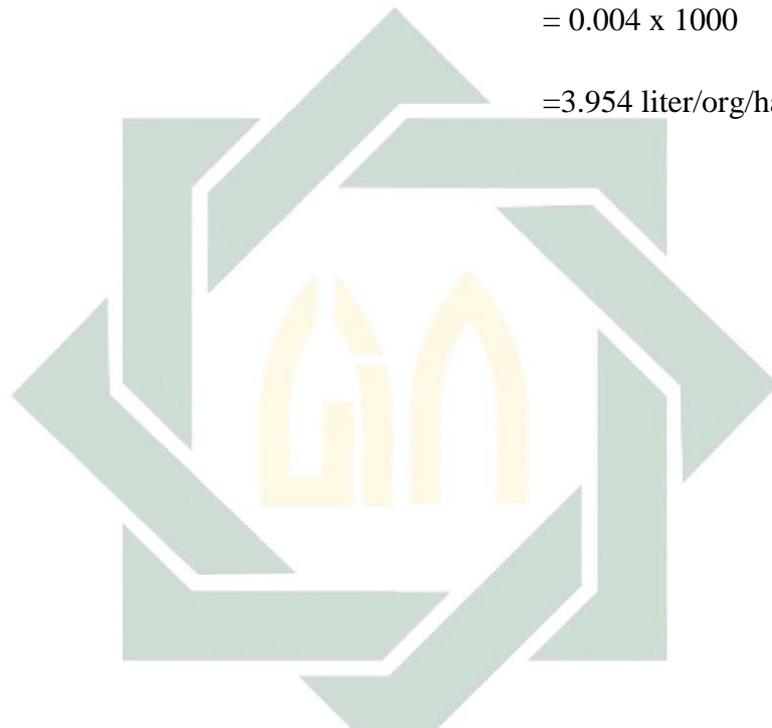
$$\begin{aligned} \text{Timbulan sampah tiap penduduk (kg/org/hari)} &= \frac{\text{berat sampah hari ke-1 (kg)}}{\text{jumlah sampel (orang)}} \\ &= \frac{195 \text{ kg}}{384 \text{ orang}} \\ &= 0.508 \text{ kg/org/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Timbulan sampah tiap penduduk (m}^3\text{/org/hari)} &= \frac{\text{volume sampah hari ke-1 (m}^3\text{)}}{\text{jumlah sampel (orang)}} \\ &= \frac{1.52 \text{ kg}}{384 \text{ orang}} \\ &= 0.004 \text{ m}^3\text{/org/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Timbulan sampah tiap penduduk (liter/org/hari)} &= \text{volume timbulan sampah} \\ &(\text{m}^3) \times 1000 \end{aligned}$$

$$= 0.004 \times 1000$$

$$= 3.954 \text{ liter/org/hari}$$



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

**Tabel 4.9** Timbulan Sampah Kelurahan Kalijaten

Hari Ke-	Berat Sampah Densitas	Densitas	Berat sampah yang disampling	Volume hasil sampling	berat Timbulan Sampah (kg/org.hari)	Vol Timbulan Sampah (L/org.hari)	Vol Timbulan Sampah (m3/org.hari)	Jumlah penduduk yang dilayani (jiwa)	Timbulan (kg/hari)	Volume Sampah Total (L/hari)	Volume Sampah Total (m3/hari)
1	3,75	128,42	195,00	1,52	0,51	3,95	0,0040	9.512	4830,31	37612,03	37,61
2	4,75	156,25	184,90	1,18	0,48	3,08	0,0031	9.512	4580,13	29312,81	29,31
3	4,75	154,22	163,20	1,06	0,43	2,76	0,0028	9.512	4042,60	26213,07	26,21
4	5,75	191,67	180,10	0,94	0,47	2,45	0,0024	9.512	4461,23	23275,97	23,28
5	3,75	128,42	161,50	1,26	0,42	3,27	0,0033	9.512	4000,49	31150,48	31,15
6	4,75	156,25	172,40	1,10	0,45	2,87	0,0029	9.512	4270,49	27331,15	27,33
7	5,75	184,29	163,30	0,89	0,43	2,31	0,0023	9.512	4045,08	21948,94	21,95
8	5,75	184,29	185,60	1,01	0,48	2,62	0,0026	9.512	4597,47	24946,25	24,95
<b>Rata - rata</b>	<b>4,88</b>	<b>160,48</b>	<b>175,75</b>	<b>108,99</b>	<b>0,46</b>	<b>2,91</b>	<b>0,0029</b>	<b>9.512</b>	<b>4353,47</b>	<b>27723,84</b>	<b>27,72</b>

#### 4.4.3 Proyeksi timbulan sampah

Proyeksi ini ditujukan untuk waktu 10 tahun ke depan, berapa banyak timbulan sampah dalam jangka waktu tersebut. Karena pasti terjadi yang namanya perubahan baik di Kabupaten Sidoarjo atau yang lain khususnya di Kelurahan Kalijaten.

Dengan melihat proyeksi penduduk pada **Tabel 4.7** dan timbulan sampah pada **Tabel 4.9** maka dapat dihitung proyeksi timbulan sampah Kelurahan Kalijaten tahun 2021-2031. Hasil proyeksi ini dapat diamati pada **Tabel 4.10** dibawah ini:



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

**Tabel 4.10** Proyeksi Timbunan Sampah Kelurahan Kalijaten tahun 2021-2031

Tahun	Jumlah Penduduk Tahun Proyeksi	Rata - Rata Timbunan Sampah			Volume Sampah		Berat Sampah (kg/hari)
		Volume	Volume	Berat	(L/hari)	(m <sup>3</sup> /hari)	
		(L/org/hari)	(m <sup>3</sup> /org/hari)	(kg/jiwa/hari)			
2021	9.510	2,91	0,0029	0,46	27718,04	27,72	4.352,56
2022	9.508	2,91	0,0029	0,46	27712,24	27,71	4.351,65
2023	9.506	2,91	0,0029	0,46	27706,45	27,71	4.350,74
2024	9.504	2,91	0,0029	0,46	27700,66	27,70	4.349,83
2025	9.502	2,91	0,0029	0,46	27694,86	27,69	4.348,92
2026	9.500	2,91	0,0029	0,46	27689,07	27,69	4.348,01
2027	9.498	2,91	0,0029	0,46	27683,28	27,68	4.347,11
2028	9.496	2,91	0,0029	0,46	27677,49	27,68	4.346,20
2029	9.494	2,91	0,0029	0,46	27671,71	27,67	4.345,29
2030	9.492	2,91	0,0029	0,46	27665,92	27,67	4.344,38
2031	9.490	2,91	0,0029	0,46	27660,13	27,66	4.343,47

Pengoptimalisasian dan pengembangan dalam pengelolaan sampah sangat diperlukan menimbang proyeksi timbulan sampah yang telah dijabarkan. Proyeksi perkembangan sarana juga komponen lain ini bergantung pada besar timbulan sampah. Faktor lain juga memengaruhi seperti tingkat ekonomi, luas rumah dan halaman, pengetahuan, jumlah anggota keluarga dalam satu rumah, sikap juga persepsi masyarakat mengenai sampah. Secara teoritis, timbulan sampah yang akan terjadi dapat diperkirakan dengan adanya faktor-faktor tersebut dan juga data tahun sebelumnya. Pada Kelurahan Kalijaten hanya dilakukan dengan cara mengalikan timbulan sampah dengan jumlah penduduk.

#### 4.4.4 Komposisi sampah

Pemilahan berdasarkan komposisi sampah yang dibuat dan disiarkan melalui sampel selama delapan hari akan dilakukan. Apakah komposisi yang dipertimbangkan adalah istilah organik atau anorganik masih diperdebatkan. Komposisi kimiawi tubuh ini mirip dengan makanan dan dun. Sampah anorganik dapat berupa kertas, kayu, plastik, kain, kaca, karet atau kulit, limbah.B3, dan zat lainnya. Data dari komposisi tersebut secara perlahan diubah menjadi sebuah komposisi yang timbulan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ berat sampah per komponen} = \frac{\text{berat komponen}}{\text{berat sampah total}} \times 100\%$$

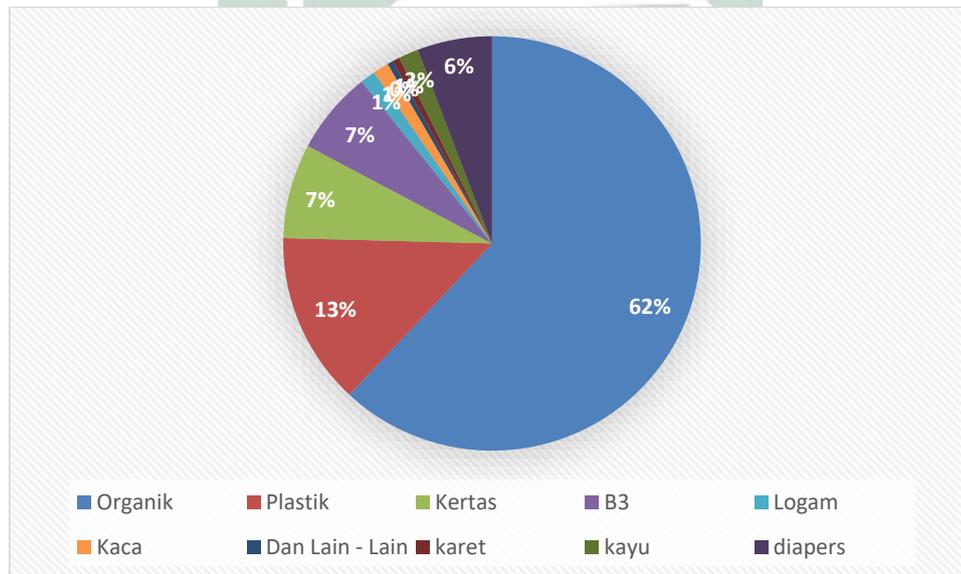
Hasil pengukuran komposisi sampah Kelurahan Kalijaten dapat dilihat pada **Tabel 4.11** dan presentase komposisi sampah dapat dilihat pada **Gambar 4. 4**.

