

**“OPTIMALISASI PENGELOLAAN SAMPAH DI TEMPAT
PENGOLAHAN SAMPAH 3R (TPS 3R) DESA JANTI KECAMATAN
WARU SIDOARJO”**

TUGAS AKHIR

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



Disusun Oleh
NUR CHOLIS SHOFI
NIM. H95218059

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Nama : Nur Cholis Shofi

NIM : H95218059

Program Studi : Teknik Lingkungan

Angkatan : 2018

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul “Optimalisasi Pengelolaan Sampah Di Tempat Pengolahan sampah 3R (TPS 3R) Desa Janti Kecamatan Waru Sidoarjo”

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila suatu saat nanti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan

Surabaya, 15 Juli 2022

Yang menyatakan,



(Nur Cholis Shofi)
NIM. H95218059

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Oleh,

NAMA : Nur Cholis Shofi

NIM : H95218066

JUDUL : Optimalisasi Pengelolaan Sampah di Tempat Pengolahan
Sampah 3R (TPS 3R) Desa Janti Kecamatan Waru Sidoarjo

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 21 Juni 2022

Dosen Pembimbing I



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

Dosen Pembimbing II



Sulistiya Nengse, S.T., M.T
NIP. 199010092020122019

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Oleh,

Nama : Nur Cholis Shofi

NIM : H95218059

Judul : Optimalisasi Pengelolaan Sampah di Tempat Pengolahan Sampah 3R
(TPS 3R) Desa Janti Kecamatan Waru Sidoarjo

Telah dipertahankan di depan tim penguji skripsi
Surabaya, 18 Juli 2022

Mengetahui,
Dosen Penguji,

Dosen Penguji I



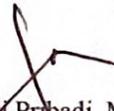
Shinfi Wazna Auvaria, M.T
NIP. 198603282015032001

Dosen Penguji II



Sulistiya Nengse, S.T, M.T
NIP. 199010092020122019

Dosen Penguji III



Arqowi Pribadi, M.Eng
NIP. 198701032014031001

Dosen Penguji IV



Widya Nilandita, M.KL
NIP. 198410072014032002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. A. Saiful Hamdani, M.Pd.
NIP. 196507312000031002

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI



KEMENTERIAN AGAMA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpustakaan@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 : Nur Cholis Shofi
NIM : 495218059
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Teknik Lingkungan
E-mail address : cholisshofi19@gmail.com

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

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

yang berjudul :

Optimalisasi Pengelolaan Sampah di Tempat Pengolahan Sampah 3R
(TPS 3R) Desa Janti Kecamatan Waru 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, 18 Juli 2022

Penulis

(Nur Cholis Shofi)

ABSTRAK

OPTIMALISASI PENGELOLAAN SAMPAH DI TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH 3R (TPS 3R) DESA JANTI KECAMATAN WARU SIDOARJO

Sampah merupakan hasil dari kegiatan manusia yang bisa dihasilkan secara tidak disengaja atau disengaja. Sampah yang tidak dikelola dengan baik hingga menumpuk dapat menyebabkan dampak merugikan bagi lingkungan. Tujuan penelitian kali ini yaitu untuk mengetahui jumlah timbulan, komposisi, *recovery factor*, *mass balance* sampah, optimalisasi pengelolaan sampah di TPS 3R Desa Janti. Metode penelitian yang digunakan yaitu pengukuran timbulan yang mengacu kepada SNI 19-3964-1994. Pengukuran dilakukan menggunakan metode *load count analysis*. Hasil kuisioner dan wawancara diolah menggunakan metode *rating scale*. Hasil dari penelitian kali ini menunjukkan timbulan sampah yang dihasilkan TPS 3R Desa Janti sebesar 3.822 kg/hari. Material sampah yang dapat diolah kembali (*recovery factor*) di TPS 3R Desa Janti sebesar 2.085 kg/hari. Total sampah yang tidak diolah dan dikirim ke TPA sebesar 1.912 kg/hari dengan persentase 45,44% dari total sampah yang masuk di TPS 3R Desa Janti. Optimalisasi yang dapat dilakukan dari aspek teknis operasional yaitu diperlukan adanya jembatan timbang untuk mengukur volume sampah secara spesifik, petugas pengumpul sampah harus memenuhi standar penggunaan APD, membedakan sampah menjadi 5 jenis sampah, perlu adanya penambahan tenaga kerja pemilahan, perlu adanya penambahan lahan bagi ruangan-ruangan di TPS 3R Desa Janti sesuai dengan Permen PU No.3 Tahun 2013. Optimalisasi yang dapat dilakukan dari aspek non teknis yaitu perlu adanya SOP yang jelas untuk mengatur pembagian kerja, penggunaan alat pengolahan di TPS 3R Desa Janti, sampah yang dapat diolah kembali seperti sampah organik dan sampah anorganik memiliki Nilai Ekonomi Sampah dengan potensi keuntungan total sebesar Rp 4.612.612/hari, perlu adanya edukasi dan penerapan pemilahan sampah di rumah-rumah warga untuk mengurangi beban kerja di TPS 3R Desa Janti.

Kata Kunci: TPS 3R, Sampah, Pengelolaan Sampah

ABSTRACT
OPTIMIZATION OF WASTE MANAGEMENT IN THE 3R
WASTE TREATMENT (TPS 3R) JANTI VILLAGE, WARU SIDOARJO
DISTRICT

S is the result of human activities that can be produced accidentally or intentionally. Solid waste that is not managed properly until it accumulates can have a detrimental impact on the environment. The purpose of this study is to determine the amount of generation, composition, *recovery factory*, *mass balance*, optimization of waste management at Janti Village 3R MRF. The research method used is generation measurement which refers to SNI 19-3964-1994. Measurements were carried out using the load count analysis method. The results of the questionnaires and interviews were processed using the rating scale method. The results of this study indicate that the waste generated by Janti Village 3R MRF is 3,822 kg/day. Waste material that can be recycled (*recovery factory*) at Janti Village 3R MRF is 2,085 kg/day. The total waste that is not processed and sent to the landfill is 1,912 kg/day with a percentage of 45.44% of the total waste that enters the Janti Village 3R MRF. Optimizations that can be done from the operational technical aspects are that there is a need for a weighbridge to measure the volume of waste specifically, waste collectors must meet the standards for using PPE, distinguish waste into 5 types of waste, need additional sorting workers, need additional land for rooms. Room in Janti Village 3R MRF is in accordance with Permen PU No. 3 of 2013. Optimizations that can be done from non-technical aspects are the need for clear Standart Operating Procedure to regulate the division of labor, use of processing equipment at TPS 3R Desa Janti, waste that can be reprocessed such as Organic waste and inorganic waste have a Waste Economic Value with a total profit potential of Rp 4,612,612/day, education and application of waste segregation are needed in residents' homes to reduce the workload at Janti Village 3R MRF.

