

LAPORAN TUGAS AKHIR
“PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH *REDUCE, REUSE,*
DAN *RECYCLE* (TPS 3R) DI PERUMAHAN PABEAN ASRI JUANDA
KABUPATEN SIDOARJO”

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
FAIRUZ NAFISAH
NIM. H05215005

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2022

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya bertanda tangan dibawah ini,
Nama : Fairuz Nafisah
NIM : H05215005
Program Studi : Teknik Lingkungan
Angkatan : 2015

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiasi dan penulisan tugas akhir saya yang berjudul **“PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH REDUCE, REUSE, DAN RECYCLE (TPS 3R) DI PERUMAHAN PABEAN ASRI JUANDA KABUPATEN SIDOARJO”** Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 15 Juli 2022

Yang menyatakan,



(Fairuz Nafisah)

H05215005

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir Oleh

NAMA : FAIRUZ NAFISAH

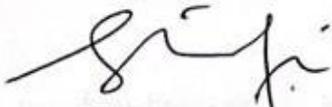
NIM : H05215005

JUDUL : **PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH
REDUCE, REUSE, DAN RECYCLE (TPS 3R) DI PERUMAHAN
PABEAN ASRI JUANDA SIDOARJO**

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 08 Juli 2022

Dosen Pembimbing I



Shinfi Wazna Auvarya, M.T
NIP. 198603282015032001

Dosen Pembimbing II



Sulistiya Nengse, M.T
NIP. 199010092020122019

HALAMAN PENGESAHAN

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Fairuz Nafisah ini telah dipertahankan
di depan tim penguji tugas akhir
di Surabaya, 15 Juli 2022

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Dosen Penguji I



Shinfi Wazna Auvaria, M.T
NIP. 198603282015032001

Dosen Penguji II



Sulistiya Nengse, M.T
NIP. 199010092020122019

Dosen Penguji III



Widya Nilandita, M. Kl.
NIP. 198410072014032002

Dosen Penguji IV



Sarita Oktorina, M. Kes
NIP. 198710052014032003

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Ampel Surabaya



Abdul 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

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Fairuz Nafiah
NIM : H05215005
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Teknik Lingkungan
E-mail address : Fairuznafisah99@gmail.com

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

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH REDUCE, REUSE,
DAN RECYCLE (TPS 3R) DI PERUMAHAN PABEAN
ASRI JUANDA SIDOARJO KABUPATEN SIDOARJO

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

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

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 15 Juli 2022

Penulis

(Fairuz Nafisah)

ABSTRAK

PERENCANAAN TEKNIS TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH *REDUCE*, *REUSE*, DAN *RECYCLE* (TPS 3R) DI PERUMAHAN PABEAN ASRI JUANDA KABUPATEN SIDOARJO REGENCY

Perumahan Pabean Asri tidak memiliki fasilitas TPS 3R, sehingga masih terdapat tumpukan sampah. Tujuan utama perencanaan TPS 3R yakni mengurangi jumlah sampah yang akan diolah lebih lanjut di tempat pembuangan akhir (TPA). Metode yang digunakan adalah metode yang sesuai dengan SNI 19-3964-1994. Hasil analisis data menunjukkan rata-rata densitas sampah sebesar $250,46 \text{ kg/m}^3$, timbulan sampah sebesar $106,78 \text{ kg/hari}$. Komposisi sampah meliputi 59,3% sisa makanan dan daun, 19,3% plastik, 5,9% kertas, 2,5% logam, 1,7% kaca, 1,8% kayu, 0,8% residu.. Hasil perencanaan TPS 3R menunjukkan bahwa lahan seluas 1.163 m^2 mampu untuk menampung sampah hingga tahun 2032. Dari hasil perhitungan, perencanaan TPS 3R di perumahan pabean asri membutuhkan lahan seluas 204 m^2 untuk komponen area penyortiran, 20 m^2 , untuk komponen area pengemasan barang lapak 6 m^2 , untuk komponen kontainer residu 15 m^2 untuk area penampungan sampah organik 7.5 m^2 . Area pengomposan 100 m^2 , area penampung lindi 1 m^2 , area pengayakan kompos 10 m^2 , area penunjang serta toilet $4,5 \text{ m}^2$, area penyimpanan kompos 4 m^2 , gudang 20 m^2 , dan kantor 16 m^2 .

Kata kunci : Perumahan, Sampah, TPS 3R.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

ABSTRACT

TECHNICAL PLANNING OF REDUCE, REUSE, AND RECYCLE WASTE TREATMENT PLACES (TPS 3R) AT ASRI JUANDA HOUSING HOUSE SIDOARJO

Pabean asri housing does not have MRF facilities, so there are still piles of garbage. The main objective of the MRF planning is to decompose the amount of waste and improve to be further processed at the final disposal site. The method used is the load count analysis method in accordance with SNI 19-3964-1994. The results of data analysis showed that the average density of waste was 250,46 kg/m³, the waste generation was 106,78 kg/day. The composition of the waste includes 59,3% organic, 19,3% plastic, 5,9% paper, 2,5% metal, 1,7% glass, 1,8% wood, 0,8% residue. The results of the MRF planning show that an area of 1.1636 m² is able to accommodate waste until 2032. From the calculation results, the planning of the MRF in the beautiful customs housing area requires an area of 204 m² for the sorting area component, 20 m², for the components of the stall packaging area. 6 m², for the residue container component 15 m² for an organic waste storage area of 7.5 m². Composting area 100 m², leachate storage area 1 m², compost sifting area 10 m², supporting area and toilet 4,5 m², compost storage area 4 m², warehouse 20 m², and office 10 m².

Keyword : Customs Housing, MRF, Waste.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan dokumen Laporan Tugas Akhir dengan judul “Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, dan Recycle* (TPS 3R) di Perumahan Pabean Asri Juanda Sidoarjo” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Ampel Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini, antara lain:

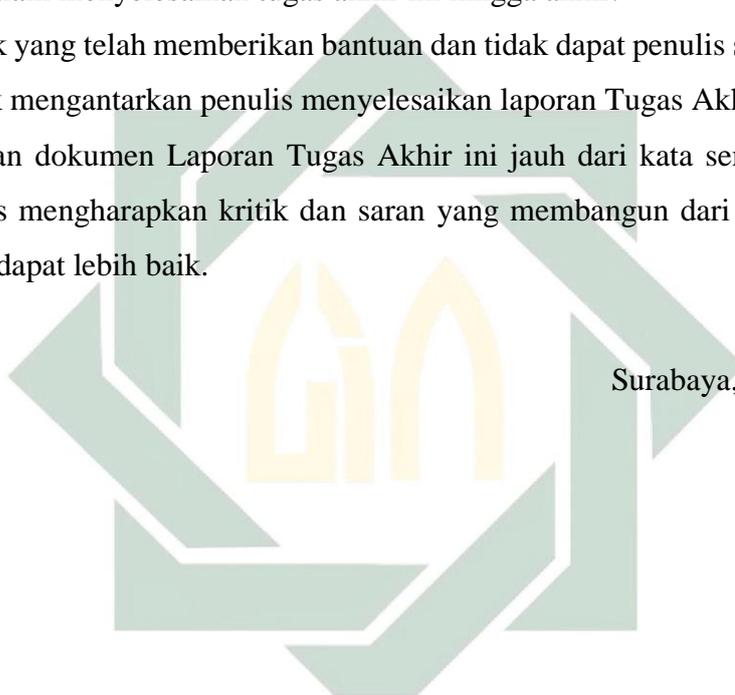
1. Allah SWT yang selalu memberikan hidayah dan petunjuk-Nya dalam setiap langkah penulis.
2. Orang tua, yang telah memberikan banyak dukungan kepada Penulis
3. Bapak Prof. Akh. Muzakki, M.Ag., Grad.Dip.SEA., M.Phil., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
4. Bapak Dr. A. Saepul Hamdani, M.Pd., Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Ampel Surabaya yang telah memungkinkan penulis untuk mengerjakan Tugas Akhir.
5. Bapak Abdul Hakim, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan yang telah memberikan bantuan untuk memperlancar proses administrasi
6. Ibu Shinfi Wazna Auvaria, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan saran dan masukan sebagai bagian proses bimbingan kepada Penulis dalam menyelesaikan pengerjaan Laporan Tugas Akhir
7. Ibu Sulistiya Nengse, ST, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran dan masukan sebagai bagian proses bimbingan kepada Penulis dalam menyelesaikan pengerjaan Laporan Tugas Akhir
8. Ibu Widya Nilandita M.KL. selaku Dosen Penguji I dan Dosen Wali yang telah memberikan saran dan masukan kepada Penulis dalam menyelesaikan pengerjaan Laporan Tugas Akhir.

9. Ibu Sarita Oktorina M.Kes., selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan saran dan masukan kepada Penulis dalam menyelesaikan pengerjaan Laporan Tugas Akhir.
10. Suami saya Bagus Prasetyo yang selalu mendukung dalam menyelesaikan tugas akhir ini, selalu meluangkan waktu nya di sela pekerjaan nya untuk mengantarkan ke kampus untuk asistensi.
11. Abdillah Akmal Karami, Rizqi Widi R., dan Bayu Khatulistiwa yang sudah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini hingga akhir.
12. Seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu untuk mengantarkan penulis menyelesaikan laporan Tugas Akhir.

Penyusunan dokumen Laporan Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak agar kedepannya dapat lebih baik.

Surabaya, 11 Juli 2022

Penulis



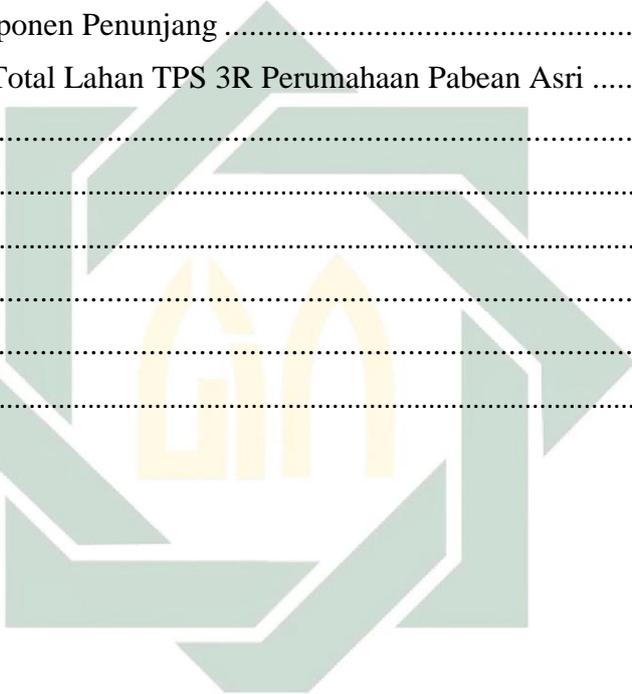
UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR ISI

LEMBAR MOTTO	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	1
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Sampah	5
2.2 Jenis Sampah	5
2.3 Sumber Sampah.....	6
2.4 Karakteristik Sampah	7
2.5 Dampak Negatif Sampah.....	10
2.6 Timbulan Sampah	12
2.7 Komposisi Sampah	14
2.8 Pengelolaan Sampah.....	17
2.9 Pengumpulan Sampah	21
2.10 Tempat Pengolahan Sampah (TPS).....	24
2.10.1 Tempat Pengolahan Sampah <i>Reduce, Reuse, dan Recycle</i>	24
2.10.2 Pengolahan Sampah di Tempat TPS 3R.....	26

2.10.3	Kriteria Teknis TPS 3R	29
2.10.4	Unit di TPS3R.....	31
2.11	Proyeksi Penduduk	32
2.12	Penelitian Terdahulu.....	35
BAB III METODE PENELITIAN.....		40
3.1	Waktu Penelitian	40
3.2	Lokasi Penelitian.....	40
3.3	Kerangka-Pikir	42
3.4	Tahapan Penelitian.....	43
3.4.1	Tahap-Persiapan.....	43
3.4.2	Tahap Pelaksanaan.....	44
3.4.3	Tahap-Analisis Data.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		48
4.1	Gambaran Umum Wilayah.....	48
4.2	Kondisi Eksisting Pengelolaan Sampah di Perumahan Pabean Asri	49
4.2.1	Pewadahan	49
4.2.2	Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah.....	52
4.3	Analisis Densitas, Timbulan, dan Komposisi Sampah	53
4.3.1	Densitas Sampah di Perumahan Pabean Asri	53
4.3.2	Timbulan Sampah di Perumahan Pabean Asri	55
4.3.3	Komposisi Sampah di Perumahan Pabean Asri.....	56
4.4	Proyeksi Penduduk	57
4.4.1	Metode Aritmatika	58
4.4.2	Metode Geometrik	58
4.4.3	Metode Least Square.....	59
4.4.4	Hasil Proyeksi Penduduk.....	60
4.5	Proyeksi Timbulan dan Komposisi Sampah di Perumahan Pabean Asri	61
4.5.1	Proyeksi Timbulan Sampah di Perumahan Pabean Asri	61
4.5.2	Proyeksi Komposisi Sampah di Perumahan Pabean Asri	62
4.6	Recovery Factor di Perumahan Pabean Asri	63
4.7	Mass Balance.....	64
4.8	Perencanaan TPS 3R di Perumahan Pabean Asri	66

4.8.1	Perencanaan Area Penyortiran.....	66
4.8.2	Area Pengemasan Barang.....	67
4.8.3	Perencanaan Lahan Kontainer Residu.....	67
4.8.4	Perencanaan Ruang Pencacahan Sampah Organik.....	68
4.8.5	Area Pengomposan Sampah Organik.....	69
4.8.6	Area Bak Penampungan Lindi.....	70
4.8.7	Area Pengayakan dan Pengemasan Kompos.....	71
4.8.8	Ruang Penyimpanan Kompos.....	73
4.8.9	Ruang Komponen Penunjang.....	74
4.8.10	Kebutuhan Total Lahan TPS 3R Perumahan Pabean Asri.....	74
BAB V PENUTUP.....		81
5.1	Kesimpulan.....	81
5.2	Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA.....		83
LAMPIRAN.....		87
DOKUMENTASI.....		87



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

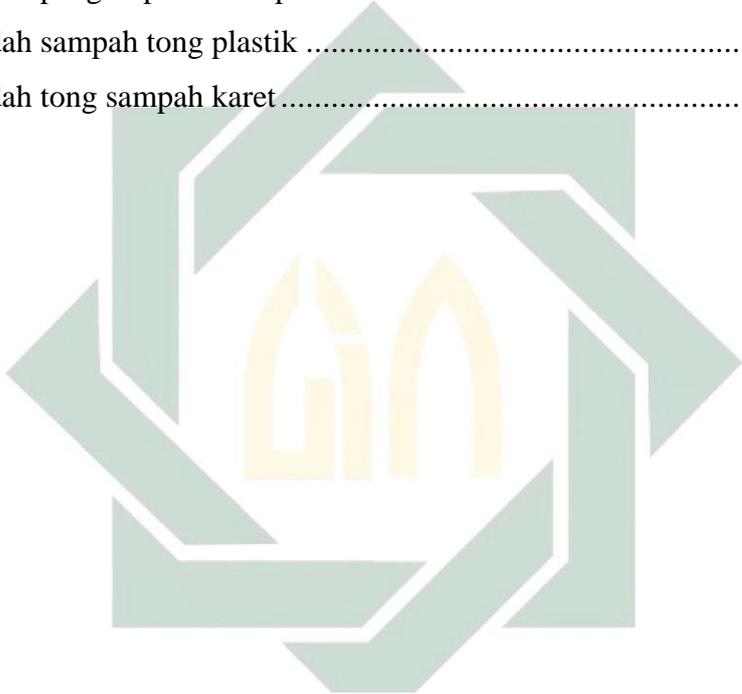
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Besarnya Timbulan Sampah Berdasarkan Sumbernya	12
Tabel 2.2 Besar timbulan sampah berdasarkan klasifikasi kota.....	13
Tabel 2.3 Komposisi Sampah Domestik.....	15
Tabel 2.4 Jenis Wadah Sampah Individu menurut SNI-19-2454-2002.....	20
Tabel 2.5 Jenis Wadah sampah pola komunal menurut SNI 19-2454-2002.....	20
Tabel 2.6 Perbandingan dan Karakteristik pewadahan sampah.....	21
Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu	35
Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Perumahan Pabean Asri	49
Tabel 4.2 Jumlah Kepala Keluarga.....	49
Tabel 4.3 Penghitungan Densitas Selama Sampling	54
Tabel 4.4 Hasil Timbulan Sampah	55
Tabel 4.5 Komposisi Berbagai Sampah.....	56
Tabel 4.6 Perhitungan Proyeksi Aritmatika	58
Tabel 4.7 Perhitungan Proyeksi Geometrik	58
Tabel 4.8 Perhitungan Proyeksi Least Square.....	59
Tabel 4.9 Perbandingan Nilai Koefisien Korelasi.....	60
Tabel 4.10 Hasil Proyeksi Penduduk Tahun 2023-2032	60
Tabel 4.11 Proyeksi Timbulan Sampah di Perumahan Pabean Asri	61
Tabel 4.12 Proyeksi Komposisi Sampah di Perumahan Pabean Asri	62
Tabel 4.13 Recovery Factor	63
Tabel 4.14 Kebutuhan Lahan Perencanaan TPS 3R Perumahan Pabean Asri	74

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

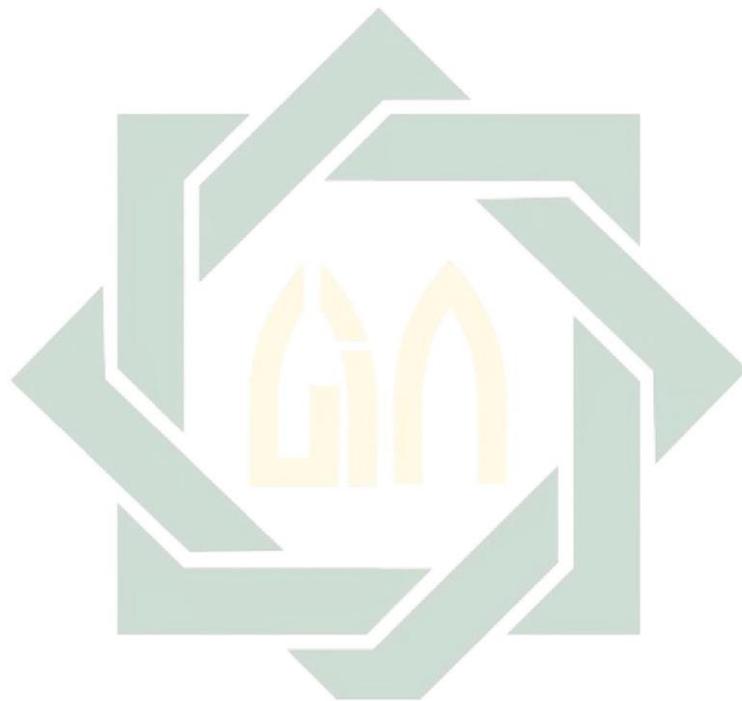
Gambar 2.1 Skema Teknik Pengelolaan Sampah.....	18
Gambar 2.2 Denah perencanaan TPS 3R.....	32
Gambar 3.1 Peta Perumahan Pabean Asri	41
Gambar 3.2 Kerangka Pikir Penelitian	42
Gambar 3.3 Tahap Pelaksanaan Penelitian	43
Gambar 4.1 Situasi tumpukan sampah perumahan pabean asri	48
Gambar 4.2 Wadah pengumpulan sampah batubata semen.....	50
Gambar 4.3 Wadah sampah tong plastik	51
Gambar 4.4 Wadah tong sampah karet.....	51



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian 87



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB I PENDAHULUAN

3.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk dan kegiatan konsumsi masyarakat menjadi pengaruh jumlah timbulan sampah. Menurut Mustikasari (2021), peningkatan pertumbuhan penduduk yang mengalami kenaikan pada tiap tahunnya menjadi penyebab tingginya sampah pada suatu wilayah. Besaran timbulan sampah yang tidak diolah dengan baik menyebabkan kerusakan lingkungan.

Desa Pabean adalah desa yang berada di wilayah Kabupaten Sidoarjo yang mempunyai total penduduk sebanyak 14.318 jiwa (Data Kependudukan Pabean, 2021). Perumahan Pabean Asri Juanda merupakan salah satu permukiman di Desa Pabean. Kegiatan penduduk Perumahan Pabean Asri Juanda meliputi kegiatan usaha seperti catering, toko, warung dan kantor dimana kegiatan tersebut mempengaruhi jumlah produksi sampah yang dihasilkan. Perumahan Pabean Asri Juanda belum memiliki Tempat Pengolahan Sampah (TPS) yang bertujuan mengolah sampah sebelum diproses Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Hal tersebut menyebabkan sampah berceceran, membuang sampah ke sungai, dan melakukan *open burning*.

Peningkatan jumlah timbulan sampah harus diimbangi dengan pengelolaan sampah yang baik, hal tersebut tertuang dalam firman Allah SWT dalam Surat Al-A'raf ayat 56 yang berbunyi:

الْمُحْسِنِينَ مِنَ قَرِيبٍ اللَّهُ رَحِيمٌ إِنَّ وَطَمَعٌ خَوْفًا وَادْعُوهُ إِصْلَاحَهَا بَعْدَ الْأَرْضِ فِي تُفْسِدُوا وَلَا

Artinya : Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik .” (QS. Al-A'raf : 56).

Dalam firman Allah yang tertuang pada ayat al qur'an tersebut dapat dijelaskan bahwa Allah mengingatkan kepada semua makhluknya untuk menjaga bumi dan tidak membuat kerusakan di bumi. dan secara segala anugerah yang diberikan melalui pengetahuan yang diberikan Allah, manusia dijadikan khalifah yang bisa membawa kebaikan bagi bumi, Dan dari ayat tersebut dapat di ambil satu contoh perbuatan yang baik yaitu dalam menangani persampahan yang saat ini masih perlu di

perhatikan. Permasalahan sampah ada, maka perlu ada pengelolaan sampah yang baik dan benar, agar lingkungan menjadi bersih dan sehat.

Pengelolaan sampah yang tidak sesuai atau tidak baik pada suatu wilayah menjadi penyebab terjadinya pencemaran lingkungan serta berdampak buruk pada kerugian ekonomi, estetika, gangguan ekosistem, dan kesehatan (Samadikun, dkk., 2017) Berdasarkan kondisi sampah di Perumahan Pabean Asri yang belum terkelola dengan baik, maka dibutuhkan pengelolaan sampah yang baik pula. Berbagai macam pengelolaan sampah dapat disesuaikan dengan kondisi lapangan saat ini. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk menerapkan prinsip 3R. Perwujudannya melalui perencanaan Tempat Pengolahan Sampah *Reduce*, *Reuse*, dan *Recycle* (TPS 3R). TPS 3R adalah bangunan pengelolaan sampah yang terdiri dari pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, dan pendauran ulang skala kawasan (PerMen PU No.3, 2003). Adapun manfaat dari TPS 3R yakni dapat memanfaatkan kompos serta menjual sampah botol, logam-logam, dan kaca ke pengepul yang dapat meningkatkan pendapatan serta mengurangi timbulan sampah (Dian Kasih, 2018).

Penentuan kebijakan harus mempertimbangkan secara holistik untuk memilih sistem pengelolaan yang memiliki dampak minim. Sebagai upaya untuk meminimalisasi masalah persampahan yang ada di Perumahan Pabean Asri, maka perlu dilakukan perencanaan TPS 3R di Perumahan Pabean Asri dengan memanfaatkan lahan yang ada. Adanya TPS 3R direncanakan untuk mereduksi volume sampah yang dihasilkan oleh masyarakat menuju ke TPA.

3.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, identifikasi masalah pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Peningkatan jumlah penduduk di Perumahan Pabean Asri yang mempengaruhi jumlah produksi sampah yang akan dihasilkan.
2. Belum terdapat tempat pengolahan sampah *Reduce*, *Reuse*, dan *Recycle* (TPS 3R) yang dapat mengurangi tumpukan sampah di dalam Perumahan Pabean Asri.