**Tabel 4.11** Komposisi Sampah Kelurahan Kalijaten

Hari Ke-	Total (kg)	Komposisi (kg)									
		Organik	Plastik	Kertas	B3	Logam	Kaca	Lain - Lain	Karet	Kayu	Diapers
1	195,0	120,4	27,0	12,5	16,3	1,5	3,5	0,7	1,3	3,2	9,3
2	184,9	106,6	30,0	13,5	15,4	2,0	2,8	1,0	0,7	2,7	10,2
3	163,2	102,5	23,5	9,0	12,5	1,0	1,5	0,5	0,7	3,5	8,5
4	180,1	113,2	22,0	11,3	11,0	3,5	2,5	1,0	1,0	2,1	12,5
5	161,5	104,0	20,5	10,0	6,5	2,0	1,5	0,5	1,5	3,0	12,0
6	172,4	102,0	26,2	16,5	9,2	2,0	2,5	0,5	0,5	2,5	10,5
7	163,3	106,2	18,4	15,0	9,0	2,0	1,0	1,0	1,2	2,0	7,5
8	185,6	117,0	21,4	16,0	11,2	2,5	2,0	1,0	1,0	2,5	11,0
<b>Rata - rata</b>	<b>175,75</b>	<b>108,99</b>	<b>23,63</b>	<b>12,98</b>	<b>11,39</b>	<b>2,06</b>	<b>2,16</b>	<b>0,79</b>	<b>0,99</b>	<b>2,69</b>	<b>10,19</b>
<b>Persentase</b>		<b>62,0%</b>	<b>13,4%</b>	<b>7,4%</b>	<b>6,5%</b>	<b>1,2%</b>	<b>1,2%</b>	<b>0,45%</b>	<b>0,6%</b>	<b>1,5%</b>	<b>5,8%</b>

Berdasarkan **Tabel 4.11** diambil hasil dominan sampah yakni sampah sisa makanan, plastik dan kertas dengan jenis lain yang hanya berjumlah kecil. Sampah dominan organik yang disebut adalah sisa makanan. Melalui penggolongan ini dapat menjadi bahan mempertimbangkan pengoptimalan potensi pengelolaan yaitu pengomposan. Selain itu juga ada jenis anorganik yang dominan berupa plastik dan kertas.

Tingginya sampah kertas dan plastik dikarenakan banyaknya penggunaan media atau sesuatu yang berbahan kertas atau plastik seperti plastik kemasan instan dan kertas yang digunakan untuk membungkus sesuatu. Kurangnya masyarakat yang sadar akan upaya 3R (*reduce, reuse dan recycle*) menjadi sebab tingginya jenis sampah ini.



**Gambar 4.4** Persentase Komposisi Sampah Kelurahan Kalijaten

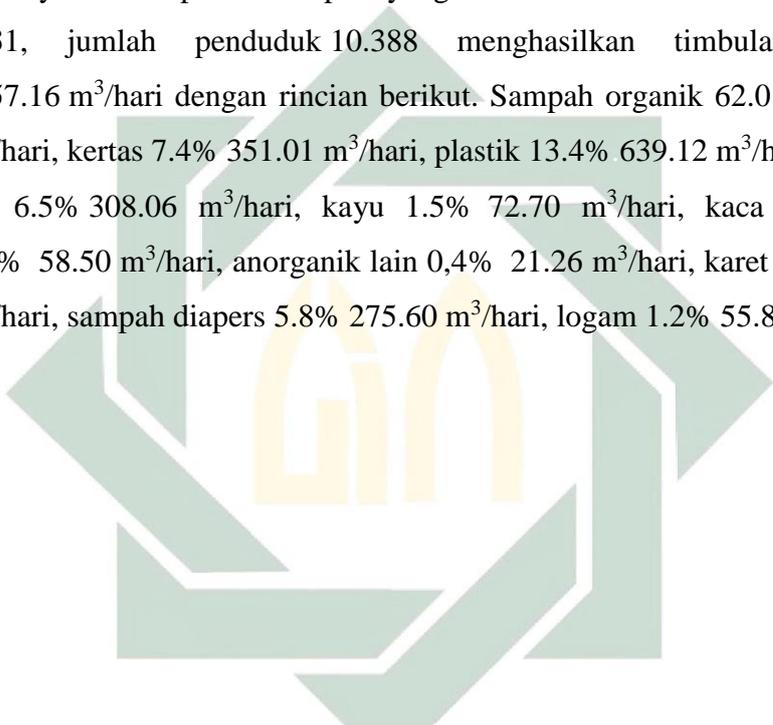
Sampah plastik yang tinggi ini dikarenakan penggunaannya dalam berbagai macam kebutuhan seperti plastik kemasan yang dinilai praktis dalam penggunaannya sebagai pembungkus.

#### 4.4.5 Proyeksi komposisi sampah

Proyeksi ini dapat diartikan bukan perubahan persentase komposisi sampah, akan tetapi banyaknya jumlah timbulan yang disebabkan tiap komposisi. Data ini menghasilkan persentase tiap jenis dan hasil pengukuran sampah. Setelah itu perlu adanya proyeksi sampai tahun 2031 untuk pengolahan data.

Proyeksi komposisi ini ditujukan untuk mengetahui besar sampah organik untuk kompos dan anorganik untuk daur ulang. Hal ini dimaksudkan juga untuk meminimalisir volume sampah pada TPA berkurang dan penambahan pemasukan pemerintah dengan pengolahan kompos. Selain itu juga dapat menetapkan keperluan kapastias SDM dan alat-alat per tahunnya. Kemudian output perkiraan kandungan sampah Kelurahan Kalijaten tahun 2021-2031 dilihat pada **Tabel 4.12**.

Proyeksi komposisi sampah yang dihasilkan di Kelurahan Kalijaten 2031, jumlah penduduk 10.388 menghasilkan timbulan sampah 4757.16 m<sup>3</sup>/hari dengan rincian berikut. Sampah organik 62.0 % 2948.40 m<sup>3</sup>/hari, kertas 7.4% 351.01 m<sup>3</sup>/hari, plastik 13.4% 639.12 m<sup>3</sup>/hari, sampah B3 6.5% 308.06 m<sup>3</sup>/hari, kayu 1.5% 72.70 m<sup>3</sup>/hari, kaca atau gelas 1.2% 58.50 m<sup>3</sup>/hari, anorganik lain 0,4% 21.26 m<sup>3</sup>/hari, karet 0,6% 26.71 m<sup>3</sup>/hari, sampah diapers 5.8% 275.60 m<sup>3</sup>/hari, logam 1.2% 55.80 m<sup>3</sup>/hari.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

**Tabel 4.12** Proyeksi Komposisi Sampah tahun 2021-2031

PROYEKSI KOMPOSISI SAMPAH												
Komposisi	Persentase	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
<b>Organik</b>	0,62	2699,15	2698,58	2698,02	2697,45	2696,89	2696,33	2695,76	2695,20	2694,63	2694,07	2693,51
<b>Plastik</b>	0,13	585,09	584,97	584,84	584,72	584,60	584,48	584,35	584,23	584,11	583,99	583,87
<b>Kertas</b>	0,07	321,33	321,27	321,20	321,13	321,07	321,00	320,93	320,86	320,80	320,73	320,66
<b>B3</b>	0,06	282,02	281,96	281,90	281,84	281,78	281,72	281,67	281,61	281,55	281,49	281,43
<b>Logam</b>	0,01	51,08	51,07	51,06	51,05	51,04	51,03	51,02	51,00	50,99	50,98	50,97
<b>Kaca</b>	0,01	53,56	53,54	53,53	53,52	53,51	53,50	53,49	53,48	53,47	53,46	53,44
<b>Lain - Lain</b>	0,00	19,46	19,45	19,45	19,45	19,44	19,44	19,43	19,43	19,43	19,42	19,42
<b>karet</b>	0,01	24,46	24,45	24,45	24,44	24,44	24,43	24,43	24,42	24,42	24,41	24,40
<b>kayu</b>	0,02	66,56	66,54	66,53	66,52	66,50	66,49	66,47	66,46	66,45	66,43	66,42
<b>diapers</b>	0,06	252,30	252,25	252,19	252,14	252,09	252,04	251,98	251,93	251,88	251,83	251,77

