

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH *REDUCE, REUSE,***  
***RECYCLE* (TPS 3R) DI KELURAHAN SIMOMULYO, KECAMATAN**  
**SUKOMANUNGGAL, KOTA SURABAYA**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk melengkapi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T) pada  
Program studi Teknik Lingkungan



**UIN SUNAN AMPEL**  
**S U R A B A Y A**

**Disusun Oleh:**

**MAHENDRA ALIEF FATHURROCHMAN**

**H75216038**

**Dosen Pembimbing:**

**Widya Nilandita, M.KL**

**Dedy Suprayogi, S.KM, M.KL**

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

**2023**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : Mahendra Alief Fathurrochman

NIM : H75216038

FAK/PRODI : FST / Teknik Lingkungan

Angkatan : 2016

Dengan ini menyatakan bahwa tidak melakukan plagiasi dalam penulisan Tugas Akhir saya yang berjudul "**PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH *REDUCE, REUSE, RECYCLE* (TPS 3R) DI KELURAHAN SIMOMULYO, KECAMATAN SUKOMANUNGGAL, KOTA SURABAYA**". Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila di kemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia diberikan sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 09 Januari 2023

Yang menyatakan,



(Mahendra Alief Fathurrochman)

H75216038

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir Oleh,

NAMA : Mahendra Alief Fathurrochman

NIM : H75216038

JUDUL : PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH *REDUCE, REUSE, RECYCLE* (TPS3R) DI KELURAHAN SIMOMULYO, KECAMATAN SUKOMANUNGGAL, KOTA SURABAYA

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 12 Oktober 2022

Dosen Pembimbing I



Widya Nilandita M.KL.  
NIP. 198410072014032002

Dosen Pembimbing II



Dedy Suprayogi, S.KM, M.KL.  
NIP. 198512112014031002

## PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Nama : Mahendra Alief Faturrochman

NIM : H75216038

Judul : Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Reduce, Reuse, Recycle (TPS 3R) Di Kelurahan Simomulyo, Kecamatan Sukomanunggal, Kota Surabaya

Telah dipertahankan di depan tim penguji Skripsi  
Di Surabaya, 26 Oktober 2022

Mengesahkan,  
Dewan Penguji,

Dosen Penguji I

Widya Nilandita, M.KL  
NIP. 198410072014032002

Dosen Penguji II

Dedy Suprayogi, S.KM, M.KI  
NIP. 198512112014031002

Dosen Penguji III

Shifli Wazna Auvaria, S.T., M.T  
NIP. 198603282015032001

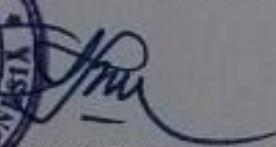
Dosen Penguji IV

Estri Kusumawati, M.Kes  
NIP. 198708042014032003

Mengetahui,

Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Jember  
Surabaya



  
Saepul Hamdani, M.Pd  
NIP. 196507312000031002



**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](mailto: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 : Mahendra Alief Faturrochman  
NIM : H75216038  
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN  
E-mail address : [mhndralief@gmail.com](mailto:mhndralief@gmail.com)

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

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

yang berjudul :

**PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH (TPS) 3R**

**KELURAHAN SIMOMULYO**

**KOTA SURABAYA**

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, 09 Januari 2023

Penulis

(Mahendra Alief Faturrochman)

## ABSTRAK

Permasalahan yang terjadi di berbagai kota yang sering terjadi yaitu persampahan, salah satunya terjadi di Kota Surabaya. Pada tahun 2020, timbulan sampah di Kota Surabaya sebesar 811.255,10 ton dengan persentase sampah organik 62,8% atau sebesar 509.468,20 ton per tahun. Data tersebut diperkirakan akan terus bertambah seiring pertumbuhan jumlah dan aktivitas penduduk di Kota Surabaya. Kelurahan Simomulyo saat ini memiliki TPS dengan kondisi eksisting berupa bangunan terbuka sehingga masyarakat di sekitar TPS terganggu dengan bau yang ditimbulkan. Salah satu cara mengantisipasi permasalahan sampah dapat dilakukan dengan penerapan konsep *Reduce, Reuse, Recycle* (3R). Maka dari itu, tujuan penelitian ini adalah merencanakan tempat pengolahan sampah dengan prinsip *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS 3R) di Kelurahan Simomulyo, Kecamatan Sukomanunggal, Kota Surabaya. Pendekatan menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisis kondisi persampahan di TPS Simomulyo dan merencanakan Tempat Pengolahan Sampah dengan prinsip *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS 3R) dengan lahan yang baru dan diharapkan dapat menjadi mengatasi permasalahan sampah di Kelurahan Simomulyo. Berdasarkan hasil sampling selama 8 hari berturut-turut yang dilakukan menurut SNI 19-3964-1994 di TPS Kelurahan Simomulyo didapatkan hasil bahwa rata-rata densitas sampah di TPS Simomulyo yaitu 139,832 kg/m<sup>3</sup>. Untuk hasil rata-rata timbulan sampah selama 8 hari yaitu 7.550,909 kg dengan komposisi sampah terdiri dari sampah organik lunak, organik keras, plastik HDPE, plastik PET, Plastik LDPE, kertas, logam, kayu, kaca, kain, diapers dan lain-lain. Pengolahan sampah organik pada TPS 3R di Kelurahan Simomulyo dengan pengomposan menggunakan larva BSF dan sampah anorganik akan di daur ulang. Adapun kebutuhan luas bangunan TPS 3R di Kelurahan Simomulyo berdasarkan pengolahan sampah yang direncanakan yaitu seluas 362,058 m<sup>2</sup>.

**Kata Kunci:** Pengolahan Sampah, TPS 3R, Timbulan Sampah, Densitas Sampah, Komposisi Sampah

## ABSTRACT

Problems that occur in various cities that often occur are waste, one of which occurs in the city of Surabaya. In 2020, waste generation in the city of Surabaya is 811,255.10 tons with a percentage of 62.8% organic waste or 509,468.20 tons per year. The data is expected to continue to grow in line with the growth in the number and activities of residents in the city of Surabaya. Kelurahan Simomulyo currently has a TPS with the existing condition of an open building so that the community around the TPS is disturbed by the odor it generates. One way to anticipate waste problems can be done by applying the Reduce, Reuse, Recycle (3R) concept. Therefore, the purpose of this research is to plan a waste treatment site with the Reduce, Reuse, Recycle (TPS 3R) principle in Simomulyo Village, Sukomanunggal District, Surabaya City. The approach used is a deductive approach with quantitative descriptive analysis methods. Quantitative descriptive analysis was used to analyze solid waste conditions at Simomulyo TPS and plan a Waste Treatment Site with the Reduce, Reuse, Recycle (TPS 3R) principle with new land and is expected to be able to overcome waste problems in Simomulyo Village. Based on the results of sampling for 8 consecutive days carried out according to SNI 19-3964-1994 at TPS Simomulyo Village, it was found that the average density of waste at TPS Simomulyo was 139.832 kg/m<sup>3</sup>. The average waste generation for 8 days is 7,550.909 kg with a waste composition consisting of soft organic waste, hard organic waste, HDPE plastic, PET plastic, LDPE plastic, paper, metal, wood, glass, cloth, diapers and others. other. Processing of organic waste at TPS 3R in Simomulyo Village by composting using BSF larvae and inorganic waste will be recycled. The TPS 3R building area requirement in Simomulyo Village is based on the planned waste processing, which is 362,058 m<sup>2</sup>.

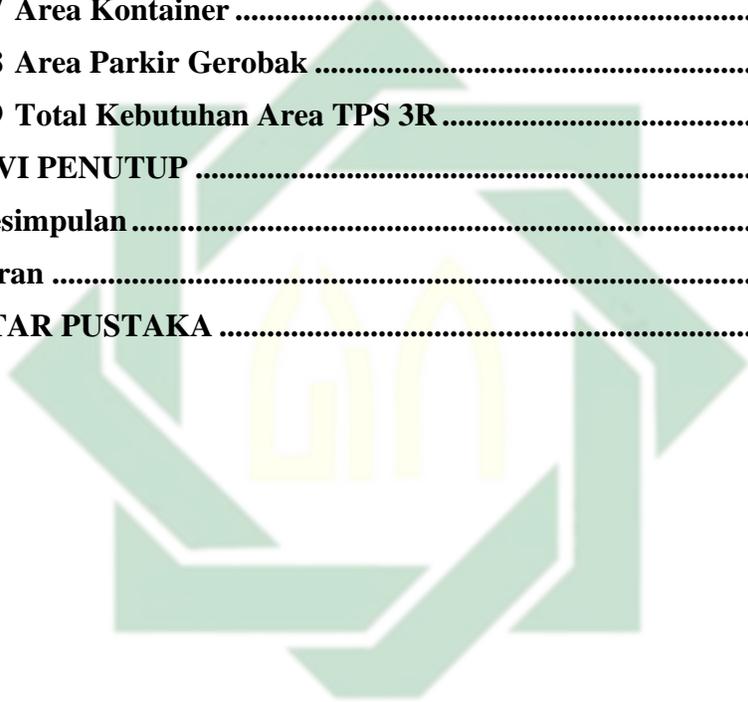
**Keywords:** Waste Processing, Waste Generation, Waste Density, Waste Composition.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Perencanaan .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pengertian Sampah .....	4
2.2 Karakteristik Sampah.....	4
2.2.1 Karakteristik fisik .....	4
2.2.2 Karakteristik Kimia .....	6
2.2.3 Karakteristik Biologi.....	6
2.3 Timbulan Sampah Dan Sumber Timbulan Sampah .....	7
2.4 Komposisi Sampah.....	8
2.5 Pengelolaan Sampah .....	8
2.6 Tempat Pengolahan Sampah Dengan Metode <i>Reduce, Reuse, Recycle</i> (3R) .....	11

2.6.1	Maksud dan Tujuan Penyelenggaraan Tempat Pengolahan Sampah <i>Reduce, Reuse, Recycle</i> (TPS3R).....	11
2.6.2	Jenis Pengolahan Sampah <i>Reduce, Reuse, Recycle</i> (3R) .....	12
2.7	Penelitian Terdahulu.....	15
<b>BAB III METODE PERENCANAAN .....</b>		<b>21</b>
3.1	Umum .....	21
3.2	Tempat dan Waktu Perencanaan .....	21
3.3	Tahapan Perencanaan .....	23
3.3.1	Tahapan Persiapan.....	24
3.3.2	Tahapan Pelaksanaan .....	24
3.3.3	Tahap Analisis Data dan Rekomendasi Desain TPS 3R.....	27
3.3.4	Tahap Penyusunan Laporan .....	30
<b>BAB IV GAMBARAN UMUM WILAYAH PERENCANAAN .....</b>		<b>31</b>
4.1	Gambaran Umum Kota Surabaya.....	31
4.1.1	Letak Geografis dan Batas Administrasi Wilayah .....	31
4.2	Gambaran Umum Kelurahan Simomulyo.....	31
4.2.1	Letak Geografis dan Batas Administrasi .....	31
4.2.2	Kondisi Topografi dan Klimatologi .....	34
4.2.3	Kependudukan.....	34
4.2.4	Sarana dan Prasarana .....	35
4.3	Gambaran Umum dan Lokasi Perencanaan .....	36
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>38</b>
5.1	Proyeksi Penduduk .....	38
5.2	Densitas Sampah .....	43
5.3	Timbulan Sampah .....	46
5.4	Komposisi Sampah.....	48
5.5	Nilai Recovery Factor .....	51
5.5.1	Skenario 1.....	51
5.5.2	Skenario 2 .....	54
5.6	Perencanaan TPS 3R Kelurahan Simomulyo Kota Surabaya.....	57
5.6.1	Area Penerimaan dan Pemilahan .....	57

<b>5.6.2 Area Penyimpanan Barang Lapak .....</b>	<b>59</b>
<b>5.6.3 Area Pengomposan .....</b>	<b>61</b>
<b>5.6.4 Area Mesin Pencacah dan Mesin Pengayak.....</b>	<b>64</b>
<b>5.6.5 Area Penyimpanan Kompos .....</b>	<b>67</b>
<b>5.6.6 Bak Penampungan Lindi .....</b>	<b>69</b>
<b>5.6.7 Area Kontainer .....</b>	<b>71</b>
<b>5.6.8 Area Parkir Gerobak .....</b>	<b>73</b>
<b>5.6.9 Total Kebutuhan Area TPS 3R .....</b>	<b>73</b>
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>85</b>
<b>6.1 Kesimpulan .....</b>	<b>85</b>
<b>6.2 Saran .....</b>	<b>85</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>86</b>



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Tahun 2021 Kelurahan Simomulyo .....	34
Tabel 4.2 Jumlah Sarana Aspek Pendidikan Kelurahan Simomulyo.....	35
Tabel 4.3 Jumlah Sarana Kesehatan di Kelurahan Simomulyo .....	35
Tabel 4.4 Jumlah Sarana Keagamaan di Kelurahan Simomulyo.....	35
Tabel 4.5 Jumlah Sarana Perekonomian di Kelurahan Simomulyo.....	36
Tabel 5.1 Jumlah Penduduk 10 Tahun Terakhir .....	38
Tabel 5.2 Perhitungan Nilai Korelasi (r) Metode Aritmatika .....	39
Tabel 5.3 Perhitungan Nilai Korelasi (r) Metode Geometri .....	40
Tabel 5.4 Perhitungan Nilai Korelasi (r) Metode Least Square.....	41
Tabel 5.6 Perhitungan Persentase Laju Pertumbuhan Penduduk.....	42
Tabel 5.7 Proyeksi Penduduk Kelurahan Simomulyo .....	43
Tabel 5.8 Densitas Sampah TPS Simomulyo .....	45
Tabel 5.9 Densitas Sampah TPS Simomulyo .....	45
Tabel 5.10 Data Timbulan Sampah TPS Simomulyo .....	47
Tabel 5.11 Komposisi sampah di TPS Simomulyo .....	49
Tabel 5.12 Proyeksi Timbulan tiap Komposisi Sampah.....	51
Tabel 5.14 Nilai <i>Recovery Factor</i> Skenario 2.....	54
Tabel 5.15 Luas Area Penyimpanan Barang Lapak Skenario 1.....	60
Tabel 5.16 Luas Area Penyimpanan Barang Lapak Skenario 2.....	60
Tabel 5.17 Luas Area Pengomposan Skenario Satu .....	63
Tabel 5.18 Luas Area Pengomposan Skenario Dua.....	63
Tabel 5.19 Spesifikasi Mesin Pencacah Sampah Organik .....	64
Tabel 5.20 Spesifikasi Mesin Pengayak Otomatis .....	65
Tabel 5.21 Lama kerja Mesin Skenario 1 .....	66
Tabel 5.22 Lama Kerja Mesin Skenario 2 .....	67
Tabel 5.23 Luas Area Penyimpanan Kompos Skenario pertama.....	69
Tabel 5.24 Luas Area Penyimpanan Kompos Skenario kedua .....	69
Tabel 5.25 Luas Area Penampungan Air Lindi Skenario Pertama .....	70
Tabel 5.26 Luas Area Penampungan Air Lindi Skenario Kedua.....	71
Tabel 5.27 Luas Kontainer Skenario Pertama.....	72
Tabel 5.28 Luas Kontainer Skenario Kedua .....	72
Tabel 5.29 Total kebutuhan Luas Area Perencanaan TPS 3R Skenario satu.....	73
Tabel 5.30 Total kebutuhan Luas Area Perencanaan TPS 3R Skenario dua .....	74

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Lokasi Perencanaan.....	22
Gambar 3.2 Tahapan Perencanaan.....	23
Gambar 3.3 Skema Kerja Pengukuran Timbulan Sampah.....	25
Gambar 3.4 Skema Kerja Penentuan Komposisi Sampah.....	26
Gambar 3.5 Skema kerja Pengukuran Densitas Sampah.....	27
Gambar 4.1 Peta Batas Administrasi Kelurahan Simomulyo.....	33
Gambar 5.1 (a) Memasukkan dan Menghentikan sampah dalam Kotak Densitas;..	46
(b) Mengukur Tinggi Sampah; (c) Mengukur Berat Sampah dalam Kotak.....	46
Gambar 5.2 Kontainer Sampah di TPS Simomulyo.....	48
Gambar 5.3 Grafik Komposisi Sampah TPS Simomulyo.....	50
Gambar 5.4 (a) Pemilahan Sampah Berdasarkan Jenisnya; (b) Mengukur Berat Tiap	
Jenis Sampah.....	50
Tabel 5.13 Nilai <i>Recovery Factor</i> Skenario 1.....	52
Gambar 5.5 Diagram Analisis Hasil <i>Recovery Factor</i> Skenario.....	53
Gambar 5.6 Diagram Analisis Hasil <i>Recovery Factor</i> Skenario.....	56
Gambar 5.7 Mesin Pencacah MPO 850 HD.....	65
Gambar 5.8 Mesin Pengayak Otomatis.....	66
Gambar 5.9 Denah Rencana dan Detail Ruang TPS 3R Skenario 2.....	76
Gambar 5.10 Tampak Depan dan Tampak Belakang TPS 3R Skenario 2.....	77
Gambar 5.11 Tampak Samping Kanan dan Kiri TPS 3R Skenario 2.....	78
Gambar 5.12 Potongan A-A dan B-B TPS 3R Skenario 2.....	79
Gambar 5.13 Potongan C-C dan D-D TPS 3R Skenario 2.....	80
Gambar 5.14 Denah Rencana Atap TPS 3R Skenario 2.....	81
Gambar 5.15 Detail Atap TPS 3R Skenario 2.....	82
Gambar 5.16 Denah dan Detail Pondasi TPS 3R Skenario 2.....	83
Gambar 5.17 Denah dan Potongan A-A & B-B Bak Penampung Lindi TPS 3R	
Skenario 2.....	84

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Permasalahan yang terjadi di berbagai kota yang sering terjadi yaitu persampahan, salah satunya terjadi di Kota Surabaya. Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) pada tahun 2020 timbulan sampah di Kota Surabaya sebesar 811.255,10 ton dengan persentase sampah organik 62,8% atau sebesar 509.468,20 ton per tahun. Data tersebut diperkirakan akan terus bertambah seiring pertumbuhan jumlah dan aktivitas penduduk di Kota Surabaya.

Pertumbuhan volume timbulan sampah yang terus meningkat setiap tahunnya merupakan cerminan bahwa permasalahan sampah membutuhkan penanganan yang tepat dan akurat. Sehingga mampu menciptakan sistem pengelolaan sampah yang optimal serta solutif dan mampu menjawab persoalan masalah sampah (Ichrom dkk., 2015). Hal ini bertujuan untuk menjaga dan melestarikan lingkungan agar tidak rusak dan tercemar, sebab apa yang Allah berikan kepada manusia semata-mata merupakan suatu Amanah untuk mengelolanya. Di dalam Al Qur'an pada Surat Al-Ahzab ayat 72 Allah SWT berfirman:

مِنْهَا وَاشْفَقْنَ بِحِمْلِنَهَا أَنْ فَايَبْنَ وَالْجِبَالِ وَالْأَرْضِ السَّمَوَاتِ عَلَى الْأَمَانَةِ عَرَضْنَا إِنَّآ  
جَهُولًا ظُلُومًا كَانَ إِنَّهُ الْإِنْسَانُ وَحَمَلَهَا

Artinya:

”Sesungguhnya kami telah menawarkan amanat kepada langit, bumi dan gunung-gunung, tetapi semuanya enggan untuk memikul amanat itu dan mereka khawatir tidak akan melaksanakannya, dan dipikullah amanat itu oleh manusia. Sungguh manusia itu amat zalim dan amat bodoh.”

Firman Allah SWT tersebut dapat disimpulkan bahwasannya setiap individu mempunyai kewajiban untuk memelihara kelestarian lingkungan.

Kelurahan Simomulyo memiliki luas wilayah 2,6 Km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk 22.601 jiwa (BPS, 2017). Kondisi eksisting TPS di Kelurahan Simomulyo saat ini masih berupa bangunan terbuka sehingga masyarakat di sekitar TPS Kelurahan Simomulyo terganggu dengan bau yang ditimbulkan. Letak TPS Kelurahan Simomulyo sendiri saat ini berada di dekat pelayanan Kesehatan dan pelayanan pendidikan. Hal tersebut juga dapat menyebabkan penularan penyakit dan terganggunya kegiatan pelayanan publik di wilayah Kelurahan Simomulyo. Metode pengelolaan sampah di TPS Kelurahan Simomulyo yaitu kumpul-angkut-buang (*end of pipe*) dengan mengandalkan keberadaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Tentunya jika metode tersebut terus digunakan, maka sangat disayangkan karena jika mengandalkan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) tidak akan mampu untuk mengurangi jumlah volume penumpukan sampah yang diproduksi oleh masyarakat (Ichrom dkk., 2015).

Untuk mengantisipasi permasalahan sampah dan bahaya penyebaran penyakit yang semakin parah di kemudian hari, perlu dikembangkan pengelolaan sampah dengan konsep pengolahan sampah secara terpadu berbasis 3R. Pengelolaan sampah dengan konsep 3R adalah kegiatan memperlakukan sampah dengan cara menggunakan kembali, mengurangi dan mendaur ulang sampah. Daur ulang dan penggunaan kembali sampah memiliki sejumlah manfaat dalam proses keseluruhan pengelolaan sampah. Pertama, mengurangi jumlah sampah yang harus dibuang, baik itu di tempat pembuangan sampah atau sebaliknya. Dengan cara ini diharapkan dapat mengurangi kendala pada sumber daya lainnya yang dibutuhkan dalam pengelolaan sampah. Kedua, adalah kegiatan ekonomi melalui perusahaan baru dapat diciptakan dan dengan demikian menciptakan lapangan kerja melalui pengumpulan dan menjual Kembali bahan daur ulang, atau bekerja langsung di perusahaan (Kasih dkk., 2018).

Beberapa faktor yang mampu memberikan pengaruh terhadap kondisi pengelolaan sampah berbasis 3R antara lain aspek aspek teknis, pembiayaan, organisasi dan peran serta masyarakat. Beberapa faktor penting lainnya yang dapat berpengaruh terhadap banyaknya sampah antara lain sosial ekonomi,

kependudukan, teknologi, dan kebiasaan masyarakat, serta tingkat Pendidikan yang rendah sehingga dapat memberikan pengaruh terhadap pengetahuan masyarakat untuk melakukan pengolahan sampah (Wahyudin dkk., 2020).

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang ada. Maka akan direncanakan TPS 3R di Kelurahan Simomulyo dengan lokasi yang baru dan diharapkan dapat mengurangi beban sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Kota Surabaya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang ada dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Berapa timbulan, densitas dan komposisi sampah di TPS Simomulyo?
2. Bagaimana perencanaan TPS 3R di Kelurahan Simomulyo, Kota Surabaya?

## **1.3 Tujuan Perencanaan**

Tujuan penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui dan menganalisis timbulan, densitas, dan komposisi sampah di TPS Simomulyo.
2. Merencanakan TPS 3R di Kelurahan Simomulyo, Kota Surabaya.