3.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa timbulan sampah, komposisi sampah, dan densitas sampah yang dihasilkan di Perumahan Pabean Asri Kabupaten Sidoarjo?
2. Bagaimana kondisi eksisting pengelolaan sampah di Perumahan Pabean Asri Kabupaten Sidoarjo?
3. Bagaimana perencanaan tempat pengolahan sampah *Reduce*, *Reuse*, dan *Recycle* (TPS 3R) di Perumahan Pabean Asri Kabupaten Sidoarjo?

3.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang diinginkan pada pelaksanaan penelitian ini adalah:

1. Menghitung timbulan sampah, komposisi sampah, dan densitas sampah yang ada di Perumahan Pabean Asri Kabupaten Sidoarjo.
2. Mengetahui kondisi eksisting pengelolaan sampah di Perumahan Pabean Asri Kabupaten Sidoarjo.
3. Merencanakan TPS 3R (Tempat Pengolahan Sampah *Reduce*, *Reuse*, dan *Recycle*) di Perumahan Pabean Asri Kabupaten Sidoarjo.

3.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memiliki manfaat bagi beberapa pihak yang terkait dengan pengolaan sampah. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Menambah wawasan baru dan sarana untuk meningkatkan edukasi pengetahuan tentang Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah (TPS 3R) yang benar.
 - b. Memberikan mahasiswa kesempatan untuk mengembangkan, menerapkan kemampuan dan keahlian ilmu yang telah dipelajari.
2. Bagi Institusi

- a. Sebagai informasi yang dapat dijadikan sebagai acuan penerapan perencanaan tempat pengolahan sampah (TPS 3R) di Perumahan Pabean Asri untuk menjadikan Perumahan Pabean Asri menjadi salah satu perumahan dengan hunian yang baik dalam sistem pengelolaan sampah.
3. Bagi Masyarakat
 - a. Sebagai bahan ilmu pengetahuan mengenai tempat pengolahan sampah (TPS 3R) yang akan direncanakan di Perumahan Pabean Asri.
 - b. Masyarakat mendapatkan informasi bagaimana cara pengolahan sampah yang baik dan benar.

3.6 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian terletak di Perumahan Pabean Asri.
2. Metode pengukuran dalam pengambilan sampel sampah dilakukan menurut SNI-19-3964-1994.
3. Pengelolaan sampah yang direncanakan untuk TPS 3R, meliputi: pengumpulan sampah, pemilahan sampah, pengolahan sampah, dan pemrosesan sampah.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sampah

Sampah adalah sesuatu yang sudah tidak dapat digunakan, tidak terpakai, atau semua sesuatu yang telah dibuang dari kegiatan manusia (Ikhtiar, 2018). Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008, sampah ialah semua sisa aktivitas manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. SNI 19 -2454-2002 tahun 2002, menyebutkan sampah merupakan limbah yang memiliki sifat padat tersusun dari bahan organik dan anorganik yang tidak berguna lagi dan harus dikelola terlebih dahulu untuk mengurangi potensi bahaya lingkungan.

Sampah organik merupakan jenis sampah yang berasal dari daun-daunan, kayu, kertas, karton, tulang, sisa -sisa makanan ternak, sayur, buah, dan lain-lain. Sampah organik memiliki sifat *biodegradable* yang menyebabkan sampahnya dapat terdekomposisi dengan mudah (Damanhuri dan Padmi, 2010). Sampah anorganik merupakan sampah yang memiliki sifat sulit terurai yang mengakibatkan pada proses penguraiannya membutuhkan waktu yang lama (Ridwan, 2016).

2.2 Jenis Sampah

Sampah terdiri dari bermacam-macam jenisnya. Berdasarkan sifatnya sampah dibagi menjadi dua jenis sampah, yaitu:

a. Sampah organik

Sampah organik adalah jenis sampah mudah mengalami pembusukan. Sampah organik ini terdiri dari sisa bahan makanan, sisa sayuran, daun-daun kering, dan sebagainya. Sampah ini dapat dimanfaatkan untuk menjadi kompos sebagai pupuk tanaman.

b. Sampah anorganik

Sampah anorganik adalah jenis sampah yang tidak mudah membusuk seperti sampah berbahan plastik, wadah kemasan makanan, sampah berbahan kertas, botol, dan gelas kemasan, sampah berbahan jenis logam, kayu, dan

sebagainya. Sampah jenis ini memiliki nilai ekonomi atau erapa sampah anorganik yang dapat dijual adalah plastik, botol kemasan, kardus, kaca, kaleng, kemasan makanan, gelas bekas minuman, dan kertas (Yuningsih, dkk., 2020).

2.3 Sumber Sampah

Sampah dapat dikelompokkan kedalam 2 kelompok terdiri dari sampah dari permukiman dan sampah dari non-permukiman yang masih sejenis dengan sampah rumah tangga, seperti sampah pasar, daerah komersial dsb. Kedua kelompok sampah kadang dikelompokkan dengan sampah domestik dan sampah non-domestik.

Berdasarkan sumbernya, jenis sampah digolongkan menjadi beberapa kelompok yaitu (Damanhuri dan Padmi, 2010):

a. Pemukiman

Aktivitas pemukiman berupa rumah dan apartemen. Jenis sampah yang dihasilkan adalah sisa makanan, kertas, plastik, kardus, tekstil, kulit, kayu, kaca, logam, barang bekas rumah tangga, limbah berbahaya dan sebagainya.

b. Institusi

Institusi terdiri dari lembaga/pelayanan umum antara lain adalah sekolah, rumah sakit, kantor pemerintahan, dan lembaga lainnya. Jenis sampah yang dihasilkan memiliki karakteristik sama dengan jenis sampah daerah komersial.

c. Konstruksi dan pembongkaran bangunan

Konstruksi dan kegiatan pembongkaran bangunan terdiri dari kegiatan pembangunan konstruksi baru, perbaikan jalan raya, dan kegiatan konstruksi lainnya. Jenis sampah yang dihasilkan rata-rata terdiri dari sisa kegiatan konstruksi yaitu sampah kayu, baja, beton, debu, dan lainnya.

d. Fasilitas umum

Fasilitas umum terdiri dari aktivitas penyapuan jalan, taman kota, pantai, tempat rekreasi, dan fasilitas umum lainnya. Jenis sampah yang dihasilkan adalah sampah taman, ranting, *rubbish*, daun, dan lainnya.

e. Pengolahan limbah domestik

Kegiatan pengolahan seperti yang terdapat pada instalasi pengolahan air minum, instalasi pengolahan air buangan, dan insenerator. Untuk jenis sampah yang ditimbulkan yaitu lumpur hasil pengolahan, debu, dan lainnya.

f. Kawasan Industri

Aktivitas industri dan pabrik, jenis sampah yang ditimbulkan yaitu sisa proses produksi, buangan non industri, dan lainnya.

g. Pertanian dan perkebunan

Aktivitas pertanian dan perkebunan, jenis sampah yang dihasilkan yaitu sisa makanan busuk, sisa pertanian dan limbah dari kegiatan panen.

h. Daerah komersial

Komersial terdiri dari aktivitas pertokoan, rumah makan, pasar, perkantoran, hotel, dan lain-lain. Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain kertas, kardus, plastik, kayu, sisa makanan, kaca, logam, limbah berbahaya dan beracun, dan sebagainya.

2.4 Karakteristik Sampah

Selain komposisi sampah, karakteristik sampah di suatu wilayah juga perlu diketahui untuk melakukan penanganan mengenai pengelolaan sampah. Karakteristik sampah juga berguna untuk menentukan volume serta potensi sampah untuk di daur ulang dan melakukan identifikasi permasalahan pada pengelolaan sampah. Karakteristik sampah dapat diamati dari beberapa aspek yaitu karakteristik fisik dan kimia. Karakteristik sampah secara umum dapat dibedakan sebagai berikut :

1. Karakteristik fisik

Karakteristik fisik sampah, meliputi sebagai berikut (Sari, 2015):

- a. Kelembaban
- b. Berat Jenis (berat/volume; kg/liter, lb/ft³)
- c. Ukuran partikel dan distribusi partikel
- d. Penentuan angka kompaksi atau faktor pemadatan

2. Karakteristik Kimiawi

Karakteristik kimiawi sampah, meliputi (Sari, 2015):

- a. *Proximate Analysis* adalah suatu analisis untuk menentukan kelembaban pada sampah, kadar *volatile* pada sampah, yang dilakukan perhitungan adalah kandungan air, kadar *volatile*, kadar abu dan *fixed carbon*
- b. *Fusing point of ash* adalah temperatur yang membuat terbakar hingga menjadi abu (*clinker*) suhu diatas 1000°C
- c. *Ultimate Analysis* adalah suatu analisis pada unsur-unsur kimia dalam sampah
- d. penentuan sistem pengolahan sampah yang efektif dilakukan untuk pengelolaan sampah.

2. Karakteristik biologi

Biodegradability adalah kemampuan pada sampah untuk penguraian menggunakan pemanfaatan mikroorganisme. Bau berasal dari akibat proses penguraian yang terjadi pada sampah dengan bantuan mikroorganisme. Indikasi bau terjadi disebabkan oleh terbentuknya rantai pendek pada asam organik, merkaptan, dan H₂S (Direktorat Jenderal Cipta Karya, 2011).

Berdasarkan Ruslinda & Hayati (2013), menentukan karakteristik biologi berguna dalam penentuan karakteristik pada sampah organik. Parameter yang dilakukan analisis untuk menentukan karakteristik biologi sampah organik adalah sebagai berikut :

a. Biodegrabilitas komponen organik

Fraksi biodegrabilitas dalam sampah organik dapat ditentukan melalui kandungan lignin. Pada pengukuran biodegrabilitas sangat dipengaruhi oleh proses pembakaran *volatile solid* pada besaran suhu 550°C. Katika nilai *volatile solid* besar maka potensi biodegrabilitas sampah memiliki nilai kecil. Kandungan lignin pada sampah organik adalah estimasi dari biodegrabilitas yang dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$BF = 0,83 - 0,028 LC$$

Dimana :

BF = Fraksi biodegradabilitas, dinyatakan *volatile solid basic*

LC = Kandungan lignin pada *volatile solid*, dalam % berat 0,83 dan 0,028 = konstanta empiris

b. Bau

Bau timbul apabila sampah disimpan dalam jangka waktu lama pada tempat pengumpulan, penampungan sementara (transfer station), dan *landfill* (TPA). Perubahan iklim menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi bau. Proses dekomposisi senyawa organik secara *anaerob* akan menghasilkan bau. Contohnya, sulfat tereduksi menjadi sulfida (S_2^-) dalam kondisi *anaerob*. Zat ini bereaksi dengan hidrogen akan membentuk hidrogen sulfida (H_2S).

c. Perkembangan lalat

Perkembang biakan lalat yang terjadi di musim panas perlu diperhatikan khusus. Serangga lalat dalam kurun dua minggu mampu melakukan perkembang biak pada tempat penampungan sampah. Menurut Sutanto (2005), pada tahap perombakan terjadi perubahan sampah organik adalah dekomposisi dan humifikasi. Dekomposisi merupakan proses penguraian bahan unsur organik menjadi molekul yang sederhana. Pada proses terjadinya dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme pada sampah, dengan hasil akhir berupa humus yang terbentuk melalui proses humifikasi. Pada proses dekomposisi terdapat 3 proses lagi, yang diamati dibawah ini :

1. Proses biokimia merupakan tahap awal dalam proses terjadinya dekomposisi. Proses ini terjadi setelah jaringan tanaman atau hewan mati. Pada tahap terjadi proses hidrolisis oksidasi yang memecah senyawa polimer (pati menjadi gula, protein berubah menjadi peptin serta asam amino), serta oksidasi senyawa memiliki bentuk cincin (*fenol*) menjadi senyawa pewarna.
2. Penguraian zat organik secara mekanis masuk kedalam proses makrofauna serta mesofauna. Pada tahap ini, unsur organik

mengalami penguraian menjadi unsur yang lebih kecil tanpa mengubah susunan komposisi bahan.

3. Penguraian disebabkan oleh mikroorganisme heterotrofik dan saprofitik. Pada komposisi bahan organik pengurai pada susunan yang lebih sederhana. Hasil penguraian dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan sebagai bagian dari sumber energi mikroorganisme.

Berdasarkan Saraswati, dkk. (2006), pada tahap proses dekomposisi unsur organik dapat terjadi pada kondisi aerob dan anaerob. Dekomposisi aerob merupakan proses penguraian pada unsur organik menggunakan bantuan oksigen. Hasil yang didapatkan adalah CO₂ dan H₂O. Sedangkan, pada tahap dekomposisi *anaerob* adalah proses penguraian pada unsur organik tanpa menggunakan bantuan dari oksigen. Pada proses ini gas yang dihasilkan adalah CH₄, CO₂, dan sejumlah gas lainnya. Penguraian unsur organik dengan pada *anaerob* menimbulkan bau busuk sebab terdapat gas H₂S dan sulfur organik seperti merkaptan.

Dekomposisi terjadi pada 3 tingkatan suhu yang berbeda, yaitu (Sutanto, 2005):

1. Mesofilik, pada suhu sekitar 40°C karena dipengaruhi fungi dan bakteri pembentuk asam.
2. Termofilik, pada suhu 70°C. Pada proses ini, bakteri termofilik seperti *Actinomycetes* dan fungi termofilik mengalami peningkatan tajam. Proses degradasi dan stabilisasi mengalami tahap maksimal.

Pendinginan, dapat terjadi jika mikroba mengalami penurunan aktivitas. Proses penguapan pada air, stabilisasi pH, dan proses pembentukan asam humat berlangsung.

2.5 Dampak Negatif Sampah

Sampah yang sudah tidak dapat digunakan kembali akan dapat menimbulkan suatu penyakit bagi manusia dan lingkungan jika tidak dilakukan penanganan yang dapat mengurangi dampak negative sampah. Beberapa dampak

yang dapat timbul terhadap kesehatan manusia dan lingkungan, dapat di jelaskan dibawah ini :

A. Dampak terhadap Kesehatan Manusia

Beberapa bahaya kesehatan yang bisa di timbulkan dari pengelolaan sampah yang masih kurang baik dan memadai adalah (Mulyati, 2018):

1. Penyakit diare, kolera, dan tifus menyebar dengan cepat karena bakteri maupun virus yang berasal dari sampah akan bercampur dengan air minum.
2. Penyakit demam berdarah juga dapat meningkat dengan cepat di daerah yang pengelolaan sampahnya kurang memadai.
3. Penyakit jamur juga dapat menyebar, misalnya jamur kulit.

B. Dampak terhadap Lingkungan

Pada dampak lingkungan yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan lingkungan yang tidak seimbang. Dampak sampah yang dapat timbul pada lingkungan yaitu (Tobing, 2005):

1. Sampah dapat menyebabkan pencemaran udara karena sampah (organik dan padat) yang membusuk umumnya mengeluarkan gas seperti metan (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2) serta senyawa lainnya. Secara global, gas-gas ini merupakan salah satu penyebab menurunnya kualitas lingkungan (udara). Karena adanya efek rumah kaca (green house effect) yang menyebabkan peningkatan suhu, dan menyebabkan hujan asam.
2. Sampah dapat menyebabkan pencemaran air, terutama oleh air hujan merupakan sumber timbulnya pencemaran air saat terkena tumpukan sampah, baik air permukaan maupun air tanah. Akibatnya, berbagai sumber air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari (sumur) di daerah pemukiman telah terkontaminasi yang mengakibatkan terjadinya penurunan tingkat kesehatan manusia /penduduk.
3. Sampah dapat menyebabkan banjir, (sampah padat), yang masih segar maupun yang sudah membusuk terbawa masuk ke selokan dan sungai akan menghambat aliran air dan memperdangkal sungai. Pendangkalan mengakibatkan kapasitas sungai akan berkurang, sehingga air menjadi tergenang dan meluap menyebabkan banjir.

2.6 Timbulan Sampah

Timbulan sampah merupakan jumlah sampah yang dihasilkan dari masyarakat serta memiliki satuan volume dan berat per jiwa perhari atau perluas bangunan (SNI 19-2454-2002). Timbulan sampah memiliki peran sangat penting dalam menentukan fasilitas pada tiap unit pengelolaan sampah serta kapasitasnya yang terdiri dari fasilitas peralatan, kendaraan pengangkutan, rute angkutan, fasilitas daur ulang luas dan jenis TPS.

Timbulan sampah dipengaruhi oleh jenis kategori kota, dan kota yang dikategorikan besar, timbulan sampah akan semakin tinggi, dan begitu juga sebaliknya, pada kategori kota kecil, jumlah timbulan sampah yang dihasilkan tidak banyak Menurut Kementrian PU tahun 2013, timbulan sampah dipengaruhi oleh berat dan volume. Satuan timbulan sampah dalam kilogram per orang per hari (kg/orang.hari) dan satuan dalam kilogram per meter-persegi bangunan per hari (kg/m².hari) serta satuan dalam kilogram per tempat tidur perhari (kg/bed.hari), dan lainnya. Besaran timbulan sampah berdasarkan sumbernya dapat diamati pada **Tabel 2.1** berikut ini.

Tabel 4.1 Besarnya Timbulan Sampah Berdasarkan Sumbernya

No.	Sumber sampah	Satuan	Volume (Liter)	Berat (kg)
1.	Rumah permanen	Per orang/hari	2,25 - 2,50	0,350 - 0,400
2.	Rumah semi permanen	Per orang/hari	2,00 - 2,25	0,300 - 0,350
3.	Rumah non-permanen	Per orang/hari	1,75 - 2,00	0,250 - 0,300
4.	Kantor	Per orang/hari	0,50 - 0,75	0,025 - 0,100
5.	Toko/ruko	Per orang/hari	2,50 - 3,00	0,150 - 0,350
6.	Sekolah	Per orang/hari	0,10 - 0,15	0,010 - 0,020
7.	Jalan arteri sekunder	Per orang/hari	0,10 - 0,15	0,020 - 0,100
8.	Jalan kolektor sekunder	Per orang/hari	0,10 - 0,15	0,010 - 0,050
9.	Jalan local	Per orang/hari	0,05 - 0,10	0,005 - 0,025
10.	Pasar	Per orang/hari	0,20 - 0,60	0,100 - 0,300

Sumber: (Damanhuri dan Padmi,2010)

Besaran timbulan sampah berdasarkan klasifikasi kota dapat dilihat pada **Tabel 2.2** sesuai dengan besaran dan variasi aktivitasnya.

Tabel 4.2 Besar timbulan sampah berdasarkan klasifikasi kota

No	Klasifikasi Kota	Satuan	
		Volume (L/Org/Hari)	Berat (Kg/Org/hari)
1.	Kota Sedang (100.000 – 500.000 Jiwa)	2,75 – 3,25	0,70 – 0,80
2.	Kota kecil (20.000 – 100.000 Jiwa)	2,5 – 2,75	0,625 – 0,70

Sumber: (SNI 10-3983-1995)

2.6.1 Pengukuran Timbulan Sampah

Timbulan sampah yang dihasilkan dari sebuah kota dapat diketahui melalui *survey* dengan analisa langsung di lapangan, Berdasarkan Menteri Persampahan Direktorat Pengembangan PLP (2011), ada bermacam cara melakukan pengukuran timbulan sampah, yaitu: metode pengukuran timbulan sampah terdiri dari berbagai cara antara lain yaitu:

1. Pengukuran langsung timbulan sampah dari sampel (rumah tangga dan non-rumah tangga) yang dilakukan secara *random*-proporsional di sumber selama 8 hari berturut-turut merujuk pada (SNI 19- 3964-1995 dan SNI 36-1991-03).
2. *Load-count analysis*: analisis perhitungan beban adalah analisa jumlah volume pada sampah yang menuju TPS TPS perhitungan pencatatan volume sampah, berat sampah, dan berat jenis sampah, kemudian dihitung total jumlah timbulan sampah pada kurun waktu tertentu
3. *Weigh-volume analysis*: analisis berat volume adalah analisa jumlah volume pada sampah yang masuk menuju TPS perhitungan pencatatan volume dan berat sampah, kemudian dihitung total jumlah timbulan sampah pada kurun waktu tertentu.
4. *Material balance analysis*: adalah analisis kesetimbangan pada bahan sampah, *Material-balance analysis* terdiri dari data lebih lengkap pada sampah rumah tangga, uindustri, dan yang lainnya dan juga diperlukan untuk program daur ulang sampah.

Berdasarkan Damanhuri dan Padmi (2010), rumus untuk perhitungan besaran *system* untuk suatu timbulan dapat menggunakan angka timbulan sampah sebagai berikut:

- a. Timbulan sampah pada kota besar = 2- 2,5 l/orang.hari atau 0,4 – 0,5 kg/orang.hari
- b. Timbulan sampah pada kota sedang atau kecil = 1,5 – 2 l/orang.hari atau 0,3 – 0,4 kg/orang.hari

2.7 Komposisi Sampah

Komposisi sampah merupakan komponen sampah yang menyusun suatu kesatuan, satuan dalam bentuk persentase (%). Komposisi sampah juga menjadi penentu sistem jenis dan kapasitas peralatan, system, dan program pengolahan sampah (Kementrian Pekerjaan Umum, 2013). Menurut (Damanhuri, 2010) Komposisi sampah dilihat berdasarkan sifat atau karakteristiknya. Komposisi sampah dibagi menjadi tiga, yaitu:

1. Sampah Basah (*Garbage*) adalah jenis sampah yang mudah mengalami penguraian oleh mikroorganisme dan bersifat *degradable*, Jenis sampah ini terdiri dari sampah daun kering, sisa makanan, buah- buahan, sayuran, dan sampah sejenis
2. Sampah Kering (*Rubbish*) adalah jenis sampah yang memiliki sifat sulit terurai oleh mikroorganisme dan bersifat *undegradable*. Jenis sampah ini terdiri sebagai berikut:
 - a. Sampah Jenis Logam, terdiri dari kaleng dan besi usang.
 - b. Sampah Jenis Non Logam terdiri dari sampah yang memiliki sifat mudah terbakar (*combustible rubbish*) serta jenis sampah yang sulit terbakar (*noncombustible rubbish*). Sampah yang mudah terbakar misalnya kain, kertas, karton dan kayu. Sedangkan sampah yang sulit terbakar misalnya pecahan kaca, botol dan gelas.
3. Sampah lembut adalah sampah yang terdiri dari partikel-partikel kecil dan menyebabkan gangguan pernapasan dan iritasi mata. Jenis sampah ini

adalah debu, debu pabrik maupun tenun, abu kayu, serbuk gergaji, abu sekam, dan insinerator.

4. Sampah Bahan Beracun Berbahaya (B3) merupakan salah satu sampah yang memiliki komposisi dan jumlahnya berdampak pada kesehatan manusia dan lingkungan. Jenis sampah B3 adalah sampah rumah sakit, pestisida, racun, kaleng bekas penyemprot nyamuk dan parfum, batu baterai serta sampah nuklir, dan lain-lain.

Menentukan komposisi sampah yang dilakukan berdasarkan komposisi dari sampahnya, menggunakan persentase % berat (biasanya berat basah) atau % volume (basah) dari kertas, kayu, kulit, karet, plastik, logam, kaca, kain, makanan, dan lain-lain. **Tabel 2.3** menunjukkan bahwa tipikal komposisi sampah pada daerah pemukiman di negara maju. Komposisi serta sifat-sifat sampah menunjukkan tingkat keanekaragaman kegiatan manusia (Damanhuri & Padmi, 2010).

Tabel 4.3 Komposisi Sampah Domestik

Kategori sampah	% Berat	% Volume
Kertas dan bahan-bahan kertas	32,98	62,61
Kayu/produk dari kayu	0,38	0,15
Plastik, kulit, dan produk karet	6,84	9,06
Kain dan produk tekstil	6,36	5,1
Gelas	16,06	5,31
Logam	10,74	9,12
Bahan batu, pasir	0,26	0,07
Sampah organik	26,38	8,58

Sumber: (Damanhuri & Padmi, 2010).