Keywords: 3R MRF, Solid Waste, Waste Management

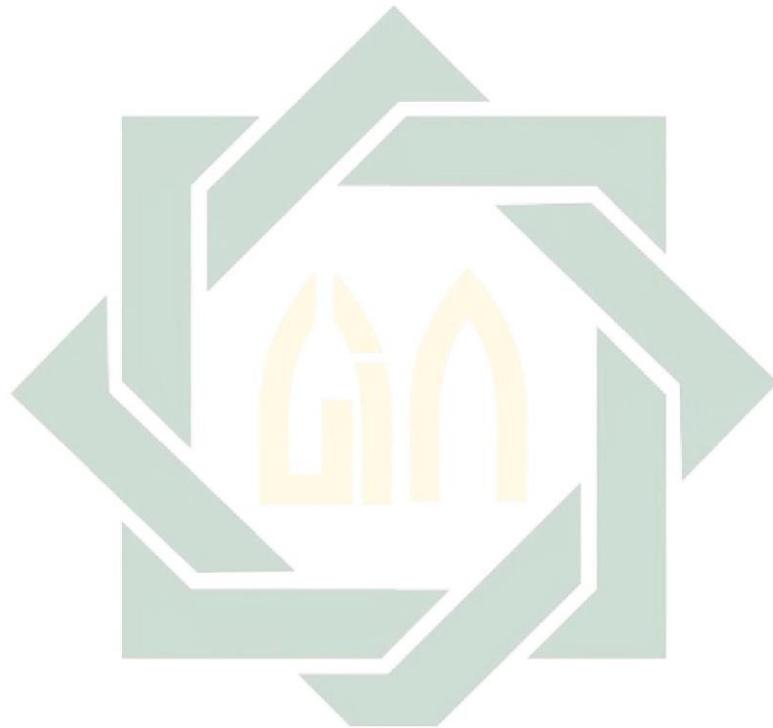
DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
LEMBAR MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
1 BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Batasan Masalah.....	6
2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Sampah	7
2.1.1 Definisi Sampah.....	7
2.1.2 Komposisi Sampah.....	7
2.1.3 Sumber–Sumber Sampah.....	9
2.1.4 Jenis–Jenis Sampah.....	10
2.1.5 Timbulan Sampah	10

2.2	Pengelolaan Sampah.....	11
2.2.1	Pewadahan Sampah.....	13
2.2.2	Pengumpulan Sampah.....	14
2.3	Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R)	16
2.4	Aspek Kelembagaan.....	19
2.5	Aspek Finansial	19
2.6	Aspek Partisipasi Masyarakat.....	21
2.7	Optimalisasi Pengelolaan Sampah	22
2.7.1	Optimalisasi Aspek Teknis Pengelolaan Sampah.....	24
2.7.2	Optimalisasi Aspek Non-Teknis Pengelolaan Sampah.....	24
2.8	Proyeksi Penduduk.....	25
2.9	Metode Slovin	27
2.10	Pelestarian Lingkungan dalam Perspektif Keislaman	28
2.11	Penelitian Terdahulu.....	29
3	BAB III METODE PENELITIAN	35
3.1	Umum.....	35
3.2	Waktu Penelitian	35
3.3	Lokasi Penelitian	36
3.4	Kerangka-Pikir	39
3.5	Tahapan Penelitian	41
3.5.1	Tahap-Persiapan.....	42
3.5.2	Tahap Pelaksanaan	42
3.5.3	Tahap-Penyusunan-Laporan	44
4	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1	Gambaran Umum TPS 3R Desa Janti	50
4.2	Fasilitas TPS 3R Desa Janti.....	50

4.3	Kondisi Eksisting TPS 3R Desa Janti	54
4.3.1	Kondisi Aspek Teknis Operasional.....	54
4.3.2	Kondisi Aspek Kelembagaan.....	59
4.3.3	Kondisi Aspek Finansial	61
4.3.4	Kondisi Aspek Partisipasi Masyarakat.....	61
4.4	Analisis Timbulan, Komposisi, <i>Recovery Factory</i> , dan <i>Mass Balance</i> Sampah pada TPS 3R Desa Janti.....	62
4.4.1	Proyeksi Penduduk.....	62
4.4.2	Densitas Sampah di TPS 3R Desa Janti.....	66
4.4.3	Komposisi Sampah di TPS 3R Desa Janti	68
4.4.4	Timbulan Sampah di TPS 3R Desa Janti	70
4.4.5	<i>Recovery Factor</i> dan <i>mass balance</i> di TPS 3R Desa Janti	72
4.4.6	Proyeksi Timbulan Sampah di TPS 3R Desa Janti	75
4.4.7	<i>Recovery Factor</i> dan <i>mass balance</i> di Tahun 2031	76
4.5	Optimalisasi Aspek Teknis Operasional	80
4.6	Evaluasi TPS 3R Desa Janti Berdasarkan Permen PU No.3 Tahun 2013..	85
4.7	Optimalisasi Aspek Non Teknis.....	98
4.7.1	Optimalisasi Aspek Kelembagaan	98
4.7.2	Optimalisasi Aspek Finansial.....	105
4.7.3	Optimalisasi Aspek Partisipasi Masyarakat.....	112
4.8	Desain Layout Hasil Optimalisasi.....	125
5	BAB V PENUTUP	131
5.1	Kesimpulan.....	131
5.2	Saran.....	132
	DAFTAR PUSTAKA	133