## **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. Perencanaan TPS 3R Kelurahan Simomulyo mengacu pada SNI-3964-1994 serta buku Pedoman TPS 3R yang dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
2. Sampah organik diolah dengan pengomposan yang dilakukan oleh larva BSF
3. Perencanaan ini hanya sampai desain layout TPS 3R Kelurahan Simomulyo, Kecamatan Sukomanunggal, Kota Surabaya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Sampah**

Sampah merupakan zat atau padatan yang sudah tidak dimanfaatkan dan dibuang oleh manusia (Notoatmodjo S. , 2011). Ahli Kesehatan Amerika menyatakan bahwa sampah sebagai merupakan sesuatu yang didapatkan dari hasil kegiatan manusia yang sudah tidak disukai, dibuang, dan tidak digunakan, Sampah juga didefinisikan sebagai seluruh benda yang dibuang dan tidak dipakai, dapat berasal dari ala,, maupun kegiatan manusia. Beberapa prinsip sampah antara lain; benda padat, mempunyai hubungan dengan aktivitas manusia baik langsung maupun tidak langsung, dan bahan yang sudah tidak digunakan (Notoatmodjo S. , 2011).

#### **2.2 Karakteristik Sampah**

Karakteristik sampah antara lain karakteristik fisik, kimia, dan biologis. Pengetahuan terhadap karakteristik sampah sangat penting untuk melakukan perencanaan pengolahan sampah terpadu. Beberapa klasifikasi sampah menurut (Tchobanoglous, 1993) sebagai berikut:

##### **2.2.1 Karakteristik fisik**

Beberapa karakteristik fisik dari sampah:

##### a. Berat spesifikasi sampah.

Berat spesifikasinya disebut dengan berat per unit yang dinyatakan dalam  $\text{kg/m}^3$ . Ketika melakukan pengukuran proporsi sampah, diperlukan mengetahui kondisi sampel sampah yang diambil. Proporsi sampah mempunyai pengaruh pada musim, lokasi geografis, serta waktu penyimpanan. Penting untuk mengetahui banyaknya sampah yang akan dilakukan pengolahan kembali. Komponen sampah dapat diketahui dengan melakukan sampling sebanyak 100 kg sampel (Tchobanoglous, 1993). Sampah diambil dalam waktu 1 minggu. Sampel sampah diambil di TPS secara acak, selanjutnya dilakukan

pengadukan sampai rata dan mengelompokkan sampel ke dalam 4 bagian. Hal tersebut dilakukan secara berulang hingga memperoleh sampel sebanyak 100 kg. penentuan factor daur ulang dilakukan dengan cara mengklasifikan sampah yang bisa didaur ulang dan yang dijadikan kompos, selanjutnya ditimbang lagi.

b. Kelembaban.

Sampah basah terbagi menjadi 2 metode yaitu berat kering dan berat basah. Metode berat basah adalah persentase dari berat basah bahan, sedangkan berat kering adalah persentase berat kering bahan. Metode berat basah biasanya paling sering digunakan. Kelembaban berat basah dapat dihitung menggunakan rumus.

M = Kelembaban (%).

W = Berat sampah basah (kg).

D = Berat sampah setelah dikeringkan pada suhu 105° C (kg).

c. Ukuran partikel.

Ukuran partikel diperlukan untuk melakukan pembuangan akhir limbah. Pemahaman terkait ukuran filtrasi serta pemisah elektromagnetik sangat penting untuk diketahui dalam proses mekanis

d. Field Capacity.

Field capacity disebut juga jumlah air yang berada pada tempat sampah. Air tersebut mengalir keluar karena adanya gravitasi. Aspek ini mempunyai peran krusial terhadap pemahaman terkait komposisi lindi yang terdapat di TPA. Pemrosesan di tempat mempunyai kapasitas tekanan serta dekomposisi limbah yang bervariasi. Sekitar 50 sampai 60% kapasitas pengolahan di tempat pengolahan tidak melakukan pemadatan untuk sampah yang berasal dari pemukiman dan komersial

e. Kepadatan sampah.

Peran konduktifitas sampah sangat penting dalam penentuan aliran cairan serta gas yang terdapat pada landfill.

### 2.2.2 Karakteristik Kimia

Sampah mempunyai sifat kimiawi, kegunaannya yaitu mengevaluasi opsi pengembalian energi dan evaluasi alternatif proses. Apabila sampah digunakan untuk menjadi energi/bahan bakar, maka komposisi yang harus diketahui yaitu kandungan karbon, abu, dan air, energi, serta titik abu sampah,.

a. Analisis proksimasi.

Mempunyai fungsi dalam menemukan bahan yang tidak mudah terbakar dan bahan yang mudah terbakar. Pengujian bahan yang mudah terbakar digunakan dalam penentuan karbon, kadar abu, volatile, air.

b. Titik abu sampah.

Sifat kimiawi sampah ini adalah kadar suhu berkisar 110 °C sampai 1200 °C yang diketahui ketika terjadi pembakaran sampah dan peleburan sampah sampai padat.

c. Analisis ultimasi.

Analisis ini digunakan dalam penentuan persentase suatu komponen dalam sampah. Tujuannya yaitu mengetahui karakteristik kimia dari sampah organik yang ditinjau dari pandangan biologis. Seperti persentase H,C,S,N, serta abu.

d. Kandungan energi.

Bomb kalorimeter merupakan alat yang digunakan untuk mengukur kandungan energi pada komposisi organik yang terkandung pada sampah (Tchobanoglous, 1993).

### 2.2.3 Karakteristik Biologi

Menurut (Tchobanoglous, 1993) komponen biologi yang dimiliki sampah organik, diantaranya:

- a. Kandungan terlarut seperti gula, asam amino dan berbagai macam asam organik.
- b. Pemecahan gula menghasilkan hemiselulosa.
- c. Pemecahan glukosa menghasilkan selulosa.

- d. Lilin, Lemak dan minyak.
- e. Cincin aromatic yang menyusun polimer dengan gugus methoksi. Ini seperti ditemukan pada fiberbroad dan Koran.
- f. Lignoselulosa yang dihasilkan dari kombinasi selulosa dan lignin
- g. Asam amino yang terdapat pada protein.

### 2.3 Timbulan Sampah Dan Sumber Timbulan Sampah

Menurut SNI 19.2454.2002, timbulan sampah didefinisikan "sejumlah sampah yang dihasilkan masyarakat dihitung dalam satuan volume atau berat perkapita/hari. (Tambe dkk., 2016) mengungkapkan kuantitas dan kualitas sampah di perkotaan memiliki kaitan dengan perilaku masyarakat, pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan penduduk, musim, dan kemajuan teknologi baik dalam waktu dan ruang. Damanhuri (2014) menemukan bahwa jumlah sampah yang diperoleh juga dipengaruhi oleh faktor lain, seperti lokasi sampah, jenis sampah. Karena delapan perbedaan di bawah ini, jumlah rata-rata sampah pada suatu wilayah dapat berubah setiap hari.

- a. Angka pertambahan penduduk;
- b. Jenis kegiatan penduduk;
- c. Standar kehidupan penduduk.
- d. Perubahan Musim
- e. Pengelolaan makanan

Adapun sumber dari timbulan sampah, diantaranya:

- a. Sampah permukiman, menghasilkan sampah kertas, sisa makanan, plastik, karton, kulit, logam, kayu, kaca, limbah B3, dan sebagainya.
- b. Kawasan komersial yaitu restoran, toko, hotel, kantor, dan sebagainya yang menghasilkan sampah karton, kertas, plastik, kayu, logam, sisa makanan, limbah b3
- c. Fasilitas public yaitu pantai, taman, tempat rekreasi, pembersihan jalan, dan sebagainya. Menghasilkan sampah pohon, kebun, ranting, dan lainnya.

## 2.4 Komposisi Sampah

Sampah dikelompokkan didasarkan dari komposisi, seperti karet, kayu, logam, kain, plastik, dan kulit kaca. Pengelompokan tersebut didasarkan pada berat atau volume basahanya. Karakteristik berfungsi dalam penggambaran berbagai aktivitas masyarakat. Menurut (Taifuqurrahman, 2016) sifat kimia dan biologinya, sampah diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. *Refuse* atau sampah yang tidak dapat membusuk, yaitu kertas, plastik, karet, kaca, logam, dan sebagainya.
- b. *Garbage* atau sampah yang dapat membusuk, yaitu daun, sampah pasar, kebun, pertanian, dan sisa makanan.
- c. Sampah yang berwujud debu dan abu.
- d. Sampah yang mempunyai kandungan fisis atau kimia berbahaya, berasal dari pabrik maupun aktivitas perkotaan

Komposisi sampah dapat dipengaruhi oleh faktor tertentu, diantaranya:

- a. Cuaca, daerah dengan kadar air yang tinggi menyebabkan sampah akan mempunyai kelembaban tinggi.
- b. Frekuensi pengumpulan, apabila sampah sering dikumpulkan, maka tumpukan sampah juga semakin tinggi. Tetapi sampah organik berkurang karena terjadinya pembusukan, sampah kering akan sulit terdegradasi dan semakin bertambah.
- c. Musim, musim yang berlangsung akan memengaruhi jenis sampah
- d. Sosial ekonomi, wilayah dengan ekonomi tinggi secara umum menghasilkan sampah yang berupa plastik, kertas, dan sebagainya.
- e. Pendapatan perkapita, masyarakat dengan ekonomi rendah biasanya tidak banyak menghasilkan sampah
- f. Kemasan dari produk.

## 2.5 Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah merupakan bidang yang memiliki keterkaitan dengan proses menghasilkan, menyimpan, mengumpulkan, mengolah, dan membuang sampah dengan metode sesuai prinsip (Azmiyah, 2014). Jika salah satu kegiatan

tersebut di atas berhenti, dapat menimbulkan masalah yang dapat merambah ke berbagai aspek kehidupan.

Maka dari itu, pengelolaan sampah harus dilakukan meskipun dengan langkah seminimal mungkin. Hal ini dilakukan agar tidak mengancam kehidupan masyarakat. Pengelolaan sampah yang dilakukan hanya sebatas pembuangan, pemindahan, pemusnahan, serta tidak melakukan optimalisasi daur ulang, hal ini dapat mengakibatkan ancaman terhadap kehidupan dan kesehatan masyarakat (Trihadiningrum, 2002). Beberapa metode pengelolaan sampah meliputi:

#### 1. Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah

Pengumpulan sampah adalah tanggung jawab setiap yang memproduksi sampah. Maka dari itu, masyarakat wajib membangun dan memelihara fasilitas khusus sampah. Kemudian, dari masing-masing lokasi pengumpulan sampah, mengangkut sampah ke lokasi pengumpulan berikutnya, dan terakhir, melanjutkan ke lokasi terakhir untuk pengumpulan sampah (TPA). mekanisme, system transportasi di perkotaan menjadikan pemerintah daerah tanggung jawab. Selama pembangunan, sampah dapat didistribusikan tanpa perlu TPS atau TPA. Sebelumnya, sampah rumah tangga diolah sebagai pupuk.

#### 2. Pengelolaan Sampah dan Pemusnahan Sampah

Pengelolaan dan pemusnahan dapat dilakukan, antara lain:

##### a. Ditanam (Landfill)

Pemusnahan sampah dapat menggunakan berbagai cara, seperti membuat lubang pada tanah dan menimbunnya hal ini disebut juga sanitary landfill, yaitu melakukan pengadukan sampah menggunakan lapisan tanah setebal 30cm.

##### b. Dibakar (incinerator)

Pembakaran sampah menggunakan incinerator. Namun proses ini harus dilakukan jauh dari permukiman penduduk, untuk menghindari terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan. Pembakaran sampah menghasilkan beberapa

senyawa dioksin berbahaya, apabila tidak mampu terurai dapat terhirup dan tersimpan dalam tubuh yang menyebabkan resiko penyakit kanker.

c. Digunakan sebagai pupuk (Composting)

Melakukan pengolahan sampah organik menjadi kompos.

Menurut Undang-Undang RI Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah. Pengelolaan sampah adalah "proses yang komprehensif, sistematis, dan berkelanjutan yang berfokus pada minimalisasi dan pengelolaan sampah". Menurut Prihandarini (2004), elemen utama dalam pengelolaan sampah diantaranya:

1. Penyimpanan sampah (refuse storage)

Wadah sampah sementara untuk mengumpulkan sampah sebelum sampah dimusnahkan adalah tempat menyimpan sampah. Saat memindahkan sampah ke lokasi lain, pastikan untuk menyediakan lokasi sampah alternatif untuk pengujian sampah berdasarkan jenis sampahnya. Tujuan menghilangkan pasir dengan metode ini adalah untuk memudahkan pemusnahan di kemudian hari.

2. Pengumpulan sampah (refuse collection)

Sampah yang telah disimpan sebelumnya (misalnya di rumah atau restoran) harus diambil kembali agar lokasi sampah dapat dibangun. Karena pengelolaan sampah ini dilakukan secara kooperatif oleh pemerintah atau masyarakat, dalam pengumpulan sampah sebaiknya dipisahkan 18 cara yaitu:

a. Sistem duet, yang terdiri dari 2 tempat sampah terpisah, satu untuk basah sampah dan satu yang lain untuk kering sampah.

b. Sistem tiga bak sampah, satu untuk sampah basah, kedua sampah kering mudah terbakar, serta sampah kering yang sulit terbakar.

3. Pembuangan sampah (refuse disposal)

Sampah yang dikumpulkan selanjutnya dilakukan pengolahan atau pemusnahan. Pembuangan sampah dilakukan di area tertentu untuk menjaga keamanan masyarakat. Berikut ini adalah persyaratan untuk mendirikan lokasi pembangunan sampah:

- a. Tidak dibangun di dekat danau kecil atau badan air lain yang digunakan oleh penduduk setempat.
- b. Tidak berada di daerah yang rawan banjir.
- c. Jauh dari permukiman warga.

## **2.6 Tempat Pengolahan Sampah Dengan Metode *Reduce, Reuse, Recycle* (3R)**

TPS 3R merupakan pengelolaan sampah yang mengusung konsep 3R, yaitu paradigma baru dalam memberikan prioritas tinggi terhadap pengelolaan limbah. Orientasi pada minimasi limbah dan mencegah timbulnya limbah (Luh Evi T, 2018).

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2017), TPS 3R diharapkan dapat mengurangi kebutuhan kritis untuk lahan dalam distribusi TPA perkotaan. Ini dimulai dengan upaya nasional untuk mengurangi TPA sampah di depan mata, sehingga mengurangi jumlah sampah yang harus diangkut ke TPA sampah. TPS 3R dapat diselesaikan secara efisien dan hemat biaya dengan memanfaatkan:

1. Melibatkan masyarakat serta pemerintah daerah.
2. Melakukan pemberdayaan masyarakat serta pemerintah daerah.
3. Membina dan mendampingi pemerintah daerah terhadap keberlanjutan TPS 3R.

Menurut Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2017), penyelenggaraan fasilitas TPS 3R secara prinsip difokuskan pada konsep daur ulang, reuse, dan reduksi. Upaya yang dilakukan dengan pengurangan sumber sampah, melakukan pemanfaatan sampah organik menjadi kompos. Sedangkan sampah anorganik dipakai untuk bahan aktivitas industri.

### **2.6.1 Maksud dan Tujuan Penyelenggaraan Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS3R)**

Berdasar dari surat edaran Ditjen Cipta Karya Kementrian PUPR Tahun 2017 tujuan program TPS 3R diantaranya:

1. Peningkatan derajat Kesehatan dan Kesejahteraan Masyarakat.

2. Peningkatan kondisi lingkungan.
3. Peningkatan kualitas air sungai dari pencemaran oleh sampah
4. Melakukan perlindungan kualitas udara dari pembakaran sampah
5. Perlindungan kualitas tanah akibat aktivitas menimbun sampah
6. Memperpanjang dan menjaga umur teknis TPA

Berikut merupakan tujuan program TPS 3R:

1. Peningkatan komitmen dari pemerintah daerah untuk melaksanakan TPS 3R
2. Peningkatan terhadap kesadaran dan pemahaman pengelolaan sampah dan perilaku hidup bersih sehat.
3. Penyediaan sarana prasarana pengelolaan sampah yang berkelanjutan dan sesuai kebutuhan agar dapat meningkatkan kualitas lingkungan sumber daya air
4. Pengurangan timbulan sampah dari sumber agar dapat mengurangi beban pengelolaan sampah TPA
5. Peningkatan kualitas dan kapasitas lembaga masyarakat.

#### **2.6.2 Jenis Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (3R)**

Pengolahan sampah didasarkan dari jenisnya sampahnyai,yaitu:

##### 1. Pengolahan Sampah Organik

Menurut DitJen Cipta Karya Kemen PUPR Tahun 2017, ada banyak cara untuk meningkatkan efisiensi pengolahan sampah, antara lain sebagai berikut:

- a. Melalui proses pengomposan yang menghasilkan kompos (bahan organik).
- b. Melalui penggunaan biodigester, yang menghasilkan gas metana untuk memasak.
- c. Manfaat pakan ternak dari belatung atau transformasi jangka panjang dari sampah organik menjadi pakan ternak, dan sebagainya.

Ada metode lain untuk meningkatkan pengolahan sampah organik menggunakan biokonversi Newton *et al.* (2005) mendefinisikan

biokonversi sebagai transformasi organisme hidup menjadi sumber energi melalui fermentasi, dengan salah satu contohnya adalah larva *Black Soldier Fly*. Sebagai agen biokonversi, ada tiga produk yang bisa dihasilkan dengan memperbaiki larva *Black Soldier Fly*.

Produk pertama adalah larva atau pre-pupa *Black Soldier Fly* yang dapat dijadikan sebagai sumber protein alternatif untuk pakan ternak. Produk kedua adalah cairan hasil aktivitas larva yang berfungsi sebagai pupuk cair dan yang ketiga adalah sisa limbah organik kering yang dapat dijadikan sebagai pupuk (Suciati & Faruq, 2017).

## 2. Pengolahan Sampah Anorganik

Menurut (Budiono, 2017) contoh pengolahan sampah anorganik yaitu proses daur ulang. Proses tersebut adalah upaya melakukan pengolahan barang yang tidak terpakai agar dapat digunakan kembali. Daur ulang adalah upaya untuk mengolah barang atau benda yang tidak dipakai agar bisa dipakai kembali. Beberapa sampah organik yang dikelola kembali dengan proses daur ulang, diantaranya:

### a. Sampah plastik

Plastik dari bekas makanan ringan atau sabun deterjen dapat didaur ulang menjadi kerajinan misalnya kantong, dompet, tas laptop, tas belanja, sandal atau payung. Botol bekas minuman bisa dimanfaatkan untuk membuat mainan anak-anak. Sedotan minuman dapat dibuat bunga-bunga, asbak, pot, bingkai foto, taplak, hiasan dinding.

Pemanfaatan sampah plastik untuk dilakukan daur ulang, biasanya fungsinya sama dengan produk awalnya, dapat juga digunakan sebagai fungsi berbeda. Misalnya ember plastik bekas didaur ulang, setelah itu hasilnya berupa produk lain atau berupa ember kembali. Sampah plastik dari sabun atau makanan ringan dapat diolah kembali menjadi kerajinan. Botol minuman bekas dapat dimanfaatkan menjadi mainan anak. Bekas sedotan dapat

dimanfaatkan menjadi pot, bunga-bunga, asbak, bingkai foto, dan hiasan.

b. Sampah logam

Berbagai bahan logam seperti kaleng, besi, timah, alumunium, dan lain-lain dapat kita temukan di sekitar kita. Sampah yang terbuat dari kaleng dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti celengan, vas bunga, kunci gantungan, dan sebagainya.

c. Sampah Gelas atau Kaca

Sampah jenis ini dapat diolah dan dimanfaatkan kembali menjadi barang lain atau barang yang sama atau dapat dijadikan sebagai hiasan yang memiliki nilai ekonomis.

d. Sampah Kertas

Sampah kertas dimanfaatkan kembali menjadi kerajinan maupun dapat dilebur hingga menjadi bubur kertas yang selanjutnya digunakan untuk kerajinan. Daur ulang kertas menghasilkan berbagai produk seperti bingkai foto, sampul buku, tempat pensil, dan sebagainya.

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## 2.7 Penelitian Terdahulu

Berikut ini adalah daftar penelitian terdahulu yang digunakan sebagai rujukan penelitian ini yaitu:

No	Nama	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Luh Evi Trisnawati & Putu Agustana (2018)	Manajemen Pengelolaan Sampah Melalui TPS3R di Desa Selat Kecamatan Sukasada Kabupaten Buleleng	Proses kegiatan yang dilakukan di TPS3R Desa Selat adalah sebagai berikut: a. Pengumpulan Sampah b. Pemilahan Sampah c. Daur Ulang Sampah d. Pembuatan Pupuk Kompos
2	Dewanti K.Wijaya	Studi Efektivitas Pengelolaan Sampah Berbasis TPS 3R (Studi Kasus Kabupaten Gunungkidul)	a. 80% TPS 3R yang terdapat di Kabupaten Gunungkidul tidak sesuai dengan kriteria Permen PU No.03 Tahun 2013. b. Standar Permen PU No.03 Tahun 2013 tidak menentukan efektivitas pengelolaan sampah yang di lokasi.

			c. TPS 3R yang terkendala oleh aspek Teknik operasional.
3	Dian Kasih, Ivan Indrawan, Lies Setyowati, Munir Tanjung, Isra Suryati (2018)	Studi Perancangan dan Pemanfaatan TPS 3R Untuk Sampah TPS (Tempat Pengolahan Sampah) Rumah Tangga	Pemanfaatan sampah rumah tangga yang dilakukan di TPS 3R Kecamatan Medan Denai berdasarkan jenis sampah yang dihasilkan oleh masyarakat di Kecamatan Medan Denai dapat dilakukan dengan menjadikan sampah sisa makanan sebagai kompos dan menjual sampah kering yang berupa sampah plastik, kertas, logam dan kaca ke pihak pengepul sampah. Dari hasil pemanfaatan sampah yang dilakukan pada tahun 2017, dapat diperkirakan potensi ekonomi yang didapat dari sampah rumah tangga di Kecamatan Medan Denai adalah Rp11.687.190 – Rp85.370.971 setiap harinya.

4.	Melkidesek Tarigan (2016)	Perencanaan TPS 3R di Kelurahan Dayan Peken	<p>a. Pengurangan sampah (<i>Reduce</i>) di TPS 3R Kelurahan Dayan Peken diperoleh dari banyak sampah yang dapat didaur ulang di TPS 3R dan banyak sampah yang akan dibuang ke TPA Kebon Kongok.</p> <p>b. Pemakaian sampah Kembali (<i>Reuse</i>) di TPS 3R Kelurahan Dayan Peken dilakukan melalui pemilahan benda-benda yang dapat digunakan Kembali seperti kaleng, botol, kaca, dan bahan metal lainnya.</p>
5.	Pramiati P.P.Riatno, Setijati H.E, Widita Vidyaningrum (2007)	Studi Evaluasi Pengelolaan Sampah Dengan Konsep 3R (Studi Kasus: Kecamatan Cilandak, Jakarta Selatan)	a. Timbulan sampah di Kecamatan Cilandak pada tahun 2007 adalah sebesar 430,6 m <sup>3</sup> /hari dengan laju timbulan sampah sebesar 2,78 L/jiwa/hari.