Menurut (Damanhuri & Padmi, 2010) komposisi sampah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yakni:

- a. Cuaca: di daerah yang kandungan airnya tinggi, kelembaban sampah juga akan cukup tinggi
- b. Frekuensi pengumpulan: semakin sering sampah dikumpulkan maka semakin tinggi tumpukan sampah terbentuk. Namun sampah organik mengalami proses membusuk, dan yang akan terus bertambah adalah kertas dan dan sampah kering yang sulit terdegradasi

c. Musim

Jenis musim dapat mempengaruhi sampah salah satunya adalah panen buah-buahan yang tidak dilakukan setiap hari namun pada musim tertentu

d. Tingkat sosial ekonomi

Pada daerah yang memiliki ekonomi tinggi memiliki kecenderungan menghasilkan sampah yang terdiri atas jenis bahan kaleng, bahan kertas, dan sebagainya.

e. Pendapatan per kapita

masyarakat yang berada pada ekonomi rendah akan memiliki kemungkinan jumlah sampah yang lebih sedikit dan homogen apabila pada tingkat ekonomi lebih tinggi.

f. Kemasan produk

kemasan produk untuk bahan kebutuhan sehari-hari menjadi faktor yang mempengaruhi. Negara maju cenderung tambah banyak yang menggunakan kertas sebagai pengemas dan pada negara berkembang seperti Indonesia masih menggunakan kantong plastik.

Menurut penelitian Yeni (2013) jenis dan jumlah sampah umumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu:

1. Jumlah penduduk, kota yang memiliki jumlahnya tinggi akan memiliki potensi menghasilkan sampah yang banyak pula.
2. Tingkat sosial ekonomi, pada perekonomian mengalami peningkatan maka akan sebanding lurus dengan jumlah timbulan
3. Kemajuan teknologi Kemajuan teknologi mempengaruhi industri, dimana selanjutnya akan menggunakan peralatan yang lebih baik, sehingga bahan makanan tidak banyak yang terbuang dan hasil buangnya dapat digunakan kembali.
4. Letak Geografi, menjadi faktor mempengaruhi vegetasi tumbuhan serta kebiasaan masyarakat. Masyarakat dataran tinggi cenderung banyak mengkonsumsi sayuran dan buah, hal ini menjadi penyebab letak geografi sangat mempengaruhi jenis dan jumlah

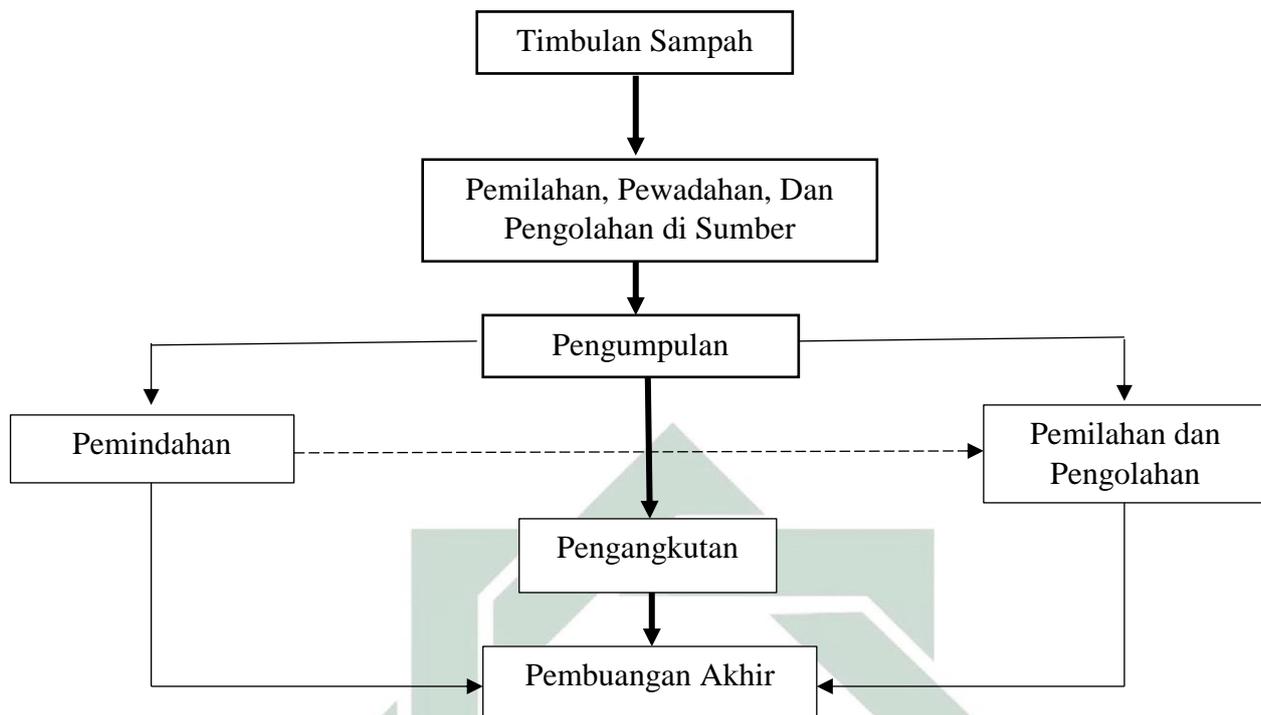
5. Iklim, pada daerah yang lebih dingin dengan intensitas hujan yang cukup banyak berpengaruh terhadap jumlah dan pertumbuhan penduduk serta berbanding lurus dengan timbulan sampah

2.8 Pengelolaan Sampah

Pemahaman dari pengelolaan sampah adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengendalikan timbulan sampah, secara teknis ataupun non teknis (Maulany, 2015). Pengelolaan sampah yang diartikan untuk sistematis dengan timbulan sampah diawali dengan kegiatan pewadahan, tahap selanjutnya pengumpulan, kemudian pemindahan, dan proses pengangkutan sampai pembuangan akhir sampah. Pengelolaan sampah memiliki tujuan untuk meningkatkan tingkat kesehatan lingkungan dan masyarakat, melindungi sumber daya alam (perairan) dari pencemaran, melindungi fasilitas publik ekonomi dan pendukung pembangunan sektor strategis (Damanhuri, 2010).

Pengelolaan sampah menurut Undang Undang Nomor 18 Tahun 2008 adalah penanganan serta pengurangan sampah melalui kegiatan secara sistematis, menyeluruh, dan berkelanjutan. Operasional pengelolaan sampah tahap pertama adalah proses perwadahan hingga pembuangan akhir harus bersifat terpadu dengan upaya pemilahan dari sumbernya (SNI-19-2454-2002). Berikut skema pengelolaan sampah dapat dilihat pada **Gambar 2.1**

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



Gambar 4.1 Skema Teknik Pengelolaan Sampah

(Sumber: SNI 19-454-2002)

C. Pewadahan Sampah

Pewadahan sampah merupakan aktivitas menampung sampah sementara yang dilakukan oleh penghasil sampah dengan menggunakan tempat sampah yang bentuk atau besarnya menyesuaikan dengan tingkat volume sampah yang dihasilkan dari masing-masing penghasil sampah (SNI 19-2454-2002). Sampah yang berada pada lokasi sumber aktivitas terdiri dari kantor, rumah tangga, hotel, pasar dan sebagainya diterapkan kedalam tempat sampah. Sampah basah dan sampah kering sebaiknya dikumpul dalam tempat yang terpisah. Idealnya sampah basah hendaknya dikumpulkan bersama sampah basah.

Berdasarkan panduan SNI 19-2454-2002 pada pola pewadahan sampah dapat dikelompokkan menjadi:

1. Sampah organik adalah sampah sisa sayuran, kulit buah lunak, dan sisa makanan serta menggunakan wadah warna gelap.

2. Sampah anorganik adalah jenis sampah yang terdiri dari gelas, plastik, logam dan lainnya, serta menggunakan warna terang.
3. Sampah yang masuk kedalam kategori bahan berbahaya beracun rumah tangga (jenis sampah B3), yang memiliki lambang warna merah kemudian ditambahkan simbol khusus dan semua ketentuan yang digunakan. Pewadahan dilakukan pada sampah yang sudah mengalami proses pemilahan adalah sampah *organic*, sampah anorganik dan sampah bahan berbahaya dan beracun (B3).

a. Persyaratan Pewadahan

Menurut petunjuk teknis pengelolaan sampah untuk kriteria penentuan wadah individual yang sesuai, antara lain:

1. Berat ringan serta mudah diangkat
2. Memiliki wadah penutup serta higienis
3. Mudah untuk dilakukan pembersihan
4. Model bentuk wadah yang elastis
5. Memiliki kemampuan kedap air, udara, serta tidak rembes
6. Mudah untuk didapatkan
7. Memiliki harga yang relatif terjangkau
8. Wadah memiliki daya tampung sampah selama 3 hari

Menurut SNI 19-2454-2002 menjelaskan untuk pewadahan pada kontainer sampah memiliki syarat yang harus dipahami, antara lain sebagai berikut:

1. Memiliki ketahanan kuat serta kedap air, kecuali kantong plastik/kertas
2. Mudah untuk dilakukan perbaikan
3. Memiliki nilai yang ekonomis, mudah didapatkan dan digunakan untuk masyarakat
4. Mudah dan cepat dalam pengosongan sampah

b. Penentuan ukuran volume pewadahan

Penentuan dalam pewadahan sampah merujuk pada Standar tata cara pengelolaan teknik sampah perkotaan yang sesuai dengan SNI (SNI

19-2454-2002) menjelaskan kriteria untuk penentuan ukuran/volume pada pewadahan sampah dipengaruhi oleh:

1. Jumlah jiwa yang hidup pada setiap rumah
2. Kondisi tingkat hidup masyarakat
3. Frekuensi pada waktu pengambilan/pengumpulan sampah
4. Metode pengambilan sampah (manual atau mekanis)
5. Sistem pelayanan yang digunakan (individu atau komunal)

c. Pola pewadahan

Pola pewadahan juga terbagi menjadi 2 yakni pewadahan secara individual dan pewadahan komunal.

1. Pewadahan sampah menggunakan pola individual adalah kegiatan penampungan sampah secara sementara yang dilakukan untuk satu individu pada wadah. Ada kategori pewadahan serta jenis wadah yang digunakan pada sampah dapat dilihat pada **Tabel 2.4**.

Tabel 4.4 Jenis Wadah Sampah Individu menurut SNI-19-2454-2002

No	Jenis Wadah	Kapasitas	Pelayanan	Umur Wadah
1	Kantong Plastik	10 – 40 Liter	1 KK	2 – 3 hari
2	Bin	40 Liter	1 KK	2 – 3 tahun
3	Bin	120 Liter	2 – 3 KK	2 – 3 tahun
4	Bin	240 Liter	4 – 6 KK	2 – 3 tahun

Sumber : SNI 19-2454-2002

2. Pewadahan secara pola komunal adalah kegiatan penampungan sampah secara sementara dalam wadah serta dilakukan pengumpulan pada 1 lokasi secara bersama dari berbagai sumber sampah dapat dilihat di **Tabel 2.5**.

Tabel 4.5 Jenis Wadah sampah pola komunal menurut SNI 19-2454-2002

No	Jenis Wadah	Kapasitas	Pelayanan	Umur Wadah
1	Kontainer	1000 Liter	80 KK	2 – 3 hari
2	Kontainer	500 Liter	40 KK	2 – 3 tahun
3	Bin	30-40 Liter	Pejalan kaki, taman	2 – 3 tahun

Sumber : SNI 19-2454-2002

Perbandingan pada pola pewadahan individual dengan pola pewadahan komunal pada persampahan sesuai dengan SNI 19-2454-2002 dapat di amati pada **Tabel 2.6**

Tabel 4.6 Perbandingan dan Karakteristik pewadahan sampah

Karakteristik	Pola Pewadahan	
	Individual	Komunal
Bentuk dan Jenis	Kotak, silinder, container, tong, (semua tertutup), kantong	Kotak, tong, bin, silinder (semua tertutup)
Sifat	Ringan, mudah dipindah dan dikosongkan	Ringan, mudah dipindah dan dikosongkan
Bahan	Logam, plastik, kayu, fiberglass, bambu, rotan, dan kertas	Logam, plastik, kayu, fiberglass, bambu dan rotan
Volume	Permukiman dan pertokoan (10 – 40 liter), kantor, hotel, rumah makan, tempat hiburan (100 – 500 liter)	Tepi jalan dan taman (30 – 40 liter). Permukiman dan pasar (100 – 1000 liter)
Pengadaan	Pribadi, instansi, paguyuban	Instansi pengelola

Sumber : SNI 19-2454-2002

2.9 Pengumpulan Sampah

Sistem pengumpulan sampah adalah proses pengambilan sampah dengan cara mengumpulkan dari setiap sumber sampah ke tempat pembuangan sementara/transfer depo atau langsung ke tempat pembuangan akhir. Sistem pengumpulan sampah dapat diklasifikasikan menjadi beberapa seperti mode operasi, peralatan yang digunakan dan tipe pengumpul sampah. Sistem pengumpulan sampah yang sering digunakan yakni sistem *hauled container* dan sistem *stationary container*. Sistem *hauled container* idealnya digunakan untuk menghilangkan sampah dari sumber dengan tingkat timbulan sampah yang tinggi. Karena yang digunakan yaitu container yang besar untuk mengatasinya. Dan dapat di klasifikasikan menjadi 3 jenis, hoist truck, tilt frame, dan trash trailer. Untuk *stationary container* dapat digunakan untuk mengumpulkn seluruh tipe limbah. Sistem ini bergantung pada tipe dan jumlah sampah yang ditangani.

Sistem ini memiliki dua tipe yakni sistem dengan perangkat mekanik dan sistem dengan perangkat manual (Fuadhilah, 2012).

Sesuai dengan SNI 19-2454-2002 untuk pola pengumpulan sampah terdapat 5 macam pola. yaitu pola individual langsung, pola individual tidak langsung, pola komunal tidak langsung, pola penyapuan jalan. pola komunal langsung,

1. Pola individual langsung

Pada pola individual langsung, untuk proses pengumpulan dilakukan dengan cara mengumpulkan langsung dari setiap sumber sampah kemudian diangkut secara langsung menuju TPA tidak ada proses pemindahan menuju TPS. (Aspian, 2009). Persyaratan pola individual langsung sebagai berikut:

- a. Kondisi topografi bergelombang (rata-rata $> 5\%$) dan alat pengumpul non mesin (becak/gerobak) sulit dioperasikan
- b. Kondisi jalan cukup lebar dan operasi tidak mengganggu pengguna jalan lainnya
- c. Kondisi dan jumlah alat memadai
- d. Timbulan sampah $> 0,3 \text{ m}^3$ /hari

2. Pola individual tidak langsung

Proses pengumpulan yang dilakukan dengan cara sampah dikumpulkan dari setiap sumber kemudian diangkut ke TPA dengan proses pemindahan ke tempat pembuangan sementara atau transfer depo. Persyaratan pola individual tidak langsung sebagai berikut:

- a. Peran masyarakat rendah pada daerah pelayanan
- b. Lahan tersedia untuk lokasi pemindahan
- c. Alat pengumpul dapat menjangkau langsung
- d. Kondisi topografi relatif datar (rata-rata $< 5\%$) dan alat pengumpul non mesin dapat dioperasikan
- e. Kondisi jalan atau gang cukup lebar dan operasi tidak mengganggu pengguna lainnya

Organisasi pengelola siap dengan sistem pengendalian

3. Pola komunal langsung

Proses pengumpulan dilakukan dengan cara sampah dikumpulkan dari setiap sumbernya dan dilakukan sendiri oleh setiap penghasil sampah yang kemudian dibuang ke pewadahan komunal yang telah disediakan. Persyaratan pola komunal langsung sebagai berikut:

- a. Daerah permukiman tidak teratur dan peran masyarakat tinggi
- b. Daerah pelayanan berbukit
- c. Alat pengumpul sulit menjangkau sumber sampah
- d. Alat angkut terbatas
- e. Personil dan peralatan pengendalian relatif rendah
- f. Wadah komunal ditempatkan sesuai kebutuhan dan mudah dijangkau alat pengangkut (truk)

4. Pola komunal tidak langsung

Proses pengumpulan yang dilakukan dari setiap sumbernya yang dilakukan sendiri oleh penghasil kemudian dibuang ke pewadahan komunal yang telah disediakan. Selanjutnya titik pewadahan komunal dipindahkan ke tempat pembuangan sementara kemudian diangkut ke TPA. Persyaratan pola komunal tidak langsung sebagai berikut:

- a. Peran masyarakat tinggi
- b. Organisasi pengelola tersedia
- c. Lahan tersedia untuk lokasi pemindahan
- d. Kondisi topografi relatif datar (5% dapat digunakan kontainer).
- e. Jalan/gang memiliki lebar yang dapat dilalui oleh alat pengumpul dan tidak mengganggu pengguna lain
- f. Wadah komunal berada pada lokasi yang mudah dijangkau oleh alat pengumpul.

5. Pola penyapuan jalan

Proses pengumpulan sampah hasil dari penyapuan jalan menggunakan gerobak atau dibuang ke bak sampah terdekat pada ruas jalan tersebut.

Persyaratan pola penyapuan jalan, sebagai berikut :

- a. Juru sapu mengetahui cara penyapuan jalan di daerah pelayanan (trotoar, badan jalan, dan bahu jalan)
- b. Penanganan penyapuan jalan untuk setiap daerah berbeda tergantung pada fungsi dan nilai daerah yang dilayani
- c. Pengendalian personil dan peralatan harus baik.

2.10 Tempat Pengolahan Sampah (TPS)

Tempat Pengolahan Sampah (TPS) merupakan fasilitas yang terletak dekat dengan daerah perumahan atau komersial (Yudithia, 2012). Tempat pengolahan sampah (TPS) digunakan untuk menerima juga menampung sampah dari kendaraan pengumpul hingga dapat dipindahkan menuju ke kendaraan transfer yang lebih besar untuk dibuang menuju ke TPA.

Tempat pengolahan sampah (TPS) terdapat keunggulan memiliki beberapa keutamaan karena penggunaan TPS dapat mengurangi jumlah kendaraan yang digunakan pengangkut sampah yang bisa menghasilkan pengurangan memungkinkan pengurangan polusi udara. TPS dapat mengurangi tempat pembuangan sampah secara bebas dengan memfasilitasi penentuan tempat pembuangan sampah di lokasi terpencil sehingga dapat menghindari dampak terhadap lingkungan yang dihasilkan dari pembuangan sampah. Oleh sebab itu, TPS dapat peran penting dalam system pengelolaan sampah.

2.10.1 Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, dan Recycle* (TPS 3R)

Pada petunjuk teknis TPS 3R (2017), TPS 3R adalah tempat yang dapat dilakukannya kegiatan pengelolaan sampah mulai dari pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, dan pendaur ulang. Pengembangan Program TPS (Tempat Pengolahan Sampah) 3R adalah bagian dari sistem pengolahan yang terpadu.

Untuk penyelenggaraan TPS 3R berbasis masyarakat ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu:

- a. Mengenai komposisi dan karakteristik sampah
- b. Karakteristik lokasi dan kondisi sosial ekonomi masyarakat
- c. Metode penanganan sampah 3R yang akan dipilih
- d. Minimalisasi sampah hendaknya dilakukan sejak darisumber
- e. Pemanfaatan sampah dilakukan dengan menggunakannya sesuai fungsiasal
- f. Upaya mendaur ulang dilakukan dengan memilah sampah sesuai jenisnya serta nilai ekonomi yang diperkirakandimilikinya
- g. Perlunya proses pemberdayaan serta pelatihan bagi masyarakat dan pengelola
- h. Memastikan keberlanjutanpengelolaan

Pengembangan program TPS 3R yang dimaksud adalah dengan mengurangi jumlah sampah melalui metode 3R yang meliputi :

- a. Pembatasan (*reduce*): mengupayakan agar sampah yang dihasilkan dapatdiminimalisir.
- b. Guna-ulang (*reuse*): bila sampah tersebut sudah terbentuk, maka diupayakan dapat dimanfaatkan secara langsung.
- c. Daur-ulang (*recycle*): residu atau sampah yang tersisa atau tidak dapat dimanfaatkan secara langsung, kemudian diproses atau diolah untuk dapat dimanfaatkan, baik sebagai bahan baku maupun sebagai sumberenergi.

Penerapan konsep 3R ini akan memberi manfaat yaitu untuk mengurangi ketergantungan terhadap TPA (tempat pemrosesan akhir) yang semakin sulit untuk memperoleh lahannya, untuk meningkatkan efisiensi pengolahan sampah kota, dan terciptanya peluang usaha bagi masyarakat. Penerapan konsep ini akan berhasil dengan baik bila dilakukan secara terpadu dan *holistic* dengan melibatkan seluruh pihak terkait, seperti pemerintah, LSM, dan masyarakat.

2.10.2 Pengolahan Sampah di Tempat TPS 3R

TPS 3R terdapat kegiatan pengolahan sampah organik maupun anorganik. Hal tersebut bertujuan untuk mengurangi jumlah timbulan sampah. Berikut adalah jenis-jenis pengolahan di TPS 3R Secara Umum adalah sebagai berikut (Sundari, 2009):

A. Pengolahan Sampah Organik

Sampah organik dapat disebut juga sebagai sampah yang berasal dari kegiatan pemukiman atau rumah tangga. Sampah organik biasanya berupa sisa sayuran, daun, sisa makanan dan buah-buahan. Adapun salah satu teknik pengolahan sampah adalah pengolahan sampah organik menjadi pupuk kompos. Kompos merupakan benda organik mentah yang terdegradasi oleh proses dekomposisi mikroorganisme secara alami. Kompos akan mengalami peningkatan pada kesuburan tanah sehingga mengakibatkan sistem perakaran sehat (Sundari, 2009).

Pengomposan adalah dekomposisi terkontrol dari bahan organik menjadi bahan organik yang stabil dan sehat sehingga dapat digunakan sebagai *soil conditioner* dalam pertanian. Proses pengomposan secara alami memerlukan waktu yang lama (6-12 bulan), tetapi dengan penambahan bioaktivator yang berupakonsorsium mikroba, proses ini dapat lebih cepat. Bahan yang dikomposkan. Sebaiknya dipisah pengomposan sampah daun dan kayu dengan sampah sisa makanan. Semakin banyak kandungan kayu atau bahan yang mengandung lignin, semakin sulit terurai.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi proses pengomposan. Widarti (2015) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan adalah sebagai berikut :

a. Rasio C/N

Rasio C/N merupakan jumlah keseimbangan jumlah hara total dari rasio organik karbon dan nitrogen.

b. Ukuran partikel

Ukuran partikel pada sampah biasanya berupa peningkatan

permukaan secara luas antara mikroorganisme serta proses dekomposisi dengan bahan organik. Dalam hal ini, ukuran partikel juga menjadi penentuan besarnya porositas antar partikel.

c. Aerasi

Aerasi ditentukan oleh porositas dan kandungan air bahan (kelembaban). Apabila aerasi terhambat, maka akan terjadi proses anaerob yang akan menghasilkan bau yang tidak sedap.

d. Porositas

Porositas adalah ruang diantara partikel di dalam tumpukan kompos. Porositas dihitung dengan mengukur volume rongga dibagi dengan volume total. Rongga rongga ini akan diisi oleh air dan udara. Udara akan mensuplai oksigen untuk proses pengomposan.

e. Kelembaban (*Moisturecontent*)

Mikroorganisme dapat memanfaatkan bahan organik apabila bahan organik tersebut larut di dalam air. Kelembaban 40 – 60% adalah kisaran optimum untuk metabolisme mikroba.

f. Temperatur

Semakin tinggi temperatur akan semakin banyak konsumsi oksigen dan akan semakin cepat pula proses dekomposisi. Peningkatan suhu dapat terjadi dengan cepat pada tumpukan kompos. Temperatur yang berkisar antara 30–60°C menunjukkan aktivitas pengomposan yang cepat.

g. Derajat keasaman (pH)

Derajat keasaman pada sampah biasanya identic dengan proses pengolahan sampah khususnya dalam pengomposan sampah organik. Derajat keasaman biasanya optimum pada angka 6,5 sampai 7,5. Proses pengomposan pada sampah akan mengakibatkan perubahan pada derajat keasaman, kelembaban dan bahan organik. Derajat keasaman pada kompos bersifat netral apabila kompos sudah matang.

h. Kandungan hara

Kandungan hara biasanya identik dengan kadar P dan K. Kadar ini biasanya digunakan sebagai acuan dalam proses pengomposan untuk pengolahan sampah organik. Unsur hara ini nantinya akan dimanfaatkan oleh mikroorganisme selama pengomposan sampah berlangsung.