LAMPIRAN.....	137
DOKUMENTASI.....	137
LEMBAR KUISIONER.....	142
LEMBAR ASISTENSI	146

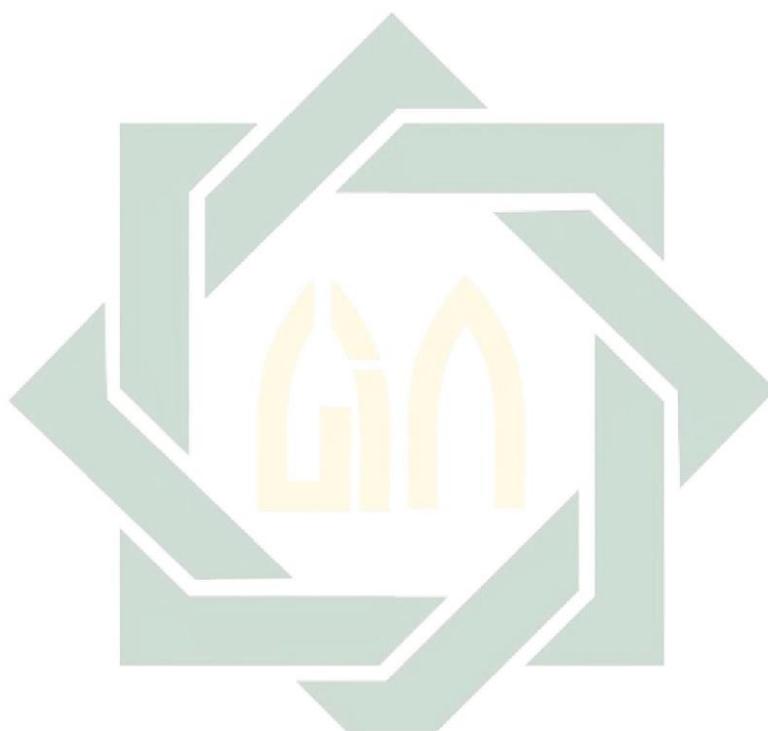


UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Alur Pengelolaan Sampah.....	12
Gambar 3.1 Peta Wilayah Desa Janti	36
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian	37
Gambar 3.3 Layout TPS 3R Desa Janti.....	38
Gambar 3.4 Kerangka Pikir	40
Gambar 3.5 Diagram Alir Penelitian.....	41
Gambar 3.6 Contoh Skema <i>Mass Balance</i>	48
Gambar 4.1 Tossa TPS 3R Desa Janti.....	51
Gambar 4.2 Kondisi Ruang Pemilahan TPS 3R Desa Janti	52
Gambar 4.3 Kondisi Ruang Pencacahan Sampah TPS 3R Desa Janti	52
Gambar 4.4 Kondisi Ruang Pengayakan Sampah TPS 3R Desa Janti.....	53
Gambar 4.5 Kondisi Ruang Komposting TPS 3R Desa Janti	54
Gambar 4.6 Kondisi Ruang Penyimpanan Barang Lapak TPS 3R Desa Janti....	54
Gambar 4.7 Pengumpulan Sampah dari Sumber.....	56
Gambar 4.8 Pemindahan Sampah dari Sumber ke TPS 3R Desa Janti	56
Gambar 4.9 Pemilahan sampah oleh petugas di TPS 3R Desa Janti.....	58
Gambar 4.10 K Ruang Komposting di TPS 3R Desa Janti.....	59
Gambar 4.11 Struktur Organisasi KSM TPS 3R Desa Janti	60
Gambar 4.12 Komposisi Sampah di TPS 3R Desa Janti.....	69
Gambar 4.13 Neraca <i>Mass Balance</i> Eksisting di TPS 3R Desa Janti	74
Gambar 4.14 Neraca <i>Mass Balance</i> Proyeksi Tahun 2031 di TPS 3R Desa Janti	79
Gambar 4.15 Wadah Sampah yang digunakan di Permukiman Desa Janti.....	81
Gambar 4.16 Kondisi tossa pengumpul sampah yang tidak memiliki kunci	82
Gambar 4.17 Kondisi pengumpulan sampah petugas TPS 3R Desa Janti	83
Gambar 4.18 Jenis Kelamin Responden.....	113
Gambar 4.19 Usia Responden	114
Gambar 4.20 Pendidikan Terakhir Responden.....	115
Gambar 4.21 Pembayaran Iuran Sampah Responden	117
Gambar 4.22 Pemilahan Sendiri di Rumah	118

Gambar 4.23 Sosialisasi Pemilahan di Sumber	119
Gambar 4.24 Sosialisasi TPS 3R.....	120
Gambar 4.25 Persetujuan Sistem TPS 3R	122
Gambar 4.26 Persetujuan Biaya Retribusi.....	123
Gambar 4.27 Layout TPS 3R Desa Janti	128
Gambar 4.28 Layout Optimalisasi TPS 3R Desa Janti.....	129