#### 4.5 Potensi Daur Ulang Sampah

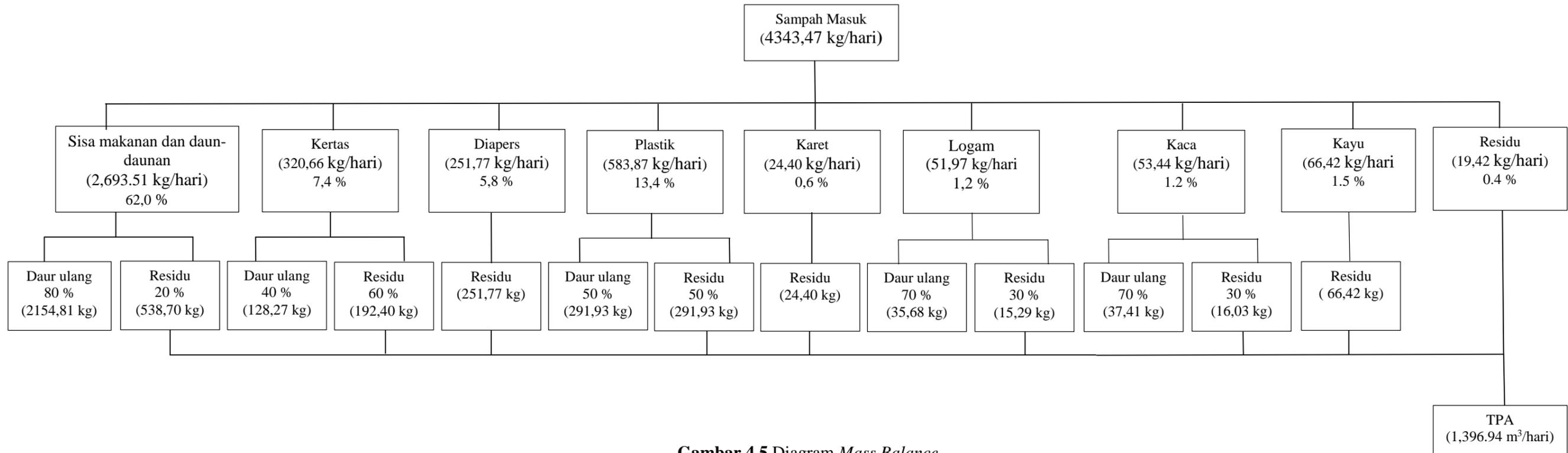
Potensi daur ulang sampah yang ada di Kelurahan Kalijaten dapat diukur dengan menggunakan recovery factor untuk setiap jenis sampah. Potensi arah ulang sampah dapat dilihat pada **Tabel 4.13** di bawah ini:

**Tabel 4.13** Potensi Daur Ulang Sampah

Jenis Sampah	%	Timbulan Sampah	Recover Factor	Material Terolah		Residu	
				kg/hr	ton/hr	kg/hr	ton/hr
Sisa Makanan	62%	2.693,51	50%	2154,81	2,15	538,70	0,54
<b>RDF</b>							
Plastik	13,4%	583,87	50%	291,93	0,29	291,93	0,29
<b>RECYCABLE</b>							
Kertas	7,4%	320,66	40%	128,27	0,13	192,40	0,19
Kaca	1,2%	53,44	70%	37,41	0,04	16,03	0,02
Logam	1,2%	50,97	70%	35,68	0,04	15,29	0,02
<b>Total</b>		<b>425,08</b>		<b>201,36</b>	<b>0,20</b>	<b>223,72</b>	<b>0,22</b>
<b>RESIDU</b>							
Kayu	1,5%	66,42	0%	0,00	0,00	66,42	0,07
B3	6,5%	281,43	0%	0,00	0,00	281,43	0,28
Karet	0,6%	24,40	0%	0,00	0,00	24,40	0,02
Diapers	5,8%	251,77	0%	0,00	0,00	251,77	0,25
Dan lain lain	0,4%	19,42	0%	0,00	0,00	19,42	0,02
<b>Total</b>		<b>577,03</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>577,03</b>	<b>0,58</b>
<b>Jumlah</b>		<b>4.345,90</b>		<b>2648,10</b>	<b>2,65</b>	<b>1697,80</b>	<b>1,70</b>

(-) Tidak Memiliki Nilai *Recovery Factor*

Berdasarkan **Tabel 4.13**, terdapat sekitar 4345,90 kg sampah di Kelurahan Kalijaten per hari. Diperkirakan bahan yang digunakan dalam pembuatan sabun beratnya sekitar 2648,10 kg per hari dan sisa hasil pembuatan sabun setiap hari adalah 1,70 kg. Sisa-sisa yang tersisa berasal dari sampah yang tidak berkembang atau tidak sehat secara ekonomi. B3, Kayu, Karet, Kertas, dan jenis kaos kaki lainnya yang akan dibawa ke TPA termasuk kaos kaki yang menjadi sisa. Di Kelurahan Kalijaten terdapat skema neraca massa zat sampah yang ditampilkan pada **Gambar 4.5**.



Gambar 4.5 Diagram Mass Balance

#### 4.6 Potensi Ekonomi Daur Ulang Sampah

Manfaat ekonomi dari pengolahan sampah dapat berupa peningkatan kualitas lingkungan melalui pengurangan sampah (Ma'any, dkk, 2014). Pengolahan sampah jika dimaksimalkan juga dapat dijadikan sebagai alat keuangan bagi masyarakat umum atau organisasi pemulung (Kasih, dkk, 2018). Pemanfaatan sampah merupakan usaha yang dapat dikatakan berhasil apabila produk akhirnya bermanfaat bagi masyarakat umum dan memberikan dampak ekonomi yang positif. Beberapa jenis sampah yang dicirikan memiliki nilai ekonomi berdasarkan potensi sampah ulang dapat dilihat pada **Tabel 4.14** di bawah ini:

**Tabel 4.14** Jenis Sampah yang Memiliki Nilai Ekonomi

No	Material Terolah	Keterangan
1.	Sampah Organik	Dikomposkan dan dijual
2.	Sampah Plastik	Dijual
3.	Sampah Kertas	Dijual
4.	Sampah Logam	Dijual
5.	Sampah Kaca	Dijual

Berdasarkan **Tabel 4.14** di atas, terlihat jelas ada 5 jenis sampah yang memiliki nilai satuan ekonomi. Jenis pasir yang memiliki nilai ekonomis tersebut antara lain pasir organik, plastik, keratin, logam, dan pasir kaca. Untuk keperluan program TPS 3R di Kelurahan Kalijaten, bahan organik akan diubah menjadi komposisi, sedangkan bahan anorganik seperti plastik, karet, kayu, dan soda api akan dijual ke pelanggan tanpa pengolahan lebih lanjut.

Selama proses pengomposan, sampah organik akan mengalami perbedaan berat sampah pada kisaran 50% sampai 70%; Hal ini bisa terjadi karena sampah akan mengalami dekomposisi yang lambat. Situasi ini bisa muncul saat komposisi matang yang sudah jadi sedang di-yakked. Kompos mengalami tingkat kegagalan 10% ketika diminta untuk menghilangkan partikel besar dan kecil (Hidayah, 2018). Anda dapat melihat detail cara membuat sampah organik menjadi komposisi di bawah ini:

$$\begin{aligned}
 \text{Produk kompos awal} &= \text{material terolah} \times 50\% \\
 &= 2693,51 \text{ kg/harix } 50\% \\
 &= 1346,75 \text{ kg/hari}
 \end{aligned}$$

Reaksi lain (CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O)	= material terolah x 50%
	= 2693,51 kg/hari x 50%
	= 1346,75 kg/hari
Residu (proses pengayakan)	= produk awal x 10%
	= 1346,75 kg/hari x 10%
	= 134,65 kg/hari
Produk akhir kompos	= produk awal – residu
	= 1346,75 kg/hari – 134,65 kg/hari
	= 1,212 kg/hari

Menurut Ma'any dan Wilujeng (2016), biaya untuk memproduksi satu kilogram komposisi per hari adalah sekitar Rp. 322, sedangkan biaya untuk menjual satu kilogram komposisi adalah sekitar Rp. 700. Berdasarkan grafik di atas, produk akhir dari kompos tersebut sekitar 1.212 kg per hari, sehingga ukuran keekonomian yang diperoleh dari manfaat penjualan produk dapat dilihat pada grafik di bawah ini:

Biaya produksi kompos	= produk akhir x biaya produksi
	= 1,212 kg/hari x Rp. 322,-/kg
	= 390,264,-/hari = Rp. 391.000,-/hari
Harga jual kompos	= produk akhir x harga jual
	= 1,212 kg/hari x Rp. 700,-/kg
	= 848,400,-/hari
Keuntungan	= harga jual – harga produksi
	= Rp. 848,400,-/hari – Rp. 390,264,-/hari
	= Rp. 458,136,-/hari

#### 4.7 Perencanaan TPS 3R Kelurahan Kalijaten

##### 4.7.1 Perencanaan Ruang Penerimaan

Ruang Penerimaan sampah didapatkan dari hasil perhitungan dari timbulan sampah dan waktu operasional dari TPS. Pada perencanaan ruang penyortiran diasumsikan memiliki tinggi maksimal timbulan sebesar 1 m dan lebar 3 m. Berikut merupakan perhitungan dari luas ruang penyortiran sampah:

- a. Timbulan sampah = 27,66 m<sup>3</sup>/hari
- b. Waktu operasional = 8 jam/hari
- c. Loading rate =  $\frac{\text{timbunan sampah}}{\text{waktu operasional}}$   
 $= \frac{27,66 \frac{\text{m}^3}{\text{hari}}}{8 \frac{\text{jam}}{\text{hari}}}$   
 $= 3,9 \text{ m}^3/\text{jam} \sim 4 \text{ m}^3/\text{jam}$
- d. Tinggi tumpukan sampah = 1m (Dewi, 2018)
- e. Panjang ruang rencana = 2 m
- f. Luas ruang penyortiran =  $\frac{\text{Volume total sampah}}{\text{Tumpukan sampah}}$   
 $= \frac{27,66 \frac{\text{m}^3}{\text{hari}}}{1 \frac{\text{m}}{\text{hari}}}$   
 $= 27,66 \text{ m}^2$
- g. Luas aktual = panjang lahan x lebar lahan  
 $= 5,5 \text{ m} \times 5 \text{ m}$   
 $= 27,5 \text{ m}^2$

Perhitungan diatas didapatkan hasil lahan yang dibutuhkan untuk ruang penyortiran dengan panjang sebesar 5,5 m dan lebar 5 m. Dalam perencanaan ini ditambahkan panjang 1,8 m yaitu sebesar 7,3 m dan lebar 0,5 m yaitu sebesar 5,5 m untuk mempermudah pekerja ketika menjalankan tugasnya, sehingga memiliki luas total 40 m<sup>2</sup>.

#### 4.7.2 Perencanaan Ruang Barang Lapak

Ruang lapak berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan atau meletakkan sampah yang tidak dapat terurai atau sampah yang tidak memiliki nilai *recovery*, serta sampah yang tidak memiliki nilai jual yang akan langsung masuk ke tempat residu sampah. Ruang kios ditentukan berdasarkan volume sampah anorganik dari nilai *recovery factor* dan diasumsikan terdapat tumpukan barang setinggi 1 m dengan panjang 2 m. Berikut ini adalah perhitungan ruang kios:

- a. Volume sampah anorganik = nilai *recovery* x volume total anorganik  
 $= 38,0\% \times 1,65 \text{ m}^3$   
 $= 3,9 \text{ m}^3$
- b. Tinggi tumpukan rencana = 1 m (Dewi, 2018)
- c. Panjang ruang rencana = 2 m
- d. Luas ruang pengemasan barang lapak
- Luas =  $\frac{\text{volume sampah anorganik}}{\text{tinggi tumpukan barang lapak}}$   
 $= \frac{3,9 \text{ m}^3}{1 \text{ m}}$   
 $= 3,9 \text{ m}$
- e. Lebar ruang pengemasan barang lapak
- Lebar =  $\frac{\text{luas ruang pengemasan}}{\text{panjang ruang rencana}}$   
 $= \frac{3,9 \text{ m}^2}{2 \text{ m}}$   
 $= 1,95 \text{ m}$

Hasil perhitungan diatas didapatkan lebar ruang barang lapak sepanjang 1,95 m dan panjang ruang barang lapak 2 m. sehingga luas lahan barang lapak seluas  $3,9 \text{ m}^2 \sim 4 \text{ m}^2$ .

#### 4.7.3 Perencanaan Ruang Penampungan dan Pencacahan Sampah Organik

Ruang penampungan dan pencacahan organik merupakan ruangan yang mengolah sampah organik yang akan dijadikan kompos. Sehingga perhitungan ruang pengolahan sampah organik dihitung berdasarkan nilai *recovery factor* (62%). Dalam ruang pengolahan sampah organik terdiri dari ruang penampung, ruang pencacah, ruang pengomposan, ruang pengayakan dan ruang pengemasan kompos. Berikut merupakan perhitungan dari ruang penampungan dan pencacahan sampah organik:

- a. Volume sampah organik = *Komposisi sampah organik* x Volume total sampah  
 $= 62\% \times 27,66 \text{ m}^3$   
 $= 17,15 \text{ m}^3$

- b. Berat sampah organik = 4.343 kg/hari x 62%  
= 2693,51 kg/hari
- c. Waktu operasional = 8 jam/hari
- d. Tinggi timbunan rencana = 1,5 (Sitanggang, dkk. 2017)
- e. Loading rate sampah organik =  $\frac{\text{volume sampah organik}}{\text{waktu operasional}}$   
=  $\frac{17,15 \frac{\text{m}^3}{\text{hari}}}{8 \frac{\text{jam}}{\text{hari}}}$   
= 2,14 m<sup>3</sup>/jam ~ 2 m<sup>3</sup>/jam
- f. Luas lahan penampung =  $\frac{\text{volume sampah organik}}{\text{tinggi timbunan sampah}}$   
=  $\frac{17,15 \text{ m}^3}{1,5 \text{ m}}$   
= 11,44 m<sup>2</sup>
- f. Rasio panjang:lebar adalah 1:1, sehingga:
- h. Panjang =  $\sqrt{\text{luas lahan}}$   
=  $\sqrt{11,44 \text{ m}^2}$   
= 3,38 m  
= 3,5 m
- i. Lebar Lahan = panjang lahan  
= 3,5 m
- j. Luas Aktual = panjang x lebar  
= 3,5m x 3,5m  
= 12,25 m<sup>2</sup>

Hasil perhitungan diatas diperoleh panjang dan lebar ruang penerima sampah masing-masing sepanjang 3,5 m dengan luas lahan seluas 12,25 m<sup>2</sup>.

Sampah organik yang masuk ke ruang penampungan akan diolah untuk dijadikan kompos dengan memasukan sampah ke dalam mesin, kemudian kompos akan digiling sesuai dengan ketentuan ukuran yang ditentukan. Sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 3 Tahun 2013 yaitu spesifikasi mesin yang akan digunakan. Berikut spesifikasi dari mesin pencacah:

- a. Kapasitas kerja : 500-700 kg/jam
- b. Dimensi keseluruhan : 1100 x 680 x 1350 mm
- c. Dimensi Penghancur : 1100 x 400 x 200 mm
- d. Panjang drum : 420 mm
- e. Diameter drum pisau : 400 mm
- f. Berat unit : 100 kg
- g. Berat Keseluruhan : 165 kg
- h. Jumlah pisau : 24 buah
- i. Lebar/tebal pisai : 50/12 mm (bias buka pasang satu persatu)
- j. Bahan pisau : baja karbon
- k. Kekerasan pisau : 500 hv atau hrc 50
- l. Material : plat esyer 2-3 mm
- m. Kontruksi : plat siku/unp; roda:4 buah ukuran 8"

Perhitungan kebutuhan mesin pencacah pada perencanaan ini dapat dilihat pada perhitungan berikut:

- a. Jumlah mesin yang dibutuhkan =  $\frac{\text{berat sampah organik:jam oprasional}}{\text{kapasitas kerja}}$   
 $= \frac{2693,51 \text{ kg/hari} : 8 \text{ jam/hari}}{500 \text{ kg/jam}}$   
 $= 0,67 \text{ kg/ jam} \sim 1 \text{ buah mesin}$
- b. Dimensi mesin pencacah = p x l x t  
 $= 1,1 \text{ m} \times 0,68 \text{ m} \times 1,35 \text{ m}$   
 $= 1 \text{ m}^3$
- c. Luas lahan mesin pencacah = 1,1m x 0,68m  
 $= 0,75 \text{ m}^2$

Perhitungan diatas didapatkan luas ruang penampung dan luas ruang pencacah sampah organik. Sehingga untuk menentukan luas kedua ruang tersebut dapat dilihat pada perhitungan berikut:

- Luas total = luas penampungan + luas mesin pencacah  
 $= 11,44 \text{ m}^2 + 0,75 \text{ m}^2$   
 $= 12,19 \text{ m}^2$

#### 4.7.4 Perencanaan Ruang Pengomposan Sampah Organik

Pengomposan pada TPS Kalijaten direncanakan menggunakan metode aerator bambu, dikarenakan metode tersebut dapat menampung sampah organik dalam jumlah yang besar. Pada saat pengomposan, ditambahkan *anticomp* untuk mempercepat proses pengomposan. Sehingga proses pengomposan membutuhkan waktu 30 hari untuk mengumpah sampah organik menjadi kompos matang (Nurfajri, dkk, 2016).