B. Pengolahan Sampah Anorganik

Sampah anorganik adalah sampah berbahan dasar non hayati yang biasanya berupa hasil proses teknologi atau produk sintesis. Umumnya, sampah anorganik dihasilkan oleh sumber daya alam yang tidak bisa diuraikan oleh alam seperti logam, kain, plastic dan lain-lain.

Jenis sampah anorganik ini nantinya, diharapkan dapat dipilah secara spesifik untuk menjadi sampah siap daur ulang. Untuk jenis sampah anorganik yang belum bisa didaur ulang biasanya berupa sampah B3 dan residu. Berikut jenis-jenis sampah anorganik yang dapat diolah di TPS 3R adalah sebagai berikut :

A. Plastik

Plastik merupakan hasil pembentukan dari proses polimerisasi. Polimerisasi merupakan proses penggabungan antar molekul atau monomer dengan proses kimia menjadi makro molekul atau molekul besar hingga menjadi satu kesatuan. Plastik menjadi salah satu yang berpotensi paling banyak untuk didaur ulang oleh para pelaku industri. Umumnya, industri melakukan pembelian terhadap pengelola pencacah plastik yang sudah menjadi ukuran serpihan kecil-kecil untuk digunakan sebagai bahan baku produk plastic baru.

B. Kertas/Kardus

Kertas merupakan limbah yang paling banyak dihasilkan oleh manusia baik skala rumah tangga, sekolah maupun perkantoran. Umumnya, kertas menjadi salah satu permasalahan utama bagi bumi karena bahan dasar utama kertas adalah dari pepohonan. Sampah jenis ini biasanya akan dipilah kemudian dikumpulkan jadi satu tempat lalu beberapa ada yang dijual dan didaur ulang pada pihak ketiga.

C. Logam

Sampah logam dapat didaur ulang menjadi beberapa barang layak pakai seperti anyaman, hiasan, perabot rumah tangga dan lain-lain. Contoh logam biasanya berupa kuningan, kaleng, tembaga, aluminium, seng, potongan besi dan lain-lain. Sampah jenis ini jika dilelehkan nantinya akan menjadi bahan baku produk baru.

D. Kaca

Sampah kaca merupakan salah satu sampah yang dapat didaur ulang. Jenis sampah kaca dapat berupa , gelas kaca, botol kaca, dan potongan-potongan kaca. Selain itu sampah kaca dapat digunakan sebagai bahan baku produk baru yaitu dengan cara dihancurleburkan menjadi kepingan oleh tang pendaur ulang.

2.10.3 Kriteria Teknis TPS 3R

Pengelolaan sampah pada skala pemukiman yang melakukan dengan sistem 3R merupakan pengeloaan yang dilakukan untuk dapat melayani masyarakat di satu kawasan pemukiman tertentu dengan tujuan untuk mengurangi jumlah sampah yang harus di angkut ke tempat pemrosesan akhir sampah.

A. Karakteristik TPS 3R

Menurut Petunjuk Teknis TPS 3R (2017) karakteristik TPS 3R, meliputi:

1. Pelayanan minimum TPS 3R adalah 200 - 400 KK atau 1000 – 2000 jiwa yaitu dengan jumlah sampah yang dihasilkan 3-6 m³ perhari.
2. Sampah masuk dalam TPS 3R dapat kondisi tercampur, namun lebih baiknya jika kondisi sudah terpilah.
3. Luas lahan yang digunakan minimal 200 m²
4. Pengumpulan sampah menggunakan gerobak manual atau motor berkapasitas 1 m³, dengan 3 kali ritasi perhari

Terdapat unit penampungan sampah, unit pemilahan sampah, unit pengolahan sampah organik, dan unit pengolahan atau penampungan

sampah anorganik (daur ulang), dan unit penampungan residu sampah anorganik, gerobak/motor pengumpul sampah.

B. TPS 3R

Menurut Petunjuk Teknis TPS 3R (2017) tahapan yang dilakukan untuk perencanaan bangunan TPST 3R, yaitu:

1. Hasil perhitungan luasan masing-masing area (pemilahan, pengomposan, mesin, gudang,dll)
2. Hasil dari kesepakatan masyarakat tentang rencana pilihan teknologi yang akan diterapkan (menyangkut luasan area komposting, tempat residu, lapak,dll)
3. Hasil kesepakatan untuk posisi masing-masing ruangan dalam bangunan TPST 3R (pemilahan, penggilingan, mesin, komposting, dll)
4. Penentuan pondasi yang akan dipakai berdasarkan beban terhitung dengan jenis tanah yang ada
5. Arsitektural bangunan TPST 3R disesuaikan dengan in arsitektur tradisional setempat
6. Menentukan jenis bangunan yang akan dibuat (bangunan rangka baja, beton bertulang, konstruksi kayu,dll)
7. Menentukan spesifikasi mesin pencacah, pengayak dan motor angkut.

C. Langkah-langkah Perancangan TPS3R

Tempat Pengolahan Sampah Terpadu langkah-langkah yang harus dilakukan untuk merencanakan TPS 3R:

1. Analisis Keseimbangan Material (*Material balance analysis*). Mengetahui jumlah sampah yang masuk ke dalam lokasi tempat pengolahan sampah tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui proses pengolahan yang akan diaplikasikan dan menentukan prakiraan luas lahan serta

mengetahui peralatan yang akan dibutuhkan. Identifikasi seluruh kemungkinan pemanfaatan material serta mengetahui karakteristik sampah dan pemanfaatannya untuk dibuat diagram alir *material balance*.

2. Perhitungan akumulasi sampah

Menentukan dan menghitung jumlah akumulasi dari sampah, berapa sampah yang akan ditangani TPS dan laju akumulasi dengan penetapan waktu pengoperasian dari TPS.

3. Perhitungan *material loading rate*

Perhitungan ini digunakan untuk menentukan jumlah pekerja dan alat yang dibutuhkan serta jam kerja dan pengoperasian peralatan di TPS.

4. *Layout*

Merupakan tata letak lokasi perencanaan Tempat Pengolahan Sampah (TPS) agar mempermudah pelaksanaan pekerjaan.

2.10.4 Unit di TPS3R

Berikut merupakan unit yang terdapat di TPS 3R yang mengacu pada petunjuk teknis TPS 3R tahun 2017:

a. Lokasi penerimaan sampah

Merupakan lokasi unit utama pada perencanaan TPS yang berfungsi untuk menerima dan mengumpulkan sampah yang sesuai mengacu pada jumlah timbulan sampah.

b. Area pemisahan

Merupakan lokasi unit yang diperlukan untuk melakukan pemilahan berdasarkan jenis seperti organik dan nonorganik (Aripin, dkk. 2017). Mengacu pada Peraturan Menteri PU 03/PRT/2013 melakukan pemisahan sampah terdapat lima jenis yakni sampah yang memuat B3, sampah mudah terurai, sampah yang dapat digunakan, sampah yang bisa didaur ulang, dan sampah residu.

c. Area mencacah sampah

itu, perlu adanya proyeksi penduduk dalam perencanaan. Terdapat beberapa factor yang mempengaruhi proyeksi penduduk, antara lain jumlah penduduk dalam suatu wilayah, kecepatan pertumbuhan penduduk, dan kurun waktu proyeksi.

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan dalam menentukan proyeksi penduduk, yaitu dengan metode *Least Square*, *Geometric*, dan *Aritmatic*. Pemilihan metode yang digunakan sangat tergantung pada pertumbuhan penduduk dan karakteristik kota atau lokasi perencanaan. Korelasi atau rasio (r) pada proyeksi penduduk dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]\}^{0,5}} \dots\dots\dots(\text{rumus 1})$$

dimana :

y = Selisih jumlah penduduk dengan tahun sebelumnya

y^2 = Hasil pangkat dua selisih jumlah penduduk

x = Urutan tahun

x^2 = Hasil pangkat dua urutan tahun

xy = Hasil kali x dengan y

n = Tahun ke- n

r = Korelasi

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18 Tahun 2007, yang digunakan untuk proyeksi penduduk dapat menggunakan rumus yang ada di bawah ini:

a. Metode Aritmatika

Metode ini sesuai untuk daerah dengan perkembangan penduduk yang selalu naik dengan konstan dan dalam kurun waktu yang pendek.

Rumus yang digunakan adalah:

$$P_1 = P_0 (1+rt) \text{ dengan } r = \frac{1}{t} \left(\frac{P_t}{P_0} - 1 \right) \dots\dots\dots (\text{rumus 2})$$

Dimana:

P_t = Jumlah penduduk pada tahun t

P_0 = Jumlah penduduk pada tahun dasar

r = laju pertumbuhan penduduk

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

b. Metode Geometri

Proyeksi dengan metode ini menganggap bahwa proyeksi penduduk yang menggunakan asumsi bahwa penambahan jumlah penduduk setiap tahunnya menggunakan dasar perhitungan majemuk (Samosir, 2010). perkembangan penduduk secara otomatis berganda dengan penambahan penduduk awal.

Rumus yang digunakan adalah:

$$P_t = P_0 (1+r)^t \text{ dengan } r = \frac{1}{t} \left(\frac{P_t}{P_0} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \text{ (rumus 3)}$$

Dimana:

P_t = Jumlah penduduk pada tahun t

P_0 = Jumlah penduduk pada tahun dasar

r = laju pertumbuhan penduduk

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

c. Metode *Least Square*

Metode ini menggambarkan penambahan penduduk yang terjadi sedikit demi sedikit sepanjang tahun nya, berbeda dengan metode geometric yang mengasumsi bahwa pertambahan penduduk hanya terjadi pada kurun waktu tertentu (Samosir, 2010).

Perhitungan proyeksi metode *least square* dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Y = a + (bn)$$

Dimana :

Y = Jumlah penduduk pada tahun ke y (jiwa)

a = Koefisien *least square*

b = Koefisien *least square*

n = Jumlah data

2.12 Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai evaluasi pengelolaan sampah juga didasarkan pada penelitian-penelitian terdahulu. Adapun beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dapat dilihat pada **Tabel 2.7**.

Tabel 4.7 Penelitian Terdahulu

No	Nama (Tahun)	Judul	Tujuan	Hasil
1.	Monica dkk, (2017)	Integrated Waste Management System Planning (Case Study of RW 6, 7 and 8 Bandarharjo Village, North Semarang District, Semarang City)	Mengukur timbulan sampah, dan komposisi sampah di kecamatan serpong.	Pengelolaan sampah di desa kelurahan bandarharjo pola pengolahanya masih dengan metode pengumpulan dan angkut, dari kondisi tersebut masyarakat merencanakan untuk membangun TPS 3R di Desa kelurahan bandarharjo. Pengelolaan yang akan direncanakan yaitu dengan membangun fasilitas pengelolaan TPS 3R yaitu dengan membangun unit yang dibutuhkan TPS 3R seperti perencanaan area penyortiran, area pengomposan, dan area pengemasan barang.
2.	Dhona dkk, (2017)	Planning for an Integrated Waste Management System Case Study in Banyumanik Village Banyumanik District,	Menganalisa kawasan berdasarkan karakteristik dan juga timbulan sampah dan juga menganalisis masyarakat	TPS yang terdapat di Kecamatan Banyumanik Kota Semarang direncanakan untuk pengalih fungsi menjadi TPS 3R Banyumanik. Dengan perencanaan pola pewadahan dan

No	Nama (Tahun)	Judul	Tujuan	Hasil
		Semarang City	dalam pengelolaan sampah pada setiap kawasan	pemilahan di sumber prosesnya disesuaikan dengan tahapan pola pewadahan dengan menyediakan tempat pengumpul yang terpisah. Lalu sampah dipindahkan ke tempat proses pengolahan akhir (TPA).
3.	Dian dkk, (2018)	Study on Design and Utilization of MRF	Merencanakan pengelolaan sampah di Kecamatan Medan Denai dengan skala rumah tangga.	Terdapat potensi dari limbah organik daur ulang sampah di daerah pemukiman sebagai peningkatan ekonomi
4.	Syahputra (2020)	Planning for MRF in Kebonagung Village, Sukodono District, Sidoarjo Regency	Mengurangi jumlah timbulan dengan perencanaan TPS 3R dengan skala kelurahan Kebonagung dengan teknik analisis pendekatan partisipasi masyarakat dan teknik operasional.	Hasil dari penelitian mengungkapkan bahwa Perencanaan TPS 3R Kelurahan Kebonagung membutuhkan lahan seluas 301 m dengan rincian 274 m untuk komponen utama (Area Penerimaan, Pencacahan Sampah Organik, Pengomposan, dll) dan 27 m untuk komponen penunjang (Kantor, Septictank, dll).
5.	Pangow (2020)	Waste Management Planning Using MRF in Garut District	Permasalahan Persampahan di Kecamatan Garut Kota disebabkan karena tidak tersedianya Tempat Pengelolaan Sampah yang	Hasil penelitian yakni rancangan bangunan TPS 3R di Kecamatan Garut Kota terdiri dari: Pengelolaan Sampah Organik, Pengelolaan Sampah Plastik, dan Sarana Penunjang Dan total

No	Nama (Tahun)	Judul	Tujuan	Hasil
			baik, tujuan dilakukan perencanaan Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R dengan sistem Reuse, Reduce, Recycle	luas lahan yang dibutuhkan untuk perencanaan TPS 3R adalah 254,14 m ²
6.	Jonatan dkk, (2021)	Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R Di Kecamatan Mapanget Kota Manado	Tujuan dilakukan perencanaan di kecamatan Mapanget yakni untuk mengurai sampah, dengan data sebanyak 48.400 liter/hari adanya TPS 3R di kecamatan Mapanget, seluruh sampah yang dihasilkan dalam sehari tidak sepenuhnya akan dibuang ke TPA	Hasil penelitian pada perancangan TPS 3R ini adalah pengolahan sampah organik, sampah anorganik dan sampah plastik. Pada perancangan (TPS) 3R ini, disediakan bangunan penunjang pengoprasian TPS 3R ini, yaitu: 1 gudang, 1 kantor, 1 garasi, gerobak motor, 1 pos jaga, dan 3 kamar mandi
7.	Pantur & Fransiska (2017)	Kajian Pengelolaan Persampahan di Rumah Susun (Studi Kasus: Rumah	Memberikan arahan mengenai pengelolaan persampahan yang sesuai bagi rumah susun	Kurang memadainya fasilitas persampahan dan karakteristik penghuni rumah susun didalam TPS eksisting dengan tanpa melakukan

No	Nama (Tahun)	Judul	Tujuan	Hasil
		Susun Sarijadi Kota Bandung)	dengan mengambil kajian studi rumah susun Sarijadi.	pengurangan dan penanganan sampah menjadi permasalahan serius dalam pengelolaan sampah pada skala kawasan.
8.	Wahyudin dkk, (2020)	Perencanaan Pengelolaan Sampah di Pasar Dasan Agung Kota Mataram dengan Pendekatan Reduce, Reuse dan Recycle (3R).	Menyusun perencanaan pengelolaan sampah dengan pendekatan 3R.	Penelitian menunjukkan bahwa besaran timbulan sampah di Pasar Dasan Agung sejumlah 2,7 m ³ /hari dan berat timbulan sampah sebanyak 467 kg/hari. Komposisi sampah diperoleh sampah organik 52,60% dan sampah anorganik 47,40%. TPS 3R direncanakan dengan luas lahan 110 m
9.	Dina dkk, (2018)	Analisis Pengolahan Sampah <i>Reduce, Reuse, Recycle</i> (3R) pada Masyarakat di Kota Payakumbuh	Mengetahui system pengolahan sampah dengan menganalisa pengolahan sampah secara 3R.	Pengolahan sampah secara 3 R (<i>Reduce, Reuse, Recycle</i>) Pada Masyarakat di Kota Payakumbuh belum terlaksana secara maksimal. Faktor kurang maksimal nya pengolahan sampah yaitu sikap masyarakat yang masih segan guna melakukan pemilahan sampah dengan jenis yang berbeda sehingga tidak melakukan pengolahan sampah secara 3R
10.	Sudiro dkk, (2018)	Model Pengelolaan	Mengetahui sarana dan	Penggunaan metode pola kumpul angkut

No	Nama (Tahun)	Judul	Tujuan	Hasil
		Sampah Permukiman di Kelurahan Tunjung Sekar Kota Malang	prasarana pengelolaan sampah yang digunakan untuk pengelolaan sampah serta menghitung komposisi dan timbulan sampah. Selain itu juga, untuk mengetahui keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sampah.	barang masih diterapkan dalam pola pengelolaan sampah. Paradigma lama masa dipakai dalam kegiatan penyediaan sarana dan prasarana pengelolaan sampah Timbulan sampah rata-rata sebesar 2,73 l/orang.hari atau 0,28 kg/orang.hari. Komposisi sampah organic basah 60,65% dan 39,35% anorganik. Keterlibatan masyarakat untuk mengelola sampah berbasis 3R cukup signifikan.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB III

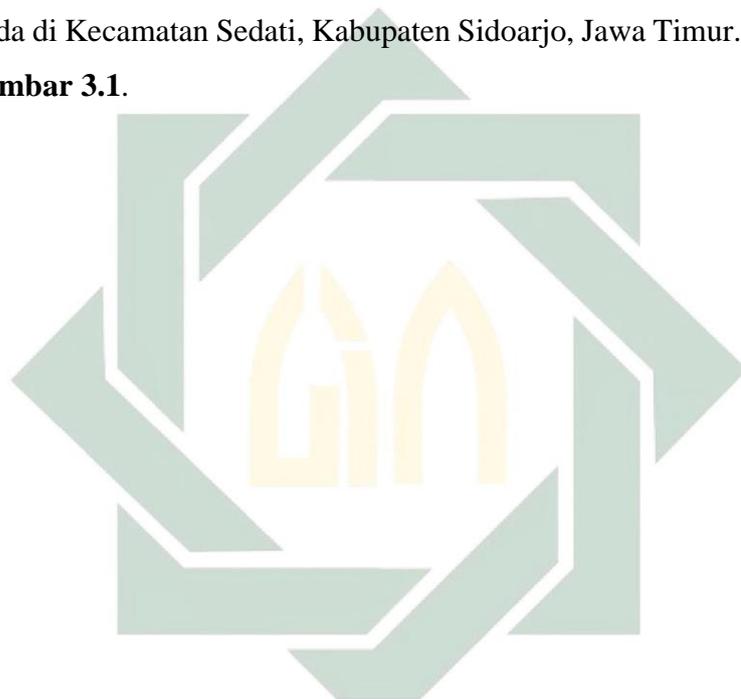
METODE PENELITIAN

5.1 Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dari sampling di lokasi hingga penyusunan laporan yakni dimulai dari bulan Maret hingga Juli 2022.

5.2 Lokasi Penelitian

Lokasi perencanaan TPS 3R dilakukan yakni di Perumahan Pabean Asri yang berada di Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Ditampilkan dalam **Gambar 3.1**.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



PETA LOKASI PERUMAHAN PABEAN ASRI
SKALA NTS



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

GAMBAR

Peta Lokasi Perumahan Pabean Asri

KETERANGAN

: Batas Lokasi

DOSEN PEMBIMBING

Shinfi Wazna Auvaria, M.T.
Sulistya Nengse, M.T.

MAHASISWA

Fairuz Nafisah
H05215005

SKALA

NTS



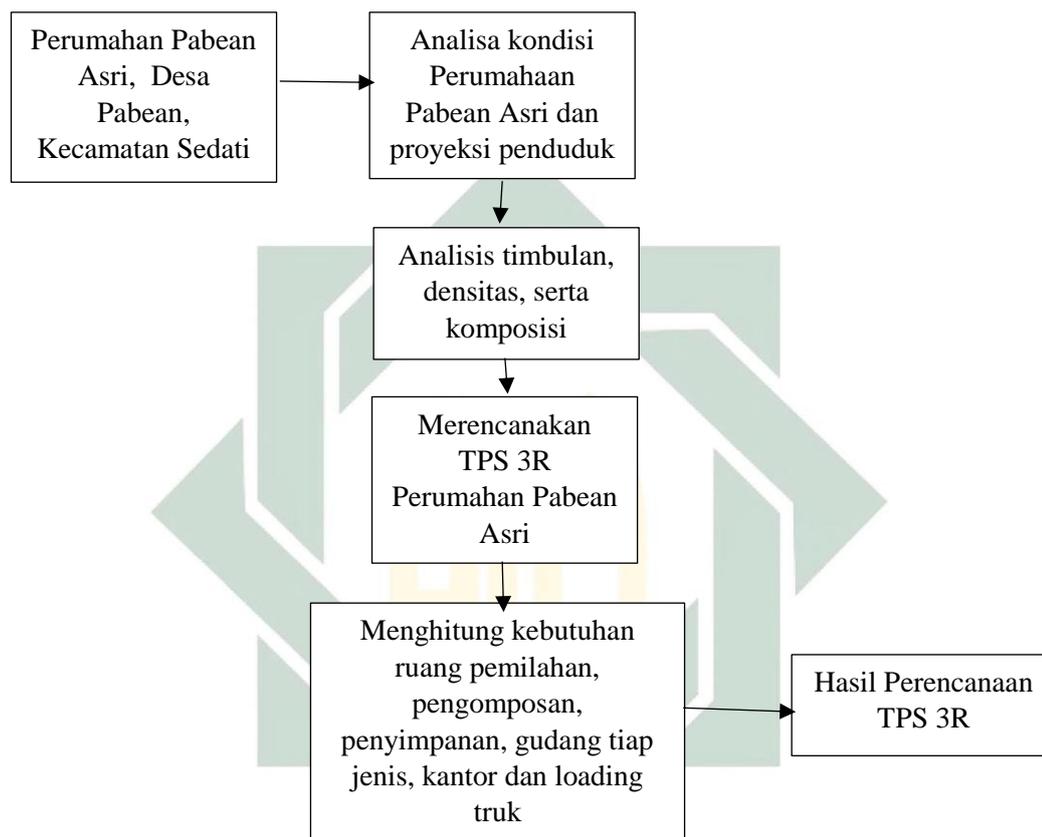
1
2

Gambar 5.1 Peta Perumahan Pabean Asri

(Sumber: Analisis,2022)

5.3 Kerangka-Pikir

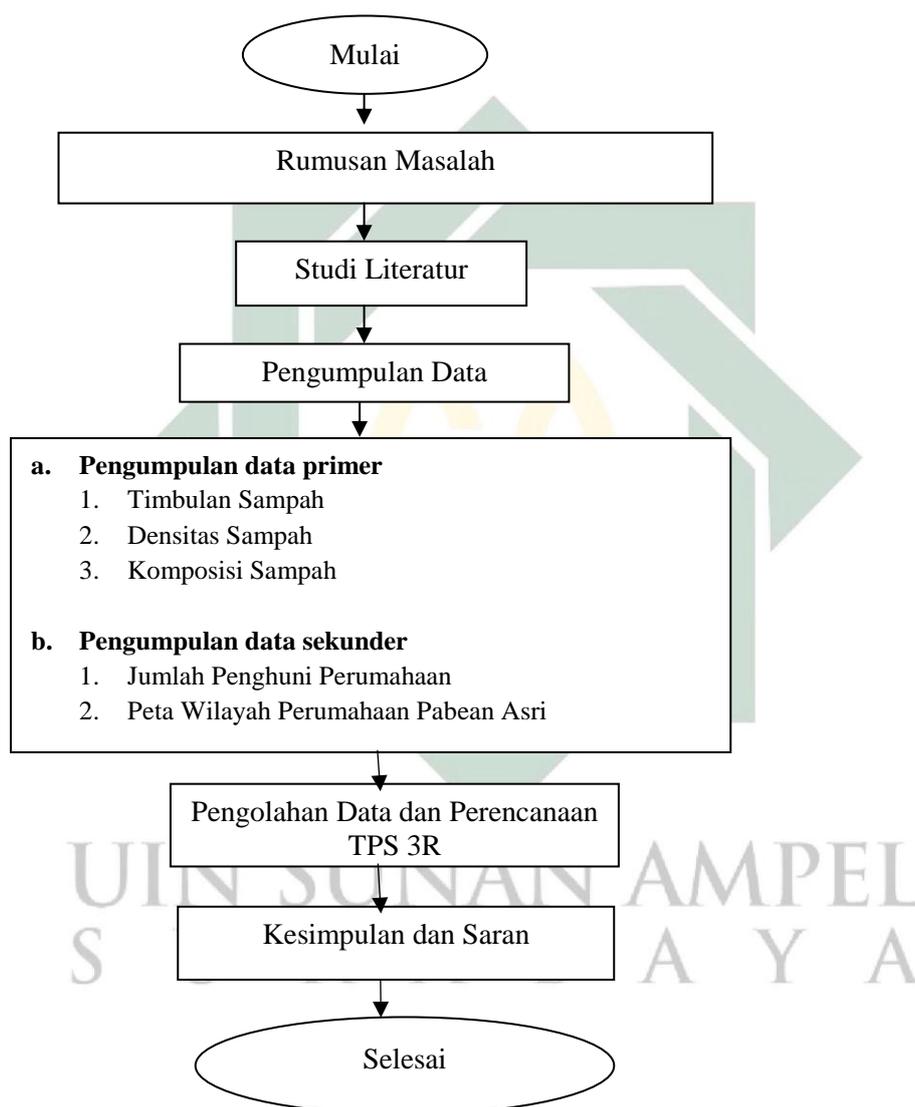
Kerangka pikir yakni urutan aktivitas penelitian yang berurutan sesuai dengan perencanaan. Berikut merupakan kerangka pikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 3.2**:



Gambar 5.2 Kerangka Pikir Penelitian

5.4 Tahapan Penelitian

Tahap perencanaan TPS 3R meliputi beberapa tahapan yaitu: (persiapan, pengambilan data, identifikasi dan analisa data, penyusunan laporan, serta merumuskan kesimpulan dan saran). Tahap penyusunan penelitian yakni secara berurutan dan sistematis. Berikut merupakan diagram penyusunan laporan penelitian:



Gambar 5.3 Tahap Pelaksanaan Penelitian

5.4.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan yakni tahap awal yang diperlukan untuk melakukan penelitian kali ini. Tahap persiapan diawali dengan identifikasi masalah.