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 3.2 Recovery Factor Komposisi Sampah Kabupaten Sidoarjo	47
Tabel 4.1 Rincian Ukuran Tossa di TPS 3R Desa Janti	51
Tabel 4.2 Jumlah penduduk Desa Janti	62
Tabel 4.3 Proyeksi Penduduk menggunakan Metode Aritmatika	63
Tabel 4.4 Proyeksi Penduduk menggunakan Metode Geometrik	64
Tabel 4.5 Proyeksi Penduduk menggunakan Metode <i>Least Square</i>	65
Tabel 4.6 Hasil Proyeksi Penduduk Desa Janti Selama Hingga Tahun 2031	66
Tabel 4.7 Perhitungan Densitas Sampah di TPS 3R Desa Janti	67
Tabel 4.8 Komposisi Sampah di TPS 3R Desa Janti	68
Tabel 4.9 Volume Sampah di TPS 3R Desa Janti	70
Tabel 4.10 Total Timbulan Sampah di TPS 3R Desa Janti	71
Tabel 4.11 <i>Recovery Factor</i> Eksisting di TPS 3R Desa Janti	73
Tabel 4.12 Proyeksi Timbulan Sampah di TPS 3R Desa Janti	75
Tabel 4.13 <i>Recovery Factor</i> Proyeksi di TPS 3R Desa Janti	77
Tabel 4.14 Evaluasi Eksisting di TPS 3R Desa Janti	86
Tabel 4.15 Hasil Kuisisioner Aspek Kelembagaan	99
Tabel 4.16 Hasil Kuisisioner Aspek Finansial	106
Tabel 4.17 Daftar Harga Sampah	108
Tabel 4.18 Perhitungan Nilai Ekonomi Sampah	111
Tabel 4.19 Potensi Ekonomi di TPS 3R Desa Janti	112
Tabel 4.20 Jenis Kelamin Responden	113
Tabel 4.21 Usia Responden	114
Tabel 4.22 Pendidikan Terakhir Responden	115
Tabel 4.23 Pembayaran Iuran Sampah Responden	116
Tabel 4.24 Pemisahan Sendiri di Rumah	117
Tabel 4.25 Sosialisasi Pemilahan di Sumber	118
Tabel 4.26 Sosialisasi TPS 3R	120
Tabel 4.27 Persetujuan Sistem TPS 3R	121
Tabel 4.28 Persetujuan Biaya Retribusi	122
Tabel 4.29 Total Skor Kuisisioner	123

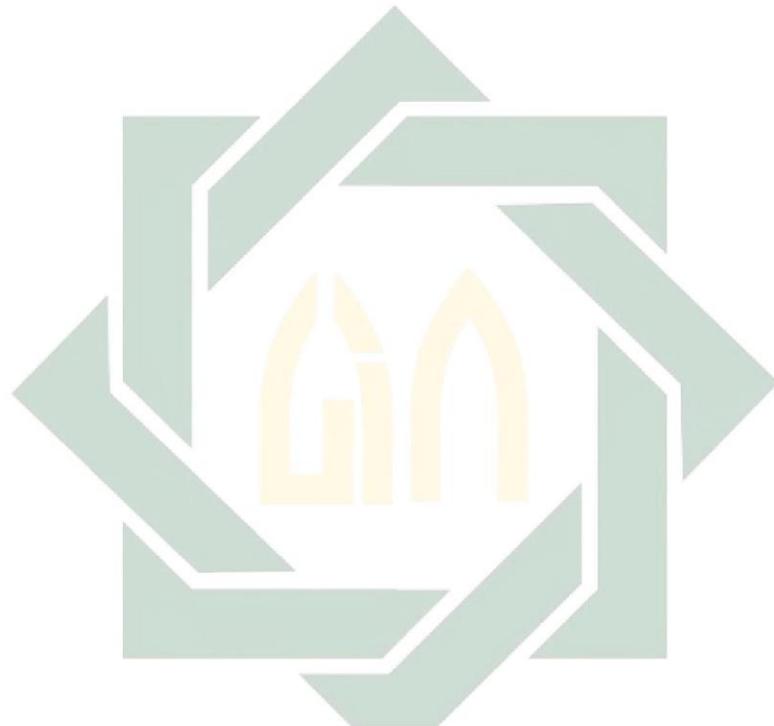
BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan hasil dari kegiatan manusia yang bisa dihasilkan secara tidak disengaja atau disengaja. Sampah bisa juga dihasilkan karena adanya kegiatan alam. Sampah yang dihasilkan dari proses alam atau kegiatan manusia tidak memiliki nilai ekonomi (Pratama, dkk., 2019). Penanganan pembuangan dan pembersihan sampah memerlukan biaya yang relatif mahal. Semakin meningkatnya jumlah penduduk terutama dalam skala perkotaan, semakin meningkat pula jumlah sampah yang dihasilkan. Jika pada suatu kota tidak optimal dalam melakukan pengelolaan sampah, maka akan mencemari lingkungan sekitar dan berdampak buruk bagi kesehatan (Anggraini, dkk., 2018).

Sari (2016) menyatakan bahwa pengelolaan sampah yaitu suatu proses kegiatan untuk melakukan penanganan sampah. Rangkaian kegiatan dalam penanganan sampah meliputi pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengolahan, dan pengangkutan ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Pengelolaan sampah yang maksimal membutuhkan tempat dimana sampah dapat dikelola dengan baik. Salah satu tempat yang berfungsi untuk mengelola sampah dari sumbernya yaitu TPS 3R. TPS 3R merupakan salah satu model metodologis pengelolaan sampah dari sumber yang mendorong penggunaan metode dekomposisi, pengelolaan yang ramah lingkungan dan pemanfaatan kembali sampah yang masih dapat didaur ulang untuk mengurangi timbulan sampah pada TPS 3R. Prinsip-prinsip TPS 3R didasarkan pada konsep pengurangan, penggunaan kembali dan daur ulang sampah. Penggunaan sampah organik sebagai bahan baku kompos dan sampah anorganik sebagai bahan baku sekunder untuk kegiatan industri seperti kertas, plastik, logam, dan lain sebagainya (Widiana, dkk., 2017).

Desa Janti merupakan salah satu Desa di Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo. Desa Janti memiliki luas wilayah sebesar 82,67 Ha dengan jumlah penduduk sebesar 5.689 jiwa. Menurut Pertiwi (2018) jumlah timbunan



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

sampah pada TPST Desa Janti mencapai angka 54,97 m³/hari. Desa Janti telah memiliki fasilitas pengelolaan sampah berupa Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS 3R). TPS 3R Desa Janti berhasil mendapat sertifikasi internasional *Gold Standard* dari Jerman karena keberhasilannya dalam mereduksi gas emisi. Pengelolaan sampah pada TPS 3R Desa Janti meliputi kegiatan pengumpulan, pemilahan, pencacahan, komposting, pengayakan, dan pengangkutan sampah menuju TPA. Namun, dalam realisasi pelaksanaan pengelolaan sampah pada TPS 3R tersebut masih ditemukan kekurangan dalam sistem pengelolaan sampah yang baik. Pemilahan sampah yang tidak efektif dan pengurangan ritase pengangkutan ke TPA mengakibatkan banyak sampah yang tidak menumpuk. Terdapat beberapa sampah yang tidak mendapatkan pengolahan pada TPS 3R Desa Janti. Beberapa sampah yang menumpuk hingga *overload* menyebabkan petugas TPS melakukan pembakaran secara terbuka (*open burning*).