Lokasi pengomposan dilakukan di tempat yang tidak menerima paparan sinar matahari dan api. Berat sampah yang dicacah sebesar 50% dari sampah organik. Menentukan besaran lokasi pengomposan dapat dilihat pada perhitungan berikut:

- a. Total volume sampah yang akan masuk proses pengomposan

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \frac{\text{waktu} \times \text{berat sampah yang dicacah (kg/hari)}}{\text{densitas sampah}} \\ &= \frac{30 \text{ hari} \times 1346,76 \text{ (kg/hari)}}{160,89} \\ &= 251,12 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

- b. Perencanaan aerator bambu

Kriteria desain aerator bambu sebagai berikut:

1. Lebar aerator bambu = 2,5 – 3,5 m
2. Ketinggian maks = 1,75 m (petunjuk teknik TPS 3R, 2017)
3. Panjang = bebas
4. Lebar bawah ventilasi = 0,6 – 0,9 m

Adapun perhitungan volume aerator bambu:

1. Ukuran aerator bambu = panjang, 2,5m; lebar, 0,6 m; tinggi, 0,52 m
2. Volume aerator bambu =  $\frac{p \times l \times t}{2}$   
=  $\frac{2,5 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 0,52 \text{ m}}{2}$   
= 0,39 m<sup>3</sup>
3. Ukuran timbulan kompos = panjang, 2.5 m; lebar bawah, 3m; lebar atas, 1,8 m; tinggi, 1,5m (Petunjuk Teknis TPS 3R)
4. Luas melintang (Trapeسيوم) =  $\frac{(\text{lebar bawah} + \text{lebar atas}) \times t}{2}$

$$= \frac{(3 \text{ m} + 1,8 \text{ m}) \times 1,5 \text{ m}}{2}$$

$$= 3,6 \text{ m}$$

Sehingga, volume timbulan kompos (tanpa aerator)

$$\begin{aligned} \text{V. timbulan kompos} &= \text{V. trapesium} - \text{V. aerator bambu} \\ &= (3,6 \text{ m}^2 \times 2,5 \text{ m}) - 0,39 \text{ m}^3 \\ &= 8,61 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Adapun perhitungan jumlah aerator bambu yang akan dibuat adalah

$$\begin{aligned} \text{Jumlah aerator} &= \frac{\text{volume sampah yang dikomposkan}}{\text{volume timbulan kompos}} \\ &= \frac{251,12 \text{ m}^3}{8,61 \text{ m}^3} \\ &= 29,1 \text{ unit} \sim 29 \text{ unit} \end{aligned}$$

Luas lahan untuk pengomposan berasal dari kisi-kisi bambu aerator yang diturunkan sebesar 0,5 m untuk pekerjaan dan mobilitas terkait komposisi, menghasilkan total 29 unit sebesar 3,5 m kali 3 m kisi. Jadi, total luas lahan pengomposan yang dibutuhkan adalah 305 m<sup>2</sup>. Di lapisan pengomposan, ada saluran primer yang panjangnya kira-kira 0,5 meter dengan jahitan 5 sentimeter untuk lindi ke bak saluran lindi.

#### 4.7.5 Perencanaan Bak Penampung Lindi

Bak penampungan lindi didesain untuk menampung air lindi yang dihasilkan dari proses pengomposan. Air lindi yang tertampung di bak lindi digunakan kembali sebagai activator kompos yang setengah jadi. Air lindi berfungsi sebagai penjaga suhu dan kelembapan pada kompos (Hanafi, dkk, 2014). Berikut merupakan perhitungan dari bak penampung lindi yang akan direncanakan hingga 2031:

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| a. Berat sampah dikomposkan  | = 2693,51 kg/hari   |
| b. Kadar air dalam sampah    | = 65% (Zahra, dkk, 2011)  |
| c. Kadar air kompos          | = 45% (Tchobanoglous, dkk, 1993)                                |
| d. Kandungan air dalam lindi | = 2693,51 kg/hari x (65%-45%)                                   |
|                              | = 538,70 kg/hari  |
| e. Berat jenis lindi         | = 1000,98 kg/m <sup>3</sup> (Souza, dkk, 2014)                  |
| f. Volume lindi              | = $\frac{\text{kandungan air lindi}}{\text{berat jenis lindi}}$ |

$$= \frac{538,70 \text{ kg/hari}}{1000,98 \text{ kg/m}^3}$$

$$= 0,538 \text{ m}^3/\text{hari}$$

g. Volume bak penampung lindi = waktu pengomposan x v.lindi  
 = 30 hari x 0,538 m<sup>3</sup>/hari  
 = 16,14 m<sup>3</sup>

h. Tinggi bak lindi = 1,5 m (Petunjuk Teknis TPS 3R, 2017)

g. Luas volume bak lindi =  $\frac{\text{volume bak penampung lindi}}{\text{tinggi bak penampungan lindi}}$   
 =  $\frac{16,14 \text{ m}^3}{1,5 \text{ m}}$   
 = 10,76 m<sup>2</sup> ~ 11 m<sup>2</sup>

i. Panjang dan lebar = rasio 1:1  
 =  $\sqrt{\text{luas volume}}$   
 =  $\sqrt{11 \text{ m}^2}$   
 = 3,3 m  
 = 3 m

j. Luas aktual = panjang x lebar  
 = 2m x 2m  
 = 4 m

Hasil dari perhitungan diatas didapatkan dimensi bak penampung lindi berbentuk persegi dengan panjang sebesar 3 m dengan lebar sebesar 3 m dan tinggi 1,5 m. sehingga total luas lahanyang dibutuhkan untuk bak penampung lindi sebesar 9 m<sup>2</sup>. Menurut Hanafi, dkk, 2014, air lindi yang telah ditampung didalam bak lindi dipergunakan sebagai aktivator kompos setengah jadi, maka bak penampung air lindi ini tidak dikhawatirkan terjadi *overload*.

#### 4.7.6 Perencanaan Ruang Pengayakan dan Pengemasan Kompos

Ketika komposisi telah mencapai keadaan matang, prosedur yang disebutkan di atas dilakukan di ruang komposisi. Pengayakan memiliki tujuan utama kemampuan untuk menghasilkan komposisi partikel yang

sesuai dengan persyaratan dan pemisahan bahan baku yang belum tersusun secara menyeluruh.

Ada rencana lokasi 3R dimana akan dilakukan pengayakan tangan; itu memerlukan penggunaan ayakan yang terbuat dari jaring, dan dari hujan es, hasil pengayakan akan terdiri dari 70% komposisi halus dan 30% komposisi kasar. Berikut adalah toleransi volume komposisi yang dihasilkan:

- a. Volume sampah organik =  $17,15 \text{ m}^3$  (62% x volume sampah total)
- b. Tinggi rencana tumpukan = 1,5 m
- c. Volume kompos per hari =  $\frac{1}{3} \times \text{kompos awal}$   
=  $1,3 \times 17,15 \text{ m}^3$   
=  $22,30 \text{ m}^3/\text{hari}$
- d. Volume kompos halus =  $22,30 \text{ m}^3 \times 70\%$   
=  $15,61 \text{ m}^3/\text{hari}$
- e. Volume kompos kasar =  $22,30 \text{ m}^3 \times 30\%$   
=  $6,69 \text{ m}^3/\text{hari}$

Menurut Nurfajri, dkk, (2016), untuk penentuan lama waktu pengomposan dilihat dari penyusutan berat kompos yang telah mencapai 60% dari berat awal. Pada perencanaan ini sampah pada unit komposting yang direncanakan 50% sampah organik diasumsikan terdapat pengurangan penyusutan sampah, sehingga prosentase penyusutan sebesar 40% dan berat kompos yang dihitung adalah 60%. Berikut merupakan perhitungan berat kompos yang telah diolah di TPS 3R:

$$\begin{aligned} \text{Berat kompos} &= 60\% \times 2693,51 \text{ kg/hari} \\ &= 1616,1 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

Berikut ini merupakan perhitungan lahan pengayakan dan pengemasan kompos.

- a. Kompos halus

$$\text{Luas lahan kompos halus} = \frac{\text{volume kompos halus}}{\text{tinggi rencana tumpukan}}$$

$$= \frac{15,61 \text{ m}^3}{1,5 \text{ m}}$$

$$= 10,40 \text{ m}^2$$

Jika panjang = lebar, maka:

$$\text{Panjang dan lebar} = \sqrt{\text{luas}}$$

$$= \sqrt{10,40 \text{ m}^2}$$

$$= 3,2 \text{ m}^2$$

b. Kompos kasar

$$\text{Luas lahan kompos kasar} = \frac{\text{volume kompos kasar}}{\text{tinggi rencana tumpukan}}$$

$$= \frac{6,69 \text{ m}^3}{1,5 \text{ m}}$$

$$= 4,46 \text{ m}^2$$

Jika panjang = lebar, maka:

$$\text{Panjang dan lebar} = \sqrt{\text{luas}}$$

$$= \sqrt{4,46 \text{ m}^2}$$

$$= 2,1 \text{ m}^2$$

Jadi menurut perhitungan, luas kompos halus dan kompos kasar adalah  $3,2 \text{ m}^2 + 2,1 \text{ m}^2 = 5,3 \text{ m}^2$ . Untuk memudahkan pergerakan pekerja, dibuat ruang pengemasan dan pengayakan seluas  $10 \text{ m}^2$ . Mesin pengayak kompos akan menggunakan berbagai macam merk mesin dengan tipe AM – AK500 dengan spesifikasi mesin sebagai berikut:

Sistem	= Rotary
Dimensi mesin	= 450 x 100 x 150 cm
Material pengayak	= Perforated plate SS
Material rangka	= Besi siku 5
Penggerak	= Diesel 8 HP atau motor listrik 1 HP
Kapasitas	= 400 - 500 kg per jam

Mesin dengan kapasitas di atas dipilih karena kompos yang dihasilkan  $1616,1 \text{ kg/hari}$ . Luas yang dibutuhkan untuk mesin ini adalah  $4,5 \text{ m}^2$ . sehingga total luas lahan yang dibutuhkan untuk pengemasan dan pengayakan kompos adalah  $4,5 \text{ m}^2 + 10 \text{ m}^2 = 14,5 \text{ m}^2$ .