Kemudian dilakukan pengumpulan studi literatur, lalu dilakukan penentuan titik sampling dan waktu sampling.

5.4.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan yakni dilakukan untuk melaksanakan secara langsung dalam penelitian ini. Pada dilakukan pelaksanaan, dilakukan proses pengumpulan data primer dan data sekunder. Berikut merupakan pengumpulan data:

A. Data Primer

a. Timbulan Sampah

Data total timbulan sampah dapat diperoleh dari pengukuran sampling secara langsung di lokasi perencanaan dengan durasi 8 hari (25 Juni hingga 6 Juli 2022) secara berurutan. Pengukuran sampah di lokasi perencanaan sesuai dengan SNI 19-3964-1994 untuk mengetahui besar kapasitas perencanaan TPS 3R yang akan direncanakan di Perumahan Pabean Asri adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat sampling (alat pengambil, alat pengukur berukuran 500 liter, timbangan sampah (0-100 kg), alat pemindah.
2. Menimbang kotak pengukur 500 liter
3. Mengukur dan mencatat berat sampah

Perhitungan total timbulan sampah menurut SNI 19-3964-1994 adalah sebagai berikut:

$$\text{Timbulan Sampah} = \frac{\text{Berat total sampah (kg)}}{\text{Jumlah Penduduk (orang)}}$$

b. Densitas Sampah

Pengukuran densitas sampah berdasarkan SNI 19-3964-1994. Data densitas sampah dapat diperoleh dari pengukuran menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Densitas Sampah} = \frac{\text{Berat sampah (kg)}}{\text{Volume Sampah (m}^3\text{)}}$$

Penentuan volume sampah dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Volume Sampah} = \text{luas kotak} \times \text{tinggi kotak}$$

c. Komposisi Sampah

Komposisi sampah diukur sesuai dengan SNI 19-3694-1994. Pada tahap ini, sampah akan dikategorikan menjadi beberapa jenis seperti sampah anorganik, sampah organik, sampah yang bisa didaur ulang dan residu. Masing-masing sampah tersebut kemudian ditimbang beratnya. Adapun langkah-langkah dalam mengkategorikan komposisi sampah adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pemilahan sampah yang disesuaikan dengan komponen komposisi sampah.
2. Menimbang dan melakukan pencatatan berat sampah per komposisi.
3. Menghitung komponen komposisi sampah sesuai dengan SNI 19-3694-1994. Pengukuran komposisi sampah menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Komposisi Sampah} = \frac{\text{Berat komponen sampah (kg)}}{\text{Berat total sampah (kg)}} \times 100\%$$

B. Data Sekunder

Pengumpulan Data sekunder dalam penelitian ini dapat diperoleh dari sumber yang berkaitan berupa data geografis dan peta wilayah, data kependudukan, serta dokumen perencanaan.

5.4.3 Tahap Penyusunan Laporan dan Analisis Data

Pada tahap penyusunan laporan tugas akhir dilakukan dengan melaporkan-semua-hasil dari penelitian mengenai perencanaan Tempat Pengolahan Sampah (TPS 3R)

Tahap selanjutnya yang dilakukan adalah tahap menyusun data serta analisa pengolahan data pada penelitian kali ini antara lain:

- a. Penentuan jumlah sampel

Metode penentuan jumlah sampel yang dipakai untuk menentukan jumlah sampel yakni perhitungan Slovin, Dimana :

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

n : jumlah responden

N : jumlah sampel

e : nilai kesalahan pengambilan sampel yang dikehendaki

Dalam perhitungan slovin rentang yang diambil yakni 5 hingga 10% . Untuk perhitungan penentuan sampel diperlukan data penduduk tahun 2022 sebanyak 309 KK. Hal ini penentuan jumlah KK yang perlu diambil dapat diitung sebagai berikut:

$$n = \frac{309}{1 + 309.10\%}$$

$$n = \frac{309}{4.09}$$

$$n = 75.55 \text{ dibulatkan } 76 \text{ KK}$$

b. Metode aritmatik

Perhitungan proyeksi metode aritmatik dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P_n = P_0 + Ka (Tn - T_0)$$

$$Ka = \frac{P_2 - P_1}{T_2 - T_1}$$

Dimana:

P_n = Jumlah penduduk pada tahun ke n (jiwa)

P_0 = Jumlah penduduk pada tahun ke 0 (jiwa)

Ka = Konstanta aritmatika

Tn = Tahun ke - n

T_0 = Tahun ke-0 (awal)

P_2 = Jumlah penduduk di tahun akhir (jiwa)

P_1 = Jumlah penduduk di tahun awal (jiwa)

T_2 = Tahun akhir

T_1 = Tahun awal

c. Metode Geometrik

Perhitungan proyeksi metode geometrik dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P_t = P_0 (1 + r)^t$$

Dimana:

P_t = Jumlah penduduk pada tahun ke t (jiwa)

P_0 = Jumlah penduduk pada tahun ke 0 (jiwa)

r = Laju pertumbuhan penduduk (% tahun)

t = Rentang waktu antara P_0 dan P_t (tahun)

d. Metode *least square*

Perhitungan proyeksi metode *least square* dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Y = a + (bn)$$

Dimana :

Y = Jumlah penduduk pada tahun ke y (jiwa)

a = Koefisien *least square*

b = Koefisien *least square*

n = Jumlah data

Setelah didapatkan proyeksi penduduk, selanjutnya melakukan proyeksi timbulan. Hasil proyeksi timbulan dijadikan dasar perencanaan TPS 3R yang terdiri dari perencanaan area penyortiran, area pengemasan barang lapak, kontiner residu, area penampungan sampah organik, area pengomposan, bak penampungan lindi, pengayakan dan pengemasan kompos, penyimpanan kompos, toilet, kantor, gudang.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

6.1 Gambaran Umum Wilayah

Perumahan Pabean Asri terletak pada Desa Pabean yang berlokasi di Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo. Perumahan pabean asri memiliki 1 rukun warga dan 5 rukun tetangga. Perumahan pabean asri memiliki fasilitas umum yang disediakan untuk masyarakat sekitar yakni berupa 1 masjid untuk peribadahan dan 2 lapangan umum yang digunakan. Situasi tumpukan sampah pada Perumahan Pabean Asri disajikan pada **Gambar 4.1**. Berikut merupakan letak perbatasan lokasi penelitian:

- a. Sebelah utara: kawasan rumah penduduk Pabean
- b. Sebelah timur: jalan Bypass Juanda
- c. Sebelah selatan: sungai dan kawasan rumah penduduk Sedatigede
- d. Sebelah barat: kawasan rumah penduduk Kecamatan Gedangan



Gambar 6.1 Situasi tumpukan sampah perumahan pabean asri

Berikut merupakan data jumlah penduduk yang mendiami di Perumahan Pabean Asri dalam lima tahun kebelakang yang disajikan pada **Tabel 4.1**.

Tabel 6.1 Jumlah Penduduk Perumahan Pabean Asri

Tahun	Jumlah penduduk (jiwa)
2018	830
2019	830
2020	872
2021	883
2022	927

Sumber: Data penduduk Pabean, Tahun 2018 hingga Tahun 2022

Jumlah kepala keluarga yang menetap di Perumahan pabean asri yakni 309 kepala keluarga. Berikut yakni rincian detail jumlah kepala keluarga yang terletak pada **Tabel 4.2**.

Tabel 6.2 Jumlah Kepala Keluarga

RT	Jumlah kepala keluarga
RT 45	50 KK
RT 46	60 KK
RT 47	62 KK
RT 48	65 KK
RT 49	72 KK
Total	309 KK

Sumber: Data sekunder, 2022

6.2 Kondisi Eksisting Pengelolaan Sampah di Perumahan Pabean Asri

Sanitasi merupakan aspek penting dalam menunjang kesehatan serta kualitas hidup yang ditunjang lingkungan yang bersih. Kondisi sanitasi persampahan di perumahan pabean asri umumnya masyarakat membuang sampah pada tempat yang terletak di depan rumah, namun seringkali penumpukan sampah yang melebihi kapasitas wadah tempat sampah ditambah frekuensi pengambilan sampah menuju TPS yang dilakukan seminggu sekali. Hal ini terlihat dari banyaknya sampah yang bertumpukan pada wadah sehingga timbul bau tidak sedap, penumpukan terjadi apabila aspek persampahan tidak terkelola dengan baik maka dapat kemungkinan memberi dampak pada kualitas suatu wilayah.

6.2.1 Pewadahan

Pewadahan sampah umumnya digunakan masyarakat perumahan pabean asri yakni berjenis batu bata yang disemen permanen namun

ada beberapa yang menggunakan tong plastik yang dapat dipindah-pindah. Sampah yang dihasilkan dimasukan menjadi satu dengan wadah plastik besar tanpa dipilah, namun ada beberapa rumah masyarakat yang langsung membuang sampah tanpa dijadikan satu. Berikut merupakan jenis wadah sampah yang digunakan oleh masyarakat Perumahan Pabean Asri.

1. Wadah sampah permanen (batu bata yang disemen)



Gambar 6.2 Wadah pengumpulan sampah batubata semen

Pada **Gambar 4.2** wadah sampah permanaen umumnya banyak digunakan dengan ukuran 80 x 80 dan menyesuaikan kondisi rumah sekitar. Kelebihan dari wadah ini yakni kuat dan tidak mudah goyang, sedangkan kelemahanya yakni seringkali mudah diacak-acak hewan serta untuk pengangkutan sampah sulit (sampah harus diwadahi plastik).

2. Wadah sampah tong plastik



Gambar 6.3 Wadah sampah tong plastik

Pada **Gambar 4.3** wadah sampah tong plastik masih digunakan masyarakat di Perumahan Pabean Asri dengan ukuran yang bervariasi namun umumnya banyak ditemukan dengan ukuran tinggi 63 cm x diameter 38 cm dan ukuran lainnya. Wadah tong berbahan plastik juga ditemukan jenisnya seperti tong bekas cat dan keranjang sampah. Kelebihan dari wadah ini yakni mudah digunakan dan sampah tidak mudah terkontaminasi. Sedangkan kelemahannya yakni mudah terguling dan kapasitas yang terbatas.

3. Wadah sampah tong karet



Gambar 6.4 Wadah tong sampah karet

Pada **Gambar 4.4**, wadah sampah tong karet umumnya berasal dari ban bekas yang didaur ulang untuk wadah sampah. Wadah ini masih beberapa rumah digunakan untuk wadah sampah dengan diameter 46 cm dan tinggi 45 cm. Kelebihan penggunaan wadah ini

yakni mudah dalam pengangkutan sampah dan sampah terlindungi. Sedangkan kelemahannya kapasitas sampah yang masih terbatas.

Menurut pemantaun lapangan yang telah dilaksanakan ada beberapa jenis wadah yang dipakai pada Perumahan Pabean Asri yakni, tong plastik, tempat sampah permanen (semen), tong karet.

6.2.2 Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah

Pengumpulan sampah di Perumahan Pabean Asri yakni menerapkan pola individu langsung yakni aktivitas sampah yang diambil dari sumbernya kemudian diangkut ke tempat penampungan akhir. Sistem pengumpulan sampah dilakukan secara terjadwal yakni dengan frekuensi yang sudah ditentukan. Berikut kondisi pengumpulan sampah yang terdapat di Perumahan Pabean Asri dapat dilihat pada **Gambar 4.5** dibawah ini.



(a) (b) (c)
Gambar 4.5 Pengumpulan sampah di Perumahan Pabean Asri

(sumber : *Pengamatan Lapangan, 2022*)

Pengangkutan sampah merupakan proses pengambilan sampah dari sumber penghasil menuju tempat pembuangan akhir sampah. Sedangkan untuk proses pengangkutan di Perumahan Pabean Asri diberlakukan pengangkutan sampah secara terkoodinir setiap satu

minggu sekali. Sampah dari rumah-rumah masyarakat perumahan diambil menggunakan dump truk 8 m³ untuk pengangkutan menuju tempat penampungan akhir (TPA). Berikut pengangkutan sampah di perumahan pabean asri ditunjukkan pada **Gambar 4.6**,



Gambar 6.6 Pengumpulan dan Pengangkutan sampah

6.3 Analisis Densitas, Timbulan, dan Komposisi Sampah

6.3.1 Densitas Sampah di Perumahan Pabean Asri

Densitas sampah dapat diketahui dengan metode sampling sesuai dengan SNI 19-3964-1994 dengan lama delapan hari berurutan. Alat yang diperlukan saat sampling yaitu kotak densitas, alat ukur panjang (penggaris dan meteran), sarung tangan, timbangan, dan alat pencatat. Kotak densitas yang digunakan memiliki volume 500 liter. Dimensi kotak densitas memiliki p x l x t yakni 1 x 0.5 x 1 meter. Perhitungan densitas sampah setelah dihentakkan sebanyak 3x memakai rumus sebagai berikut:

Diketahui:

Panjang = 1 m

Lebar = 0.5 m

Tinggi = 0.871 m

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Sampah} &= P \times L \times T \\
 &= 1 \times 0,5 \times 0,871 \\
 &= 0,436 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Berat sampah dalam kotak = 106,61 kg

$$\text{Densitas} = \frac{\text{berat sampah}}{\text{volume sampah}}$$

$$\begin{aligned} \text{Densitas} &= \frac{106.61 \text{ kg}}{0,436 \text{ m}^3} \\ &= 244.79 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

Berikut merupakan hasil penghitungan densitas sampah selama delapan hari sampling di Perumahan Pabean Asri yang terletak pada **Tabel 4.3**.

Tabel 6.3 Penghitungan Densitas Selama Sampling

Tanggal	Hari	Dimensi Kotak Pengukur (m)			Volume (m ³)	Berat Sampah (kg)	Densitas sampah (kg/m ³)
		P	L	T			
6/25/2022	Jumat	1	0,5	0,871	0,436	106,61	244,79
6/26/2022	Sabtu	1	0,5	0,865	0,433	105,11	243,03
6/27/2022	Minggu	1	0,5	0,854	0,427	103,59	242,60
6/28/2022	Senin	1	0,5	0,83	0,415	104,295	251,31
6/29/2022	Selasa	1	0,5	0,843	0,422	109,02	258,65
6/30/2022	Rabu	1	0,5	0,823	0,412	108,17	262,87
7/1/2022	Kamis	1	0,5	0,884	0,442	108,17	244,73
7/2/2022	Jumat	1	0,5	0,855	0,428	109,31	255,70
Rata-rata					0,427	106,78	250,46

Sumber: Hasil analisis, 2022

Pada perhitungan densitas sampah **Tabel 4.3** bahwasanya rata-rata densitas sampah yang diperoleh yakni 250,46 Kg/m³. Menurut Damanhuri & Padi (2010) densitas sampah ditentukan oleh alat pengumpul yang digunakan. Mengacu hasil densitas sampah di Perumahan Pabean Asri ditemukan nilai tertinggi pada hari Rabu 06 Juni 2022 yakni 262,87 kg/m³. Nilai tertinggi berat sampah ditemukan pada hari Jum'at 02 Juli 2022 yakni 109,31 kg/m³. Tingginya densitas sampah karena jumlah berat sampah yang tinggi di dalam kotak densitas, hal tersebut kandungan sampah organik seperti daun tumbuhan dan sisa makanan yang turut menyumbang berat sampah dengan presentase 61.62%. Sedangkan nilai tertinggi volume ditemukan pada hari Kamis 01 Juli 2022 yakni 0.442 m³.

6.3.2 Timbulan Sampah di Perumahan Pabean Asri

Timbulan sampah di perumahan dapat diketahui dengan hasil dari besar volume sampah dan besar densitas sampah. Volume sampah masuk dapat diketahui yakni menghitung volume sampah yang selesai terkumpul yang masuk setiap harinya. Berikut merupakan volume timbulan sampah mengacu hasil dari sampling dengan lama 8 hari secara berurutan yang terletak pada **Tabel 4.4.**

Tabel 6.4 Hasil Timbulan Sampah

Tanggal	Hari	Volume sampah (m ³ /hari)	Densitas Sampah (kg/m ³)	Timbulan Sampah (Kg/hari)	Berat timbulan sampah perkapita (kg/jiwa/hari)	Volume timbulan sampah perkapita (L/jiwa/hari)
6/25/2022	Jumat	0,44	244,79	106,61	0,281	1,15
6/26/2022	Sabtu	0,43	243,03	105,11	0,277	1,14
6/27/2022	Minggu	0,43	242,60	103,59	0,273	1,12
6/28/2022	Senin	0,42	251,31	104,30	0,274	1,09
6/29/2022	Selasa	0,42	258,65	109,02	0,287	1,11
6/30/2022	Rabu	0,41	262,87	108,17	0,285	1,08
7/1/2022	Kamis	0,44	244,73	108,17	0,285	1,16
7/2/2022	Jumat	0,43	255,70	109,31	0,288	1,13
	Rata-rata	0,43	250,46	106,78	0,28	1,12

Sumber: Analisis, 2022

Dari total timbulan sampah yang masuk di Perumahan Pabean Asri dapat dilakukan perhitungan timbulan sampah, sebagai contoh yang dilakukan di hari awal yakni hari Jumat tanggal 25 Juni 2022 sebagai berikut:

$$\text{Densitas sampah hari pertama} = 244,79 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Volume sampah hari pertama} = 0,44 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Timbulan sampah hari pertama} &= \text{Densitas} \times \text{Volume} \\ &= 244,79 \text{ Kg/m}^3 \times 0,44 \text{ m}^3/\text{hari} \\ &= 106,61 \text{ Kg/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Timbulan sampah perjiwa} &= \frac{\text{Total timbulan sampah (kg / hari)}}{\text{Jumlah penduduk terlayani (jiwa)}} \\ &= \frac{106,61 \text{ (kg / hari)}}{380 \text{ (jiwa)}} \\ &= 0,281 \text{ kg/hari/jiwa} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil sampling timbulan sampah, nilai perhitungan tertinggi berat timbulan sampah perkapita yakni pada hari jumat tanggal 2 Juli 2022 yakni

menghasilkan 0.288 kg/hari/jiwa, sedangkan nilai timbulan sampah (volume) tertinggi yakni ditemukan pada hari kamis tanggal 1 Juli 2022 yakni 1.16 L/jiwa/hari. Adapun total nilai terendah berat timbulan sampah perkapita yakni menghasilkan 0.273 kg/hari/jiwa di hari Minggu tanggal 27 Juni 2022, sedangkan nilai terendah volume timbulan yakni ditemukan di hari rabu tanggal 30 Juni 2022 yakni 1.08 L/jiwa/hari. Hasil dari timbulan sampah di Perumahan Pabean Asri yakni 1,12 L/jiwa/hari menghasilkan rata-rata timbulan sampah yakni 0.28 kg/hari/jiwa.

6.3.3 Komposisi Sampah di Perumahan Pabean Asri

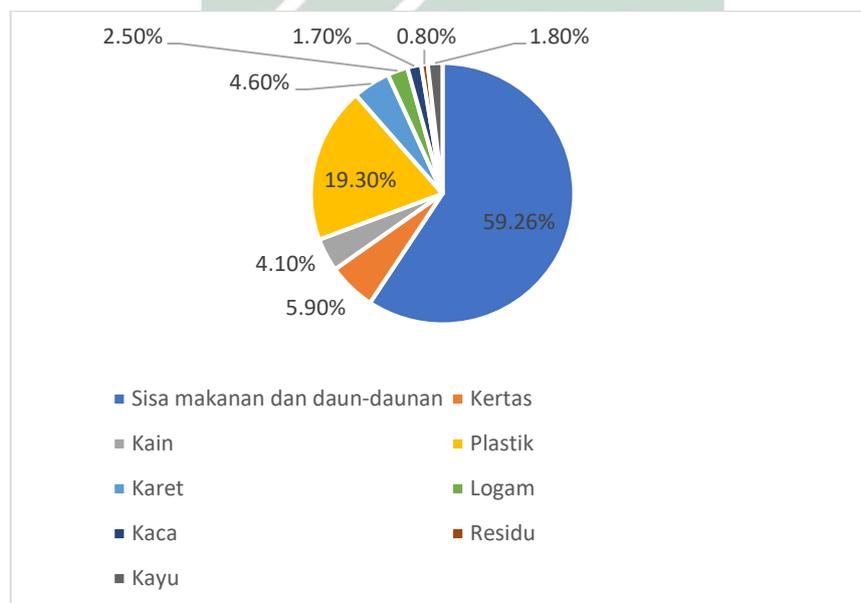
Komposisi sampah di TPS 3R dipilah berdasarkan SNI 19-3964-1994 dapat diperoleh dari pemilahan sampah dengan berat minimal 100 kilogram. Sampah yang dipilah melalui hasil kotak densitas dan dipilah sesuai dengan komposisi sampah. Berikut merupakan komposisi sampah terletak pada **Tabel 4.5**.