Pengelolaan sampah yang tidak sesuai di sebuah TPS, seperti pembakaran terbuka, sebaiknya diganti dengan sistem pengelolaan sampah yang optimal. Pengelolaan sampah yang optimal menurut Seruyaningtyas (2017), yaitu sistem pengelolaan sampah dengan memandang sampah yang memiliki nilai ekonomi dan dapat dimanfaatkan. Optimalisasi persampahan dalam skala TPS dapat dilakukan sesuai dengan kebutuhan di TPS tersebut. Bentuk optimalisasi pengelolaan sampah dapat berupa optimalisasi perencanaan (Wahyuni, dkk., 2017), optimalisasi rute pengangkutan (Pratama, dkk., 2019), dan optimalisasi pengelolaan berbasis masyarakat (Artiani & Handayasari, 2014).

Sampah yang tidak dikelola dengan baik hingga menumpuk dapat menyebabkan dampak merugikan bagi lingkungan, dampak sampah yang tidak dikelola dapat menyebabkan banjir, lingkungan menjadi kotor, kumuh, dan berbahaya bagi kesehatan manusia (Heriyati dkk., 2021). Pembakaran sampah secara terbuka dapat menyebabkan dampak buruk bagi lingkungan sekitar. Berdasarkan penelitian U.S. E.P.A.(2001), bahwa pembakaran sampah secara terbuka dapat menimbulkan gangguan kesehatan seperti gangguan saluran pernapasan, gangguan hormonal, penyakit kanker. Gangguan kesehatan dipicu

karena adanya gas beracun yang dihasilkan dari proses pembakaran sampah seperti: CH₄, CO, dll. Hal tersebut bertolak belakang dengan prinsip TPS 3R. Juknis TPS 3R (2017) menyebutkan bahwa salah satu maksud dan tujuan diadakannya TPS 3R yaitu untuk melindungi kualitas udara akibat polusi dari hasil pembakaran sampah. Pelarangan pengelolaan sampah dengan cara dibakar juga tercantum didalam UU No. 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah. Mahyudin (2017) menyatakan bahwa pengelolaan sampah yang kurang baik dapat menyebabkan menurunnya tingkat kesehatan masyarakat dan menurunnya kualitas lingkungan.

Permasalahan lingkungan diatas menjadi salah satu permasalahan penting, jika tidak ada penanganan dan tindakan khusus untuk mereduksi beban pencemar dalam permasalahan lingkungan, maka lingkungan akan cepat rusak. Allah SWT sangat membenci sesuatu yang rusak dan binasa yang disebutkan dalam QS Al Baqarah ayat 205:

وَإِذَا تَوَلَّى سَعَى فِي الْأَرْضِ لِيُفْسِدَ فِيهَا وَيُهْلِكَ الْحَرْثَ وَالنَّسْلَ وَاللَّهُ لَا يُحِبُّ الْفُسَادَ

Artinya: “Dan apabila ia berpaling (dari kamu), ia berjalan di bumi untuk mengadakan kerusakan padanya, dan merusak tanam-tanaman dan binatang ternak, dan Allah tidak menyukai kebinasaan.”

Berdasarkan Rencana Kerja Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Sidoarjo pada Tahun 2019, Kabupaten Sidoarjo berencana untuk melakukan koordinasi dan evaluasi pada setiap TPS di Kabupaten Sidoarjo. Koordinasi dan Evaluasi terkait pengurangan sampah yang akan diangkut ke TPA. Reduksi sampah yang menjadi rancangan Kabupaten Sidoarjo harus diikuti dengan perencanaan sistem pengelolaan yang baik. Oleh sebab itu, salah satu upaya untuk mencapai tujuan tersebut adalah dengan melakukan optimalisasi perencanaan pengelolaan sampah, khususnya pada TPS 3R Desa Janti.

1.2 Identifikasi Masalah

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

1. Menumpuknya sampah hingga menyebabkan *overload* pada TPS 3R Desa Janti
2. Metode pengolahan sampah secara *open burning* (pembakaran) yang dilakukan oleh petugas TPS 3R Desa Janti. Hal tersebut bertolak belakang dengan prinsip pengadaan TPS 3R sebagaimana yang disebutkan dalam Juknis TPS 3R (2017) bahwa salah satu maksud dan tujuan diadakannya TPS 3R yaitu untuk melindungi kualitas udara akibat polusi dari hasil pembakaran sampah.
3. Reduksi sampah saat akan diangkut ke TPA sesuai dengan Rencana Kerja Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Sidoarjo pada Tahun 2019, maka dibutuhkan pengelolaan sampah yang optimal pada tiap TPS di Kabupaten Sidoarjo

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada sub bab 1.1, maka rumusan masalah pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa timbulan, komposisi, *recovery factory*, dan *mass balance* sampah pada TPS 3R Desa Janti?
2. Bagaimana optimalisasi pengelolaan sampah di TPS 3R Desa Janti?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian kali ini yaitu:

1. Mengetahui timbulan, komposisi, *recovery factory*, dan *mass balance* sampah pada TPS 3R Desa Janti.
2. Mengetahui optimalisasi pengelolaan sampah di TPS 3R Desa Janti.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi beberapa pihak yang berkepentingan. Manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Pemerintah Daerah

Manfaat penelitian ini bagi pemerintah daerah yaitu dapat menjadikan bahan pertimbangan dan rekomendasi terkait pengelolaan sampah di TPS 3R Desa Janti.