			<p>b. Sampah yang dihasilkan pada Kecamatan Cilandak 92,26% bersumber dari pemukiman dengan komposisi sampah yang dihasilkan terdiri dari 64,07% sampah organik dan 35,93% sampah anorganik.</p> <p>c. Perencanaan pengelolaan sampah yang terpadu/terintegrasi dengan konsep 3R perlu dilakukan.</p>
6.	Made W.W, Pradwi Sukma A.P, Lya Meilany S, Muhajirin	Pengelolaan Sampah Terpadu Berbasis 3R di Kawasan Perkantoran dan Wisma	<p>a. Konsep pengelolaan sampah yang akan diterapkan di WVC menggunakan Tempat Pengolahan Sampah dengan prinsip 3R (TPS 3R).</p> <p>b. Komponen TPS 3R terdiri dari beberapa fungsi yaitu pemilahan sampah, penyimpanan sampah, kering, dan penyimpanan residu untuk selanjutnya dibuang ke TPA.</p>

			c. Berdasarkan analisis teknis, sampah yang dapat diproses di TPS 3R sebanyak 47,5%.
7.	Yulia Nurul Ichrom, Agus Suryono, Imam Hanafi	Manajemen Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu Berbasis Masyarakat di Desa Mulyoagung Kabupaten Malang	Penyelenggaraan manajemen pada TPST Mulyoagung bersatu telah terlaksana cukup optimal. Hal ini terlihat pada peran KSM yang telah melaksanakan seluruh rangkaian proses manajemen mulai dari tahap perencanaan, pengorganisasian, pengadaan tenaga kerja, pengarahan, pengkoordinasian, pelaporan, dan penganggaran.
8.	Jibril, Ibrahim bin Sipan, Maimunah Sapri, Sulaiman Aliyu Shika, Mona Isa,	Faktor Keberhasilan Kritis 3R dalam pengelolaan Sistem Sampah Padat	Implementasi strategis pengurangan, penggunaan Kembali dan daur ulang sampah menjadi tanggung jawab setiap orang, yang berarti agar 3R dapat diterapkan sepenuhnya dan dapat memangkas biaya dan meningkatkan kinerja. Hal ini dapat dicapai dengan

	Shahabudin Abdullah		merekayasa ulang praktik pengelolaan limbah padat.
9.	YiingChie Moh, Latifah Abd Manaf	Solid Waste Management Transformation and Future Challenges Of Source Separation And Recycling Practice in Malaysia	Transformasi kebijakan dan strategi pengelolaan persampahan di Malaysia berkontribusi pada penutupan tempat pembuangan terbuka, perbaikan tempat pembuangan sampah yang ada dan pengembangan tempat pembuangan sampah yang mencakup sistem pengolahan dan pengendalian polusi.
10.	Shahrom Md.Z, Noor Ezlin A.B, Nur Ajlaa M, Hassan Basri, Mashito Y, Maisarah A	Sustainable Education and Entrepreneurship Triggers Innovation Culture in 3R	Hasil program yang dilakukan oleh mahasiswa menunjukkan peningkatan jumlah daur ulang dan jumlah pelanggan. Hal ini merupakan fase awal dari upaya memberikan pendidikan kewirausahaan dan keberlanjutan bagi mahasiswa

## **BAB III**

### **METODE PERENCANAAN**

#### **3.1 Umum**

Penyusunan metodologi dilakukan dengan tujuan agar tugas akhir dapat terselesaikan secara sistematis dan terstruktur. Beberapa tahapan dilakukan dalam mengerjakan tugas akhir tentang Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS3R) di Kelurahan Simomulyo, Kecamatan Sukomanunggal, Kota Surabaya adalah survei lapangan, pengumpulan data, pengolahan data serta Analisa data.

#### **3.2 Tempat dan Waktu Perencanaan**

Perencanaan TPS menjadi TPS 3R ini berlokasi di Pasar Baru Simomulyo, Kecamatan Sukomanunggal, Kota Surabaya, Jawa Timur. Waktu pengambilan data (sampling sampah) dilaksanakan pada tanggal 16 Agustus 2022 sampai dengan 23 Agustus 2022. Sedangkan waktu perencanaan dimulai dari bulan Februari 2022 sampai Januari 2023. Adapun untuk peta lokasi perencanaan TPS 3R dapat dilihat pada **Gambar 3.1**

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A



**PETA LOKASI PERENCANAAN**  
1 : 10.000



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

TUGAS AKHIR

Judul Gambar

PETA LOKASI PERENCANAAN

Keterangan

— BATAS WILAYAH LOKASI PERENCANAAN

NAMA MAHASISWA	NOMOR INDUK
Mahendra Alief F	H75216038
SKALA GAMBAR	NOMOR GAMBAR
1: 10000	1

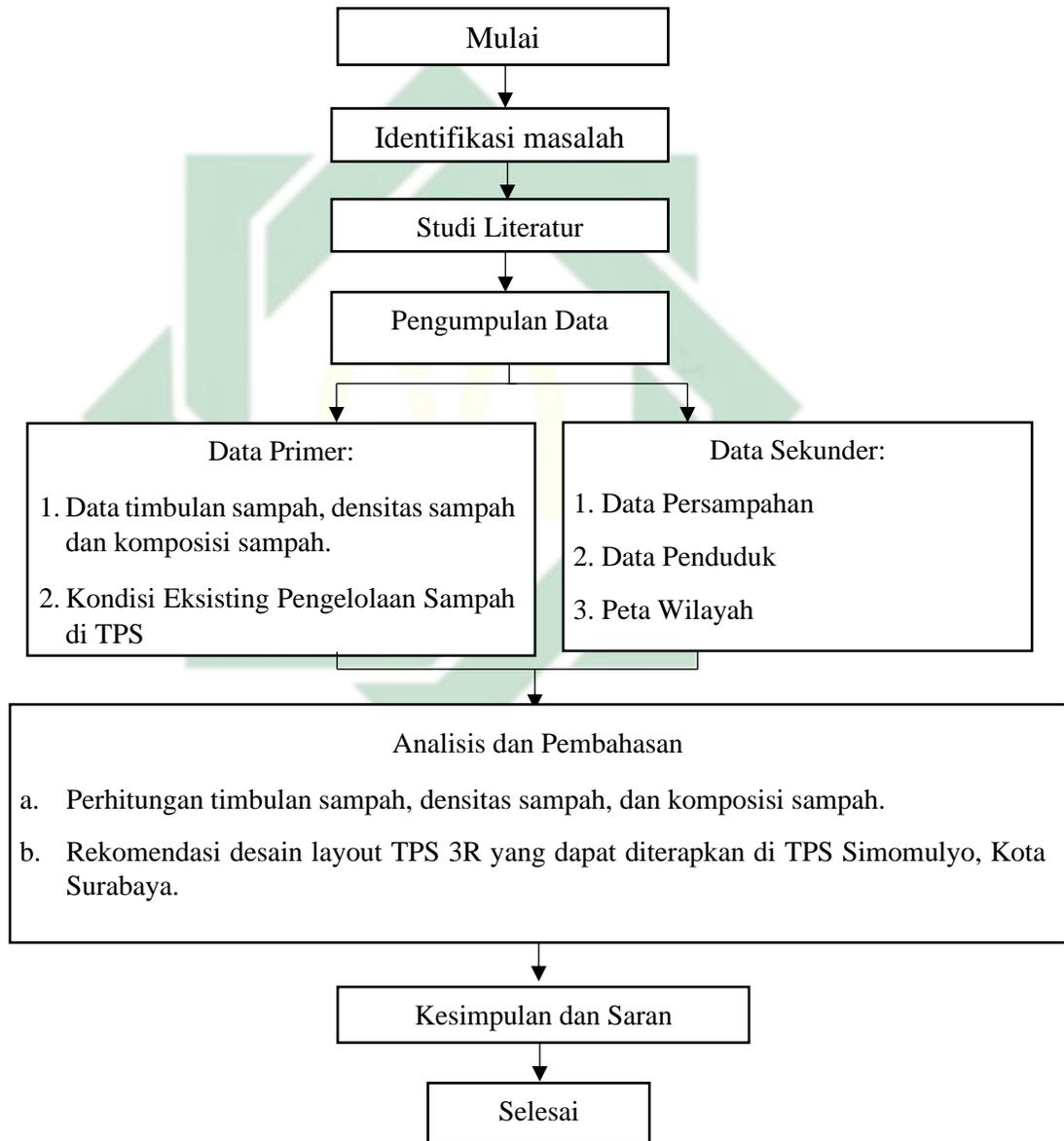
HM TEKNIK LINGKUNGAN UINSA

**Gambar 3.1** Lokasi Perencanaan

(Sumber: Data Primer, 2022)

### 3.3 Tahapan Perencanaan

Pelaksanaan Perencanaan TPS 3R Simomulyo ini dilakukan dengan tahap-tahap berikut ini:



**Gambar 3.2** Tahapan Perencanaan

*(Sumber: Data Primer, 2022)*

### 3.3.1 Tahapan Persiapan

Tahap persiapan yang dilaksanakan pada perencanaan ini yaitu mengumpulkan studi literatur terkait dengan perencanaan ini yang digunakan sebagai dasar dalam perencanaan. Studi literatur yang digunakan yaitu berasal dari buku, jurnal dan skripsi terdahulu serta melakukan survei pendahuluan kemudian mengidentifikasi masalah serta menentukan lokasi perencanaan.

### 3.3.2 Tahapan Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan ini dilaksanakan dengan mengumpulkan data-data yang dibutuhkan pada perencanaan yaitu data primer dan data sekunder.

#### a. Data Primer

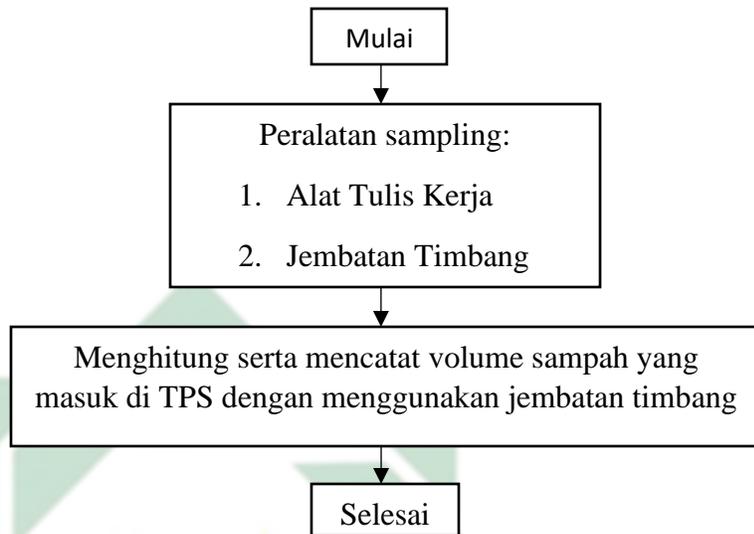
Pengumpulan data primer didapatkan dari observasi langsung meliputi kegiatan sampling, antara lain:

##### 1. Timbulan Sampah

Timbulan sampah merupakan sampah yang dihasilkan masyarakat, dinyatakan dalam satuan berat atau volume perkapita perhari.

Pengambilan dan pengukuran sampel dilakukan selama 8 hari berturut-turut sesuai SNI 19.3964.1994. data timbulan sampah yang dinyatakan dalam satuan volume dihasilkan dari sampel sampah yang diambil dengan melakukan pencatatan jumlah sampah masuk ke TPS Simomulyo.

Berikut ini adalah rencana kerja pencarian data timbulan sampah, seperti yang ditunjukkan pada pada **Gambar 3.3**



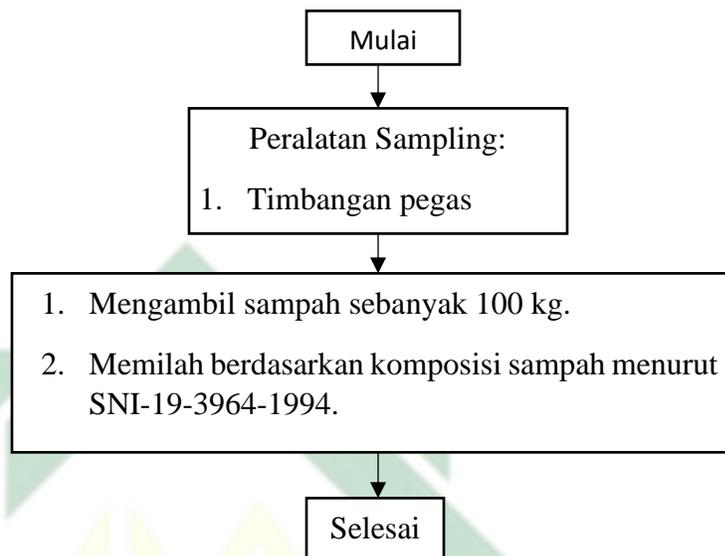
**Gambar 3.3** Skema Kerja Pengukuran Timbulan Sampah  
(Sumber: Data Primer, 2022)

## 2. Komposisi Sampah

Komposisi sampah merupakan komponen fisik berupa sisa makanan, kayu, karton, karet, kain, logam, kaca, dan lainnya. Komposisi sampah dinyatakan dalam satuan persen berat atau persen volume sesuai jenisnya.

Data mengenai komposisi sampah dihasilkan dari sampling selama 8 hari berturut-turut sesuai SNI 19.3964.1994. Penentuan komposisi sampah dengan melakukan pemilahan sesuai dengan jenis sampah

. Berikut skema kerja untuk mengetahui data komposisi sampah ditunjukkan pada **Gambar 3.4**.

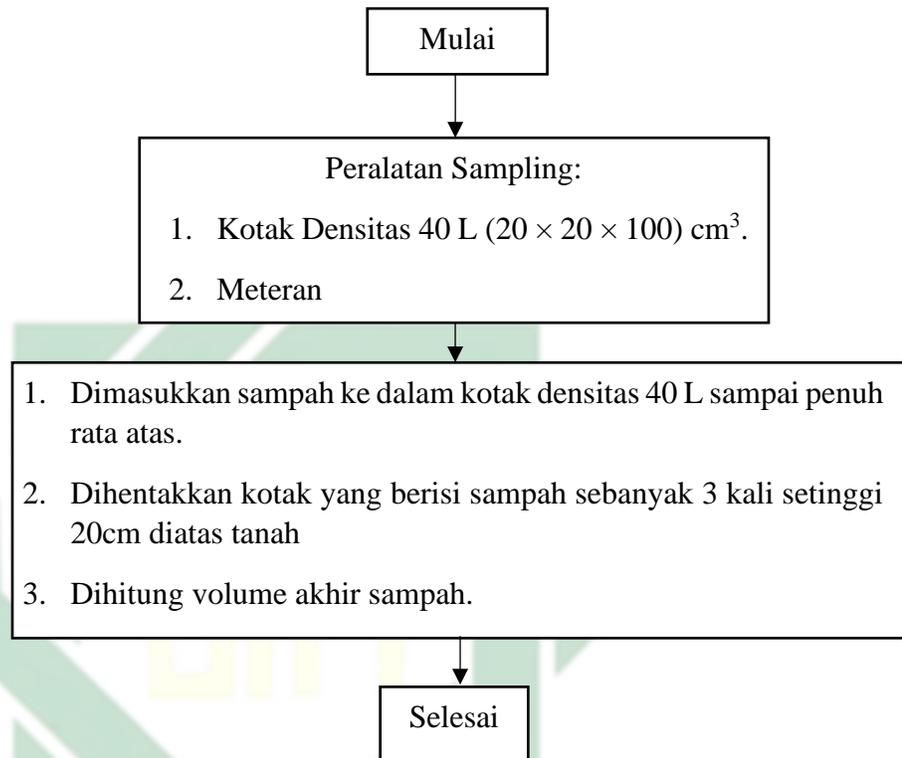


**Gambar 3.4** Skema Kerja Penentuan Komposisi Sampah  
(Sumber: Data Primer, 2022)

### 3. Densitas Sampah

Massa jenis didefinisikan sebagai satu unit volume ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ). Kepadatan sampah didefinisikan sebagai jumlah sampah dalam satu kilogram jika dibandingkan dengan volume sampah. Kepadatan diperlukan untuk menentukan jumlah timbulan sampah dan ukuran TPS yang dibutuhkan

Data densitas sampah merupakan oleh pengambilan sampel sampah selama 8 hari berturut-turut - serta dengan mengacu pada SNI-19-3964-1994. Berikut adalah skema kerja pengukuran densitas sampah ditunjukkan pada **Gambar 3.5**.



**Gambar 3.5** Skema kerja Pengukuran Densitas Sampah  
(Sumber: Data Primer, 2022)

#### b. Data Sekunder

Data sekunder berasal dari unit pelaksana teknis TPS Kelurahan Simomulyo, Surabaya. Data yang diperlukan adalah data kependudukan di wilayah Simomulyo.

### 3.3.3 Tahap Analisis Data dan Rekomendasi Desain TPS 3R

Tahap analisis data untuk perencanaan TPS 3R, diantaranya:

1. Melakukan perhitungan jumlah Timbulan, Densitas, Komposisi dan Karakteristik Sampah TPS Kelurahan Simomulyo Kota Surabaya.

Analisis data dilakukan dengan:

- a. Menghitung komposisi, timbulan, dan karakteristik sampah yang dihasilkan dari sampling sampah.

Timbulan sampah berfungsi untuk mengetahui produksi sampah yang terdapat di kelurahan Simomulyo. Presentase tiap komposisi dihitung menggunakan rumus SNI 19-3964-1994:

$$Densitas\ Sampah = \frac{WSampah\ (kg)}{VSampah\ (m^3)}$$

Keterangan:

Wsampah = Berat sampel sampah dalam bak

Vbak = Volume kotak densitas ukuran 40L (0,004 m<sup>3</sup>)

Densitas Sampah = Berat sampah pervolume (kg/m<sup>3</sup>).

Data densitas sampah diperlukan dalam membantu perencanaan desain TPS 3R di Kelurahan Simomulyo, Kota Surabaya.

b. Perhitungan timbulan sampah diperlukan untuk membantu dalam perhitungan untuk mengetahui produksi sampah di wilayah kelurahan Simomulyo. Presentase dari masing-masing komposisi dapat dihitung menggunakan rumus SNI 19-3964-1994 sebagai berikut:

$$Timbulan\ Sampah = Densitas\ Sampah \times V.Kontainer$$

Keterangan:

V.Kontainer = Volume Kontainer (m<sup>3</sup>)

Timbulan Sampah = Berat sampah total (kg).

Data timbulan sampah diperlukan dalam membantu perencanaan desain TPS 3R di Kelurahan Simomulyo, Kota Surabaya.

c. Perhitungan Komposisi sampah dihitung menggunakan rumus SNI 19-3964-1994 sebagai berikut:

$$Komposisi\ Sampah = \frac{Wtiap\ sampel}{vSeluruh\ sampel} \times 100\%$$

Keterangan:

Wtiap sampel = Berat tiap jenis sampah (kg)

Wseluruh Sampel = Berat seluruh jenis sampah (kg)

Komposisi Sampah = Persentase jenis sampah (%)

Data komposisi sampah diperlukan dalam membantu perencanaan desain TPS 3R di Kelurahan Simomulyo, Kota Surabaya.

## 2. Rekomendasi Desain Layout TPS 3R

Kebutuhan lahan dan desain layout didasarkan dari hasil analisis data. perencananaan TPS 3R yang didasarkan pada Juknis TPS 3R tahun 2017 yang disusun oleh Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia.

Desain layout yang akan dirancang meliputi, area penerimaan sampah dan pemilahan, penampungan dan pencacahan, composting, penyiraman produk kompos dan daur ulang, pengayakan dan pengemasan, serta bangunan pelengkap seperti toilet dan kantor.

Standar perhitungan area TPS 3R menggunakan acuan persen luas yang diatur dalam Permen PU No. 3 Tahun 2013 terkait ketentuan perletakan TPS 3R (Lampiran II halaman 37).

Bangunan TPS 3R terdiri dari:

- A. Area pengomposan: 50%
- B. Area pemilahan: 10%
- C. Area Penyaringan/Pengemasan: 15%
- D. Gudang: 10%
- E. Tempat barang lapak: 5%
- F. Area Penumpukan Residu: 5%
- G. Kantor: 5%

Didasarkan dari standar tersebut, perhitungan standar luasan TPS 3R dihitung berdasarkan dari jumlah layanan.

### **3.3.4 Tahap Penyusunan Laporan**

Penulisan laporan adalah hasil dari perencanaan kemudian menghasilkan rekomendasi TPS 3R yang bisa diterapkan di Kelurahan Simomulyo Kota Surabaya, serta dilanjutkan pembuatan kesimpulan dan saran.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## BAB IV

### GAMBARAN UMUM WILAYAH PERENCANAAN

#### 4.1 Gambaran Umum Kota Surabaya

##### 4.1.1 Letak Geografis dan Batas Administrasi Wilayah

Surabaya merupakan daerah hilir Aliran Sungai (DAS) Brantas, yang terletak di sebelah selatan Madura. Beberapa sungai besar, antara lain Kali Surabaya, Kali Mas, Kali Jagir, dan Kali Lamong, turut membantu merevitalisasi kota Surabaya. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) dalam angka 2020 musim penghujan berkisar pada Bulan November hingga Bulan Mei. Sedangkan musim kemarau terjadi pada Bulan Juni sampai Bulan Oktober.