#### 4.7.7 Perencanaan Ruang Penyimpanan Kompos

Kompos yang sudah dibuat akan ditempatkan pada ruangan untuk pembuatan komposisi yang mirip dengan gudang agar tetap aman dan tidak rusak. Tindakan ini dimaksudkan untuk memperingatkan jamur yang mendekati yang akan menyebabkan komposisi gagal.

Menurut Busyairi, dkk (2015), dimensi gudang dapat ditentukan dengan prosedur yang ditentukan berdasarkan volume dan berat komposisi yang sudah matang, artinya ruang 1 m<sup>3</sup> dapat menampung 700 kg berat terkait komposisi. Bangunan ruang penyimpanan kompos yang dilengkapi dengan ventilasi kerja Terdapat batasan penggunaan ruang komposisi, yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{a. Berat kompos} &= 1616,1 \text{ kg/hari} \\
 \text{b. Volume} &= \frac{1616,1 \text{ kg/hari}}{700 \text{ kg}} \times 1 \text{ m}^3 \\
 &= 2,30 \text{ m}^3/\text{hari} \\
 \text{c. Luas} &= \frac{\text{volume}}{\text{Tinggi tumpukan rencana}} \\
 &= \frac{2,30 \frac{\text{m}^3}{\text{hari}}}{1 \text{ m}} \times 1 \text{ m}^2 \\
 &= 2,30 \text{ m}^2 \sim 2 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh luas tempat penyimpanan kompos adalah 2 m<sup>2</sup>. apabila terjadi kelebihan beban dan untuk memudahkan ruang kerja pekerja maka perlu menambah luas lokasi penyimpanan kompos menjadi 4 m<sup>2</sup>, dengan rincian dimensi panjang lokasi 2 m dan lebar lokasi 2 m.

#### 4.7.8 Perencanaan Ruang Alat Pengumpul Sampah

Alat pengumpul direncanakan untuk melakukan pengumpulan sampah adri sumber menuju ke TPS 3R. perhitungan jumlah alat pengumpul yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{a. Timbulan sampah pada tahun 2031} &= 27,66 \text{ m}^3/\text{hari} \\
 \text{b. Periode pengangkutan} &= 2 \text{ hari sekali} \\
 \text{c. Jumlah timbulan terlayani} &= 27,66 \text{ m}^3/\text{hari} \times 2 \\
 &= 55,3 \text{ m}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

- d. Ritasi = 3 kali
- e. Kapasitas alat pengumpul = 1 m<sup>3</sup> (SNI 3242:2008)
- f. Faktor pemadatan = 1,2 (SNI 3242:2008)
- g. Perhitungan jumlah alat pengumpul =  $\frac{\text{jumlah timbulan terlayani}}{\text{kapasitas pengumpulan}}$
- $$= \frac{55,3 \frac{\text{m}^3}{\text{hari}}}{1 \text{m}^3 \times 1,2 \times 3}$$
- = 15,3 unit ~ 15 unit

Hasil yang didapat dari perhitungan diatas yakni apabila dilakukan 3 kali ritasi, membutuhkan 15 buah alat pengumpul berkapasitas 1 m<sup>3</sup>. Pada ruang penyimpanan gerobak ditambahkan 0,5 pada lebar dan 0,5 m pada panjang untuk ruang gerak pekerja, sehingga total luas lahan yang dibutuhkan untuk ruang penyimpanan gerobak adalah sebesar = 30 m<sup>2</sup>.

#### 4.7.9 Perencanaan Ruang Kontainer Residu Sampah

Sampah yang ada di TPS akan diangkut menggunakan container menuju ke TPA. Ritasi container tersebut berlangsung setiap 30 hari sekali dengan nilai densitas sampah pada container sebesar 350 kg/m<sup>3</sup>. Sehingga perhitungan kebutuhan container dapat dihitung sebagai berikut:

- a. Ritasi pengangkutan = 1 kali/7 hari
- b. Total berat residu sampah = 1687,90 kg
- c. Densitas dikontainer = 350 kg/m<sup>3</sup>
- d. Volume residu =  $\frac{\text{total berat residu sampah}}{\text{densitas sampah dikontainer}}$
- $$= \frac{1687,90 \text{ kg}}{350 \text{ kg/m}^3}$$
- = 4,82 m<sup>3</sup> ~ 5 m<sup>3</sup>

Volume residu yang diangkut pada container tiap 7 hari sekali yaitu sebesar 4,82 m<sup>3</sup>. Sedangkan volume container yang tersedia yaitu 6 m<sup>3</sup>, maka kebutuhan container sebagai alat angkut di TPS Kalijaten sebanyak 1 unit.

Kontainer yang akan direncanakan pada TPS 3R Kelurahan Kalijaten berukuran 330 cm x 120 cm x 150 cm, sehingga didapatkan volume kontainer sebesar 6 m<sup>3</sup>. sesuai Petunjuk Teknis TPS 3R Tahun

2017, pada ruang kontainer akan ditambahkan 0,8 m pada lebar dan ditambahkan 0,5 m pada panjang untuk ruang gerak pekerja, maka memiliki luas total sebesar 4 m<sup>2</sup>.

#### 4.7.10 Perencanaan Komponen Penunjang

Adapun beberapa komponen penunjang yang ada pada bangunan TPS 3R di Kelurahan Kalijaten antara lain:

a. Kantor

Kantor dibangun dengan panjang 5 m dan lebar 2 m dan tinggi bangunan 4 m sehingga luas kantor 20 m<sup>3</sup>.

b. Pos Jaga

Pos jaga dibuat dengan panjang dan lebar 2 m dan memiliki tinggi 1,5 m sehingga total luas pos jaga sebesar 3 m<sup>2</sup>.

c. Toilet

Bangunan toilet direncanakan ada 2 unit dengan panjang masing-masing bangunan 1,5 m dan lebar 1,5 m sehingga luas total toilet sebesar 2,25 m<sup>2</sup>.

d. Septictank

Desain septictank direncanakan untuk buangan air limbah dari toilet menurut pasaran yakni 1,8 m x 0,9 m x 0,9m. untuk memudahkan operasional dan pemeliharaan lahan septictank direncanakan dengan ukuran 2 m x 2 m dan kedalaman 1 m sehingga memiliki volume 4 m<sup>3</sup>.

#### 4.7.11 Perencanaan Kebutuhan Total Lahan TPS 3R Kelurahan Kalijaten

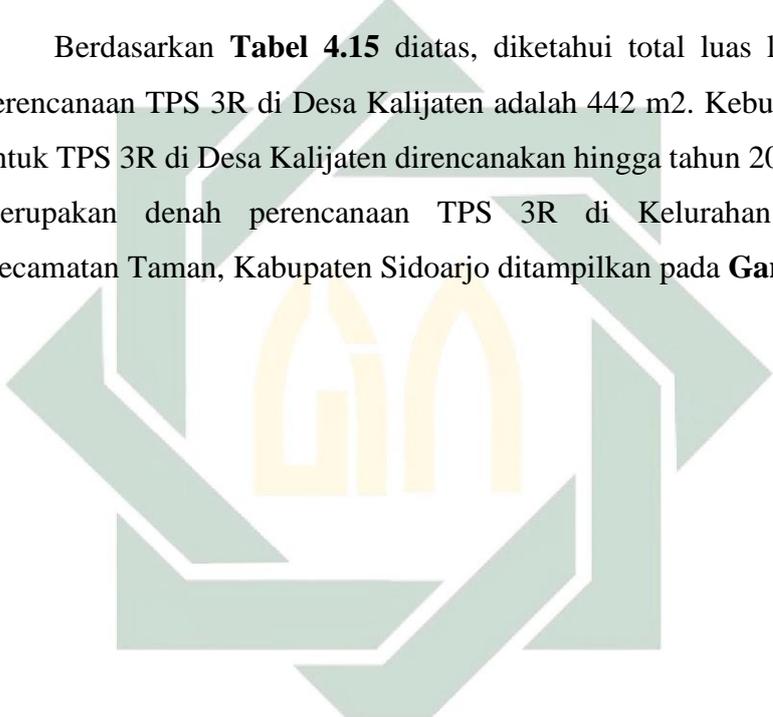
Total kebutuhan lahan untuk perencanaan TPS 3R Desa Kalijaten diperoleh dari hasil analisis total lahan yang telah dihitung. Kebutuhan lahan untuk TPS 3R Desa Kalijaten disajikan pada **Tabel 4.15**.