2. Bagi Akademisi

Manfaat penelitian ini bagi akademisi yaitu dapat menerapkan ilmu yang diperoleh dari mata kuliah pengelolaan sampah dan B3 khususnya dalam penerapan pengelolaan sampah pada TPS 3R Desa Janti, sebagai kajian ilmiah tentang optimalisasi pengelolaan sampah pada TPS 3R Desa Janti, sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya sesuai dengan tema optimalisasi pengelolaan sampah di TPS.

3. Bagi Masyarakat

Manfaat dari penelitian ini bagi masyarakat yaitu dapat memberikan ilmu & wawasan akan pengelolaan sampah secara optimal.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian terletak di Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R) Desa Janti, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo.
2. Identifikasi jumlah timbulan sampah, densitas sampah, komposisi sampah, *recovery factory* sampah, dan *mass balance* sampah pada TPS 3R Desa Janti.
3. Metode pengukuran dalam pengambilan sampel sampah dilakukan menurut SNI-19-3964-1994 menggunakan metode *load count analysis*.
4. Optimalisasi dilakukan terhadap dua aspek, yaitu: aspek teknis dan aspek non teknis.
5. Kajian aspek teknis meliputi: pengumpulan sampah, pemilahan sampah, pengolahan sampah, dan pemrosesan sampah.
6. Kajian aspek non teknis meliputi: kelembagaan, finansial, dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah TPS 3R Desa Janti.
7. Desain Layout TPS 3R Desa Janti setelah dioptimalisasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sampah

2.1.1 Definisi Sampah

Menurut Undang–Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan sampah, definisi sampah yaitu sisa aktivitas manusia sehari-hari dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sedangkan menurut *World Health Organization* (WHO) definisi sampah yaitu sesuatu yang tidak disenangi, tidak digunakan, tidak dipakai, dan tidak terjadi dengan sendirinya (Dobiki, 2018). Jumlah sampah yang setiap tahunnya bertambah karena jumlah penduduk yang semakin tinggi serta kualitas masyarakat dilingkungan tersebut dan juga disertai dengan kemajuan ilmu pengetahuan teknologi yang akan membentuk pergeseran pola hidup masyarakat yang cenderung konsumtif (Sahil, dkk., 2016).

Menurut Tchobanoglous, dkk (1993) sampah merupakan segala jenis limbah yang berwujud padat yang berasal dari hasil kegiatan manusia dan hewan dimana limbah tersebut sudah tidak digunakan, tidak bermanfaat, dan tidak diinginkan lagi kehadirannya. Sementara menurut SNI 19-2454-2002 sampah merupakan limbah yang bersifat padat yang terdiri dari bahan anorganik dan organik yang harus dikelola supaya tidak merusak lingkungan sekitar.

2.1.2 Komposisi Sampah

Komposisi sampah adalah suatu penggambaran yang berasal dari komponen-komponen yang terdapat di sampah dan juga distribusinya. Data komposisi sampah ini merupakan data yang krusial untuk mengevaluasi pengolahan sampah yang dijalankan, peralatan yang diperlukan, sistem yang berlaku, dan untuk merencanakan manajemen persampahan di suatu kota. Pengelompokan sampah yang seringkali digunakan adalah

pengelompokan sampah sesuai dengan komposisi sampah (Kencanawati, 2016). Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi komposisi sampah adalah sebagai berikut:

1. Frekuensi Pengumpulan

Frekuensi pengumpulan yaitu ketika sampah seringkali dikumpulkan, maka semakin meningkat juga sampah yang terbentuk. Sampah organik akan berkurang ketika proses dekomposisi berlangsung, sementara sampah kertas dan sampah kering yang lainnya akan bertambah jika frekuensi pengumpulan semakin sering.

2. Kondisi Ekonomi

Kondisi ekonomi adalah salah satu hal yang akan mempengaruhi komposisi sampah di suatu wilayah tertentu. Semakin meningkatnya taraf ekonomi di suatu daerah, maka produksi sampah kering yang dihasilkan akan cenderung tinggi, dan sebaliknya, sampah makanan menjadi lebih rendah. Hal ini disebabkan adanya pola hidup masyarakat ekonomi tinggi yang lebih praktis dan lebih higienis.

3. Musim

Musim yang dimaksud yaitu komposisi tanah yang akan terkumpul sesuai dengan musim buah-buahan yang sedang berlangsung.

4. Kemasan Produk

Kemasan produk yang digunakan pada kebutuhan sehari – hari tentu akan mempengaruhi komposisi tanah. Pada negara maju kemasan produk yang digunakan untuk kebutuhan sehari – hari berbahan kertas, sedangkan pada negara berkembang mereka banyak memakai kemasan produk berbahan plastik.

5. Cuaca

Komposisi sampah dapat dipengaruhi oleh faktor cuaca, dimana pada daerah yang memiliki kandungan air yang cukup tinggi dapat menyebabkan kelembapan sampah juga meningkat.

2.1.3 Sumber–Sumber Sampah

Menurut Hayat & Zayadi (2018) sumber sampah antara lain:

1. Sampah dari tempat umum

Sampah ini berasal dari beberapa tempat umum seperti stasiun, pelabuhan, terminal bus, dan sebagainya. Sampah ini berupa sampah organik maupun anorganik.

2. Sampah dari pemukiman masyarakat (*domestic wastes*)

Sampah ini berupa bahan – bahan padat yang berasal dari hasil kegiatan rumah tangga yang sudah tidak dipakai maupun yang sudah dibuang, seperti sisa makanan, pembungkus maupun kertas maupun plastik, daum, pakaian, dan lain sebagainya.

3. Sampah dari jalan raya

Sampah–sampah ini berasal dari kegiatan pembersihan jalan raya, yang pada umumnya terdiri dari kertas, kardus, debu, kayu, plastik, dan lain sebagainya.

Sampah yang berasal dari industri (*Industrial wastes*)

Sampah ini berasal dari kawasan industri, sampah ini terdiri dari sampah yang berasal dari proses pembangunan industri dan juga segala proses produksi yang ada pada industri.