Dilihat dari kondisi geografis Kota Surabaya berada pada posisi 07°9' s.d 07°21' Lintang Selatan dan 112°54' Bujur Timur. Luas Wilayah Kota Surabaya seluruhnya kurang lebih 326,36 km<sup>2</sup> yang terbagi dalam 31 Kecamatan dan 154 Desa/Kelurahan. Batasan wilayah administrasi Kota Surabaya adalah sebagai berikut:

- a. Sebelah Utara : Laut Jawa dan Selat Madura
- b. Sebelah Selatan : Kabupaten Sidoarjo
- c. Sebelah Barat : Kabupaten Gresik
- d. Sebelah Timur : Selat Madura

#### 4.2 Gambaran Umum Kelurahan Simomulyo

##### 4.2.1 Letak Geografis dan Batas Administrasi

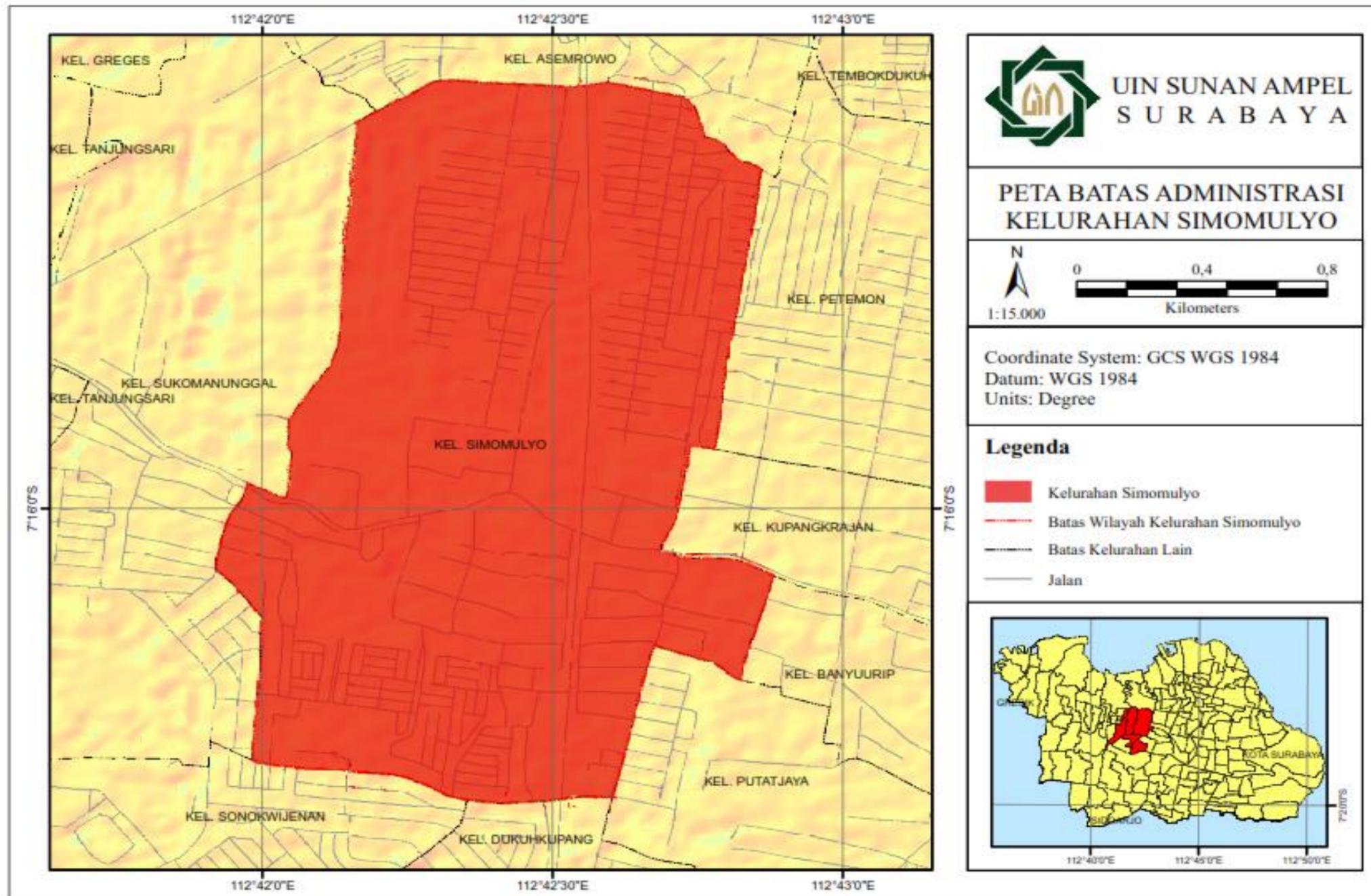
Kelurahan Simomulyo terletak di wilayah Kota Surabaya dengan keseluruhan luas wilayah 3.952.000 m<sup>2</sup>. Kelurahan Simomulyo yang terbagi dalam 7 Rukun Warga (RW), 51 Rukun Tetangga (RT) dan 1 Lembaga Pemberdayaan Masyarakat Kelurahan (LPMK). Batasan wilayah administrasi Kelurahan Simomulyo adalah sebagai berikut pada **Gambar 4.1**

- a. Sebelah Utara : Kelurahan Asemrowo
- b. Sebelah Timur : Kelurahan Petemon dan Kelurahan Kupang Krajan

- c. Sebelah Selatan : Kelurahan Putat Jaya
- d. Sebelah Barat : Kelurahan Simomulyo Baru.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A



**Gambar 4.1** Peta Batas Administrasi Kelurahan Simomulyo  
(Sumber: Data Primer, 2022)

#### 4.2.2 Kondisi Topografi dan Klimatologi

Secara Topografi, Sebagian besar wilayah Kelurahan Simomulyo merupakan dataran rendah dengan ketinggian 6 meter di atas permukaan laut pada kemiringan sebesar 12,77 persen. Wilayah Kelurahan Simomulyo umumnya terdiri dari empat jenis batuan yang pada dasarnya merupakan tanah liat dan unit-unit pasir. Sedangkan jenis tanah, Sebagian besar berupa tanah alluvial, selebihnya tanah dengan kadar kapur yang tinggi (daerah perbukitan).

Badan Pusat Statistik (BPS) dalam angka 2021, Kelurahan Simomulyo memiliki iklim tropis menjadi dua musim yakni musim hujan yang terjadi pada bulan Mei sampai November dan musim kemarau pada Juni sampai Oktober. Temperature udara di Kelurahan Simomulyo berkisar maksimum 36° dan minimum 26°.

#### 4.2.3 Kependudukan

Jumlah Penduduk di Kelurahan Simomulyo Kota Surabaya didasarkan pada data Badan Pusat Statistik dalam angka 2021 sebanyak 23.036 jiwa dengan kepadatan penduduk (Jiwa/Km<sup>2</sup>) yaitu sebesar 8.860.

Sex ratio di Kelurahan Simomulyo pada tahun 2021 menurut Badan Pusat Statistik (BPS) dalam angka yaitu laki-laki berjumlah 11.416 jiwa dan perempuan berjumlah 11.620 jiwa. Apabila ditinjau maka sex ratio Kelurahan Simomulyo yaitu 98,24. Adapun penjelasan lebih rinci tentang kependudukan Kelurahan Simomulyo pada **Tabel 4.1** berikut:

**Tabel 4.1** Jumlah Penduduk Tahun 2021 Kelurahan Simomulyo

Laki-Laki	Perempuan	Jumlah	Sex Ratio
11.416	11.620	23.036	98,24

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2022)

#### 4.2.4 Sarana dan Prasarana

Kelurahan Simomulyo mempunyai sarana prasarana dari berbagai aspek, diantaranya aspek keagamaan, aspek pendidikan, aspek perekonomian, dan aspek kesehatan. Sarana prasarana yang terdapat di Kelurahan Simomulyo disajikan pada **Tabel 4.2 sampai Tabel 4.5**.

**Tabel 4.2** Jumlah Sarana Aspek Pendidikan Kelurahan Simomulyo

<b>Sarana Pendidikan</b>	<b>Jumlah</b>
Taman Kanak-Kanak (TK)	2
Sekolah Dasar (SD)	4
Madrasah Ibtidaiyah (MI)	1
Sekolah Menengah Pertama (SMP)	3
Sekolah Menengah Atas (SMA)	2
Sekolah Menengah Kejuruan	2

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2022)

**Tabel 4.3** Jumlah Sarana Kesehatan di Kelurahan Simomulyo

<b>Sarana Kesehatan</b>	<b>Jumlah</b>
Rumah Sakit	1
Puskesmas	1
Apotek	1

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2022)

**Tabel 4.4** Jumlah Sarana Keagamaan di Kelurahan Simomulyo

<b>Sarana Keagamaan</b>	<b>Jumlah</b>
Masjid	9

Gereja Protestan	1
Gereja Katholik	0
Pura	0
Vihara	0

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2022)

**Tabel 4.5** Jumlah Sarana Perekonomian di Kelurahan Simomulyo

Sarana Perekonomian	Jumlah
Kelompok Pertokoan	9
Pasar dengan Bangunan Permanen	1
Pasar Tanpa Bangunan	1
Minimarket	1
Toko/Warung Kelontong	15
Warung/Kedai Makanan	20

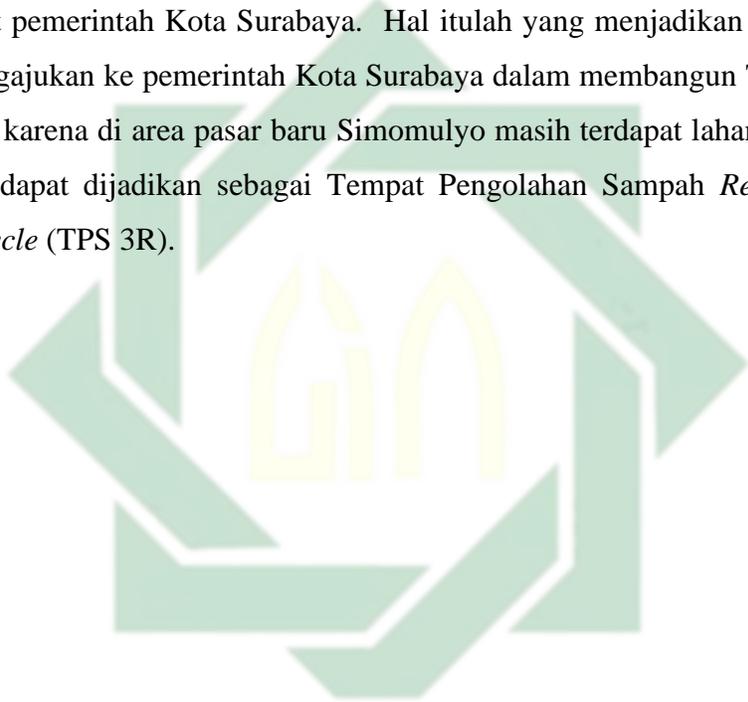
(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2022)

#### 4.3 Gambaran Umum dan Lokasi Perencanaan

Lokasi perencanaan TPS dengan metode *Reduce*, *Reuse*, dan *Recycle* (TPS 3R) Kelurahan Simomulyo, Kecamatan Sukomanunggal, Kota Surabaya berada di area pasar baru Simomulyo. Lokasi tersebut terletak di wilayah Kota Surabaya dengan batas-batas sebagai berikut:

- a. Batasan wilayah di sebelah utara : Lapangan tanah merah
- b. Batasan wilayah di sebelah timur : Pemukiman warga
- c. Batasan wilayah di sebelah barat : Pasar Simomulyo Baru
- d. Batasan wilayah di sebelah selatan : Kantor Kecamatan Sukomanunggal.

Pasar baru Simomulyo dipilih sebagai lokasi perencanaan tempat pengolahan sampah *Reduce, Reuse, dan Recycle* (TPS 3R) untuk wilayah Kelurahan Simomulyo dikarenakan untuk menggantikan TPS sebelumnya yang sudah berdiri. Adapun alasannya yaitu lokasi TPS sebelumnya berada di dekat area pelayanan kesehatan publik dan pelayanan pendidikan. TPS 3R ini merupakan asset pemerintah Kota Surabaya. Hal itulah yang menjadikan alasan kuat untuk mengajukan ke pemerintah Kota Surabaya dalam membangun TPS 3R, selain itu juga karena di area pasar baru Simomulyo masih terdapat lahan yang cukup luas dan dapat dijadikan sebagai Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, dan Recycle* (TPS 3R).



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Proyeksi Penduduk

Dalam perencanaan bangunan Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, dan Recycle* (TPS 3R) Kelurahan Simomulyo supaya pengoperasian pengolahan sampah berjalan secara optimal maka perlu perhitungan dimensi bangunan yang tepat dan dapat memenuhi kebutuhan dengan periode proyeksi umur Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, dan Recycle* (TPS 3R) selama 10 tahun.

Proyeksi penduduk adalah salah satu faktor krusial dalam penentuan kapasitas TPS 3R yang direncanakan. Proyeksi digunakan untuk memperkirakan pertumbuhan penduduk pada masa yang akan datang, disesuaikan dengan jangka waktu perencanaan yaitu 10 tahun ke depan. Diperlukan data jumlah penduduk 10 tahun terakhir pada **Tabel 5.1**.

**Tabel 5.1** Jumlah Penduduk 10 Tahun Terakhir

<b>Tahun</b>	<b>Jumlah Penduduk</b>
2013	21127 Jiwa
2014	22254 Jiwa
2015	22894 Jiwa
2016	22564 Jiwa
2017	22604 Jiwa
2018	22601 Jiwa
2019	24171 Jiwa
2020	24475 Jiwa
2021	21943 Jiwa
2022	23036 Jiwa

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2013-2022)

Perhitungan proyeksi penduduk memiliki 3 metode yaitu metode aritmatika, metode geometri, dan metode least square. Dari ketiga metode tersebut akan dihitung nilai korelasi ( $r$ ) sebagai acuan untuk menggunakan metode mana yang

akan digunakan. Koefisien korelasi (r) harus 1 atau -1 atau yang mendekati nilai dari keduanya. Setelah nilai nilai relasi (r) didapatkan, dapat menentukan salah satu dari ketiga metode tersebut untuk perhitungan proyeksi daerah pelayanan hingga 10 tahun mendatang.

#### A. Metode Aritmatika

Metode ini mengasumsikan jumlah penduduk masa depan bertambah dengan jumlah sama setiap tahun. Nilai korelasi (r) dihitung dengan metode aritmatika pada **Tabel 5.2** sebagai berikut:

**Tabel 5.2** Perhitungan Nilai Korelasi (r) Metode Aritmatika

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Jumlah Tahun (X)	Selisih Penduduk (Y)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
2013	21127	1	0	1	0	0
2014	22254	2	1127	4	1270129	2254
2015	22894	3	640	9	409600	1920
2016	22564	4	-330	16	108900	-1320
2017	22604	5	40	25	1600	200
2018	22601	6	-3	36	9	-18
2019	24171	7	1570	49	2464900	10990
2020	24475	8	304	64	92416	2432
2021	21943	9	-2532	81	6411024	-22788
2022	23036	10	1093	100	1194649	10930
<b>Jumlah</b>		<b>55</b>	<b>1909</b>	<b>385</b>	<b>11953227</b>	<b>4600</b>
<b>R</b>						<b>-0,190795891</b>

(Sumber: Data Primer, 2022)

Berikut perhitungan metode aritmatika untuk mencari nilai korelasi (r) adalah sebagai berikut:

$$r = \frac{n(\sum x.y) - (\sum x)(\sum y)}{\{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]\}^{0,5}}$$

$$r = \frac{10(4600) - (55)(1909)}{\{[10(11953227) - (1909)^2][10(385) - (55)^2]\}^{0,5}}$$

$$r = -0,190795891$$

## B. Metode Geometri

Proyeksi dengan metode ini mengasumsikan penambahan penduduk secara geometri. Perhitungan nilai korelasi (r) menggunakan metode geometri dilihat pada **Tabel 5.3** sebagai berikut:

**Tabel 5.3** Perhitungan Nilai Korelasi (r) Metode Geometri

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Jumlah Tahun (X)	LN Jumlah Penduduk (Y)	X <sup>^</sup>	Y <sup>^</sup>	XY
2013	21127	1	9,958307122	1	99,16788074	9,958307122
2014	22254	2	10,01027705	4	100,2056466	20,02055409
2015	22894	3	10,03863015	9	100,7740952	30,11589044
2016	22564	4	10,02411099	16	100,4828012	40,09644398
2017	22604	5	10,02588216	25	100,5183131	50,1294108
2018	22601	6	10,02574943	36	100,5156517	60,15449659
2019	24171	7	10,09290885	49	101,866809	70,65036193
2020	24475	8	10,10540747	64	102,1192601	80,84325974
2021	21943	9	9,996203461	81	99,92408363	89,96583115
2022	23036	10	10,04481349	100	100,898278	100,4481349
<b>Jumlah</b>		<b>55</b>	<b>100,3222902</b>	<b>385</b>	<b>1006,472819</b>	<b>552,3826907</b>
<b>R</b>						<b>0,520882402</b>

(Sumber: Data Primer 2022)

Berikut perhitungan pada metode geometri untuk mencari nilai korelasi

(r):

$$r = \frac{n(\sum x \cdot y) - (\sum x)(\sum y)}{\{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]\}^{0,5}}$$

$$r = \frac{10(552,38) - (55)(100,32)}{\{[10(1006,47) - (100,32)^2][10(385)(55)^2]\}^{0,5}}$$

$$r = 0,520882402$$

## C. Metode Least Square

Pertambahan penduduk masa lalu menggambarkan kecenderungan garis linier pada metode ini. Perhitungan nilai korelasi (r) menggunakan metode least square disajikan pada **Tabel 5.4** sebagai berikut:

**Tabel 5.4** Perhitungan Nilai Korelasi (r) Metode Least Square

Tahun	Jumlah Penduduk (Y)	Jumlah Tahun (X)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
2013	21127	1	1	446350129	21127
2014	22254	2	4	495240516	44508
2015	22894	3	9	524135236	68682
2016	22564	4	16	509134096	90256
2017	22604	5	25	510940816	113020
2018	22601	6	36	510805201	135606
2019	24171	7	49	584237241	169197
2020	24475	8	64	599025625	195800
2021	21943	9	81	481495249	197487
2022	23036	10	100	530657296	230360
<b>Jumlah</b>	<b>227669</b>	<b>55</b>	<b>385</b>	<b>5192021405</b>	<b>1266043</b>
<b>R</b>					<b>0,517350951</b>

(Sumber: Data Primer, 2022)

Perhitungan metode least square untuk mencari nilai korelasi (r) adalah:

$$r = \frac{n(\sum x \cdot y) - (\sum x)(\sum y)}{\{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]\}^{0,5}}$$

$$r = \frac{10(1266043) - (55)(227669)}{10(5192021405) - (227669)^2][10(385) - (55)^2]\}^{0,5}}$$

$$r = 0,517350951$$

Dari perhitungan proyeksi penduduk menggunakan tiga metode seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Maka dapat dilihat perbandingan nilai korelasi (r) yang ada pada **Tabel 5.5**.

**Tabel 5.5** Perbandingan Nilai Korelasi (r) Proyeksi Penduduk Kelurahan Simomulyo

Metode	Nilai Korelasi
Aritmatik	-0,1908
Geometri	0,5209
Square	0,5174

(Sumber: Data Primer, 2022)

Didasarkan dari perbandingan koefisien variasi (r) pada tabel di atas diketahui bahwa metode dengan nilai korelasi (r) tertinggi adalah geometri. Sehingga, metode ini digunakan untuk proyeksi penduduk selama sepuluh tahun.

Perhitungan proyeksi penduduk Kelurahan Simomulyo, yaitu:

$$Pt = Po(1 + r)^t$$

Keterangan:

Pt = Jumlah penduduk pada tahun t

Po = Jumlah penduduk pada tahun dasar

R = Laju pertumbuhan penduduk

T = Periode waktu antara tahun dasar dan tahun t (dalam tahun).

Penting mengetahui jumlah pertambahan penduduk tiap tahun yang selanjutnya dibagi dengan jumlah penduduk tiap tahun dan dikali dengan 100%, kemudian didapatkan persentase laju pertumbuhan penduduk seperti **Tabel 5.6** sebagai berikut:

**Tabel 5.6** Perhitungan Persentase Laju Pertumbuhan Penduduk

Tahun	Jumlah Penduduk	Penambahan penduduk	Prosentase pertumbuhan (r)
2013	21127	0	0
2014	22254	1127	0,050642581
2015	22894	640	0,027954923
2016	22564	-330	-0,014625066
2017	22604	40	0,001769598
2018	22601	-3	-0,000132737
2019	24171	1570	0,06495387
2020	24475	304	0,012420838
2021	21943	-2532	-0,115389874
2022	23036	1093	0,047447474
<b>Laju Pertumbuhan Penduduk (r)</b>			<b>0,0075</b>

(Sumber: Data Primer, 2022)

Proyeksi jumlah penduduk metode geometri disajikan pada **Tabel 5.7** berikut.

**Tabel 5.7** Proyeksi Penduduk Kelurahan Simomulyo

Tahun	Po	r	t	Proyeksi Penduduk [Pt=Po(1+r)^t]	Penambahan Penduduk
2023	23036	0,0075	1	23209	0
2024	23036	0,0075	2	23383	174
2025	23036	0,0075	3	23558	175
2026	23036	0,0075	4	23735	177
2027	23036	0,0075	5	23913	178
2028	23036	0,0075	6	24093	180
2029	23036	0,0075	7	24274	181
2030	23036	0,0075	8	24456	182
2031	23036	0,0075	9	24639	183
2032	23036	0,0075	10	24824	185

(Sumber: Data Primer, 2022)

Pada tabel diatas menjelaskan proyeksi penduduk Kelurahan Simomulyo Kota Surabaya selama 10 tahun mendatang.

## 5.2 Densitas Sampah

Densitas sampah diketahui sesuai sampling di lokasi penelitian. Penghitungan densitas dilakukan untuk timbulan sampah total/tercampur maupun berdasarkan jenis atau komposisi sampah. Fungsi informasi densitas sampah adalah sebagai alat untuk melakukan konversi data timbulan atau komposisi sampah dalam satuan berat atau % ke dalam satuan volume atau sebaliknya.

Sampling dilakukan 8 hari berturut-turut menggunakan kotak densitas berukuran panjang 20cm, lebar 20cm dan tinggi 100cm. Dalam satu hari melakukan 3 kali percobaan dalam menentukan densitas sampah yang nantinya akan di rata-rata per hari. Adapun Langkah-langkah dalam melakukan sampling densitas sampah:

1. Mengukur berat dari kotak densitas.
2. Masukkan sampah tercampur ke dalam kotak densitas hingga penuh
3. Kotak densitas dihentakkan selama 3 kali dengan jarak 20cm dari permukaan tanah.

4. Menghitung berat total sampah tercampur dan mengukur tinggi sampah yang ada di dalam kotak densitas.

Dari Langkah-langkah diatas, didapatkan data (contoh hari pertama, percobaan pertama) yang nantinya akan diolah dengan rumus sebagai berikut ini:

$$\begin{aligned} \text{Volume Bak (Vkotak)} &= P \times L \times T \\ &= 20\text{cm} \times 20\text{cm} \times 100\text{cm} \\ &= 40.000 \text{ cm}^3 \\ &= 40 \text{ dm}^3/\text{L} \\ &= 0,04 \text{ m}^3 \\ \text{Berat Bak (Wkotak)} &= 2,635 \text{ kg} \\ \text{Berat Sampah (Wsampah)} &= (\text{Wkotak} + \text{Sampah}) - \text{Wkotak} \\ &= 6,02 - 2,635 \\ &= 3,385 \text{ kg} \\ \text{Volume Sampah (Vsampah)} &= P \times L \times \text{Tsampah} \\ &= 20\text{cm} \times 20\text{cm} \times 58\text{cm} \\ &= 23.200 \text{ cm}^3 \\ &= 0,023 \text{ m}^3 \\ \text{Densitas Sampah} &= \frac{Wsampah}{Vsampah} \\ &= \frac{3,385 \text{ kg}}{0,023 \text{ m}^3} \\ &= 145,905 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

Perhitungan diatas dapat dijabarkan dalam bentuk **Tabel 5.8**. Pada **Tabel 5.8** merupakan hasil perhitungan densitas sampah pada hari pertama tanggal 16 Agustus 2022 dimana densitas sampah dihitung sebanyak 3 kali percobaan

kemudian diambil hasil rata-rata per harinya. Adapun **Tabel 5.8** adalah sebagai berikut:

**Tabel 5.8** Densitas Sampah TPS Simomulyo

Percobaan	Berat sampah + Kotak Densitas (kg)	Berat Kotak Densitas (kg)	Berat Sampah (kg)	Tinggi Sampah Setelah Dihentakkan (cm)	Volume Sampah (m <sup>3</sup> )	Densitas Sampah (kg/ m <sup>3</sup> )
1	6,02	2,635	3,385	58	0,023	145,905
2	6,45	2,635	3,815	64	0,026	149,023
3	5,45	2,635	3,815	59	0,024	119,280
Rata-Rata						138,069

(Sumber: Data Primer, 2022)

Adapun hasil pengambilan sampel densitas sampah di TPS Simomulyo selama 8 hari berturut-turut terdapat pada **Tabel 5.9** berikut ini.