Tabel 6.5 Komposisi Berbagai Sampah

Jenis Sampah	Komposisi Sampah (kg/hari)									Prese ntase (%)
	Hari ke-1 25 Juni 2022	Hari ke-2 26 Juni 2022	Hari ke-3 27 Juni 2022	Hari ke-4 28 Juni 2022	Hari ke-5 29 Juni 2022	Hari ke-6 30 Juni 2022	Hari ke-7 1 Juli 2022	Hari ke-8 2 Juli 2022	Rata- rata	
Sisa makanan dan daun	62.8	62.34	64.87	60.075	67.295	65.43	62.865	61.62	63.41	59.26 7
Kertas	1.665	5.3	7.8	7.56	4.165	5.4	6.16	12.63	6.34	5.9
Kain	3.65	2.27	4.31	7.4	1.4	6.5	6.135	3.12	4.35	4.1
Plastik	22.8	25.59	15.5	19.56	27.02	18.75	18.3	17.89	20.68	19.3
Karet	6.45	3.56	4.5	4.25	4.25	5.13	6.31	5.24	4.96	4.6
Logam	3.54	1.3	3.15	2.18	1.4	3.3	3.2	3.2	2.66	2.5
Kaca	2.55	2	1.25	1.2	1.2	2.2	2	2.3	1.84	1.7
Residu	1.55	1	0.25	0.2	0.2	1.2	1	1.3	0.84	0.8
Kayu	1.6	1.75	1.96	1.87	2.09	1.94	2.2	2.01	1.93	1.8
TOTAL	106.605	105.11	103.59	104.295	109.02	109.85	108.17	109.31	106.99	100

Sumber: Analisis, 2022

Dari **Tabel 4.5** persentase komposisi berdasarkan pada berat rata-rata sampah pada setiap jenis, kemudian dibagi dengan 100 persen, dan menghasilkan komposisi jenis organik yakni 59%, sampah plastik sebesar 19.3%, jenis logam yakni 2.5%, jenis kertas yakni 5.9%, jenis kaca sebesar 1.7%, sampah kain yakni 4.1%, dan residu yakni 0.8%. Hasil sampling komposisi sampah terbesar yaitu sampah organik dengan hasil sebesar 59,264%. Persentase sampah organik (sampah sisa makanan dan sampah hasil tumbuhan) memiliki nilai yang besar dan mendominasi di negara berkembang (Hapsari, 2017). Berikut merupakan komposisi sampah ditampilkan pada diagram di **Gambar 4.7**.



Gambar 6.7 Komposisi Sampah di Perumahan Pabean Asri

(Sumber: Analisa, 2022)

6.4 Proyeksi Penduduk

Berikut merupakan tiga metode dalam proyeksi penduduk yakni aritmatika, geometrik, dan least square.

6.4.1 Metode Aritmatika

Berikut yakni hasil perhitungan proyeksi penduduk yang mengacu pada metode aritmatika yang terletak pada **Tabel 4.6**.

Tabel 6.6 Perhitungan Proyeksi Aritmatika

Metode Aritmatika						
tahun	jumlah penduduk (jiwa)	x	y	x ²	y ²	xy
2018	830	0	0	0	0	0
2019	830	1	0	1	0	0
2020	872	2	42	4	1764	84
2021	883	3	11	9	121	33
2022	927	4	44	16	1936	176
jumlah	4342	10	97	30	3821	293
R						0.710925

Sumber: Analisis, 2022

Berikut merupakan percontohan perhitungan berdasarkan **Tabel 4.6** yang kemudian dimasukkan ke dalam rumus 1 yakni sebagai berikut:

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

$$r = \frac{5(293) - (97)(10)}{\{[5(3821) - (97)^2][5(10) - (10)^2]\}^{0,5}}$$

$$= 0.710925$$

6.4.2 Metode Geometrik

Berikut yakni hasil perhitungan yang mengacu pada metode geometrik yang terletak pada **Tabel 4.7**.

Tabel 6.7 Perhitungan Proyeksi Geometrik

Metode geometrik						
tahun	jumlah penduduk (jiwa)	x	Y	x ²	y ²	xy
2018	830	1	6.721426	1	45.17756345	6.721426
2019	830	2	6.721426	4	45.17756345	13.44285
2020	872	3	6.770789	9	45.84358942	20.31237
2021	883	4	6.783325	16	46.01350078	27.1333

2022	927	5	6.831954	25	46.67558952	34.15977
jumlah	4342	15	33.82892	55	228.8878066	101.7697
			R			0.962273

Sumber: Analisis, 2022

Dari rumus tersebut dimasukkan angka sesuai dengan data didalam **Tabel 4.7** proyeksi penduduk metode geometrik untuk mengetahui nilai korelasi dengan perhitungan sebagai berikut:

$$r = \frac{5(101.7697) - (33.82892)(15)}{\{[5(228.8878) - (33.82892)^2][5(15) - (15)^2]\}^{0,5}}$$

$$= 0,962273$$

6.4.3 Metode Least Square

Berikut yakni hasil perhitungan yang mengacu metode *least square* yang terletak pada **Tabel 4.8**.

Tabel 6.8 Perhitungan Proyeksi Least Square

Metode least squear						
Tahun	jumlah penduduk (jiwa)	x	y	x ²	y ²	Xy
2018	830	1	830	1	688900	830
2019	830	2	830	4	688900	1660
2020	872	3	872	9	760384	2616
2021	883	4	883	16	779689	3532
2022	927	5	927	25	859329	4635
Jumlah	4342	15	4342	55	3777202	13273
		R				0.960777

Sumber: Hasil analisis, 2022

Dari rumus tersebut dimasukkan angka sesuai dengan data didalam **Tabel 4.8** proyeksi penduduk *least square* untuk perhitungan sebagai berikut:

$$r = \frac{5(13273) - (15)(55)}{\{[5(3777202) - (4342)^2][5(15) - (15)^2]\}^{0,5}}$$

$$= 0.960777$$

Berdasarkan perhitungan menggunakan ketiga metode tersebut, rasio pada metode aritmatika mendapatkan hasil sebesar 0.710925, metode geometrik

mendapatkan hasil rasio sebesar 0.962273, dan perhitungan rasio pada metode *least square* mendapatkan hasil sebesar 0.960777.

6.4.4 Hasil Proyeksi Penduduk

Perbandingan nilai koefisien korelasi (r) dan R square dari ketiga metode proyeksi penduduk disajikan pada Tabel 4.9 sebagai berikut.

Tabel 6.9 Perbandingan Nilai Koefisien Korelasi

Metode	Nilai Koefisien Korelasi (r)
Aritmatika	0.710925
Geometrik	0,962273
Least Square	0,96077

Sumber: Hasil analisis, 2022

Berdasarkan Tabel 4.9, metode proyeksi penduduk yang paling tepat digunakan untuk menentukan proyeksi jumlah penduduk perumahan Pabean Asri selama 10 tahun ke depan adalah metode Geometrik. Metode Geometrik memiliki nilai koefisien korelasi (r) yang paling mendekati 1 yaitu 0,962273. Maka untuk menghitung proyeksi penduduk Perumahan Pabean Asri hingga 10 tahun ke depan dengan metode Geometrik, akan digunakan rumus pada tahun 2024 untuk contoh perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} P_n &= P_0(1 + r)^2 \\ &= 927(1 + 0.226)^2 \\ &= 969 \end{aligned}$$

Hasil proyeksi jumlah penduduk dengan menggunakan metode Geometrik untuk 10 tahun ke depan disajikan pada Tabel 4.10 sebagai berikut.

Tabel 6.10 Hasil Proyeksi Penduduk Tahun 2023-2032

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
2023	948
2024	969
2025	991
2026	1014
2027	1037
2028	1060
2029	1084
2030	1109

2031	1134
2032	1159

Sumber: Hasil analisis, 2022

6.5 Proyeksi Timbulan dan Komposisi Sampah di Perumahan Pabean Asri

6.5.1 Proyeksi Timbulan Sampah di Perumahan Pabean Asri

Berikut yakni hasil penghitungan timbulan sampah yang sudah diproyeksikan di Perumahan Pabean Asri yang disajikan pada **Tabel 4.11**.

Timbulan Sampah Tahun 2023

$$\begin{aligned}
 &= \text{Jumlah Penduduk Tahun 2023 (orang)} \times \text{Volume sampah} \left(\frac{m^3}{\text{hari}} \right) \\
 &= 948 \text{ orang} \times 1,12 \text{ L/hari} \\
 &= 1064,12 \frac{L}{\text{hari}} \\
 &= 1,06 \frac{m^3}{\text{hari}}
 \end{aligned}$$

Tabel 6.11 Proyeksi Timbulan Sampah di Perumahan Pabean Asri

Tahun	Penduduk (orang)	Timbulan sampah		Volume sampah		Berat sampah
		Volume (L/org.hari)	Berat (kg/org.hari)	(L/hari)	(m ³ /hari)	(kg/hari)
2023	948	1.12	0.28	1064.12	1.06	266.52
2024	969	1.12	0.28	1088.17	1.09	272.54
2025	991	1.12	0.28	1112.78	1.11	278.70
2026	1014	1.12	0.28	1137.94	1.14	285.01
2027	1037	1.12	0.28	1163.66	1.16	291.45
2028	1060	1.12	0.28	1189.97	1.19	298.04
2029	1084	1.12	0.28	1216.88	1.22	304.78
2030	1109	1.12	0.28	1244.39	1.24	311.67
2031	1134	1.12	0.28	1272.53	1.27	318.72
2032	1159	1.12	0.28	1301.30	1.30	325.92

Sumber: Analisis, 2022

Mengacu pada **Tabel 4.11** proyeksi yang digunakan yakni sepuluh tahun yang akan mendatang dari tahun 2023 hingga 2032. Proyeksi mengacu pada timbulan sampah di setiap komposisi. Hasil komposisi sampah yakni berasal dari

presentase setiap jenis-jenis sampah yang berdasarkan hasil pengukuran Data komposisi mengacu pada persentasi di setiap jenis sampah dari hasil pengukuran.

6.5.2 Proyeksi Komposisi Sampah di Perumahan Pabean Asri

Berikut yakni hasil penghitungan timbulan sampah yang sudah diproyeksikan di Perumahan Pabean Asri yang disajikan pada **Tabel 4.12**.

Komposisi Sampah Tahun 2023 untuk jenis sampah sisa makanan dan daun

$$= \text{Total Berat Timbulan Sampah} \left(\frac{\text{kg}}{\text{hari}} \right) \times \text{Persentase Komposisi} (\%)$$

$$= 325,92 \frac{\text{kg}}{\text{hari}} \times 59,3 \%$$

$$= 193,16 \frac{\text{kg}}{\text{hari}}$$

$$\text{Volume Timbulan sampah} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{hari}} \right) = \frac{\text{Berat Timbulan Sampah} \left(\frac{\text{kg}}{\text{hari}} \right)}{\text{Densitas Sampah} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{hari}} \right)}$$

$$= \frac{193,16 \left(\frac{\text{kg}}{\text{hari}} \right)}{250,46 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{hari}} \right)} = 0,77 \frac{\text{m}^3}{\text{hari}}$$

Tabel 6.12 Proyeksi Komposisi Sampah di Perumahan Pabean Asri

Jenis sampah	Berat timbulan (kg/hari)	Persentase Komposisi (%)	Volume timbulan sampah (m ³ /hari)
Sisa makanan dan daun-daunan	193.16	59.3	0.77
Kertas	19.30	5.9	0.08
Kain	13.25	4.1	0.05
Plastik	62.98	19.3	0.25
Karet	15.11	4.6	0.06
Logam	8.10	2.5	0.03
Kaca	5.60	1.7	0.02
Residu	2.55	0.8	0.01
Kayu	5.72	1.8	0.02
TOTAL :	325.92	100	1.30

Sumber: Analisis, 2022

Mengacu pada **Tabel 4.12** bahwasanya proyeksi komposisi sampah diproyeksikan selama 10 tahun hingga 2032.

6.6 Recovery Factor di Perumahan Pabean Asri

Potensi-daur ulang sampah yang ada di Perumahan Pabean Asri dapat ditemukan dengan nilai recovery factor dari setiap jenis sampahnya. Adapun potensi daur ulang sampah di Perumahan Pabean Asri yakni hasil perhitungan *recovery factor* di Perumahan Pabean Asri yang disajikan pada **tabel 4.13**.

$$\begin{aligned} \text{Volume RF Kertas } \left(\frac{m^3}{\text{hari}}\right) &= \text{Volume Sampah } \left(\frac{m^3}{\text{hari}}\right) \times \text{RF Kertas } (\%) \\ &= 0,08 \frac{m^3}{\text{hari}} \times 50 \% \\ &= 0,04 \frac{m^3}{\text{hari}} \end{aligned}$$

Tabel 6.13 Recovery Factor

Jenis sampah	Volume (m ³ /hari)	Rcovery Factor (%)	Volume Recovery (m ³ /hari)	Volume Residu (m ³ /hari)
Sisa makanan dan daun-daunan	0.77	80 ^a	0.62	0.15
Kertas	0.08	50 ^b	0.04	0.04
Kain	0.05	-	-	0.05
Plastik	0.25	50 ^b	0.13	0.13
Karet	0.06	-	-	0.06
Logam	0.03	80 ^b	0.03	0.01
Kaca	0.02	70 ^b	0.01	0.01
Residu	0.01	-	0.00	0.01
Kayu	0.02	-	0.00	0.02
Total	1.30	-	-	0.48

(-) Tidak Memiliki Nilai Recovery Factor

Sumber: Hasil Analisis, 2022; a. Tchobanoglous, dkk, 1993; b. Trihadiningrum, 2006.

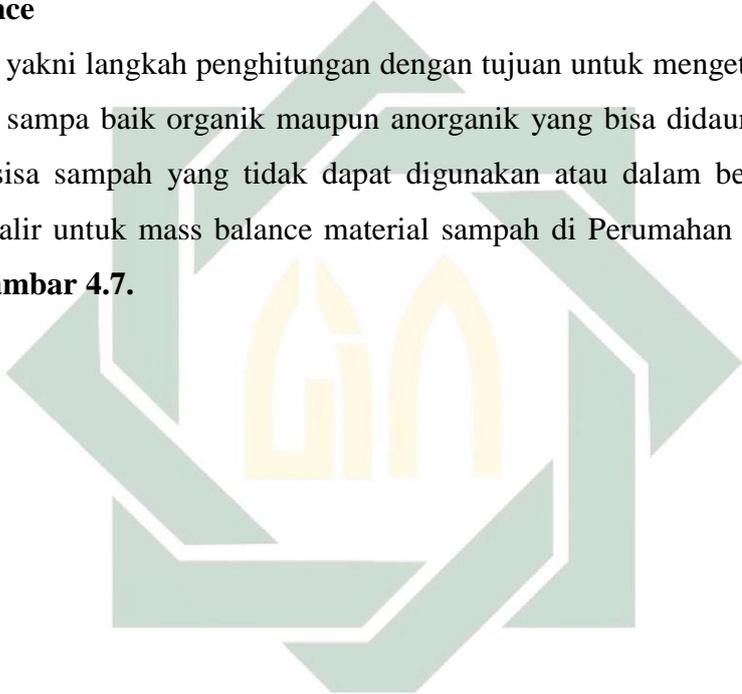
Recovery factor yakni presentase pada setiap jenis sampah yang berpotensi memiliki nilai daur ulang sehingga suatu jenis sampah dapat dimanfaatkan lagi. Sisa sampah yang tidak memiliki nilai daur ulang yakni dalam bentuk residu yang berarti sampah yang tidak digunakan sehingga dialihkan ke Tempat Pembuangan Akhir.

Berdasarkan diagram pada **Tabel 4.13** nilai *recovery factor* potensi nilai tertinggi yakni sampah yang berasal dari organik yakni 59,3% dengan volume recover 1,23 m³/hari. Sedangkan nilai terendah yakni ditemukan pada sampah logam, kaca, dan kayu

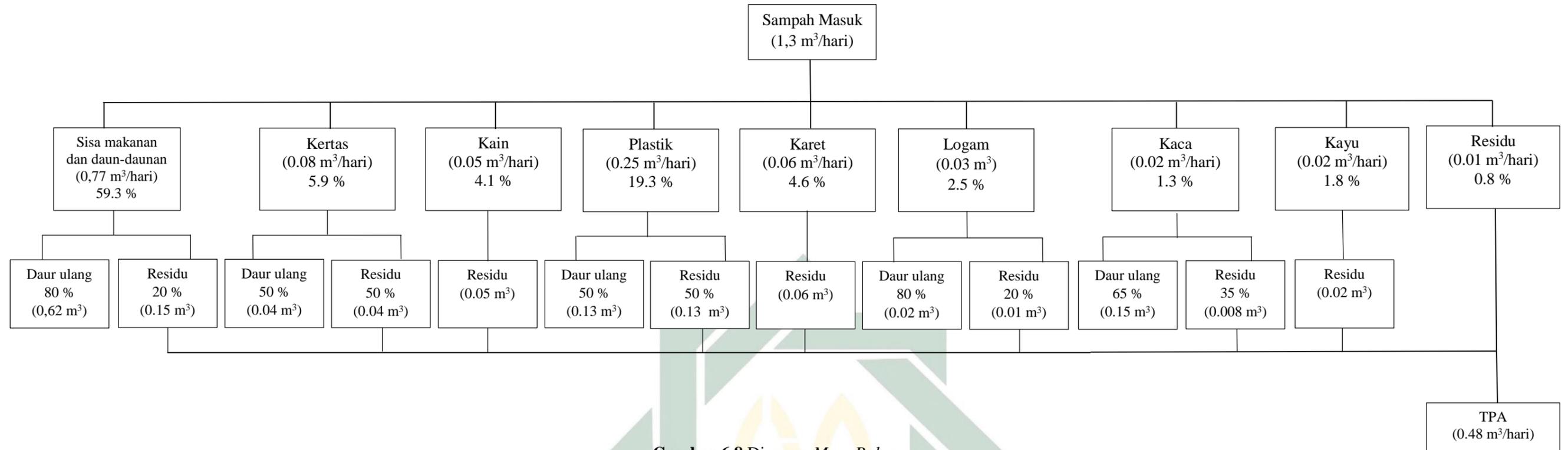
yakni masing masing 2,5% dengan volume recover logam 0.03 m³/hari dan kaca 0.01 m³/hari. Residu yang diperoleh bermula dari sampah yang tidak terolah. Untuk residu sampah yang dihasilkan yakni dengan total 0.48 m³/hari sampah residu sampah yang tidak memiliki potensi untuk dijual atau didaur ulang, sisa sampah residu dapat berupa sampah B3, karet, dan sampah sisa lainnya. Nilai sampah organik yang tinggi di Perumahan Pabean Asri berpotensi dapat dijual dalam bentuk pupuk kompos yang merupakan salah satu media tambahan bagi tumbuhan.

6.7 Mass Balance

Mass Balance yakni langkah penghitungan dengan tujuan untuk mengetahui potensi di tiap jenis-jenis sampa baik organik maupun anorganik yang bisa didaur ulang serta mengetahui sisa-sisa sampah yang tidak dapat digunakan atau dalam bentuk residu. Adapun diagram alir untuk mass balance material sampah di Perumahan Pabean Asri disajikan pada **Gambar 4.7**.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



Gambar 6.8 Diagram *Mass Balance*

(Sumber: Analisis, 2022)

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

6.8 Perencanaan TPS 3R di Perumahan Pabean Asri

Lahan kosong yang digunakan untuk perencanaan adalah lahan milik perumahan Pabean Asri dengan luas lahan sekitar 750 m^2 . Setelah dilakukan perhitungan maka langkah berikutnya yakni melakukan perencanaan bentuk fisik TPS 3R di Perumahan Pabean Asri yang sesuai dengan kaidah perencanaan, berikut merupakan perhitungan perencanaan bangunan TPS 3R di Perumahan Pabean Asri.

6.8.1 Perencanaan Area Penyortiran

Sistem sampah di Perumahan Pabean Asri yakni masyarakat sekitar tidak melakukan penguraian sampah yang dihasilkan skala rumah. Sehingga untuk mengurangi jumlah sampah ke tempat akhir diperlukan pilah-pilah sampah organik dan anorganik. Berikut yakni perhitungan direncanakan area penyortiran di TPS 3R Perumahan Pabean Asri dibawah:

- Sampah masuk (volume) = 1.30 m^3 /hari
- Kapasitas gerobak = 1 m^3 /hari (volume gerobak sampah)
- Lama sistem pekerjaan = 8 jam perhari
- Tinggi maksimal timbunan sampah = 1 m (Dewi, 2018)
- Lebar direncanakan lokasi penyortiran = 3 m
- Gerobak sampah yang masuk ke lokasi TPS 3R

$$\text{Jumlah gerobak} = \frac{\text{Volume total sampah}}{\text{Kapasitas gerobak sampah}} = \frac{1.30 \text{ m}^3/\text{hari}}{1 \text{ m}^3} = 1.301 = 2 \text{ unit}$$

- Luas area sortir sampah

$$\text{Luas} = \frac{\text{Volume total sampah}}{\text{Tinggi timbunan sampah}} = \frac{1.30 \text{ m}^3/\text{hari}}{1 \text{ m}} = 1.301 \text{ m}^2$$

- Panjang perencanaan area sortir sampah

$$\text{Panjang lokasi} = \frac{\text{Luas lokasi penyortiran}}{\text{Lebar rencana penyortiran}} = \frac{1.30 \text{ m}^2/\text{hari}}{3 \text{ m}} = 0.433 \text{ m}$$

Adapun perencanaan ditambahkannya ruang gerak yang digunakan untuk karyawan TPS 3R yakni dengan penambahan lebar ruangan 4 meter serta panjang 5 meter, sehingga membutuhkan luas perencanaan yakni 20 m².

6.8.2 Area Pengemasan Barang

Ruang barang yang dikemas serta lapak berfungsi untuk ruangan tempat tumpukan. Dalam perencanaan area ini yakni dengan tinggi tumpukan barang 1 m serta panjang ruang 2 m, berikut penghitungan perencanaan area ini:

a. Volume sampah anorganik = (33% × Vol Sampah masuk) = 0.43 m³

b. Tinggi rencana tumpukan sampah = 1 m (Dewi, 2018)

c. Panjang rencana ruangan = 2 m

d. Luas lahan area pengemasan

$$\text{Luas} = \frac{\text{Volume sampah anorganik}}{\text{Rencana tinggi tumpukan}} = \frac{0.43 \text{ m}^3}{1 \text{ m}} = 0.43 \text{ m}^2$$

e. Lebar lahan pengemasan barang

$$\text{Lebar} = \frac{\text{Luas lahan rencana}}{\text{Panjang lahan rencana}} = \frac{0.43 \text{ m}^2}{2 \text{ m}} = 0.21 \text{ m}$$

Untuk memudahkan karyawan TPS 3 R maka direncanakan penambahan ruang yakni dengan lebar 3 m serta panjang 2 m. Maka luas seutuhnya yakni 6 m². Adapun penghitungan ini dilakukan karena dengan asumsi sampah anorganik yang diambil secara tiap hari.

6.8.3 Perencanaan Lahan Kontainer Residu

Untuk melakukan perencanaan lahan kontainer residu maka perlu memperhatikan sistem ritasi kontainer. Sistem ritasi kontainer dapat diperlukan pada tujuh hari sekali ke tempat penampungan akhir, adapun densitas sampah di kontainer yakni memiliki nilai 350 kg/m³ (Tchobanoglous et al, 1993). Maka penghitungan perencanaan sebagai berikut:

a. Berat residu sampah = 7,3 kg/hari

b. Ritasi pengangkutan = 1 kali/7 hari

c. Berat residu sampah total = 51,19 kg

d. Densitas sampah di kontainer = 350 kg/m³ (Tchobanoglous et al, 1993)

$$e. \text{ Volume residu} = \frac{\text{Berat residu sampah total}}{\text{Densitas sampah di kontainer}} = \frac{51,19 \text{ kg}}{350 \text{ kg/m}^3} = 0.146 \text{ m}^3$$

Adapun volume residu di kontainer setiap tujuh hari sekali yakni 0.146 m³, selain itu penyediaan volume yakni 15 m³, sehingga diperlukan jumlah kontainer yakni 1 unit yang berfungsi sebagai menampung sampa residu tidak bisa diolah pada satu minggu.