4. Sampah dari perkantoran

Sampah ini berasal dari perkantoran baik perkantoran pendidikan, departemen, perusahaan, dan sebagainya. Sampah pada perkantoran juga berupa sampah organik dan anorganik, akan tetapi jenis sampah pada perkantoran cenderung pada sampah anorganik yang sifatnya mudah terbakar.

5. Sampah dari pertanian atau perkebunan

Sampah ini berasal dari hasil kegiatan perkebunan ataupun pertanian seperti jerami, batang padi, sisa sayuran, dan lain sebagainya.

6. Sampah dari pertambangan

Sampah pertambangan memiliki jenis yang beragam, hal ini dikarenakan jenis penambangan yang berbeda sesuai dengan bidang penambangannya.

7. Sampah yang berasal dari peternakan atau perikanan
Sampah ini berasal dari sisa-sisa makanan, bangkai binatang, kotoran dari hewan-hewan ternak, dan lain sebagainya.

2.1.4 Jenis-Jenis Sampah

Menurut Sujarwo, dkk (2014) jenis-jenis sampah dapat dibagi menjadi tiga jenis, yaitu:

1. Sampah Organik

Sampah organik adalah sesuatu yang tidak dapat digunakan, akan tetapi sampah tersebut dapat dimanfaatkan kembali dengan melakukan pengelolaan sesuai dengan prosedur yang benar. Sampah organik mudah terurai dan membusuk dengan proses alami, seperti contoh sampah sisa sayuran, sampah sisa daging, sampah daun, dan sebagainya.

2. Sampah Non-Organik

Sampah non organik merupakan sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan non-hayati, seperti contoh sampah kertas, botol plastik, logam, tas plastik, dan sebagainya yang tidak mudah membusuk.

3. Sampah B3 (Bahan Berbahaya Beracun)

Sampah bahan berbahaya dan beracun atau B3 merupakan sampah yang umumnya berasal dari hasil samping aktivitas industri, sampah tersebut terjadi dikarenakan adanya zat kimia anorganik, organik, dan logam berat. Pengelolaan sampah ini tidak boleh sembarangan dan dicampur dengan sampah lainnya, serta harus dilakukan melalui penanganan khusus.

2.1.5 Timbulan Sampah

Timbulan sampah merupakan total dari banyaknya sampah yang dihasilkan oleh masyarakat dalam satuan berat maupun volume

perhari. Timbulan sampah dapat diukur dengan metode *load count analysis*. *Load Count Analysis* merupakan metode perhitungan timbulan sampah dengan cara mengumpulkan sampah dari petugas gerobak yang mengambil sampah dari sumber. Hasil pengumpulan sampah kemudian ditimbang dan sehingga dapat diketahui berat sampah yang dihasilkan. Pengambilan sampah dilakukan selama 8 hari berurut-turut (SNI 19-3964-1994). Metode pengukuran timbulan sampah dapat ditentukan dengan metode sebagai berikut:

1. Pengukuran Langsung

Pengukuran ini dilakukan dengan cara penggunaan sampel pemukiman atau non pemukiman yang telah dilakukan selama delapan hari berurut-turut.

2. *Load Count Analysis*

Load Count Analysis merupakan salah satu metode perhitungan timbulan sampah dengan cara mengumpulkan sampah dari petugas gerobak yang mengambil sampah dari sumber. Hasil pengumpulan sampah kemudian ditimbang dan sehingga dapat diketahui berat sampah yang dihasilkan. Pengambilan sampah dilakukan selama 8 hari berurut-turut.

3. *Material mass balance analysis*

Metode ini dilakukan dengan menggunakan besar pada keseimbangan sampah. Besar keseimbangan yang digunakan adalah hasil output dan input sampah. Perhitungan didasarkan pada komposisi sampah, jumlah timbulan, dan potensi daur ulang sampah (Ruslinda, dkk., 2014).

2.2 Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah adalah rangkaian proses yang digunakan untuk melakukan penanganan terhadap sampah dengan beberapa rangkaian sistem, dimulai dari pewadahan, pengumpulan sampah, pengangkutan sampah ke TPS/TPS 3R/TPST, pengolahan, dan terakhir ke TPA atau tempat pemrosesan akhir. Peran TPS 3R dalam pengelolaan sampah skala perkotaan yaitu sebagai infrastruktur untuk sistem pengolahan pada skala komunal berbasis

masyarakat (Kementerian PUPR Dirjen Cipta Karya, 2021). Diagram pengelolaan sampah dengan konsep 3R dapat dilihat pada **gambar 2.1**.



Gambar 2.1 Diagram Alur Pengelolaan Sampah

Sumber: (Kementerian PUPR Dirjen Cipta Karya, 2021)

Penyelenggaraan pengelolaan sampah didasari dengan asas manfaat, tanggung jawab, berkelanjutan, keadilan, kebersamaan, keselamatan, keamanan, dan asas ekonomi. Hal tersebut dilakukan supaya tingkat kesehatan masyarakat semakin baik, kualitas lingkungan semakin baik, serta menjadikan sampah menjadi sumber daya yang dapat dimanfaatkan kembali. Terdapat beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam melakukan pengelolaan sampah (UU No,18 Tahun 2008).

Menurut SNI 3242-2008 tentang Pengelolaan Sampah di Permukiman, terdapat empat aspek yang harus diperhatikan sebagai persyaratan umum untuk pengelolaan sampah antara lain:

1. Persyaratan Hukum

Peraturan dan ketentuan yang ada dalam perundang-undangan tentang pengelolaan lingkungan hidup serta dampaknya terhadap lingkungan. Pembentukan organisasi dan perencanaan serta perencanaan dan peraturan terkait pelaksanaannya.