**Tabel 4.15** Kebutuhan Lahan Perencanaan TPS 3R Kelurahan Kalijaten

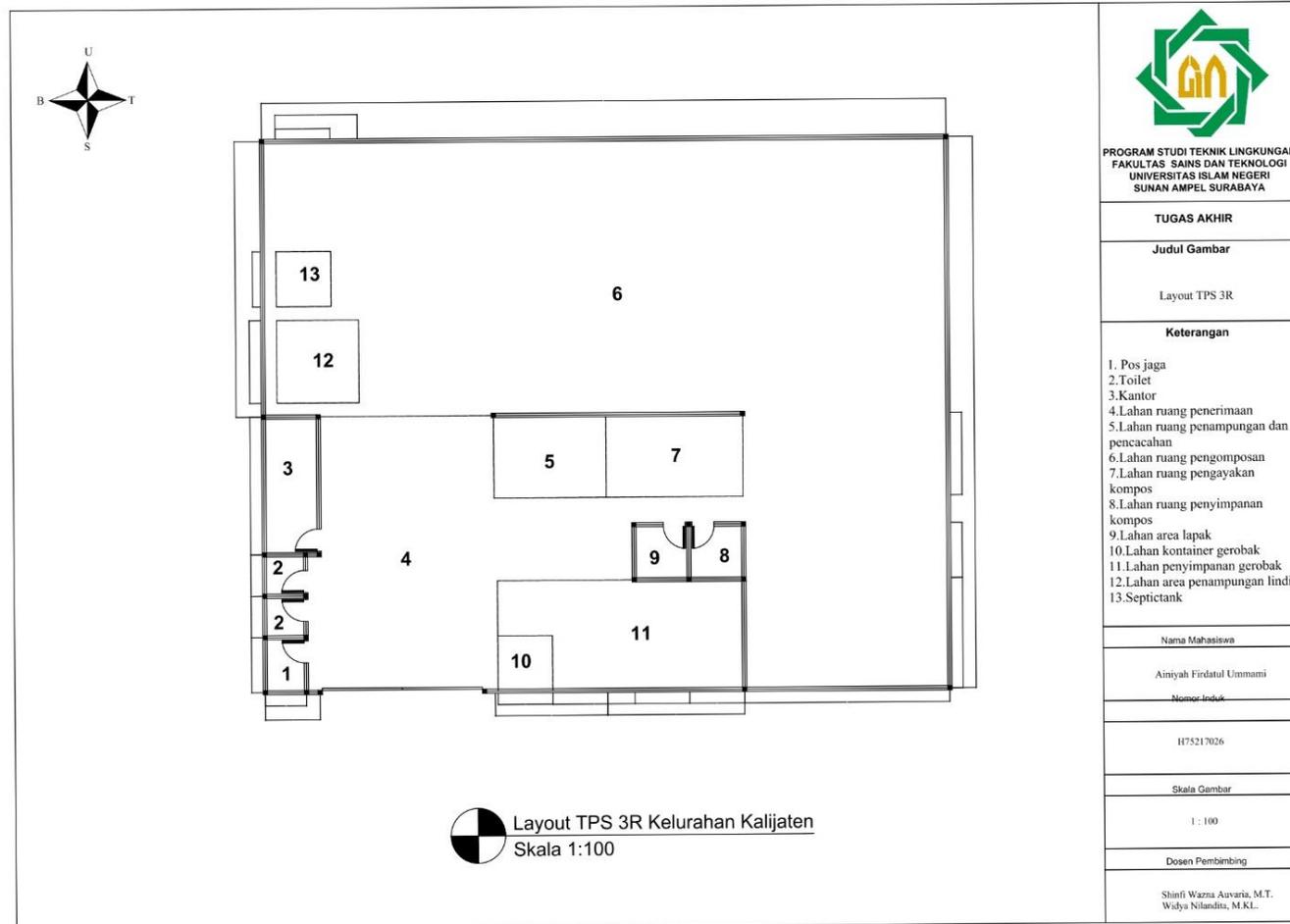
No	Kebutuhan Lahan	Luas Lahan Perencanaan (m <sup>2</sup> )
<b>A.</b>	<b>Hangar</b>	
1.	Lahan ruang penerimaan	40
2.	Lahan ruang lapak	4
3.	Lahan ruang penampungan & pencacahan sampah organik	12,19
4.	Lahan ruang pengomposan	305
5.	Lahan bak penampung lindi	9

6.	Lahan ruang pengayakan kompos	14,5
7.	Lahan ruang penyimpanan kompos	4
8.	Ruang penyimpanan gerobak	30
9.	Lahan ruang kontainer gerobak	4
<b>B.</b>	<b>Bangunan Penunjang</b>	
1.	Kantor	10
2.	Pos jaga	3
3.	Toilet	2,25
4.	Septictank	4
Total Luas Lahan		441,94

Berdasarkan **Tabel 4.15** diatas, diketahui total luas lahan untuk perencanaan TPS 3R di Desa Kalijaten adalah 442 m<sup>2</sup>. Kebutuhan lahan untuk TPS 3R di Desa Kalijaten direncanakan hingga tahun 2031. Berikut merupakan denah perencanaan TPS 3R di Kelurahan Kalijaten, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo ditampilkan pada **Gambar 4.6**.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A



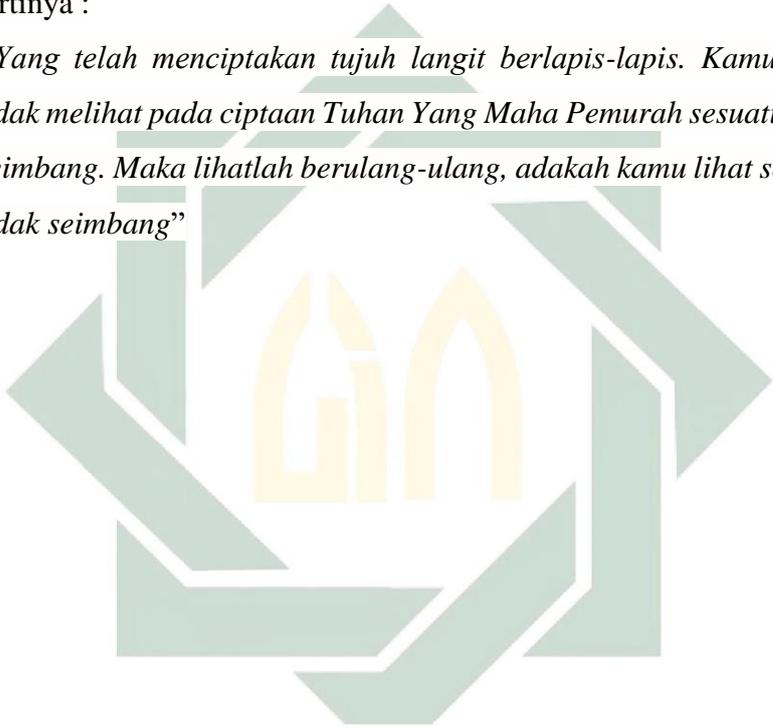
**Gambar 4.6** Layout TPS 3R Kelurahan Kalijaten

Tanggung jawab dalam menjaga bumi diamanahkan kepada manusia, dengan alasan manusia sebagai makhluk sempurna diciptakan dengan memiliki maksud tertentu pada lingkungan alam yakni melindungi dan menjaga sebaik-baik mungkin. Kemudian dipekuat dengan QS. Al Muluk ayat ketiga adalah sebagai berikut ini:

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا مَّا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفْوُتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَل تَرَى مِن فُطُورٍ

Artinya :

*“Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang”*



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian ini, upaya optimalisasi pengelolaan sampah di Kelurahan Kalijaten, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo dapat diambil kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Sistem pengelolaan sampah yang akan diterapkan di TPS 3R adalah pengelolaan sampah anorganik, sampah organik, dan sampah plastik
  - a. Sampah anorganik meliputi kertas, kain, dan logam (dipilah), kemudian untuk sampah yang layak jual akan ditaruh rak.
  - b. Sampah organik meliputi sisa makanan, sayuran, dan daun-daunan yang kemudian dipilah dan diolah menjadi kompos dan kemudian dikemas dan dijual.
  - c. Sampah plastik diolah menjadi pelet plastik (pellet) menggunakan mesin pencacah plastik, dan biji plastiknya bisa dijual.
  - d. Sampah sisa akan diangkut dan dibuang ke TPA yang terletak di Kecamatan Jabon.
2. Nilai timbulan sampah yang sudah dilakukan sampling selama 8 hari menunjukkan hasil sebesar 0,458 kg/orang/hari dan 2,915 liter/orang/hari. Komposisi sampah pun didapatkan nilai sesuai dengan komposisinya yaitu meliputi organik 62%, plastik 13,4%, kertas 7,4%, B3 6,5%, logam 1,2%, kayu 1,53%, diapers 5,8%, residu 0,4%.
3. Tata ruang TPS 3R yang direkomendasikan di Desa Kalijaten memiliki luas resapan 40 m<sup>2</sup>, luas kios 4 m<sup>2</sup>, tempat pengumpulan dan pengumpulan sampah organik 12,19 m<sup>2</sup>, luas pengomposan 305 m<sup>2</sup>, tempat penyimpanan lindi seluas 9 m<sup>2</sup>, tempat pengayakan kompos seluas 14,5 m<sup>2</sup>, tempat penyimpanan kompos seluas 4 m<sup>2</sup>, tempat penyimpanan gerobak seluas 30 m<sup>2</sup>, dan tempat penampung gerobak seluas 4 m<sup>2</sup>. Sementara itu, area pendukung meliputi kantor seluas 10 m<sup>2</sup>, pos jaga 3 m<sup>2</sup>, toilet 2,25 m<sup>2</sup>, dan septic tank 4 m<sup>2</sup>. Jadi total luas lahan yang akan digunakan adalah 442 m<sup>2</sup>.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil perencanaan ini perlu dikaji dengan lebih mendalam, adapun saran dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Pemerintah perlu meningkatkan pengetahuan masyarakat dengan lebih sering mengadakan sosialisasi atau penyuluhan terkait pengelolaan sampah.
2. Pemberdayaan masyarakat Kelurahan Kalijaten, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo perlu ditingkatkan untuk memperbaiki kualitas pengelolaan sampah.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