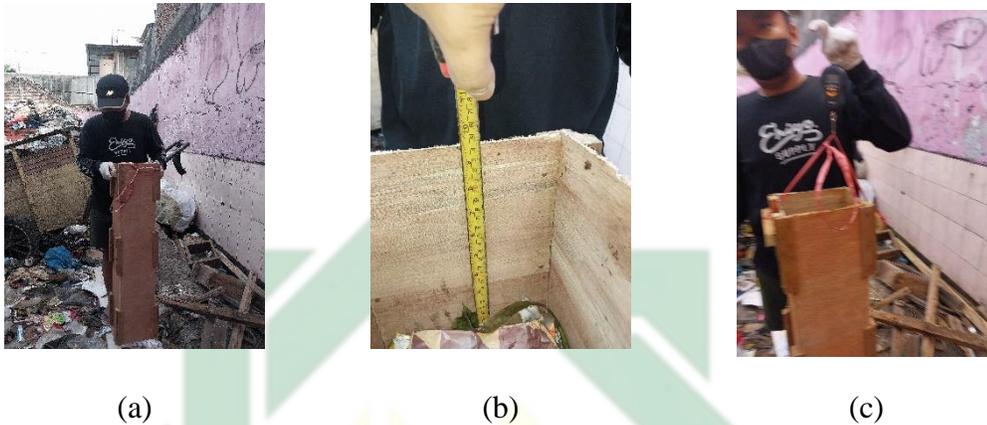
**Tabel 5.9** Densitas Sampah TPS Simomulyo

Hari ke-	Densitas Sampah	Satuan
1	138,069	kg/m <sup>3</sup>
2	129,372	kg/m <sup>3</sup>
3	132,282	kg/m <sup>3</sup>
4	130,903	kg/m <sup>3</sup>
5	129,930	kg/m <sup>3</sup>
6	136,500	kg/m <sup>3</sup>
7	164,379	kg/m <sup>3</sup>
8	157,217	kg/m <sup>3</sup>
Rata2	139,832	kg/m <sup>3</sup>

(Sumber: Data Primer, 2022)

Dari data densitas tersebut dilakukan analisis data untuk mengetahui rata-rata densitas sampah di TPS Simomulyo per hari. Dari table diatas menyebutkan bahwa rata-rata densitas sampah pada TPS Simomulyo sebesar 139,832 kg/m<sup>3</sup>, dengan nilai densitas sampah tertinggi pada hari ke-7 sebesar 164,379 kg/m<sup>3</sup>, dan densitas

sampah terkecil pada hari ke-2 sebesar 129,372 kg/m<sup>3</sup>. Adapun dokumentasi pada saat melakukan sampling pengukuran densitas sampah pada **Gambar 5.1**.



**Gambar 5.1** (a) Memasukkan dan Menghentikan sampah dalam Kotak Densitas; (b) Mengukur Tinggi Sampah; (c) Mengukur Berat Sampah dalam Kotak  
(Sumber: Data Primer, 2022)

### 5.3 Timbulan Sampah

Berdasarkan SNI 19-2452-2002 definisi sampah merupakan jumlah sampah yang dihasilkan masyarakat pada satuan volume ataupun per kapita per hari, atau perluass bangunan, atau perpanjangan jalan. Untuk mengetahui data timbulan sampah maka perlu melakukan sampling sampah 8 hari berturut-turut pada tanggal 16 Agustus 2022 sampai 23 Agustus 2022.

Data timbulan sampah yang didapatkan melalui ukuran kontainer sampah yang terpenuhi dalam satuan volume sebesar 18 m<sup>3</sup>. Sebelum mengetahui data timbulan sampah dalam satuan berat (kg), maka perlu mengetahui densitas sampah di TPS Simomulyo terlebih dahulu. Langkah selanjutnya yaitu menghitung timbulan sampah dengan rumus contoh perhitungan pada hari pertama sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Timbulan Sampah (kg)} &= \text{Volume Container Sampah (m}^3\text{)} \times \text{Densitas Sampah} \times \\ &\quad \text{Jumlah Container} \\ &= 18 \text{ m}^3 \times 138,069 \text{ kg/m}^3 \times 3 \\ &= 7455,749 \text{ kg}\end{aligned}$$

Adapun hasil perhitungan data timbulan sampah selama 8 hari berturut-turut dapat dilihat pada **Tabel 5.10** berikut ini:

**Tabel 5.10** Data Timbulan Sampah TPS Simomulyo

Hari	Timbulan	Satuan
1	7455,749	kg
2	6986,071	kg
3	7143,243	kg
4	7068,784	kg
5	7016,247	kg
6	7371,010	kg
7	8876,451	kg
8	8489,717	kg
Rata-Rata	7550,909	kg

(Sumber: Data Primer, 2022)

Dari **Tabel 5.10** diketahui rata-rata timbulan sampah di TPS Simomulyo sebesar 7.550,909 kg, dengan timbulan sampah terkecil terjadi pada hari ke-2 sebesar 6.986,071 kg, dan timbulan terbesar terjadi pada hari ke-7 sebesar 8.876,451 kg. Untuk menghitung proyeksi timbulan sampah selama 10 tahun kedepan maka diperlukan berat timbulan sampah perorang perhari. Berdasarkan wawancara dengan petugas TPS Kelurahan Simomulyo mengatakan bahwa penduduk yang terlayani di Kelurahan Simomulyo sebesar 100%. Adapun perhitungan proyeksi timbulan sampah selama 10 tahun kedepan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Proyeksi Timbulan Sampah} &= \frac{\text{Timbulan Sampah} \times \text{Jumlah Penduduk Tahun 2032}}{\text{Jumlah Penduduk 2022}} \\
 &= \frac{7550,909 \frac{\text{kg}}{\text{hari}} \times 24824 \text{ orang}}{23036 \text{ orang}} \\
 &= 8.137,064 \text{ kg/hari}
 \end{aligned}$$

$$\text{Proyeksi Timbulan Sampah} = \frac{\text{Timbulan Sampah} \left( \frac{\text{kg}}{\text{hari}} \right)}{\text{Jumlah Penduduk 2032}}$$

$$= \frac{7550,909 \frac{\text{kg}}{\text{hari}}}{24824 \text{ Orang}}$$

$$= 0,30418 \text{ orang/hari}$$

Maka proyeksi timbulan sampah pada tahun 2032 sebesar 8.137,064 kg/hari atau 0,30418 orang/hari. Data timbulan tersebut akan digunakan sebagai dasar dalam perencanaan TPS Kelurahan Simomulyo. Adapun dokumentasi kontainer di lokasi sampling ditunjukkan pada **Gambar 5.2** berikut ini.



**Gambar 5.2** Kontainer Sampah di TPS Simomulyo

*(Sumber: Data Primer, 2022)*

#### **5.4 Komposisi Sampah**

Komposisi sampah menurut SNI 19-3964-1994 adalah komponen fisik sampah seperti sisa makanan, kayu, kain, plastik, logam dan lain sebagainya. Komposisi sampah didapatkan setelah melakukan sampling selama 8 hari berturut-

turut dari tanggal 16 Agustus 2022 sampai tanggal 23 Agustus 2022. Adapun langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk mengetahui komposisi sampah di TPS Simomulyo:

1. Mengumpulkan sampel sampah minimal 100 kg.
2. Melakukan proses pemilahan dan dibedakan berdasarkan jenis sampah.
3. Menimbang setiap jenis sampah yang sudah dipilah.
4. Hasil dari proses penimbangan diubah dari berat (kg) dijadikan dalam bentuk persentase (%).

Pada dasarnya, komposisi sampah dalam penelitian ini dibedakan menjadi dua bagian yaitu antara sampah organik dan sampah non-organik. Adapun hasil komposisi sampah pada TPS Simomulyo dapat dilihat pada **Tabel 5.10**.

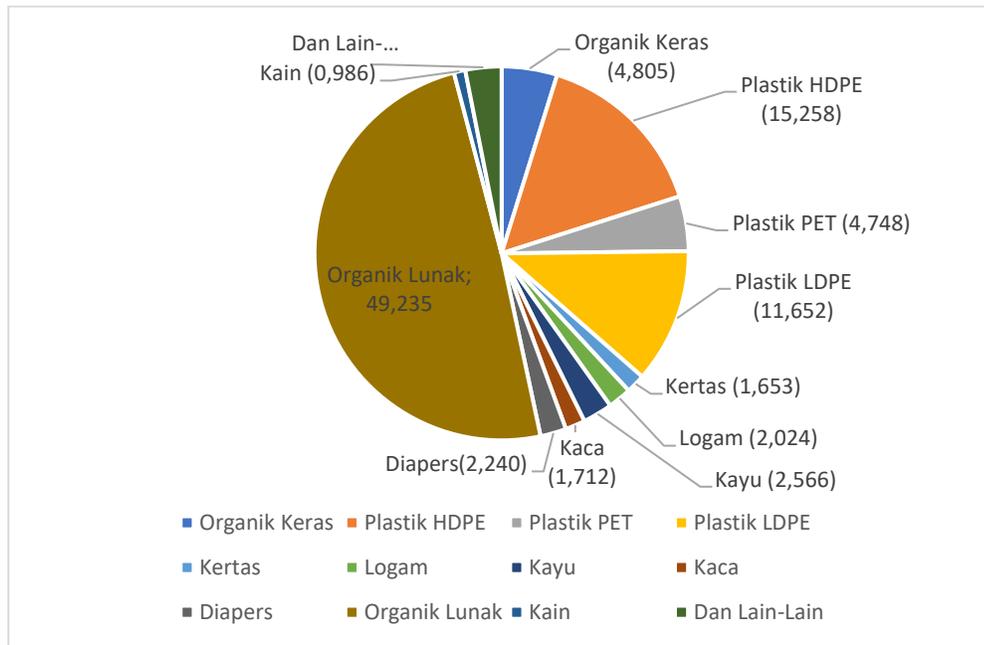
**Tabel 5.11** Komposisi sampah di TPS Simomulyo

Jenis Komposisi Sampah	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8	Rata-Rata (%)
Organik Keras	4,359	4,576	5,317	4,306	4,764	5,165	5,929	4,021	4,805 %
Plastik HDPE	14,712	12,266	15,176	18,061	16,545	16,455	13,064	15,782	15,258 %
Plastik PET	5,246	5,860	4,461	4,227	4,704	4,549	4,684	4,255	4,748 %
Plastik LDPE	9,615	8,791	14,174	13,144	11,524	12,405	10,394	13,173	11,652 %
Kertas	2,404	2,618	1,665	1,557	1,166	1,262	1,644	0,905	1,653 %
Logam	2,334	2,459	2,630	3,577	1,858	0,773	1,159	1,402	2,024 %
Kayu	1,726	1,383	3,203	2,818	2,599	3,219	3,021	2,561	2,566 %
Kaca	1,137	0,858	0,993	1,330	1,700	2,817	2,632	2,230	1,712 %
Diapers	1,825	2,132	2,394	3,202	1,917	3,121	2,033	1,295	2,240 %
Organik Lunak	52,833	54,400	44,678	45,049	48,705	45,842	51,563	50,813	49,235 %
Kain	0,948	1,056	0,847	0,916	0,840	1,252	0,893	1,139	0,986 %
Dan Lain-Lain	2,863	3,600	4,461	1,813	3,677	3,140	2,983	2,424	3,120 %
<b>TOTAL</b>									<b>100,000 %</b>

(Sumber: Data Primer, 2022)

Dari data **Tabel 5.11** dapat diketahui komposisi sampah di TPS Simomulyo selama 8 hari berturut-turut didominasi oleh sampah organik lunak dengan rata-rata sebesar 49,235%, dikarenakan terdapat sampah rumah tangga, sampah

sayuran dan buah-buahan. Adapun grafik dari komposisi sampah di TPS Simomulyo dapat dilihat pada **Gambar 5.3** dan dokumentasi pada saat sampling komposisi sampah pada **Gambar 5.4** berikut ini.



**Gambar 5.3** Grafik Komposisi Sampah TPS Simomulyo

(Sumber: Data Primer, 2022)



(a)



(b)

**Gambar 5.4** (a) Pemilahan Sampah Berdasarkan Jenisnya; (b) Mengukur Berat Tiap Jenis Sampah

(Sumber: Data Primer, 2022)

Adapun proyeksi komposisi sampah selama 10 tahun ke depan dapat dilihat pada **Tabel 5.12** berikut ini.

**Tabel 5.12** Proyeksi Timbulan tiap Komposisi Sampah

No	Jenis Komposisi Sampah	Berat (kg/hari)	Berat Total Tiap Jenis (kg/hari)	Recovery Factor (%)	Terolah (kg/hari)	Residu (kg/hari)
	Sampah Organik					
1	Organik Lunak	4006,314	4397,271	10	439,727	3957,544
2	Organik Keras	390,957				
3	Kayu	208,812	208,812	89	185,843	22,969
	Sampah Non-Organik					
4	Plastik HDPE	1241,526	1241,526	93	1154,619	86,907
5	Plastik PET	386,381	386,381	90	347,743	38,638
6	Plastik LDPE	948,165	948,165	90	853,348	94,816
7	Kertas	134,476	134,476	93	125,063	9,413
8	Logam	164,697	164,697	95	156,462	8,235
9	Kaca	139,319	139,319	75	104,489	34,830
10	Diapers	182,266	182,266	0	0,000	182,266
11	Kain	80,265	80,265	0	0,000	80,265
12	Lain-Lain	253,885	253,885	0	0,000	253,885
	Total	8137,064	8137,064		3367,295	4769,769

(Sumber: Data Primer, 2022)

## 5.5 Nilai Recovery Factor

Besarnya *recovery factor* (prosentase jumlah tiap komponen sampah yang bisa digunakan lagi) ditentukan oleh timbulan dan komposisi sampah yang diperoleh. Nilai *recovery factor* digunakan dalam perhitungan jumlah sampah yang menjadi residu dan jumlah sampah yang akan berkurang selama proses TPS 3R. Peningkatan *recovery factor* untuk komposit sampah kertas, plastik, dan kaca mengacu standar dari (Tchobanoglus et al., 1993). Potensi nilai *recovery factor* untuk TPS Kelurahan Simomulyo adalah sebagai berikut:

### 5.5.1 Skenario 1

Nilai *recovery factor* pada skenario pertama mengikuti Tchobanoglus et al., 1993 dapat dilihat pada **Table 5.13** dan diagram nilai *recovery factor* dapat dilihat pada **Gambar 5.5** Dibawah ini:

**Tabel 5.13** Nilai *Recovery Factor* Skenario 1

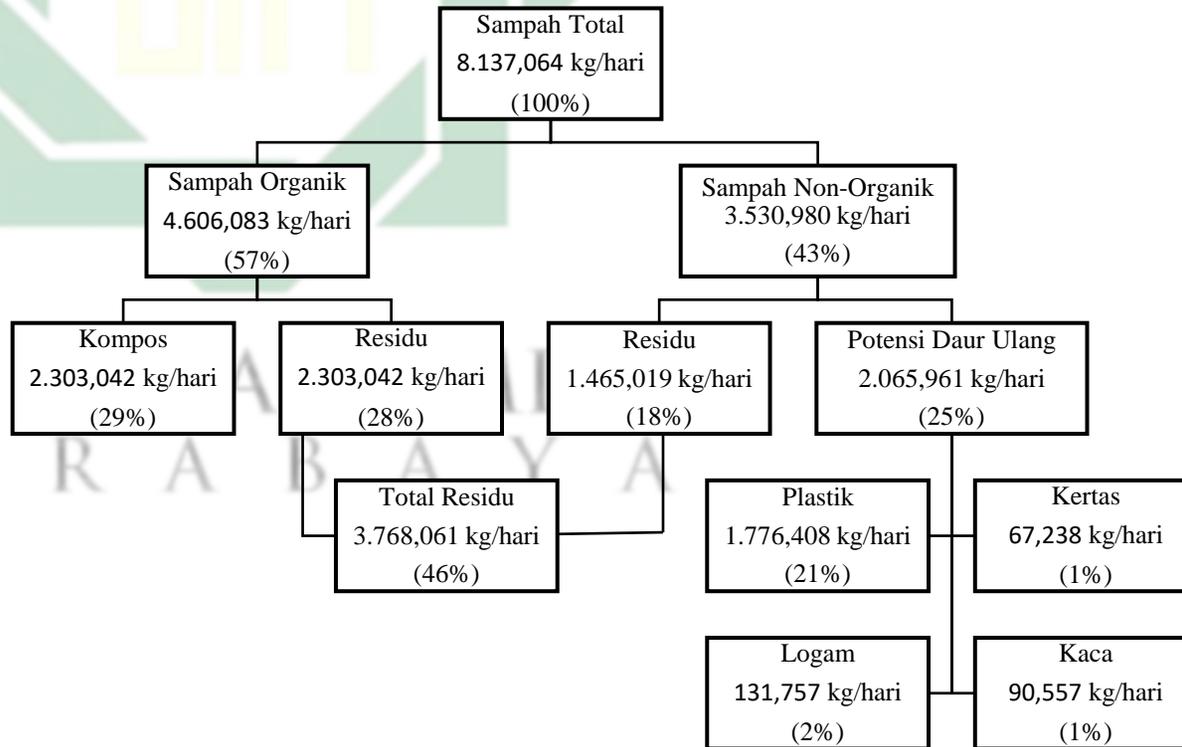
No	Jenis Komposisi Sampah	Berat (kg/hari)	Berat Total Tiap Jenis (kg/hari)	<i>Recovery Factor</i> (%)	Terolah (kg/hari)	Residu (kg/hari)
	Sampah Organik					
1	Organik Lunak	4006,314	4606,083	50	2303,042	2303,042
2	Organik Keras	390,957				
3	Kayu	208,812				
	Sampah Non-Organik					
4	Plastik HDPE	1241,526	1241,526	80	993,221	248,305
5	Plastik PET	386,381	386,381	80	309,105	77,276
6	Plastik LDPE	948,165	948,165	50	474,082	474,082
7	Kertas	134,476	134,476	50	67,238	67,238
8	Logam	164,697	164,697	80	131,757	32,939
9	Kaca	139,319	139,319	65	90,557	48,762
10	Diapers	182,266	182,266	0	0,000	182,266
11	Kain	80,265	80,265	0	0,000	80,265
12	Lain-Lain	253,885	253,885	0	0,000	253,885
	Total	8137,064	8137,064		4369,003	3768,061

(Sumber: Data Primer, 2022)

Dapat diketahui dari tabel diatas bahwa material sampah yang dapat diolah sebesar 4.369,003 kg/hari dari total timbulan sampah sebesar 8.137,064 kg/hari.

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

**Gambar 5.5** Diagram Analisis Hasil Recovery Factor Skenario 1



(Sumber: Data Primer, 2022)

### 5.5.2 Skenario 2

Nilai *Recovery Factor* pada skenario kedua mengikuti berdasarkan surat edaran Direktorat Jenderal Cipta Karya Nomor 3 Tahun 2020 tentang Pedoman Teknis Pelaksanaan Kegiatan Padat Karya Lampiran E Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS 3R). Dalam surat edaran tersebut, diharapkan pengurangan sampah rumah tangga dan sejenisnya sebesar 30% dari total timbunan sampah rumah tangga. Adapun perhitungan pengurangan sampah di TPS Kelurahan Simomulyo jika mengacu pada surat edaran adalah sebagai berikut:

$$\text{Total Pengurangan} = 30\% \times \text{Total Timbunan Sampah}$$

$$\text{Total Pengurangan} = \frac{30}{100} \times 8.137,064$$

$$\text{Total Pengurangan} = 2.441,119, \frac{\text{kg}}{\text{hari}}$$

Diketahui target pengurangan TPS Kelurahan Simomulyo sebesar 2.441,119 kg/hari, maka nilai *Recovery Factor* dapat dilihat pada **Tabel 5.14** dan untuk diagram analisis recovery factor 2 dapat dilihat pada **Gambar 5.6**

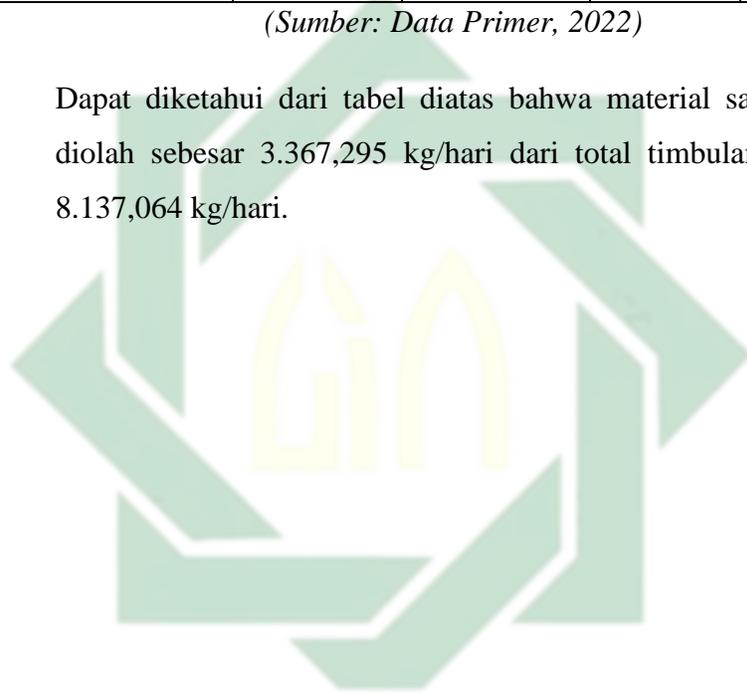
**Tabel 5.14** Nilai *Recovery Factor* Skenario 2

No	Jenis Komposisi Sampah	Berat (kg/hari)	Berat Total Tiap Jenis (kg/hari)	<i>Recovery Factor</i> (%)	Terolah (kg/hari)	Residu (kg/hari)
	Sampah Organik					
1	Organik Lunak	4006,314	4397,271	10	439,727	3957,544
2	Organik Keras	390,957				
3	Kayu	208,812	208,812	89	185,843	22,969
	Sampah Non-Organik					
4	Plastik HDPE	1241,526	1241,526	93	1154,619	86,907
5	Plastik PET	386,381	386,381	90	347,743	38,638
6	Plastik LDPE	948,165	948,165	90	853,348	94,816
7	Kertas	134,476	134,476	93	125,063	9,413
8	Logam	164,697	164,697	95	156,462	8,235
9	Kaca	139,319	139,319	75	104,489	34,830

No	Jenis Komposisi Sampah	Berat (kg/hari)	Berat Total Tiap Jenis (kg/hari)	Recovery Factor (%)	Terolah (kg/hari)	Residu (kg/hari)
10	Diapers	182,266	182,266	0	0,000	182,266
11	Kain	80,265	80,265	0	0,000	80,265
12	Lain-Lain	253,885	253,885	0	0,000	253,885
Total		8137,064	8137,064		3367,295	4769,769

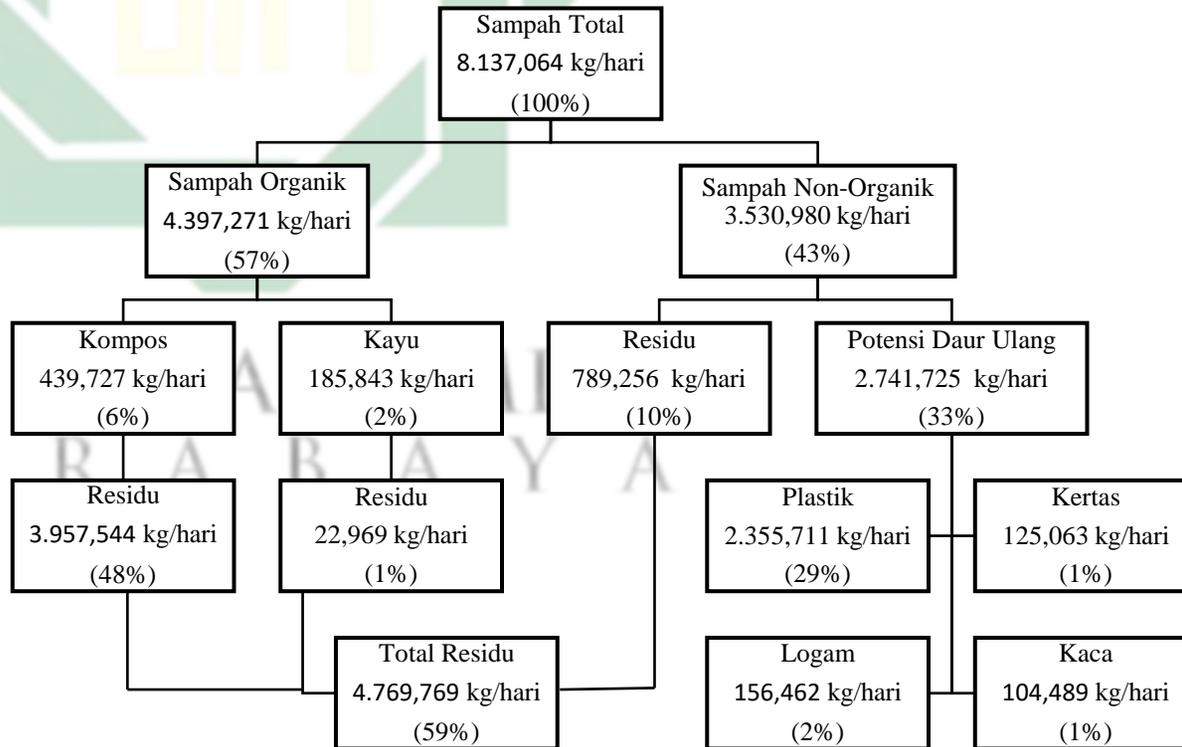
(Sumber: Data Primer, 2022)

Dapat diketahui dari tabel diatas bahwa material sampah yang dapat diolah sebesar 3.367,295 kg/hari dari total timbulan sampah sebesar 8.137,064 kg/hari.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

**Gambar 5.6** Diagram Analisis Hasil Recovery Factor Skenario 2



*(Sumber: Data Primer, 2022)*

## 5.6 Perencanaan TPS 3R Kelurahan Simomulyo Kota Surabaya

Perencanaan TPS 3R untuk wilayah Kelurahan Simomulyo Kota Surabaya yang akan berada di area Pasar Baru Simomulyo dengan luas lahan 362,058 m<sup>2</sup>. Rencananya pembangunan TPS 3R Kelurahan Simomulyo dapat beroperasi selama 10 tahun kedepan dalam penanganan sampah. Hal ini mengacu pada PERMEN PU Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.