6.8.4 Perencanaan Ruang Pencacahan Sampah Organik

Ruang penampungan sampah jenis organik di TPS 3R Perumahan Pabean Asri diamsusikan dengan panjang 2 m serta tinggi timbunan 1.5 m karena terdapat faktor yakni sampah organik ditumpuk tanpa dipilah. Berikut merupakan perhitungan perencanaan ruang sampah organik:

a. Volume sampah organik = 0.78 m³ (68% × Volume sampah masuk)

b. Jam kerja pekerja = 8 jam/hari

c. Tinggi timbunan rencana = 1,5 m³ (Busyairi, dkk., 2015)

d. Volume sampah organik terolah perjam

$$\text{volume} = \frac{\text{Volume s ampah organik}}{\text{Jam kerja pekerja}} = \frac{0.78 \text{ m}^3}{8 \text{ jam/hari}} = 0.10 \text{ m}^3/\text{jam}$$

e. Luas lahan penampungan

$$\text{Luas} = \frac{\text{Volume sampah}}{\text{Tinggi timbunan rencana}} = \frac{0.78}{1.5 \text{ m}^3} = 0.52 \text{ m}^2$$

f. Apabila Panjang = lebar, maka :

$$\begin{aligned} \text{Panjang dan lebar} &= \sqrt{L} \\ &= \sqrt{0.52} \\ &= 0.72 \end{aligned}$$

Mengacu pernghitungan ruang sampah organik didapatkan panjang 0.72 m dan lebar timbunan 0.72 m. Serta penambahan ruang gerak karyawan dengan lebar 2.5 m serta panjang 3 m. Sehingga luas ruangan yang direncanakan yakni 7.5 m². Pada sampah

organik akan dicacah dengan memerlukan mesin pencacah. Terdapat jenis mesin namun memiliki fungsi alat yang sama. Berikut perhitungan rencana kebutuhan mesin:

- Jumlah mesin pencacah yang diperlukan = 1 mesin pencacah
- Dengan dimensi mesin pencacah = $0.8 \text{ m} \times 0.7 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} = 0.448 \text{ m}^3$
- Dengan luas lahan mesin pencacah = $2,5 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 5 \text{ m}^2$

Mengacu pada perhitungan yakni menghasilkan luas total = luas lahan penampungan sampah organik + luas mesin pencacah = $7.5 \text{ m}^2 + 5 \text{ m}^2 = 12,5 \text{ m}^2$

6.8.5 Area Pengomposan Sampah Organik

Metode komposting menggunakan sistem *windrow* dengan prinsip bantuan aerasi sebagai pengomposan. Perencanaan ruangan pengomposan yakni diperlukan ruangan yang terhindar dari sinar matahari. Berikut merupakan perhitungan area:

- Menghitung semua volum sampah yang dikomposkn

$$\text{volume} = \frac{\text{waktu} \times \text{berat sampah Organik yang dicacah kg hari}}{\text{Densitas sampah kg m}^3} = \frac{30 \times 193,16 \text{ kg/m}^3}{250,46 \text{ kg/ m}^3} = 23.13 \text{ m}^3$$

- Perencanaan aerator bambu

desain aerator bambu adalah sebagai berikut:

- Lebar aerator bambu = 0.6 m
- Ketinggian maks = 0.52 m
- Panjang = 2.5 m
- Lebar bawah Ventilasi = 0,6 – 0,9 m

- Volume aerator bambu

$$\text{Volume} = \frac{p \times l \times t}{2} = \frac{2.5 \times 0.6 \times 0.52}{2} = 0.39 \text{ m}^3$$

- Ukuran timbunan kompos trapesium

$$L = \frac{(\text{Lebar bawah} + \text{lebar atas}) \times \text{tinggi}}{2} = \frac{((3 \text{ m} + 1.8 \text{ m}) \times 1.5)}{2} = 3.6 \text{ m}^2$$

Sehingga, Volume timbunan kompos yang tidak menggunakan aerator yakni:

$$\text{Vol timbunan kompos} = \text{Vol Trapesium} - \text{Volume aerator bambu} = (0.39 \text{ m}^2 \times 2,5 \text{ m}) - 0,36 \text{ m}^3 = 8,61 \text{ m}^3$$

Adapun perhitungan jumlah aerator bambu yang akan dibuat adalah sebagai berikut.

$$\text{Jumlah aerator} = \frac{\text{volume sampah yang di komposkan}}{\text{volume timbunan kompos}} = \frac{23,13 \text{ m}^3}{8,61 \text{ m}^3} = 2,684 = 3 \text{ unit}$$

Mengacu pada perhitungan area pengomposan yakni mengacu pada perhitungan luas aerator bambu serta penambahan 0.5 m untuk mobilitas karyawan serta aktivitas kompos yang dibalik, luas dengan 3 unit \times 3.6 m \times 3 m. Sehingga jumlah keseluruhan area yang diperlukan pengomposan yakni 32 m³.

6.8.6 Area Bak Penampungan Lindi

Area pada penampungan lindi direncanakan untuk menyalurkan air lindi menuju bak penampungan lindi. Air lindi yang tertampung didalam bak lindi dipergunakan sebagai aktivator kompos setengah jadi, air lindi memiliki fungsi untuk mempertahankan suhu dan untuk menjaga kelembapan kompos (Hanafi, dkk. 2014).

Untuk merencanakan area lindi maka perlu luas lahan yang diketahui untuk lokasi penampungan lindi hingga sepuluh tahun kedepan. Berikut yakni perhitungannya:

a. Berat sampah yang dapat didaur ulang = 231,01 kg/hari

b. Kadar air dalam sampah = 50%

c. Kadar Air Kompos = 45% (Tchobanoglous et al., 1993)

d. Kandungan air dalam lindi = 11,55 kg/hari

e. Berat jenis lindi = 1000.98 kg/m³ (Souza, et al.,2014)

$$\text{f. volume lindi} = \frac{\text{Kandungan air lindi}}{\text{Berat jenis lindi}} = \frac{4,02 \text{ kg/hari}}{1000,98 \text{ kg/ m}^3} = 0,011539 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Direncanakan volume bak dalam 30 hari, sehingga :

$$\text{Vol. bak penampung lindi} = 30 \text{ hari} \times \text{vol. lindi} = 30 \text{ hari} \times 0,011539 \text{ m}^3/\text{hari} = 0,346 \text{ m}^3$$

Tinggi bak lindi = 1.5 m

$$\text{Luas} = \frac{\text{Volume bak penampung}}{\text{Tinggi bak}} = \frac{0,346 \text{ m}^3}{1,5 \text{ m}} = 0,23 \text{ m}^2$$

$$\text{Panjang dan lebar} = \sqrt{L} = \sqrt{1} = 1 \text{ m}$$

Mengacu pada perhitungan menghasilkan luas area penampungan air lindi direncanakan dengan lebar 1 m² yakni panjang 1 m serta 1 m kedalaman bak lindi 1.5 m. Unit bak lindi tidak akan mengalami kelebihan. Air lindi berasal dari pada pengolahan kompos digunakan lagi menjadi pupuk cair (POC).

6.8.7 Area Pengayakan dan Pengemasan Kompos

Fungsi area pengayakan serta pengemasan hasil kompos yakni untuk menyimpan kompos dari sampa organik yang sudah dilakukan pengolahan untuk dikemas dan didistribusikan ke pembeli. Tujuan pengayakan kompos untuk menyaring partikel sampah organik ke bentuk yang lebih kecil sekaligus untuk pemisahan. Berikut merupakan perhitungan volume kompos yang akan dibuat:

- a. Volume sampah organik = 0.6167 m³
- b. Tinggi rencana tumpukan = 1 m
- c. Volume kompos perhari = $\frac{1}{3}$ x kompos awal
 $= \frac{1}{3} \times 0.6167 \text{ m}^3 = 0.205 \text{ m}^3/\text{hari}$
- d. Volume kompos halus = $0.205 \times 70\% = 0.1438 \text{ m}^3/\text{hari}$
- e. Volume kompos kasar = $0.205 \text{ m}^3/\text{hari} \times 30\% = 0.06167 \text{ m}^3/\text{hari}$

berat sampah organik yang diolah dengan sistem kompos dengan bantuan aerobik akan menyusut 50% dari berat pertama Musnamar (2003). berikut perhitungan berat kompos dilakukan pengolahan di TPS 3R:

$$\text{Berat kompos} = 50\% \times 89.81 \text{ kg/hari} = 115,5 \text{ kg/hari}$$

Pada area ini kompos yang sudah dilakukan penyaringan serta dikemas pada wadah plastik, karung, dan wadah anti air lainnya. Berat kompos disesuaikan dengan kondisi pasar sekitar. Adapun perencanaan yang terdiri 5 kg dan 10 kg untuk kompos halus, sedangkan kompos kasar dikemas dengan kemasan 10 kg saja, area ini difasilitasi dengan alat untuk mengemasi serta timbangan 25 kg. Berikut merupakan perencanaan wadah kompos yang dihasilkan:

a. perencanaan kompos halus

$$\begin{aligned} \text{kemasan 5 kg} &= \left(\frac{\text{Berat kompos}}{\text{Berat kemasan kompos}} \right) \times \text{rencana berat kemasan} \\ &= \left(\frac{115,5 \text{ kg/hari}}{5 \text{ kg}} \right) \times 35 \% \\ &= 8,08 = 9 \text{ kemasan} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kemasan 10 kg} &= \left(\frac{\text{Berat kompos}}{\text{Berat kemasan kompos}} \right) \times \text{rencana berat kemasan} \\ &= \left(\frac{115,5 \text{ kg/hari}}{10 \text{ kg}} \right) \times 35 \% \\ &= 4,04 = 5 \text{ kemasan} \end{aligned}$$

b. perencanaan kompos kasar

$$\begin{aligned} \text{Kemasan 10 kg} &= \left(\frac{\text{Berat kompos}}{\text{Berat kemasan kompos}} \right) \times \text{rencana berat kemasan} \\ &= \left(\frac{115,5 \text{ kg/hari}}{10 \text{ kg}} \right) \times 30 \% \\ &= 3,46 = 4 \text{ kemasan} \end{aligned}$$

Berikut penghitungan lahan pengayakan serta pengemasan kompos:

a. kompos halus

$$\text{luas lahan kompos halus} = \frac{\text{volume kompos halus}}{\text{tinggi rencana tumpukan}} = \frac{0.1438 \text{ m}^3/\text{hari}}{1 \text{ m}} = 0.1438 \text{ m}^2$$

$$\text{dan Panjang dan lebar} = \sqrt{L} = \sqrt{0.1438} = 0.379 \text{ m}$$

b. kompos kasar

$$\text{luas lahan kompos kasar} = \frac{\text{volume kompos kasar}}{\text{tinggi rencana tumpukan}} = \frac{0.6167 \text{ m}^3/\text{hari}}{1 \text{ m}} = 0.6167 \text{ m}^2$$

$$\text{dan Panjang dan lebar} = \sqrt{L} = \sqrt{0.6167} = 0.248 \text{ m}$$

Mengacu pada perhitungan maka luas lahan kompos halus dan kompos kasar adalah $0.37 \text{ m}^2 + 0.24 \text{ m}^2 = 0.627 \text{ m}^2$. Serta dilakukan penambahan ruang untuk karyawan yakni seluas 5 m^2 . Mesin kompos memakai jenis AM – AK500 dengan spek

sistem berputar dengan dimensi 450 x 100 x 150 cm pengayak kompos memakai Perforated plate SS, fisik rangka yang memiliki besi siku 5, penggerak mesin yang dilengkapi diesel 8 HP atau motor listrik 1, serta kapasitas yang dihasilkan yakni 400 - 500 kg per jam.

Spek pengompos diperlukan karena dapat menghasilkan 40.2 kg/hari. Sehingga area untuk mesin ini mencakup 5 m². Maka total luas lahan yang diperlukan area pengemasan serta pengayakan kompos yakni 10 m².

6.8.8 Ruang Penyimpanan Kompos

Hasil dari sampah organik berupa pupuk padat berupa kompos yang sudah diwadahi rapi maka memerlukan area penyimpanan dengan kriteria ruangan yang anti lembab serta tidak mudah terkontaminasi dengan tujuan agar kompos tetap terbebas dari jamur. Adapun ukuran area gudang yang dihitung menurut kesetaraan diantara berat serta volume kompos yang sudah matang, yakni 1 m³ yang mampu produk kompos tertampung ± 700 kg kemasan kompos (Busyairi, dkk., 2015). Berikut perhitungan area kompos:

a. Berat kompos = 115,5 kg/hari

$$\begin{aligned} \text{b. volume} &= \frac{115,5 \text{ kg/hari}}{700} \times 1 \text{ m}^3 \\ &= 0.165 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. luas} &= \frac{\text{volume}}{\text{tinggi rencana tumpukan}} \\ &= \frac{0.165 \text{ m}^3/\text{hari}}{1 \text{ m}} \\ &= 0.165 = 1 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Mengacu pada perhitungan luas penyimpanan kompos ini yakni 1 m² dan dilakukan penambahan area untuk karyawan agar leluasa, maka direncanakan ditambahkannya luas lokasi penyimpanan kompos menjadi 4 m² dengan rincian panjang lokasi 2 m dan lebar lokasi 2 m.

6.8.9 Ruang Komponen Penunjang

Adapun komponen penunjang TPS 3R Perumahan Pabean Asri yang akan ditambahkan adalah bangunan Gudang, kantor dan toilet. Berikut perencanaan bangunan penunjang :

1. Kantor

Kantor dibuat dengan ukuran panjang 3,2 m dan lebar 5 m sehingga memiliki luas 16 m².

2. Toilet

Toilet dibuat 2 unit dengan ukuran panjang 1,5 m dan lebar 1,5 m sehingga memiliki luas 4,5 m².

3. Gudang

Gudang dibuat dengan ukuran panjang 5 m dan lebar 4 m sehingga memiliki luas 20 m². Hal ini disesuaikan dengan Pedoman Teknis Pelaksanaan Kegiatan Padat Karya Direktorat Jenderal Cipta Karya No: 03/SE/DC/2020 yaitu 10% dari total luas TPS 3R yaitu 200 m².

6.8.10 Kebutuhan Total Lahan TPS 3R Perumahan Pabean Asri

Total keseluruhan area direncanakan TPS 3R Perumahan Pabean Asri mengacu pada penjumlahan analisis lahan yang sudah dilakukan penghitungan. Berikut merupakan total lahan yang diperlukan disajikan dalam **Tabel 4.14**.

Tabel 6.14 Kebutuhan Lahan Perencanaan TPS 3R Perumahan Pabean Asri

No	Kebutuhan Lahan	Luas Perencanaan (m ²)
1	Lahan Area Penyortiran	20
2	Lahan Area Pengemasan Barang Lapak	6
3	Lahan Area Residu	15
4	Lahan Area Penampungan Sampah Organik	7,5
5	Lahan Area Pengomposan	100
6	Lahan Bak Penampungan Lindi	1
7	Lahan Pengayakan dan Pengemasan Kompos	10
8	Lahan Penyimpanan Kompos	4

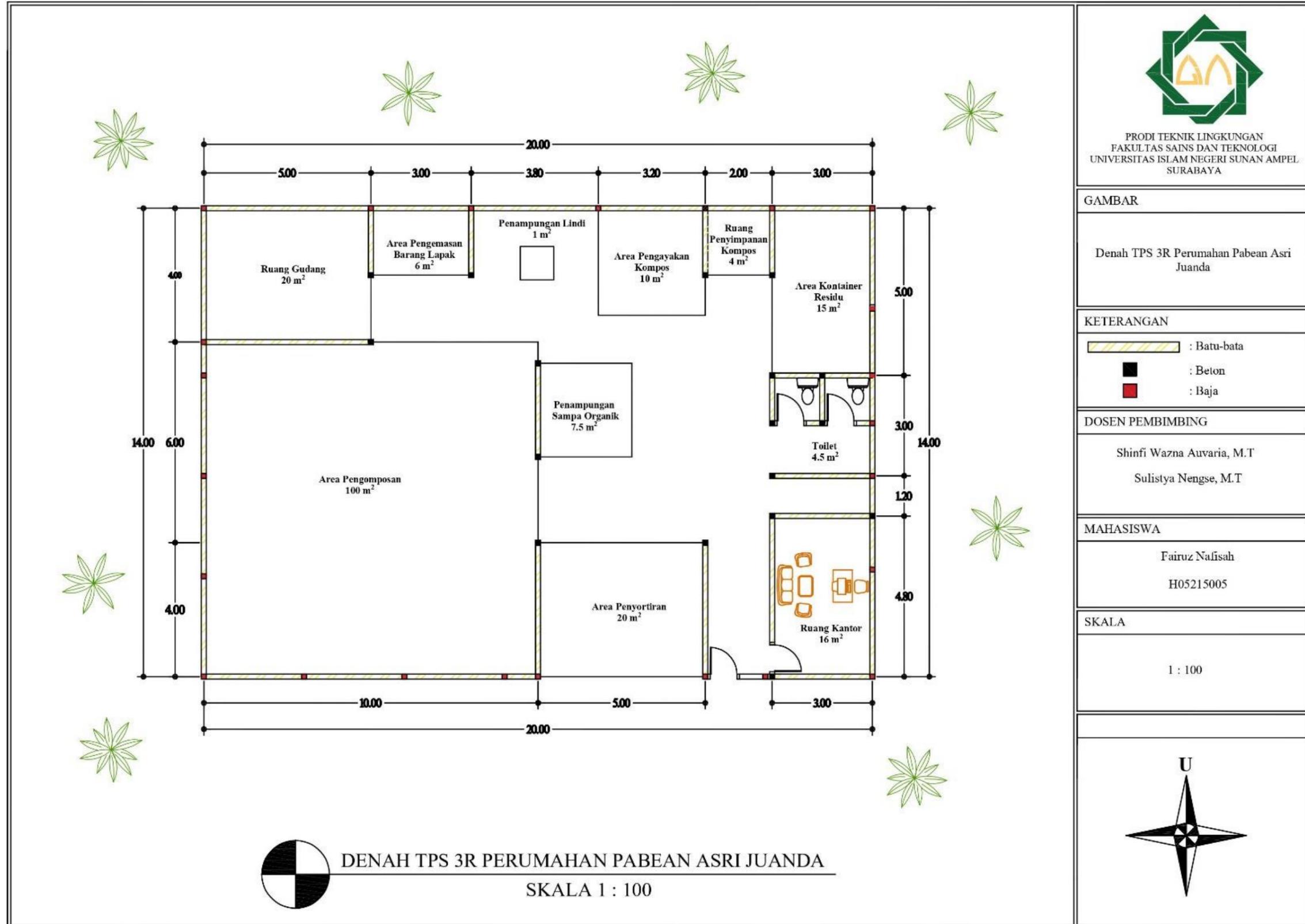
No	Kebutuhan Lahan	Luas Perencanaan (m ²)
9	Toilet	4,5
10	Kantor	16
11	Gudang	20
Total		204

Sumber: Analisis, 2022

Berdasarkan **Tabel 4.14** diatas, maka total keseluruhan lahan direncanakannya TPS 3R Perumahan Pabean Asri yakni 204 m². untuk komponen area penyortiran, 20 m², untuk komponen area pengemasan barang lapak 6 m², untuk komponen kontainer residu 15 m² untuk area penampungan sampah organik 7.5 m². Area pengomposan 100 m², area penampung lindi 1 m², area pengayakan kompos 10 m², area penunjang serta toilet 4,5 m², area penyimpanan kompos 4 m², gudang 20 m², dan kantor 16 m².

Kebutuhan lahan TPS 3R Perumahan Pabean Asri direncanakan hingga tahun 2032. Berikut merupakan denah perencanaan TPS 3R di Perumahan Pabean Asri ditampilkan pada **Gambar 4.9**. Tampak depan TPS 3R pada **Gambar 4.10**. Tampak belakang TPS 3 R pada **Gambar 4.11**. Tampak kanan TPS 3R pada **Gambar 4.12** dan tampak kiri TPS 3R pada **Gambar 4.13**.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