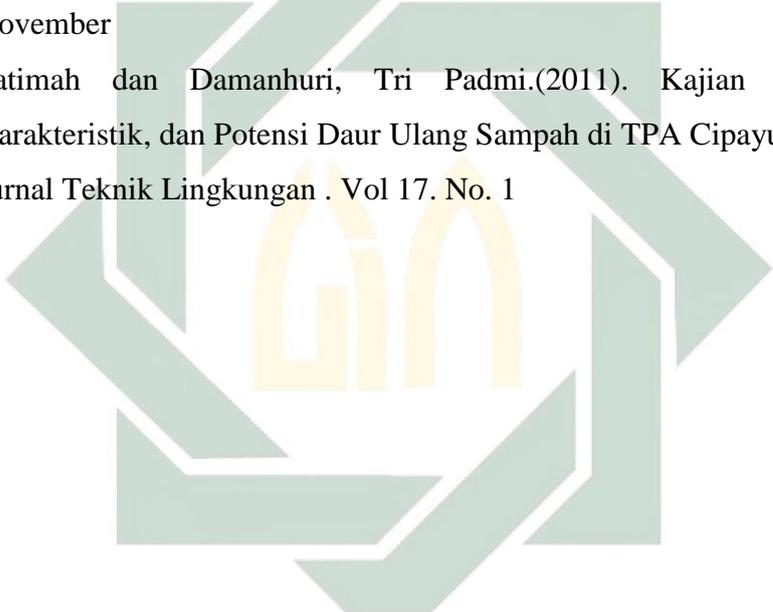
## DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, T. Y. (2014). Panduan Praktis Pelaksanaan ERHA (Environmental Health Risk Assessment/Penilaian Resiko Kesehatan Lingkungan). PPSP.
- Anisa, Rizki, Djoko M Hartono, dan El Khobar Muhaemin Nazech. 2014. Desain Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS 3R) Terintegrasi Bank Sampah Pada Kawasan Perkampungan (Studi Kasus: Kampung Maruga, Tangerang Selatan). *Jurnal Fakultas Teknik Universitas Indonesia*. Depok. Universitas Indonesia.
- Anonim. (2013). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 Penyelenggaraan Sarana dan Prasarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. Menteri Pekerjaan Umum.
- Apriyani Afaluna, 2016. Studi Efektifitas Pengelolaan Sampah Berbasis TPS 3R (Studi Kasus Kabupaten Sleman). Yogyakarta. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Aprilia Nur Lailis, 2018. Perencanaan Teknis Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R Kecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya. Palangkaraya. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Azizi, Reillycha, 2020. Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Berbasis 3R (TPS 3R) untuk Sampah Rumah Tangga (Studi Kasus Kecamatan Medan.
- Badan Nasional. (1994). SK SNI 19-3964-1994 Tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. Blitbang DPU.
- Badan Nasional. (2002). SK SNI 19-2454-2002 Tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan. Balitbang DPU.
- Badan Pusat Statistik.(2014). Kecamatan Taman Dalam Angka 2014.
- Badan Pusat Statistik.(2015). Kecamatan Taman Dalam Angka 2015.
- Badan Pusat Statistik.(2016). Kecamatan Taman Dalam Angka 2016.
- Badan Pusat Statistik.(2017). Kecamatan Taman Dalam Angka 2017.
- Badan Pusat Statistik.(2018). Kecamatan Taman Dalam Angka 2018.

- Badan Pusat Statistik.(2019). Kecamatan Taman Dalam Angka 2019.
- Badan Pusat Statistik.(2020). Kecamatan Taman Dalam Angka 2020.
- Badan Pusat Statistik.(2021). Kecamatan Taman Dalam Angka 2021.
- Busyairi, M., Ramadhan, J. D., dan Wijayanti, D. W. 2015. Perencanaan Pengelolaan Sampah Terpadu di Kelurahan Sempaja Selatan Kota Samarinda. *Jurnal Bumi Lestari*. 15(2):136-146.
- Cecep, Dani Sucipto.(2012). Teknologi Pengolahan Daur Ulang Sampah. Semarang: Gosyen Publishing
- Chandra, B.(2006). Pengantar Kesehatan Lingkungan. Jakarta: EGC
- Damanhuri, E., & Padmi, T. 2010. *Diktat Kuliah TL-3104 Pengelolaan Sampah*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Darmawati, . 2015. Efektifitas Berbagi Bioaktivator Terhadap Pembentukan Kompos dari Limbah Sayur dan Daun. *Jurnal Dinamika Pertanian*. 30(2) 93-100
- Enviromental Protection Agency*, 2011. *Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United states : Facts and figures for 2010*. Office of Solid Waste and Emergency Response. Washington. DC : U.S.
- Fadhulullah Nanda Panji, 2019. Evaluasi Pngolahan Sampah dan Pengembangan Tempat Penampungan Sampah Sementara (TPS) Menjadi Tempat Pengolahan Sampah (TPS 3R) di Desa Ngampelsari, Kabupaten Sidoarjo. Surabaya. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya
- Fildzah Nurin, 2022, Proc. International Seminar on Environmental Technology and Management Conference 2006. Bandung, September 7--8, 2006. Pekanbaru. Universitas Islam Riau Pekanbaru.
- Hidayah, S. 2018. Potensi Daur Ulang Sampah Organik dan Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah Skala Rumah Tangga di Kecamatan Sangkapura, Kabupaten Gresik. *Tugas Akhir*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, Surabaya.
- Kasih, D., Indrawan, I., Setyowati, L., Tanjung, M., & Suryati, I. (2018). Studi Perancangan dan Pemanfaatan TPS 3R untuk Sampah TPS (Tempat Pengolahan Sampah Rumah Tangga. *Jurnal Dampak*, 15(1), 7.

- Maulany, Diah, dkk. 2015. *Kajian Timbulan Sampah Sistem Pengelolaan Sampah Berbasis 3R. Studi Kasus RW 17 Kelurahan Cilengkrang Kabupaten Bandung*. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional. Vol.3 (1).
- Ma'any, M. A, dan Wilujeng, S. A 2016. Potensi Ekonomi Sampah Organik Sejenis Sampah Rumah Tangga di Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo (Tugas Akhir). Fakultas Teknuk Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Sitanggang, Ch. M., Piyambada, I. B., & Syafrudin. (2017). Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu (Studi Kasus Rw 6, 7, dan 8 Kelurahan Bandarharjo Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang). *Jurnal Lingkungan*, 6, 10.
- Slamet J.S. (2000). Kesehatan Lingkungan Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Standar Nasional Indonesia 19-2454-2002. *Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Standar Nasional Indonesia 19-3983-1995. *Spesifikasi Timbulan Sampah Untuk Kota Kecil Dan Kota Sedang Di Indonesia*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Taufiqurrohman. 2016. *Optimalisasi Pengelolaan Sampah Berdasarkan Timbulan Dan Karakteristik Sampah Di Kecamatan Pujon Kabupaten Malang*. Tugas Akhir. Malang
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., dan Vigil, S. 1993. *Integrated Solid Waste Management*. McGraw-Hill, New York.
- Tchobanoglous, G., & Kreith, F. (2002). *Handbook of Solid Waste Management* (2<sup>nd</sup> ed). McGraw-Hill.
- Trihadiningrum, Y., S. Wignjosoebroto, N.D. Simatupang, S. Tirawaty, and O. Damayanti, 2006. "Reduction capacity of plastic component in municipal solid waste of Surabaya City, Indonesia". Proc. International Seminar on Environmental Technology and Management Conference 2006. Bandung, September 7--8, 2006.
- Undang-Undang RI Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.

- Weng, Y. C., & Fujiwara, T. (2011). Examining the effectiveness of municipal solid waste management systems: An integrated cost–benefit analysis perspective with a financial cost modeling in Taiwan. *Waste management*, 31(6), 1393-1406.
- Widiarti, D.T. Boewono, T.A. Garjito, R. Tunjungsari, P.B.S. Asih dan D. Syafruddin.(2012). Identifikasi Mutasi Noktah Pada “*Gen Voltage Gated Sodium Channel*” *Aedes Aegypti* Resisten Terhadap Insektisida Pyrethriod di Semarang Jawa Tengah. *Buletin Penelitian Kesehatan*.
- Wijaya, I. M. W. (2014). *Perencanaan Pengelolaan Sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng, Kabupaten Buleleng*. Institut Teknologi Sepuluh November
- Zahra, Fatimah dan Damanhuri, Tri Padmi.(2011). Kajian Komposisi, Karakteristik, dan Potensi Daur Ulang Sampah di TPA Cipayung, Depok. *Jurnal Teknik Lingkungan* . Vol 17. No. 1



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A