Perencanaan TPS 3R di Kelurahan Simomulyo memiliki beberapa unit atau area dalam melakukan penanganan terhadap sampah di wilayah Kelurahan Simomulyo. Adapun unit atau area adalah sebagai berikut:

1. Unit pertama yaitu area pengolahan sampah organik meliputi area pewadahan atau penyimpanan, pencacahan, pengomposan, dan pengayakan
2. Unit kedua yaitu area sampah plastik meliputi area penyimpanan, pemilahan, penggilingan dan penjualan.
3. Unit ketiga yaitu area sampah anorganik meliputi area penyimpanan.

Gambar perencanaan TPS 3R Kelurahan Simomulyo terdiri dari denah bangunan dan potongan-potongan desain TPS 3R Kelurahan Simomulyo.

### 5.6.1 Area Penerimaan dan Pemilahan

Pada area penerimaan dan pemilahan digunakan untuk menerima sampah yang pertama masuk untuk selanjutnya dilakukan proses memilah sampah yang dapat digunakan Kembali serta sampah yang tidak dapat dipakai kembali. Area penerimaan dan pemilahan direncanakan dengan jam kerja efektif selama 7 jam/hari dengan 3 kali pengumpulan dan setiap pengumpulan membutuhkan waktu 2 jam dengan menggunakan gerobak motor dengan ukuran yang sama yaitu 1,7m x 1,1m dan tinggi 1m sehingga volumenya adalah 1,87m<sup>3</sup>. Adapun perhitungan luas area penerimaan dan pemilahan serta kebutuhan gerobak adalah sebagai berikut.

$$\text{Timbulan Sampah} = 8.137,064 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Densitas Sampah} = 139,832 \text{ kg/m}^3$$

$$\begin{aligned}\text{Volume Sampah} &= \frac{\text{Timbulan Sampah}}{\text{Densitas Sampah}} \\ &= \frac{8.137,064 \text{ kg/hari}}{139,832 \text{ kg/m}^3} \\ &= 58,192 \text{ m}^3/\text{hari}\end{aligned}$$

$$\text{Volume Gerobak} = 1,87 \text{ m}^3$$

$$\text{Jumlah Ritasi} = 3 \text{ kali/unit}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Gerobak} &= \frac{\text{Volume Sampah}}{\text{Volume Gerobak} \times \text{Jumlah Ritasi}} \\ &= \frac{58,192 \text{ m}^3/\text{hari}}{1,87 \text{ m}^3 \times 3 \text{ kali/unit}} \\ &= 10,372 \text{ unit} \approx 11 \text{ unit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume Sampah 1 kali Ritasi} &= (\text{Kebutuhan} \times \text{Volume Gerobak}) \\ &= 11 \text{ unit} \times 1,87 \text{ m}^3 \\ &= 20,57 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\text{Densitas Sampah Lepas} = 100 \text{ kg/ m}^3$$

$$\begin{aligned}\text{Volume Sampah Lepas} &= \text{Volume 1 kali ritasi} \times \frac{\text{Densitas Sampah}}{\text{Densitas SampahLepas}} \\ &= 20,57 \text{ m}^3 \times \frac{139,832 \text{ kg/m}^3}{100 \text{ kg/m}^3} \\ &= 28,763 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\text{Tinggi Timbunan} = 0,5 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Area} &= \frac{\text{Volume Sampah Lepas}}{\text{Tinggi Timbunan}} \\
 &= \frac{28,763 \text{ m}^3}{0,5 \text{ m}} \\
 &= 57,526 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Luas area pemilahan dan penerimaan yang dibutuhkan sebesar 57,526 m<sup>2</sup> dengan area tambahan sebesar 30% dari luas yang dibutuhkan dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Total Luas Area} &= \text{Luas Lahan} \times (1 + \text{area tambahan}) \\
 &= 57,526 \text{ m}^2 \times (1 + 30\%) \\
 &= 74,783 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Jadi kebutuhan total luas lahan penerimaan dan pemilahan yang diperlukan sebesar 74,783 m<sup>2</sup>.

### 5.6.2 Area Penyimpanan Barang Lapak

Area penyimpanan barang lapak digunakan sebagai tempat penyimpanan barang yang dapat didaur ulang atau dimanfaatkan Kembali, seperti plastik campuran, kertas, logam, kaca, kayu serta botol plastik. Adapun perhitungan luas area penyimpanan barang lapak adalah sebagai berikut. (contoh perhitungan dengan jenis sampah logam skenario 1).

$$\text{Timbulan Sampah Logam} = 131,757 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Densitas Sampah} = 139,832 \text{ kg/m}^3$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Sampah Logam} &= \frac{\text{Timbulan Sampah Logam}}{\text{Densitas Sampah}} \\
 &= \frac{131,757 \text{ kg/hari}}{139,832 \text{ kg/m}^3} \\
 &= 0,942 \text{ m}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

$$\text{Tinggi Timbunan} = 1 \text{ m}$$

Area Tambahan = 30% dari total luas area

Lama Penyimpanan = 3 hari

Luas Area Sampah Logam

$$= \frac{\text{Volume Sampah Logam}}{\text{Tinggi Timbunan}} \times (1 + \text{Area Tambahan}) \times \text{Lama penyimpanan}$$

$$= \frac{0,942 \text{ m}^3/\text{hari}}{1 \text{ m}} \times (1 + 30\%) \times 3 \text{ hari}$$

$$= 3,675 \text{ m}^2$$

Luas area penyimpanan untuk logam pada skenario pertama selama 3 hari yaitu sebesar 3,675 m<sup>2</sup> dan luas area penyimpanan barang lapak dari kedua skenario dapat dilihat pada **Tabel 5.15** Dan **Tabel 5.16** berikut ini.

**Tabel 5.15** Luas Area Penyimpanan Barang Lapak Skenario 1

No	Jenis Komposisi Sampah	Terolah (kg/hari)	Terolah (m <sup>3</sup> /hari)	Luas Area Penyimpanan (m <sup>2</sup> )	Luas Area Penyimpanan Total (m <sup>2</sup> )
1	Plastik HDPE	993,221	7,103	27,702	57,621
2	Plastik PET	309,105	2,211	8,621	
3	Plastik LDPE	474,082	3,390	13,222	
4	Kertas	67,238	0,481	1,875	
5	Logam	131,757	0,942	3,675	
6	Kaca	90,557	0,648	2,526	

(Sumber: Data Primer, 2022)

**Tabel 5.16** Luas Area Penyimpanan Barang Lapak Skenario 2

No	Jenis Komposisi Sampah	Terolah (kg/hari)	Terolah (m <sup>3</sup> /hari)	Luas Area Penyimpanan (m <sup>2</sup> )	Luas Area Penyimpanan Total (m <sup>2</sup> )
1	Plastik HDPE	1154,619	8,257	32,203	76,469
2	Plastik PET	347,743	2,487	9,699	
3	Plastik LDPE	853,348	6,103	23,800	
4	Kertas	125,063	0,894	3,488	
5	Logam	156,462	1,119	4,364	
6	Kaca	104,489	0,747	2,914	

(Sumber: Data Primer, 2022)

Dari masing-masing tabel diatas maka didapatkan luas total area penyimpanan barang lapak selama 3 hari sebesar 57,621 m<sup>2</sup> pada skenario pertama dan 76,469 m<sup>2</sup> pada skenario kedua.

### 5.6.3 Area Pengomposan

Area pengomposan adalah area dimana bertujuan sebagai tempat pengolahan sampah organik menjadi kompos. Hal ini bertujuan supaya sampah organik bisa dimanfaatkan kembali. Dalam perencanaan TPS 3R ini, metode pengolahan sampah organik menggunakan larva *Black Soldier Fly* (BSF). Larva *Black Soldier Fly* (BSF) bisa memakan sampah yang sudah membusuk. Pada pengolahan bsf setidaknya ada tiga produk yang dihasilkan dari metode ini, produk pertama yakni larva atau pre-pupa dapat dijadikan untuk pakan ternak. Produk kedua yaitu cairan hasil aktivitas larva yang bisa digunakan untuk pupuk cair dan yang ketiga yaitu sisa limbah organik kering yang dapat dijadikan pupuk (Rizkia Suciati, 2017).

Pengolahan BSF juga bisa direncanakan dan dioperasikan sesuai dengan kebutuhan. Hal ini dikarenakan biaya dapat diatur secara efisien dengan cara menambahkan kuantitas larva ataupun bahan baku yang dibutuhkan. Perbandingan pengolahan sampah menggunakan larva BSF sebanyak 10.000 larva BSF berumur 5 hari (5-Dol) bisa mengolah sampah sebesar 15 kg dalam 12 hari. Adapun perhitungan kebutuhan luas area pengomposan pada perencanaan TPS 3R adalah sebagai berikut: (contoh perhitungan menggunakan sampah organik skenario satu).

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Larvero} &= \frac{\text{Timbulan Organik}}{\text{Sampah per Larvero}} \\ &= \frac{2.303,042 \text{ kg/hari}}{15 \text{ kg/Larvero}} \\ &= 153,536 \text{ Larvero/hari} \approx 154 \text{ Larvero/hari} \end{aligned}$$

Jumlah Larva<sub>5-Dol</sub>

= Jumlah larva BSF per Larvero X Kebutuhan Larvero

$$= 10.000 \frac{\text{Ekor}}{\text{Larvero}} \times 154 \frac{\text{Larvero}}{\text{Hari}}$$

$$= 1.540.000 \text{ ekor/hari}$$

Kebutuhan Rak per Hari (Per Rak berisi 36 Larvero)

$$= \frac{\text{Kebutuhan Larvero}}{36 \frac{\text{Larvero}}{\text{Rak}}}$$

$$= \frac{154 \text{ Larvero/hari}}{36 \text{ Larvero/Rak}}$$

$$= 4,278 \text{ Rak/hari}$$

Kebutuhan Rak dalam 12 hari

$$= \text{Kebutuhan} \frac{\text{Rak}}{\text{hari}} \times 12 \text{ hari}$$

$$= 4,278 \frac{\text{Rak}}{\text{hari}} \times 12 \text{ hari}$$

$$= 51,336 \text{ Rak/hari} \approx 52 \text{ Rak/hari}$$

Area Tambahan = 30% dari luas total

Luas Rak = 1,69 m<sup>2</sup> (1,3 m × 1,3 m)

Kebutuhan Luas Area Pengomposan

$$= \frac{\text{Kebutuhan Rak}}{12 \text{ hari}} \times \text{Luas Rak} \times (1 + \text{Area Tambahan})$$

$$= 52 \times 1,69 \text{ m} \times (1 + 30\%)$$

$$= 114,244 \text{ m}^2$$

Luas area pengomposan untuk skenario satu dibutuhkan sebesar 114,244 m<sup>2</sup>, sedangkan untuk perhitungan skenario dua dan hasil skenario satu dan dua dapat dilihat pada **Tabel 5.17** Dan **Tabel 5.18** Berikut ini.

**Tabel 5.17** Luas Area Pengomposan Skenario Satu

Kriteria		Nilai	Satuan
Sampah organik lunak TPS Simomulyo		2303,04	Kg/hari
Larvero	Luas	0,24	m <sup>2</sup>
	Larva 5-Dol	10000,00	ekor
	Sampah	15	kg/12 hari
Periode pemberian pakan sampah per larvero		15	kg/larvero
Kebutuhan Larvero Perhari		154	unit
Kebutuhan Larva 5 dol per hari		1540000	ekor
Ukuran Larvero	Panjang	0,6	m
	Lebar	0,4	m
	Tinggi	0,15	m
Dimensi Rak	Panjang	1,3	m
	Lebar	1,3	m
	Tinggi	1,9	m
Space		30	% dari total luas
Kebutuhan Rak Per grup Larvero		4,278	Unit
Kebutuhan Total Rak		51,336	Unit
Pembulatan Total Rak		52	Unit
Dimensi unit Pengolahan		1,68	m <sup>2</sup>
Kebutuhan Luas		114,244	m <sup>2</sup>

(Sumber: Data Primer, 2022)

**Tabel 5.18** Luas Area Pengomposan Skenario Dua

Kriteria		Nilai	Satuan
Sampah organik lunak TPS Simomulyo		439,73	kg/hari
Larvero	Luas	0,24	m <sup>2</sup>
	Larva 5-Dol	10000,00	ekor
	Sampah	15	kg/12 hari
Periode pemberian pakan sampah per larvero		15	kg/Larvero
Kebutuhan Larvero Perhari		30	unit
Kebutuhan Larva 5 dol per hari		300000	ekor
Ukuran Larvero	Panjang	0,6	m
	Lebar	0,4	m
	Tinggi	0,15	m

Kriteria		Nilai	Satuan
Dimensi Rak	Panjang	1,3	m
	Lebar	1,3	m
	Tinggi	1,9	m
<i>Space</i>		30	% dari Total Luas
Kebutuhan Rak Per grup Larvero		0,833	unit
Kebutuhan Total Rak		10,000	unit
Pembulatan Total Rak		10	unit
Dimensi unit Pengolahan		1,69	m <sup>2</sup>
Kebutuhan Luas		21,970	m <sup>2</sup>

(Sumber: Data Primer, 2022)

Dari kedua table diatas maka dapat diketahui luas area yang dibutuhkan untuk pengomposan pada skenario satu sebesar 114,244 m<sup>2</sup> dan untuk skenario dua sebesar 21,970 m<sup>2</sup>.

#### 5.6.4 Area Mesin Pencacah dan Mesin Pengayak

Mesin pencacah sampah ini dirancang dengan mekanisme *shredder* dimana sampah yang dimasukan akan tertarik, terpotong, dan tercacah sehingga menjadi serpihan kecil. Mesin pencacah sampah ini menggunakan motor listrik sebagai daya utama dimana motor listrik ini berfungsi untuk memutar poros penggerak beserta pisau yang dihubungkan melalui *pulley* dan transmisi sabuk (Nugraha dkk., 2019). Mesin pencacah ini digunakan untuk mengurangi ukuran partikel sampah organik yang akan diolah serta mempermudah larva BSF memakan sampah. Spesifikasi dari alat pencacah yang dipilih dapat dilihat pada **Tabel 5.19** Dan gambaran alat pencacah dapat dilihat pada **Gambar 5.7** dibawah ini.

**Tabel 5.19** Spesifikasi Mesin Pencacah Sampah Organik

Spesifikasi	Nilai
Kapasitas	50-100 kg bahan kompos/jam
Penggerak	Motor Listrik

Spesifikasi	Nilai
Ukuran Mesin	49 cm × 45,5 cm × 95 cm
Dimensi Hopper Output	17 cm × 17 cm
Dimensi Saringan	23 cm × 38 cm
Lain-lain	Transmisi Pully dan Van Belt ukuran BA 1

(Sumber: Data Sekunder, 2022)



**Gambar 5.7** Mesin Pencacah MPO 850 HD

(Sumber: Data Sekunder, 2022)

Terdapat juga mesin pengayak yang berfungsi memisahkan hasil kompos dan hasil pengolahan BSF dengan Larva BSF. Berikut spesifikasi dan gambaran dari mesin pengayak pada **Tabel 5.20** Dan **Gambar 5.8** Dibawah ini.

**Tabel 5.20** Spesifikasi Mesin Pengayak Otomatis

Spesifikasi	Nilai
Kapasitas Kerja	50-100 kg bahan kompos/jam
Penggerak	Motor Bensin 4,5 PK / 2800 Rpm

Spesifikasi	Nilai
Ukuran Mesin	120 × 100 × 120 cm
Frame	Besi Kanal “UNP 55”
Dinding	Plat MS ( <i>Mild Steel</i> )

(Sumber: Data Sekunder, 2022)



**Gambar 5.8** Mesin Pengayak Otomatis

(Sumber: Data Sekunder, 2022)

Dari data spesifikasi tersebut dapat diketahui kerja mesin pengayak dan mesin pencacah dalam setiap harinya sesuai masing-masing skenario dapat dilihat pada **Tabel 5.20** Dan **Tabel 5.21** Dibawah ini:

**Tabel 5.21** Lama kerja Mesin Skenario 1

Nama	Kapasitas Kerja (kg/jam)	Berat Sampah terolah (kg)	Lama Kerja (Jam/hari)
Mesin Pencacah	100	2303,042	23,030
Mesin Pengayak	100		23,030

(Sumber: Data Primer, 2022)

**Tabel 5.22** Lama Kerja Mesin Skenario 2

<b>Nama</b>	<b>Kapasitas Kerja (kg/jam)</b>	<b>Berat Sampah terolah (kg)</b>	<b>Lama Kerja (Jam/hari)</b>
Mesin Pencacah	100	439,727	4,397
Mesin Pengayak	100		4,397

(Sumber: Data Primer, 2022)

Adapun luas area yang dibutuhkan untuk mesin pencacah dan mesin pengayak terdapat pada perhitungan dibawah ini:

$$\text{Luas Mesin Pencacah} = 0,993 \text{ m}^2 (1,36 \text{ m} \times 0,37 \text{ m})$$

$$\text{Luas Mesin Pengayak} = 1,777 \text{ m}^2 (2,199 \text{ m} \times 0,808 \text{ m})$$

$$\text{Space} = 30\% \text{ dari luas total}$$

Luas Area Total

$$= (L. \text{Mesin Pencacah} + L. \text{Mesin Pengayak}) \times (1 + \text{Space})$$

$$= (0,993 \text{ m}^2 + 1,777 \text{ m}^2) \times (1 + 30\%)$$

$$= 3,601 \text{ m}^2$$

### 5.6.5 Area Penyimpanan Kompos

Area penyimpanan kompos diperlukan sebagai penampungan kompos hasil dari pengolahan larva BSF yang dapat dijual Kembali. Berat rata-rata 1 larva sebelum pengolahan yakni sebesar 0,02 gram, setelah pengolahan menjadi sebesar 0,101 gram. Adapun perhitungan larva BSF panen setiap harinya dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut: (contoh perhitungan menggunakan skenario 1)

$$\text{Berat Larva} = 0,101 \text{ gram/Larva}$$

$$\text{Jumlah Larva} = 1.540.000 \text{ Larva/hari}$$

$$\text{Massa Larva} = \text{Jumlah Larva} \times \text{Berat Larva}$$

$$= 1.540.000 \frac{\text{Larva}}{\text{hari}} \times 0,101 \frac{\text{gram}}{\text{larva}}$$

$$= 155.540 \text{ gram/hari} \approx 155,54 \text{ kg/hari}$$

Dan untuk massa kompos perhari dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Massa Sampah Awal} &= 15\text{kg/Larvero} \\ \% \text{ Reduksi} &= 81,8\% \\ \text{Jumlah Larvero} &= 154 \text{ larvero/hari} \\ \text{Massa Kompos} &= \text{Massa Sampah Awal} \times (1 - \% \text{Reduksi}) \times \text{Jumlah Larvero} \\ &= 15 \frac{\text{kg}}{\text{Larvero}} \times (1 - 81,8\%) \times 154 \text{ Larvero/hari} \\ &= 420,42 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

Jika direncanakan densitas untuk larva dan kompos sama dengan densitas sampah rata-rata, perhitungan luas area penyimpanan kompos dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Densitas Sampah} &= 139,832 \text{ kg/m}^3 \\ \text{Tinggi Timbunan} &= 1 \text{ m} \\ \text{Space} &= 30\% \text{ dari luas total} \\ \text{Lama Penyimpanan} &= 4 \text{ hari} \\ \text{Luas Area Total} &= \frac{(\text{Massa Larva} + \text{Massa Kompos})}{\text{Densitas Sampah} \times \text{Tinggi Timbunan}} \times (1 + \text{Space}) \times \text{Lama Penyimpanan} \\ &= \frac{(155,54 \frac{\text{kg}}{\text{hari}} + \frac{\text{kg}}{\text{hari}})}{139,832 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 1\text{m}} \times (1 + 30\%) \times 4 \text{ hari} \\ &= 21,419 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Jadi luas area penyimpanan kompos untuk skenario pertama sebesar 20,728 m<sup>2</sup>. Untuk mempermudah dapat dilihat pada **Tabel 5.23** Dan pada skenario kedua dapat dilihat pada **Tabel 5.24**.

**Tabel 5.23** Luas Area Penyimpanan Kompos Skenario pertama

No.	Aspek	Massa (kg/hari)	Densitas Sampah (kg/m <sup>3</sup> )	Tinggi Timbunan (m)	Lama Penyimpanan (Hari)	Luas Area Penyimpanan Total (m <sup>2</sup> )
1	Larva	154,54	139,832	1	4	21,419
2	Kompos	420,42				

(Sumber: Data Primer, 2022)

**Tabel 5.24** Luas Area Penyimpanan Kompos Skenario kedua

No.	Aspek	Massa (kg/hari)	Densitas Sampah (kg/m <sup>3</sup> )	Tinggi Timbunan (m)	Lama Penyimpanan (Hari)	Luas Area Penyimpanan Total (m <sup>2</sup> )
1	Larva	30,30	139,832	1	4	4,172
2	Kompos	81,9				

(Sumber: Data Primer, 2022)

Jadi luas area penyimpanan kompos untuk skenario pertama sebesar 21,419 m<sup>2</sup> dan untuk skenario kedua sebesar 4,172 m<sup>2</sup>.