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

GAMBAR

Denah TPS 3R Perumahan Pabean Asri Juanda

KETERANGAN

- : Batu-bata
- : Beton
- : Baja

DOSEN PEMBIMBING

Shinfi Wazna Auvaria, M.T
Sulistya Nengse, M.T

MAHASISWA

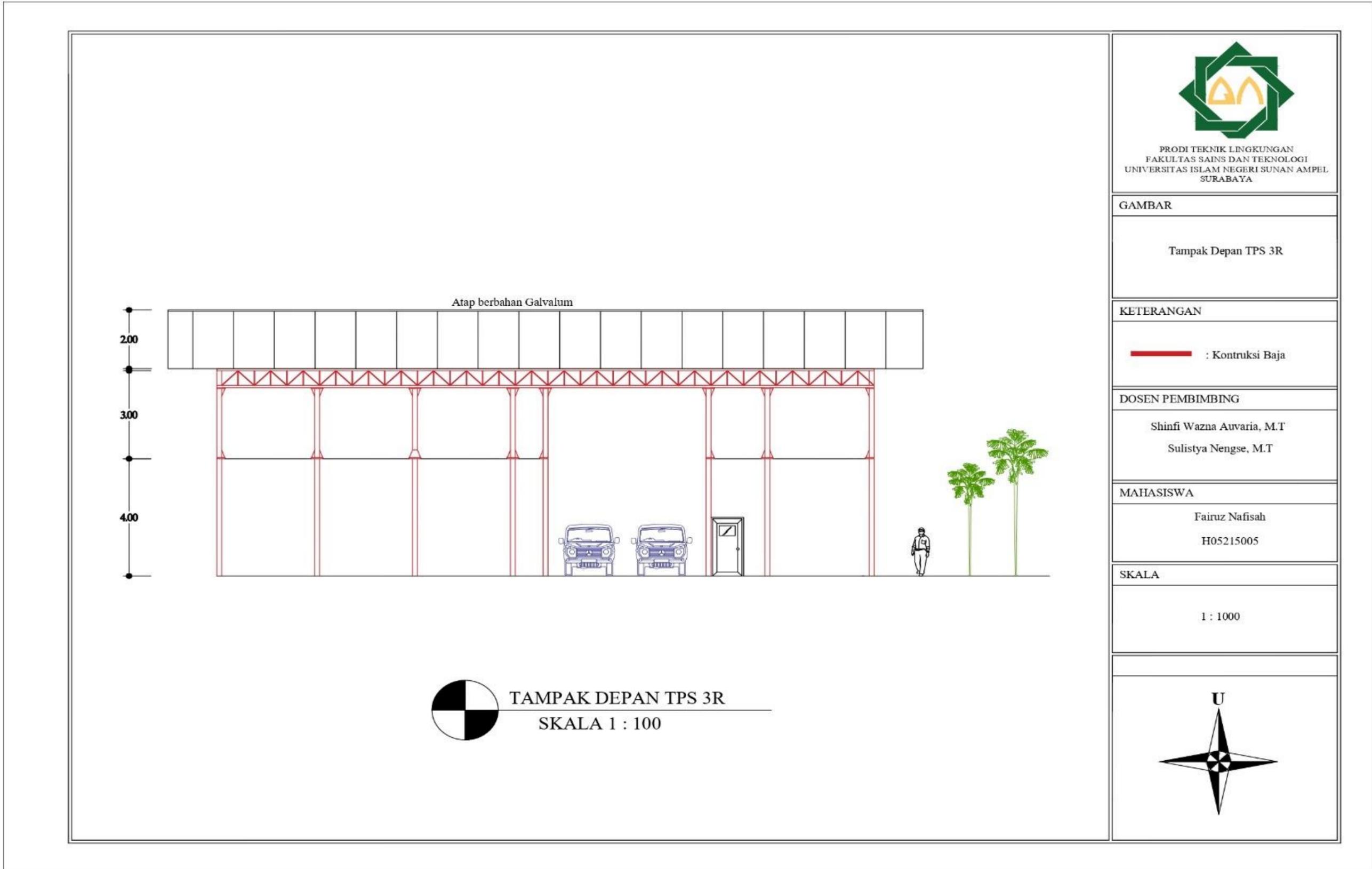
Fairuz Nafisah
H05215005

SKALA

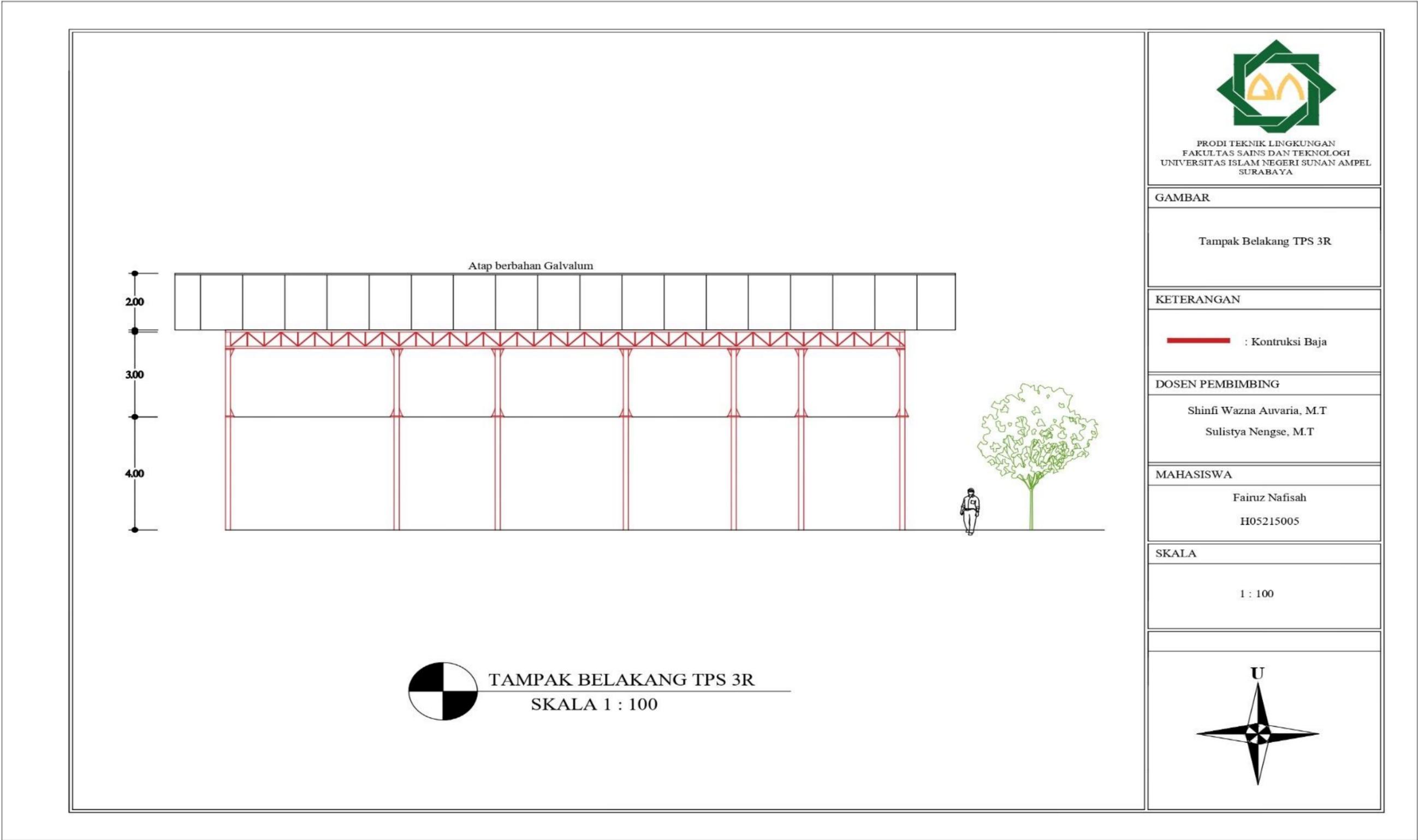
1 : 100



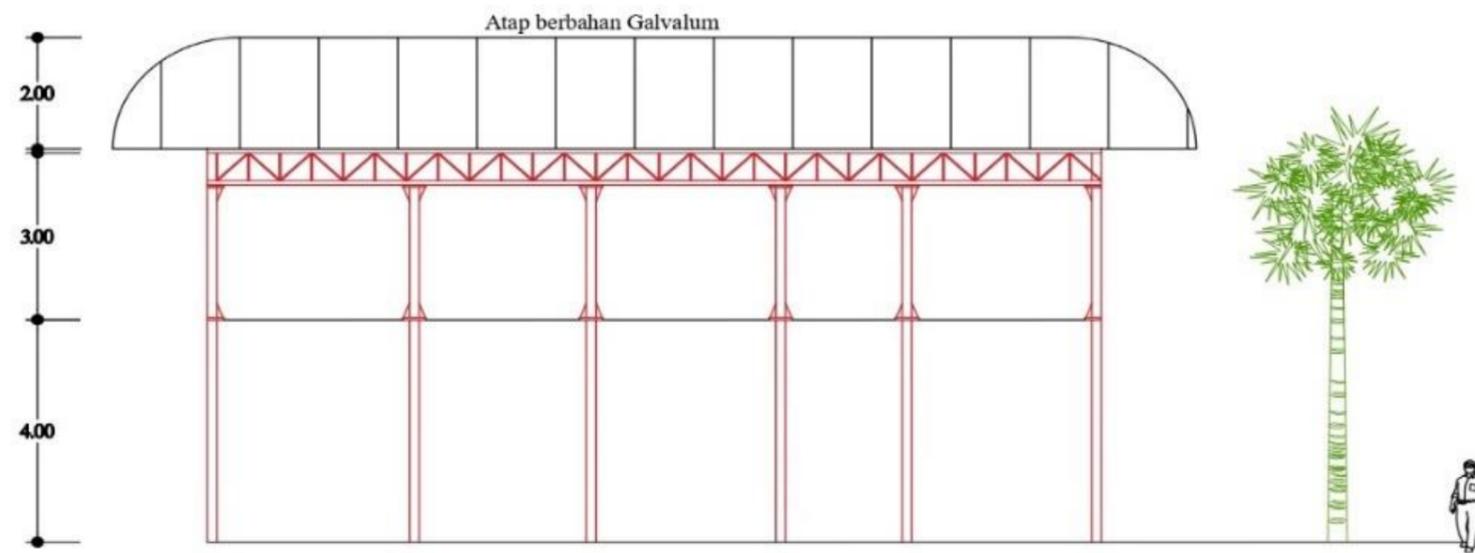
Gambar 4. 9 Denah Perencanaan TPS 3R di Perumahan Pabean Asri



Gambar 4. 10 Tampak Depan TPS3R



Gambar 4. 11 Tampak Belakang TPS 3 R



TAMPAK SAMPING KANAN TPS 3R
SKALA 1 : 100



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

GAMBAR

Tampak Samping Kanan TPS 3R

KETERANGAN

 : Kontruksi Baja

DOSEN PEMBIMBING

Shinfi Wazna Auvaria, M.T
Sulistya Nengse, M.T

MAHASISWA

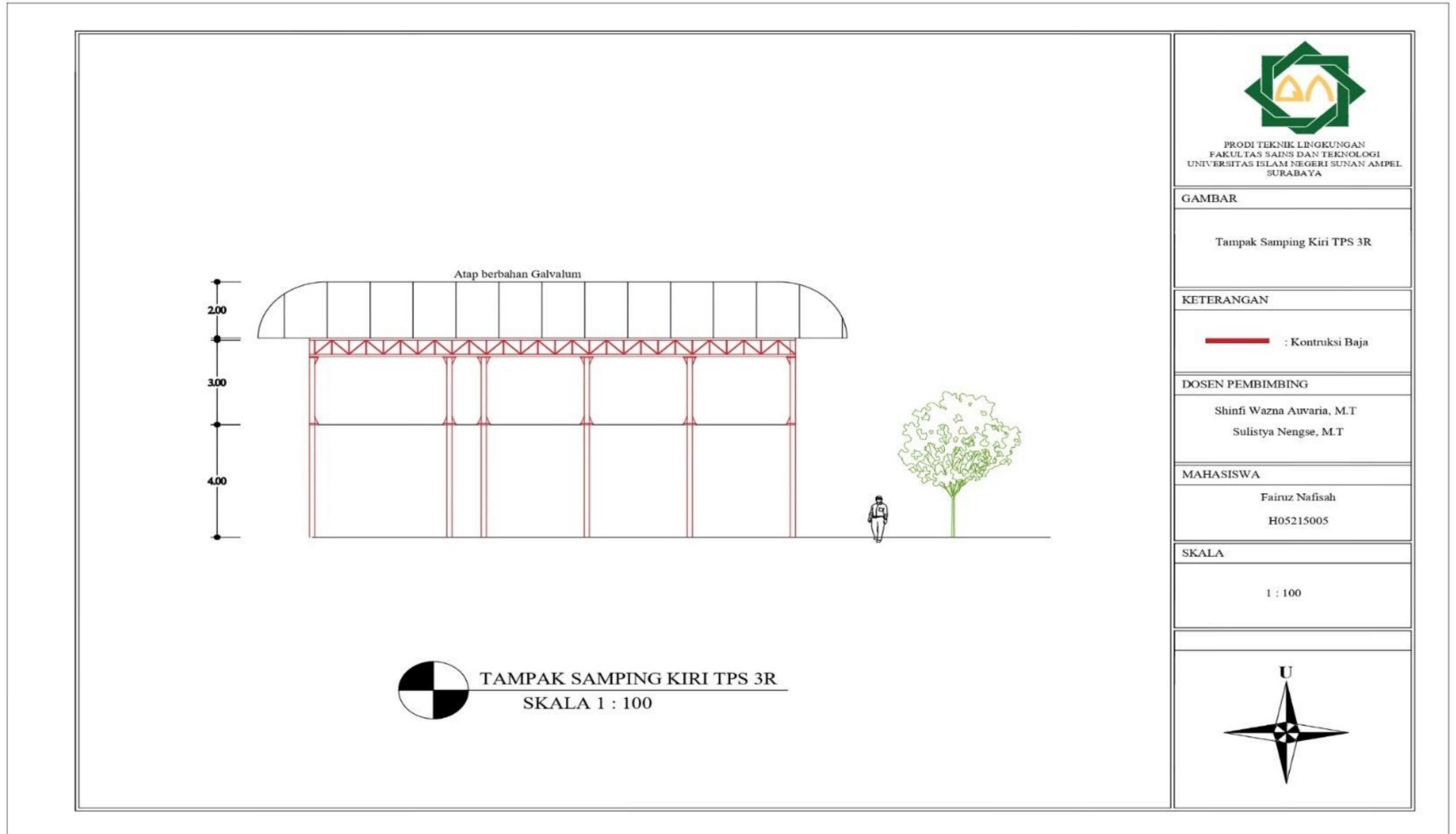
Fairuz Nafisah
H05215005

SKALA

1 : 100



Gambar 4. 12 Tampak Samping Kanan TPS 3R



Gambar 4.13 Tampak Samping Kiri TPS 3R

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

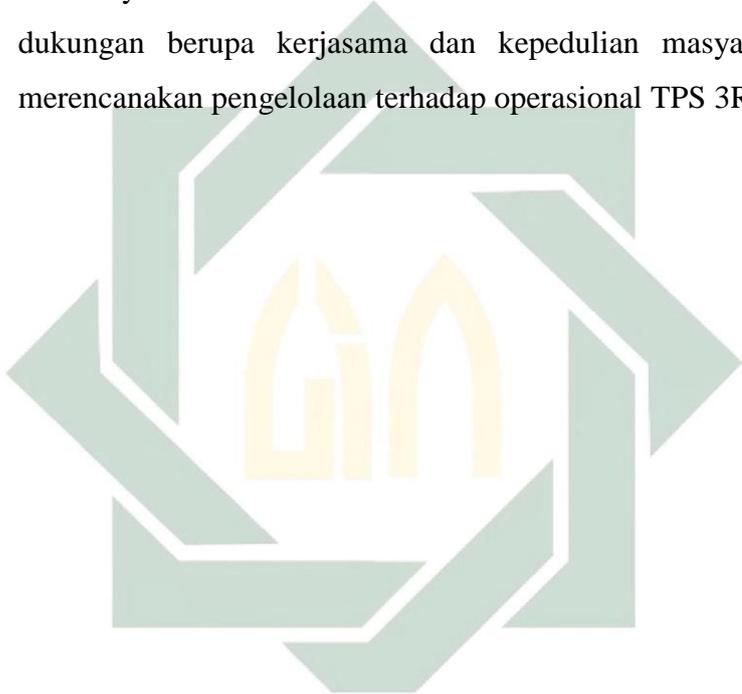
Menurut hasil penelitian perencanaan TPS 3R pada Perumahan Pabean Asri, dapat ditarik kesimpulan yakni:

1. Perumahan Pabean Asri sebesar memiliki timbulan sampah rata-rata sebesar 106,78 kg/hari dan timbulan sampah per jiwa rata-rata sebesar 0,28 kg/jiwa/hari. Komposisi sampah meliputi 59,3% sisa makanan dan daunan, 19,3% plastik, 5,9% kertas, 2,5% logam, 1,7% kaca, 1,8% kayu, 0,8% residu. Densitas Sampah sebesar 250,46 kg/m³.
2. Pengelolaan sampah di Perumahan Pabean Asri meliputi pewadahan sampah, pengumpulan sampah, dan pengangkutan sampat menuju ke tempat pembuangan akhir (TPA). Kegiatan pengelolaan sampah hanya sampai pewadahan saja dengan jenis pewadahan secara individu tiap rumah sengan wadah sampah berbahan plastik, karet dan semen permanen. Selanjutnya dilakukan pengumpulan dan pengangkutan dengan menggunakan dump truck dengan kapasitas 8 m³ yang kemudian langsung menuju tempat pembuangan akhir (TPA).
3. Tempat pengolahan sampat reduce, reuse, dan recycle (TPS 3R) di Perumahan Pabean Asri membutuhkan lahan seluas 202 m² untuk komponen area penyortiran, 20 m² untuk komponen area pengemasan barang lapak, 6 m² untuk komponen kontainer residu, 15 m² untuk komponen area penampungan sampah organik, 7.5 m² untuk komponen area pengomposan, 100 m² untuk komponen area bak penampung lindi, 1 m² untuk komponen area pengayakan dan pengemasan kompos, 10 m² untuk komponen area penyimpanan kompos, serta komponen penunjang berupa area toilet 4,5 m², gudang 20 m² dan kantor 16 m².

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan perencanaan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Sebaiknya perlu dibuat perencanaan TPS 3R skala Kelurahan Pabean dengan harapan sampah di kelurahan tersebut dapat terkelola dengan baik dengan perencanaan detail bangunan lebih rinci dengan menggambarkan tiap unit yang dibutuhkan.
2. Sebaiknya TPS 3R di Perumahan Pabean Asri membutuhkan dukungan berupa kerjasama dan kepedulian masyarakat untuk merencanakan pengelolaan terhadap operasional TPS 3R.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Aspian, Suparmi, A. 2009. Optimasi Pola Pengumpulan Dan Pengangkutan Sampah Kota Muara Teweh Melalui Pendekatan Zonasi. Semarang. Tugas Akhir Magister Teknik Pembangunan Wilayah Dan Kota Universitas Diponegoro.
- Bupe Mwanza And Anthony Phiri. 2013. Design Of A Waste Management Model Using Integrated Solid Waste Management: A Case Of Bulawayo City Council. International Journal Of Water Resources And Environmental Engineering Vol. 5(2), Pp. 110-118.
- Busyairi, M., Ramadhan, J. D., dan Wijayanti, D. W. 2015. Perencanaan Pengelolaan Sampah Terpadu di Kelurahan Sempaja Selatan Kota Samarinda. Jurnal Bumi Lestari. 15(2): 136–146.
- Ch Monica S, Ika Bagus P, Dan Syafrudin. 2007. Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu (Studi Kasus Rw 6, 7 Dan 8 Kelurahan Bandarharjo, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang). Semarang. Jurnal Teknik Lingkungan. Vol. 6 No. 1.
- Dewi, M. 2018. Kajian Kelayakan dan Pengembangan TPS dan TPS 3R di Kecamatan Pare, Kabupaten Kediri. Tesis. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya. 2011. Materi Training untuk Tingkat Staf Teknis Proyek PLP Sektor Persampahan. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum RI.
- Dina Edia, Fitria Fatma, Dan Yuniliza. 2018. Analisis Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (3r) Pada Masyarakat Di Kota Payakumbuh. Jurnal Endurance 3(2) Juni 2018 (238-246).
- Dian Kasih, I. I. (2018). Studi Perancangan Dan Pemanfaatan TPS 3R Untuk Sampah TPS (Tempat Pengolahan Sampah Rumah Tangga). Jurnal Dampak, 16-22.
- Kasih, I. I. (2018). Studi Perancangan Dan Pemanfaatan TPS 3R Untuk Sampah TPS (Tempat Pengolahan Sampah Rumah Tangga). *Jurnal Dampak*, 16-22.
- Dhona W, Budi P.S, Dan Dwi Siwi H. 2017. Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu Studi Kasus Kelurahan Banyumanik Kecamatan Banyumanik Kota Semarang. Semarang. Jurnal Teknik Lingkungan. Vo. 6 No. 1.

- Fuadhilah, Rury. 2012. *Timbulan Dan Komposisi Sampah Sebagai Dasae Perancangan Teknis Operasional Persampahan Pada Kecamatan Serpong, Serpong Utara, Dan Setu Sebagai Daerah Industri Di Kota Tangerang Selatan*. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia, Depok.
- Gaol, M. L., & Warmadewanthi, I. D. A. A. 2017. Prediksi dampak lingkungan pengelolaan sampah di TPA Jabom, Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), 2–7.
- Hapsari, D. S. A., & Herumurti, W 2017. Laju timbulan dan komposisi sampah rumah tangga di Kecamatan Sukolilo Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), C421–C424.
- Ifayanti Ridwan, Nurfaida, Dan Katriani Mantja. 2016. Pemanfaatan Sampah Anorganik Menjadi Produk Berdaya Guna. *Jurnal Dinamika Pengabdian Vol. 1 No. 2 ISSN : 2460-8173*.
- Ikhtiar, M., (2018) Indonesia, U. M., Andyanie, E., & Indonesia, U. M. 2018. *Pengantar Kesehatan Lingkungan* Dr . Muhammad Ikhtiar , Skm , M . Kes.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2013). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3/Prt/M/2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana Dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*. Jakarta.
- Made W. Wardiha, Pradwi S.A. Putri, Lya M. Setyawati, Dan Muhajirin. 2013. Timbulan Dan Komposisi Sampah Di Kawasan Perkantoran Dan Wisma (Suti Kasus: Werdhapura Village Center, Kota Denpasar, Provinsi Bali). *Jurnal Presipitasi Vol. 10 No.1 Maret 2013, Issn 1907-187x*.
- Rahmayanti, Henita. 2016. *Kosep Pemahaman Dan Teknologi Pengelolaan Sampah*.
- Maulany, Diah, dkk. 2015. *Kajian Timbulan Sampah Sistem Pengelolaan Sampah Berbasis 3R. Studi Kasus RW 17 Kelurahan Cilengkrang Kabupaten Bandung*. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*. Vol.3 (1)
- Maria L.M, Raffaele C, Lucio Z, Roberta L. 2017. *Evaluation Of Performance Indicators Applied To A Material Recovery Facility Fed By Mixed Packaging Waste. Thailand*.
- Mustikasari, Dwi Sesiria. 2021. *Pengaruh Kepadatan Penduduk Terhadap Timbulan Sampah Masyarakat Kecamatan Bojonegoro Kabupaten Bojonegoro Tahun 2017-*

2020. Surabaya. Journal Of Reseach Gate.
- Mulyati. 2018. Dampak Sampah Terhadap Kesehatan Lingkungan Dan Manusia. Banjarmasin. Program Studi Pendidikan Ips Universitas Lambung Mangkurat.
- Musnamar, E. 2003. Pupuk Organik Padat: Pembuatan dan Aplikasinya. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Presiden Republik Indonesia. 2008. *Undang-Undang Ri Nomor 18 Tahun 2008, Tentang Pengelolaan Sampah*. Jakarta: Skretaris Negara Republik Indonesia
- Ruslinda, Y., Dan Hayati, R. 2013. Analisis Karakteristik Biologi Sampah Kota Padang. *Jurnal Teknik*, 20(1): 33-39
- Rumah Susun Sewa. Jakarta. (*Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*): 35-40
- Pantur, Maria Fransiska. 2017. Kajian Pengelolaan Persampahan Di Rumah Susun (Studi Kasus: Rumah Susun Sarijadi Kota Bandung). Bandung.
- Samadikun, B. P., Handayani, D. S., Dan Laksana, M. P. 2017. Revitalisasi Pengelolaan Bank Sampah Di Palabuhanrau. *Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi Dan Pengembangan Teknik Lingkungan*. 14(2): 68-74.
- Sudiro, Arief Setyawan, Lukman Nulhakim. 2018. Model Pengelolaan Sampah Permukiman Di Kelurahan Tunjung Sekar Kota Malang. Volume 7 Nomor 1 – April 2018 – Pissn 2301-878x – E Issn 2541-2973.
- Standar Nasional Indonesia 19-2454-2002. *Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia 19-3983-1995. *Spesifikasi Timulan Sampah Untuk Kota Kecil Dan Kota Sedang Di Indonesia*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Saraswati, R., Santosa, E., Dan Yuniarti, E. 2006. Organisme Perombak Bahan Organik. Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Sumber Daya Pertanian, Bogor.
- Sutanto, R. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah Konsep Dan Kenyataan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Taufiqurrohmah. 2016. *Optimalisasi Pengelolaan Sampah Berdasarkan Timbulan Dan Karakteristik Sampah Di Kecamatan Pujon Kabupaten Malang*. Tugas Akhir. Malang.
- Tobing, I. S. L. 2005. Dampak Sampah Terhadap Kesehatan Lingkungan Dan Manusia. Aspek Lingkungan Dan Legalitas Pembuangan Sampah Serta Sosialisasi

Pemanfaatan Sampah Organik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kompos. Dipresentasikan Pada Loka Karya Kerjasama Universitas Nasional Dan Dikmenti Dki Jakarta, Jakarta.

- Trihadiningrum, Y., S. Wignjosoebroto, N.D. Simatupang, S. Tirawaty, and O. Damayanti, 2006. "Reduction capacity of plastic component in municipal solid waste of Surabaya City, Indonesia". Proc. International Seminar on Environmental Technology and Management Conference 2006. Bandung, September 7--8, 2006.
- Yeni, Sri. 2013. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penanganan Sampah Rumah Tangga Di Desa Gampong Darat Kecamatan Johan Pahlawan Aceh Barat. Aceh Barat. Tugas Akhir Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Teuku Umar Aceh Barat.
- Yuningsih, Y., Sumardani, Umi Hani. 2020. Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pembuatan Pupuk Cair Di Wanayasa Kabupaten Purwakarta. Kaibon Abhinaya: Jurnal Pengabdian Masyarakat E-Issn 2657-1110.
- Yudithia. 2012. *Pengaruh Keberadaan Tempat Penampungan Sampah Sementara (Tps) Terhadap Kualitas Udara Mikrobiologis Di Sekitarnya (Studi Kasus: Tps Manggarai Dan Tps Pasar Bukit Duri, Jakarta Selatan)*. Universitas Indonesia. Depok.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A