### 5.6.6 Bak Penampungan Lindi

Luas bak penampungan lindi tergantung pada jumlah sampah basah yang diolah dan kadar air dalam sampah. Waktu detensi direncanakan selama 7 hari. Setelah itu air lindi dapat dimanfaatkan sebagai activator pengomposan lindi yang berasal dari tumpukan sampah. Adapun perhitungan kebutuhan area penampungan lindi adalah sebagai berikut: (contoh perhitungan skenario 1)

$$\text{Berat Sampah Terolah} = 2.303,042 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Kadar Air dalam Sampah} = 69\%$$

$$\text{Kadar Air dalam Kompos} = 45-50\%$$

$$= \text{Berat Sampah Terolah} \times (\text{Kadar Air dalam Sampah} - \text{Kadar air dalam Kompos})$$

$$= 2.303,042 \frac{\text{kg}}{\text{hari}} \times (69\% - 50\%)$$

$$= 437,578 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Berat Jenis Air Lindi} = 1.300 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Volume Lindi} = \frac{\text{Kandungan Air Lindi}}{\text{Berat Jenis Air Lindi}}$$

$$= \frac{437,578 \text{ kg/hari}}{1.300 \text{ kg/m}^3}$$

$$= 0,337 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{Waktu Detensi} = 7 \text{ hari}$$

$$\text{Tinggi Bak} = 1 \text{ m}$$

$$\text{Luas Bak Penampung} = \frac{\text{Volume Lindi} \times \text{Waktu Detensi}}{\text{Tinggi Bak}}$$

$$= \frac{0,337 \frac{\text{m}^3}{\text{hari}} \times 7 \text{ hari}}{1 \text{ m}}$$

$$= 2,356 \text{ m}^2$$

Untuk kebutuhan bak penampungan lindi pada skenario pertama yaitu sebesar  $2,356 \text{ m}^2$ . Untuk mempermudah dapat dilihat pada **Tabel 5.25** dan pada skenario kedua dapat dilihat pada **Tabel 5.26** Dibawah ini.

**Tabel 5.25** Luas Area Penampungan Air Lindi Skenario Pertama

Spesifikasi	Nilai
Berat Sampah Terolah (kg/hari)	2303,042
Kadar Air dalam Sampah (%)	69
Kadar Air dalam Kompos (%)	50
Kandungan Air Lindi kg/hari	437,578
Berat Jenis Air Lindi (kg/m <sup>3</sup> )	1300,000
Volume Lindi (m <sup>3</sup> /hari)	0,337
Waktu Detensi (hari)	7
Tinggi Bak (m)	1
<b>Luas Bak Penampung Lindi (m<sup>2</sup>)</b>	<b>2,356</b>

(Sumber: Data Primer, 2022)

**Tabel 5.26** Luas Area Penampungan Air Lindi Skenario Kedua

Spesifikasi	Nilai
Berat Sampah Terolah (kg/hari)	439,727
Kadar Air dalam Sampah (%)	69
Kadar Air dalam Kompos (%)	50
Kandungan Air Lindi kg/hari	83,548
Berat Jenis Air Lindi (kg/m <sup>3</sup> )	1300,000
Volume Lindi (m <sup>3</sup> /hari)	0,064
Waktu Detensi (hari)	7
Tinggi Bak (m)	1
<b>Luas Bak Penampung Lindi (m<sup>2</sup>)</b>	<b>0,450</b>

(Sumber: Data Primer, 2022)

### 5.6.7 Area Kontainer

Area Kontainer pada perencanaan TPS 3R Kelurahan Simomulyo menggunakan container *arm-roll*. Setelah diketahuinya residu terbuang setiap hari dan densitas sampah di container, maka dapat dihitung kecukupan container dalam menampung sampah setiap hari adalah sebagai berikut. (contoh perhitungan skenario pertama)

$$\text{Berat Residu} = 3.768,061 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Densitas Sampah} = 139,832 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Volume Residu} = \frac{\text{Berat Residu}}{\text{Densitas Sampah}}$$

$$= \frac{3.768,061 \text{ kg/hari}}{139,832 \text{ kg/m}^2}$$

$$= 26,947 \text{ m}^3$$

Jadi untuk skenario pertama besaran volume residu adalah 26,947 maka menggunakan tiga container berukuran 10 m<sup>3</sup> (3,3 m × 2,2 m × 1,5 m) dengan pembuangan residu ke TPA setiap hari. Pada tiap sisi area container menjadi 4,3 m × 3,2 m. Keterangan skenario pertama dan kedua dapat dilihat pada **Tabel 5.27** Dan **Tabel 5.28** Berikut ini.

**Tabel 5.27** Luas Kontainer Skenario Pertama

<b>Spesifikasi</b>	<b>Nilai</b>
Berat Residu (kg/hari)	3768,061
Densitas Sampah (kg/m <sup>3</sup> )	139,832
Volume Residu (m <sup>3</sup> )	26,947
Kontainer yang direncanakan (m <sup>3</sup> )	10,000
P (m)	3,300
L (m)	2,200
T (m)	1,500
Spaceper sisi (m)	0,500
Jumlah Kontainer	3
Luas Area Kontainer (m <sup>2</sup> )	41,28
P (m)	4,3
L (m)	3,2

(Sumber: Data Primer, 2022)

**Tabel 5.28** Luas Kontainer Skenario Kedua

<b>Spesifikasi</b>	<b>Nilai</b>
Berat Residu (kg/hari)	4769,769
Densitas Sampah (kg/m <sup>3</sup> )	139,832
Volume Residu (m <sup>3</sup> )	34,111
Kontainer yang direncanakan (m <sup>3</sup> )	10,000
P (m)	3,300
L (m)	2,200
T (m)	1,500
Spaceper sisi (m)	0,500
Jumlah Kontainer	4
Luas Area Kontainer (m <sup>2</sup> )	55,04
P (m)	4,3
L (m)	3,2

(Sumber: Data Primer, 2022)

Jadi luas area kontainer yang diperlukan untuk skenario pertama sebesar 41,28 m<sup>2</sup> dan skenario kedua sebesar 55,04 m<sup>2</sup>. Untuk Skenario pertama

membutuhkan 3 kontainer, sedangkan untuk skenario kedua membutuhkan 4 kontainer dengan ukuran kontainer 10 m<sup>3</sup>.

### 5.6.8 Area Parkir Gerobak

Dari perhitungan pada area penerimaan dan pemilahan diketahui kebutuhan gerobak sebanyak 11 unit dengan volume pada masing-masing bak sebesar 1,87 m<sup>3</sup> (1,7m × 1,1 m × 1m) dan luas total dengan bagian motor bagian depan sebesar 2,97 m<sup>2</sup> (2,7 m × 1,1 m). Adapun perhitungan kebutuhan luas area parkir gerobak adalah sebagai berikut:

$$\text{Luas Gerobak} = 2,97 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Gerobak} = 11 \text{ unit}$$

$$\text{Space} = 30\% \text{ dari total}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Area} &= \text{Luas Gerobak} \times \text{Jumlah Gerobak} \times (1 + \text{Space}) \\ &= 2,97 \text{ m}^2 \times 11 \times (1 + 30\%) \\ &= 42,471 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Jadi luas area parkir gerobak yang dibutuhkan dalam perencanaan ini sebesar 42,471 m<sup>2</sup>.

### 5.6.9 Total Kebutuhan Area TPS 3R

Berdasarkan perhitungan dan penjelasan diatas, maka diketahui luas area total yang diperlukan untuk perencanaan TPS 3R dengan masing-masing skenario satu pada **Tabel 5.29** Dan skenario dua **Tabel 5.30**.

**Tabel 5.29** Total kebutuhan Luas Area Perencanaan TPS 3R Skenario satu

No	Area	Kebutuhan Luas (m <sup>2</sup> )
Pra-Pengolahan		
1	Penerimaan dan Pemilahan	74,783
Pengolahan Sampah Non-Organik		
2	Penyimpanan Barang Lapak	57,621

Pengolahan Sampah Organik		
3	Mesin Pencacah dan Pengayak	3,601
4	Pengomposan	114,244
5	Penyimpanan Kompos	21,419
Residu		
6	Kontainer	41,28
Komponen Penunjang		
7	Parkir Gerobak	42,471
8	Space	30% dari luas total
Total		462,045

(Sumber: Data Primer, 2022)

**Tabel 5.30** Total kebutuhan Luas Area Perencanaan TPS 3R Skenario dua

No	Area	Kebutuhan Luas (m <sup>2</sup> )
Pra-Pengolahan		
1	Penerimaan dan Pemilahan	74,783
Pengolahan Sampah Non-Organik		
2	Penyimpanan Barang Lapak	76,469
Pengolahan Sampah Organik		
3	Pengomposan	21,97
4	Mesin Pencacah dan Pengayak	3,601
5	Penyimpanan Kompos	4,172
Residu		
6	Kontainer	55,04
Komponen Penunjang		
7	Parkir Gerobak	42,471
8	Space	30% dari luas total
Total		362,058

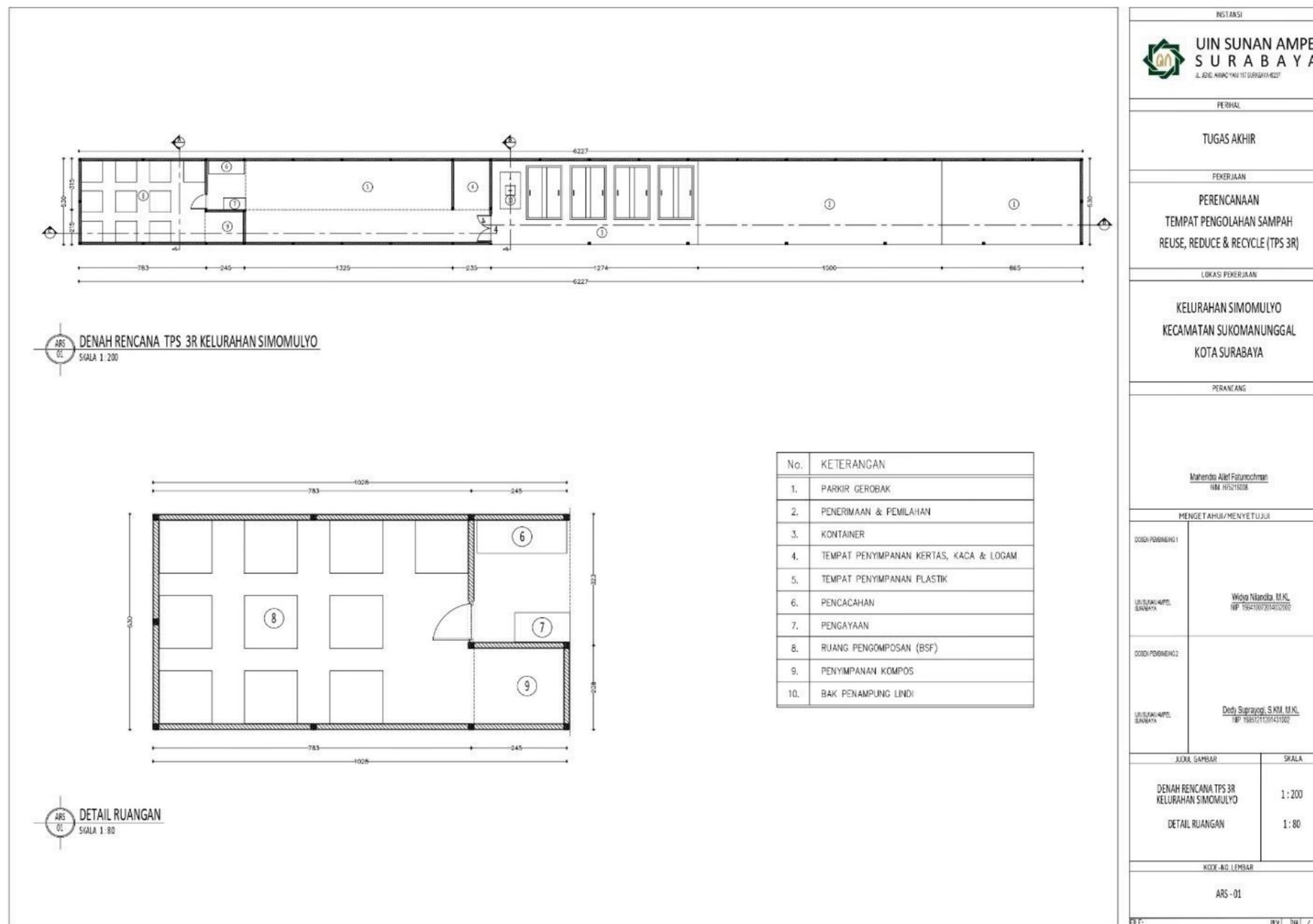
(Sumber: Data Primer, 2022)

Dari kedua tabel diatas, dapat diketahui kebutuhan total area yang diperlukan untuk perencanaan TPS 3R sebesar 462,045 m<sup>2</sup> untuk skenario satu dan untuk skenario dua sebesar 362,058 m<sup>2</sup>. Dalam perencanaan ini tidak termasuk kantor, musholla dan pos dikarenakan TPS 3R ini dikelola langsung oleh pihak Kecamatan Sukomanunggal.

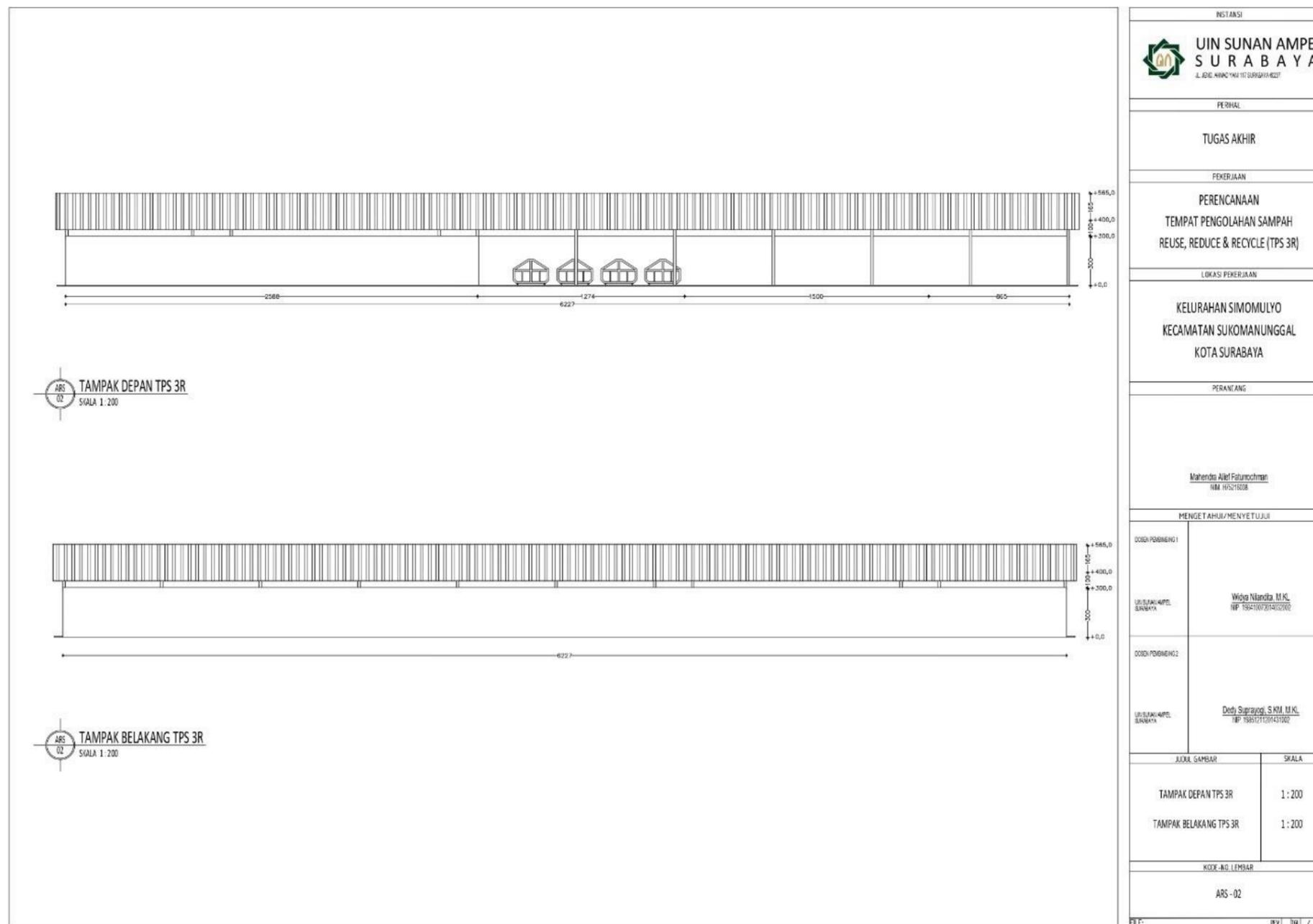
Dikarenakan keterbatasan lahan untuk perencanaan TPS 3R di Kelurahan Simomulyo maka skenario yang dipilih yaitu skenario kedua dan detail gambar skenario kedua dapat dilihat pada **Gambar 5.9** sampai **Gambar 5.17**.



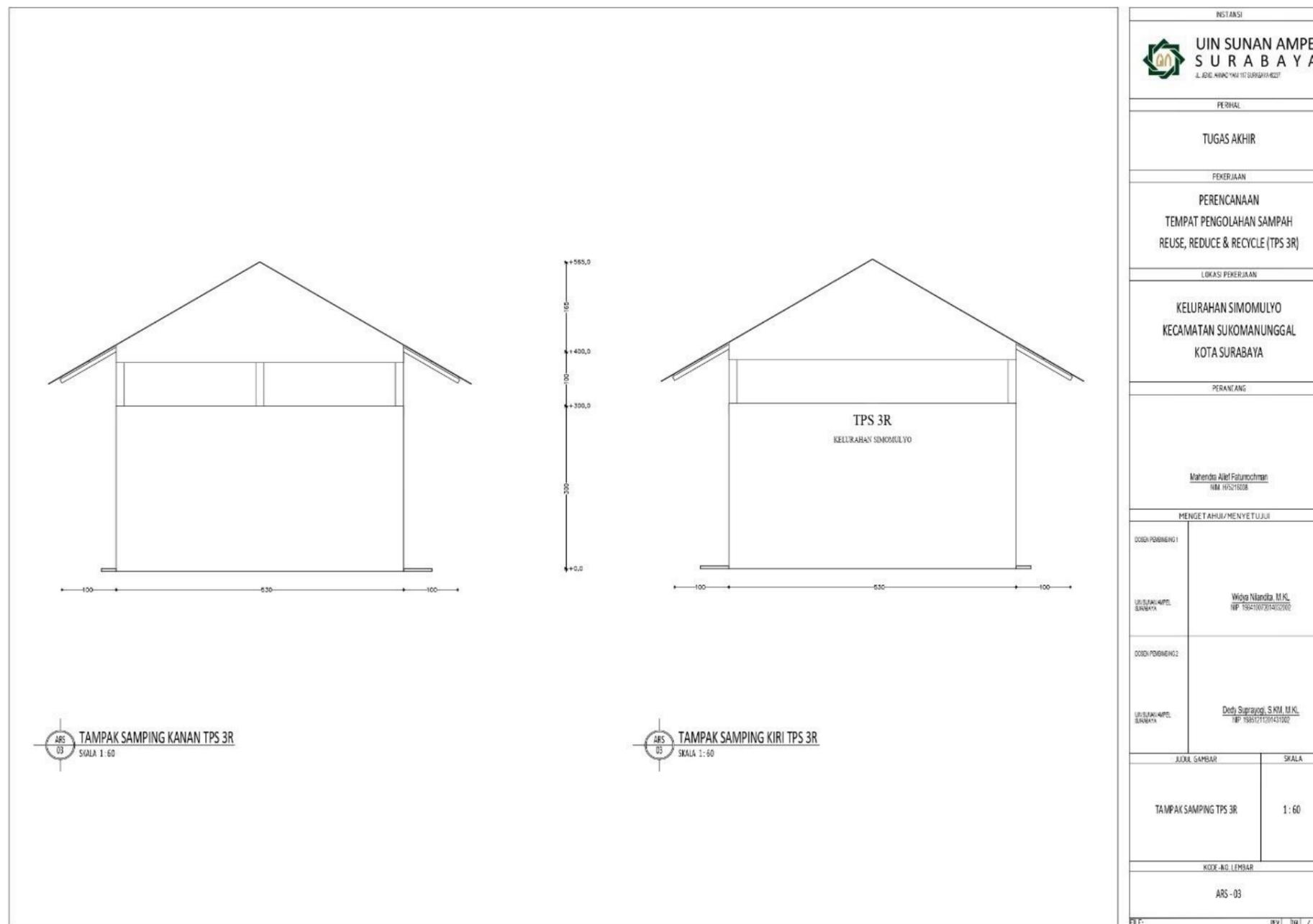
UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A



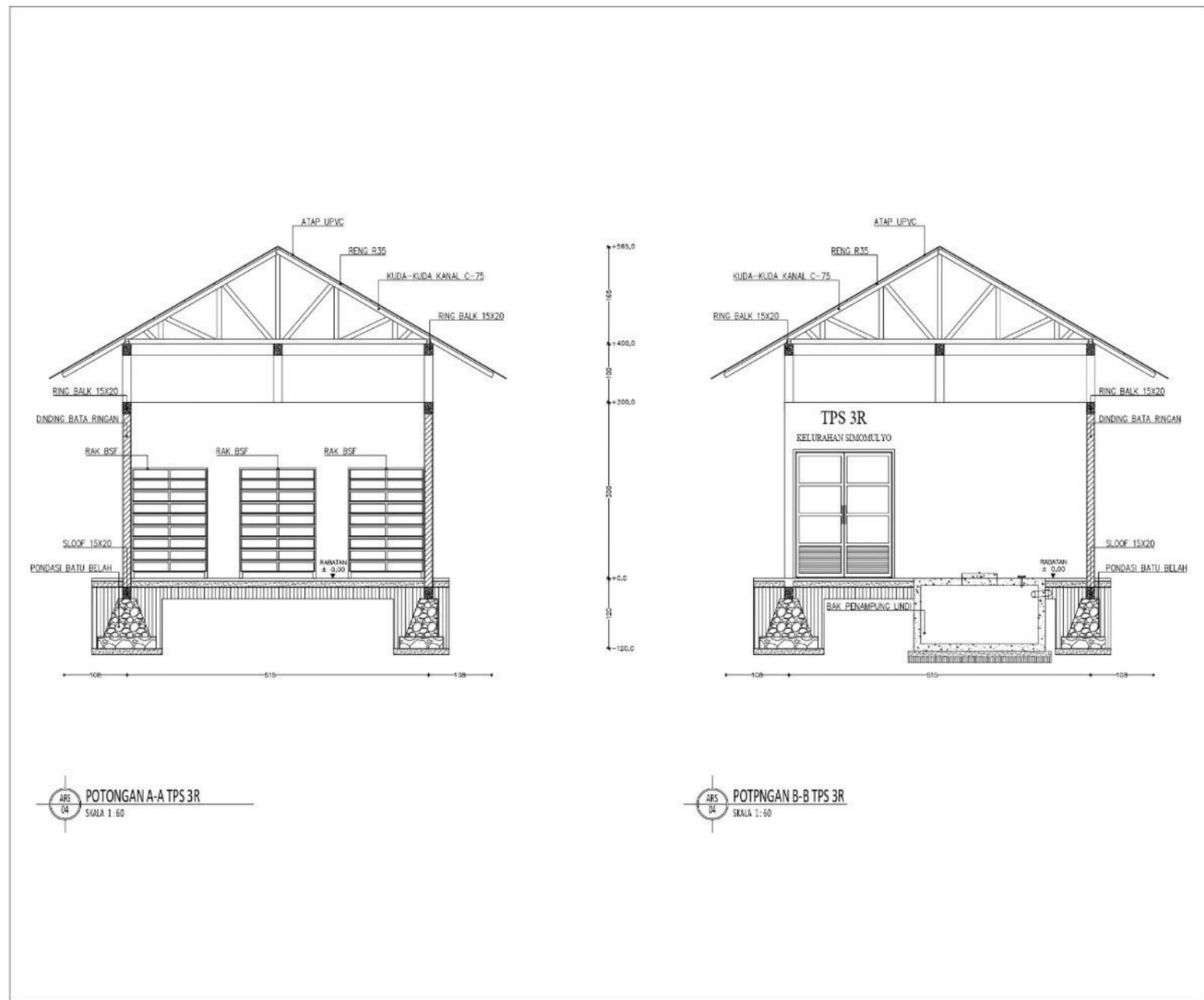
**Gambar 5.9** Denah Rencana dan Detail Ruang TPS 3R Skenario 2  
(Sumber: Data Primer, 2022)



**Gambar 5.10** Tampak Depan dan Tampak Belakang TPS 3R Skenario 2  
(Sumber: Data Primer, 2022)

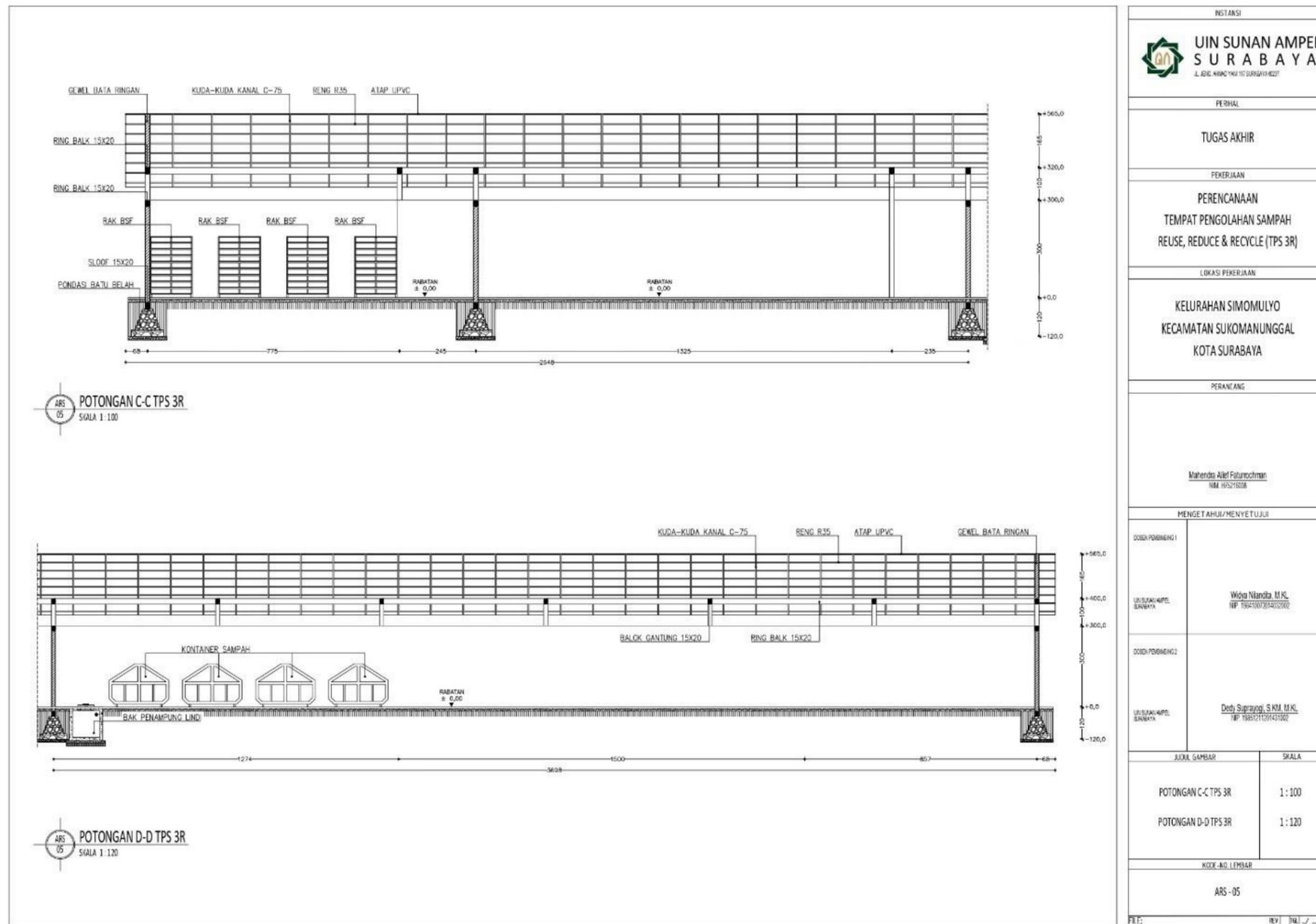


**Gambar 5.11** Tampak Samping Kanan dan Kiri TPS 3R Skenario 2  
 (Sumber: Data Primer, 2022)

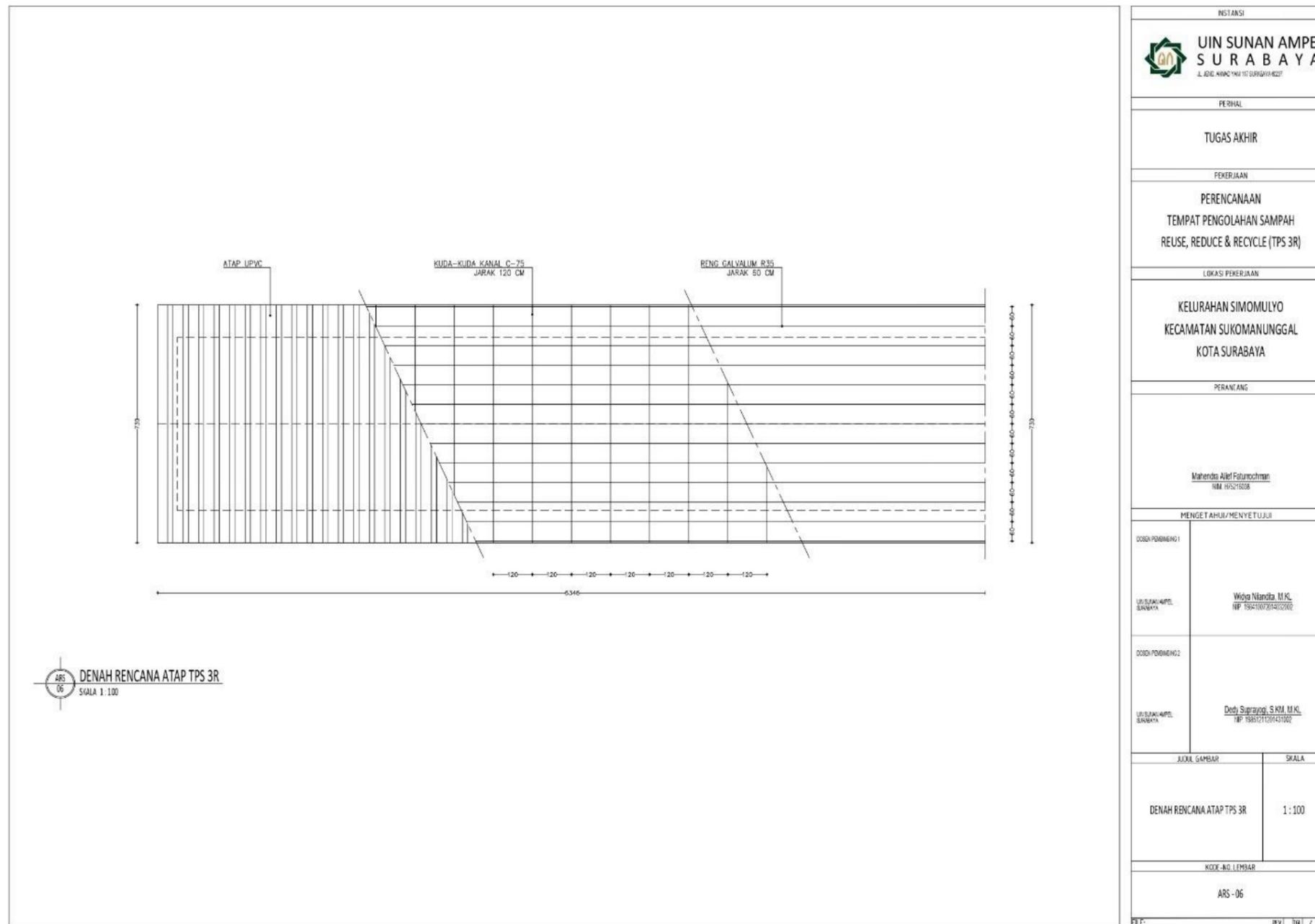


INSTANSI  <b>UIN SUNAN AMPEL SURABAYA</b> <small>JL. KH. HANAFIYAH 115 SURABAYA 60271</small>	
PERHAL <b>TUGAS AKHIR</b>	
PEKERJAAN <b>PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH REUSE, REDUCE &amp; RECYCLE (TPS 3R)</b>	
LOKASI PEKERJAAN <b>KELURAHAN SIMOMULYO KECAMATAN SUKOMANUNGGAL KOTA SURABAYA</b>	
PERANTANG <b>Mahandes Alief Fatmochman</b> <small>NIM 195216038</small>	
MENGETAHUI/MENYETUJUI	
DOSEN PEMBINGUN 1 <small>UIN SUNAN AMPEL SURABAYA</small>	<b>Wijyo Nindito, M.KL.</b> <small>NP 19941007204020002</small>
DOSEN PEMBINGUN 2 <small>UIN SUNAN AMPEL SURABAYA</small>	<b>Dedy Suprawati, S.KM, M.KL.</b> <small>NP 19910113014310002</small>
JUDUL GAMBAR <b>POTONGAN A-A TPS 3R</b>	SKALA <b>1:60</b>
<b>POTONGAN B-B TPS 3R</b>	<b>1:60</b>
KODE-NO. LEMBAR <b>ARS-04</b>	
FILE: REV   TITEL   / / 22	

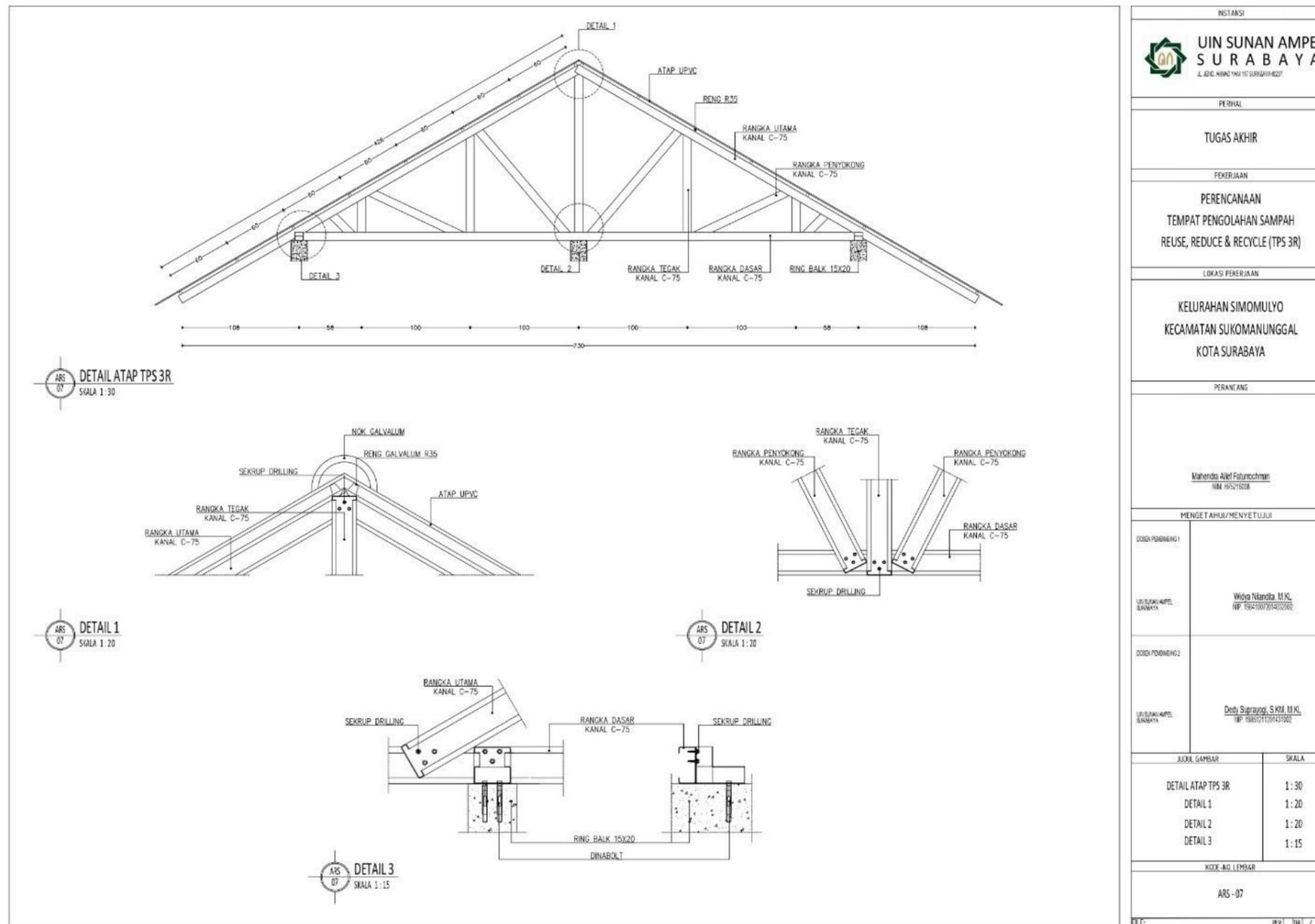
**Gambar 5.12** Potongan A-A dan B-B TPS 3R Skenario 2  
 (Sumber: Data Primer, 2022)



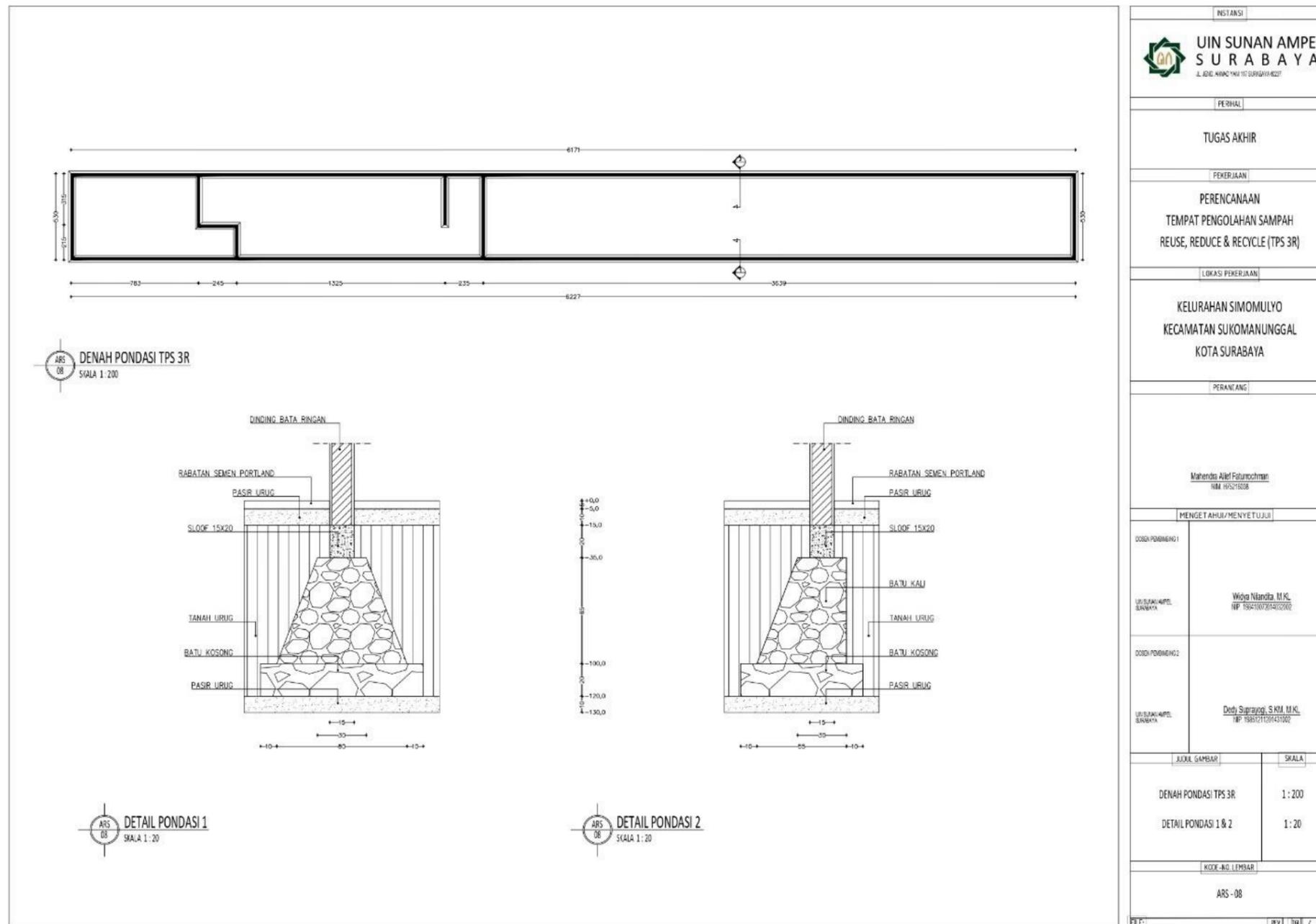
**Gambar 5.13** Potongan C-C dan D-D TPS 3R Skenario 2  
*(Sumber: Data Primer, 2022)*



**Gambar 5.14** Denah Rencana Atap TPS 3R Skenario 2  
 (Sumber: Data Primer, 2022)



**Gambar 5.15** Detail Atap TPS 3R Skenario 2  
*(Sumber: Data Primer, 2022)*



**Gambar 5.16** Denah dan Detail Pondasi TPS 3R Skenario 2  
(Sumber: Data Primer, 2022)



## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pada uraian pembahasan yang telah dijabarkan seperti diatas, maka kesimpulan yang dapat diambil dari laporan tugas akhir ini yaitu:

1. Jumlah Volume timbulan sampah Kelurahan Simomulyo dengan nilai rata-rata selama 8 hari mencapai 7.550,909 kg. Persentase komposisi sampah yang ada di Kelurahan Simomulyo antara lain yaitu: Organik Lunak (49,235 %), Organik Keras (4,805 %), Plastik (31,658 %), Kertas (1,653 %), Kaca (1,712 %), Kayu (2,566%), Pampers (2,240 %), Logam (2,024%), Kain (0,986%) dan lain-lain (3,120 %).
2. Perencanaan pembangunan Tempat Pengolahan Sampah (TPS) untuk wilayah Kelurahan Simomulyo Kota Surabaya menggunakan metode *Reduce, Reuse, dan Recycle* (3R). Dengan luas lahan mencapai ±362,058 m<sup>2</sup> yang berlokasi di Area pasar Simomulyo Baru direncanakan memiliki masa pakai atau umur TPS 3R selama 10 tahun (2022 – 2032). Dalam TPS 3R Kelurahan Simomulyo direncanakan memiliki 3 area pemrosesan yaitu: pemrosesan untuk sampah organik, pemrosesan sampah anorganik dan pemrosesan sampah plastik.

#### **6.2 Saran**

Saran yang dapat diberikan yaitu adanya perencanaan pembangunan TPS 3R di Kelurahan Simomulyo Kota Surabaya yang dapat direalisasikan dan dapat dikelola dengan baik oleh pemerintah terkait.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnani, H. (2011). *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Alvarez, L. (2012). *The role of black soldier fly, Hermetia illucens (L.) (Diptera: Stratiomyidae) in sustainable waste management in Northern Climates (dissertations)*. Canada: University of Windsor.
- Astuti, M. A. (2019). Gambaran Pengelolaan Sampah Di Pasar Rakyat Pekalongan Kabupaten Lampung Timur Tahun 2019. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*.
- Budiono. (2017). Pemanfaatan Limbah Botol Plastik Menjadi Prakarya Boneka Pinguin Sebagai Bentuk Implementasi Dari Pendidikan Lingkungan Hidup. *Jurnal PINUS*.
- Caruso D, D. E. (2014). *Technical Handbook of Domestication and Production of Diptera Black Soldier Fly (BSF)*. Bogor: IRD editions.
- D. Sarpong, S. O.-K. (2019). Biodegradation by composting of municipal organic solid waste into organic . *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 1-10.
- Damanhuri, E. P. (2004). Pengelolaan Sampah. *Diktat Kuliah*. Bandung: ITB Bandung.
- Gendewa T.R, T. A. (2017). Kajian Pengolahan Sampah Organik Dengan BSF ( Black Soldier Fly) di TPA Kebon Kongok. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*, 122-132.
- Monita, L. (2017). Pengolahan Sampah Organik Perkotaan Menggunakan Larva Black Soldier Fly (Hermetia illucens). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*.
- Notoatmodjo, S. (2010). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Notoatmodjo, S. (2011). *Kesehatan Masyarakat: Ilmu dan Seni*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nugraha, F. A. (2011). Analisis Laju Penguraian dan Hasil Kompos pada Pengolahan Sampah Sayur dengan Larva Black Soldier Fly (Hemetia Illucens). 1-11.
- Rizkia Suciati, H. F. (2017). EFEKTIFITAS MEDIA PERTUMBUHAN MAGGOTS *Hermetia illucens* (Lalat Tentara Hitam) SEBAGAI SOLUSI PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK. *Jurnal Biologi & Pendidikan Biologi*, 8-13.
- S.N Rindhe, M. K. (2019). Black Soldier Fly: A New Vista for Waste Management and Animal Feed. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 1329-1342.
- Saidi, D. (2016). Kualitas Kompos Dari Sampah organik Pasar dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Jurusan Agroteknologi*.
- Sastro, Y. (2014). Potensi dan Teknologi Produksi Pupuk Organik dari Limbah Pasar di Perkotaan. *Jurnal Buletin Pertanian*.

- Tambe E.B, A. G. (2016). 'Characterisation of Municipal Solid Waste for Planning Sustainable Waste Management in Kumba Municipality – South Western Cameroon. *The Open Waste Management Journal*, 19-27.
- Tao Liu, A. M., & Hongyu Chen, Y. D. (2019). Performance of Black Soldier Fly Larvae (Diptera: Stratiomyidae) for Manure Composting and Production of Cleaner Compost. *Journal of Environmental Management*, 1-10.
- Tchobanoglous, G. H. (1933). *Integrated Solid Waste Management: Engineering Principle and Management Issue*. New York: McGraw Hill Inc.
- Trihadiningrum, Y. (2002). *Tentang Penanganan dan Pengelolaan Sampah*. Jakarta.
- Waddin, A. K. (2015). Pengelolaan Sampah Organik Rumah Pematangan Hewan, Industri Tahu, Peternakan, Dan Pasar Di Kecamatan Krian Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Teknik Lingkungan*.
- Wardhana, A. H. (2017). Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as an Alternative Protein Source for Animal Feed. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 069-078.
- Wijaya, D. K. (2012). Studi Efektivitas Pengelolaan Sampah Berbasis TPS 3R (Studi Kasus Kabupaten Gunungkidul). *Jurnal Teknik Lingkungan*.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A