2. Persyaratan Kelembagaan

Institusi pengelolaan sampah harus berfokus pada peningkatan kinerjanya serta memperkuat sektor fungsi operator dan regulatornya. Sasaran yang harus ditetapkan dalam unsur kelembagaan yaitu sebuah

sistem dan institusi yang mampu dengan baik untuk mengelola dan melayani persampahan pada lingkungan dengan mengikutsertakan peran masyarakat dalam pengelolaan tersebut, baik dalam konteks retribusi dan semaksimal mungkin mampu menerapkan konsep 3R di sumber.

3. Teknis Operasional

Memiliki sistem penanganan sampah dengan penerapan:

1. Pemilahan sampah organik dan anorganik
2. Menerapkan konsep 3R pada sumber dan TPS
3. Penanganan residu oleh pengelolaan sampah kota

4. Peran Serta Masyarakat

1. Menerapkan konsep 3R pada sumber
2. Membayar uang retribusi sampah
3. Patuh terhadap peraturan pembuangan sampah yang telah diterapkan
4. Aktif dalam sosialisasi pengelolaan sampah di lingkungan sekitar
5. Menjaga kebersihan lingkungan.

Mekanisme pengelolaan sampah juga diatur dalam UU No.18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Hal-hal yang diatur dalam UU No,18 Tahun 2008 yaitu:

1. Reduksi Sampah

Reduksi sampah merupakan kegiatan pengurangan sampah sejak dari sumber, menggunakan kembali sampah pada sumber maupun pada tempat pengolahan sampah.

2. Penanganan Sampah

Penanganan sampah merupakan suatu rangkaian kegiatan untuk melakukan pengelolaan sampah. Rangkaian kegiatan meliputi pemilahan, pengumpulan, dan pengangkutan.

2.2.1 Pewadahan Sampah

Sampah dapat disimpan pada suatu tempat yang disebut dengan wadah sampah. Wadah sampah tersebut digunakan untuk menampung sampah sementara yang berasal dari sumber sampah sebelum sampah dikumpulkan, dipindah, diolah, dan diangkut ke TPA. Kegiatan tersebut disebut dengan pewadahan sampah (Permen PU No.3 Tahun 2013). Tujuan utama

diadakannya pewadahan sampah pada sumber yaitu untuk menghindari sampah yang berserakan dan dapat berdampak buruk pada lingkungan dan kesehatan masyarakat. Pewadahan sampah pada sumber juga dapat memudahkan petugas pengumpul sampah dalam melakukan proses pengumpul sampah.

Pola pewadahan sampah menurut Permen PU No.3 Tahun 2013 terbagi menjadi dua, yaitu pola pewadahan individual dan pola pewadahan komunal. Pola pewadahan individual digunakan untuk daerah permukiman yang tinggi. Sementara pola pewadahan komunal digunakan untuk daerah dengan permukiman sedang/kumuh. Pola pewadahan komunal ditentukan bentuknya oleh instansi pengelola karena sifatnya yang umum. Pola pewadahan komunal harus memiliki wadah dengan kriteria sebagai berikut: (Permen PU No.3 Tahun 2013)

1. Harga yang terjangkau
2. Mudah dibersihkan
3. Kedap udara dan air
4. Memiliki penutup pada wadahnya
5. Mudah diangkat
6. Memiliki warna dan bentuk yang estetik
7. Mudah diperoleh

2.2.2 Pengumpulan Sampah

Pengumpulan sampah merupakan kegiatan pengambilan sampah dari sumber dan memindahkannya ke tempat penampungan sementara atau tempat pengolahan sampah 3R (Permen PU No.3 Tahun 2013).

Menurut Damanhuri, 2010 Pola pengumpulan sampah terdiri atas:

- a. Pola individual langsung, sampah diangkut oleh truk pengangkut ke tempat pemrosesan:
 1. Alat-alat pengumpul dapat beroperasi ketika kondisi topografi pada daerah tersebut bergelombang (rata-rata > 5%). Alat pengumpul

yang akan sulit beroperasi pada daerah tersebut merupakan alat pengumpul tipe non-mesin.

2. Jumlah timbulan sampah lebih dari 0,3 m³/hari
 3. Kondisi dan keadaan alat pengumpul memadai
 4. Jumlah alat pengumpul mencukupi untuk melayani daerah tersebut
 5. Daerah layan berupa daerah elit, daerah perkotaan dan kawasan permukiman yang rapi.
 6. Kondisi jalan yang lebar dan tidak mengganggu pengguna jalan lainnya.
 7. Pengoperasian dapat dilakukan didaerah gang. Petugas tidak masuk ke dalam gang melainkan memberikan tanda (klakson) apabila sarana alat pengangkut datang.
- b. Pola individual tidak langsung, kendaraan pengumpul dapat berupa gerobak sampah, hal tersebut diterapkan apabila:
1. Sumber sampah dapat dijangkau secara langsung oleh alat pengumpul.
 2. Kondisi gang dan jalan yang lebar supaya tidak mengganggu pengguna jalan yang lainnya.
 3. Memiliki lahan untuk pemindahan sampah. Lahan tersebut digunakan untuk melakukan pengolahan sampah dalam skala kecil.
 4. Memiliki organisasi pengelola sampah dan sistem pengendaliannya.
 5. Kondisi dataran daerah relatif datar (rata-rata <5%), hal tersebut memungkinkan kendaraan pengumpul non-mesin dapat digunakan.
- c. Pola komunal langsung, dapat menggunakan truk pengangkut apabila:
1. Pada daerah gang sempit atau perbukitan seringkali ditemukan kasus seperti alat pengumpul yang sulit untuk menjangkau sumber sampah individual.
 2. Terbatasnya alat pengumpul.

3. Kemampuan untuk mengendalikan personil dan peralatan yang relatif rendah.
 4. Wadah komunal yang mudah dijangkau oleh truk.
 5. Peran serta masyarakat yang aktif dan tinggi.
 6. Pemukiman yang kurang teratur.
- d. Pola komunal tidak langsung, dapat dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut:
1. Kondisi topografi relatif datar (rata-rata $< 5\%$) menggunakan alat pengumpul non mesin, sedangkan untuk kondisi topografi lebih dari 5% dapat menggunakan cara lain seperti kontainer kecil beroda, pikulan, dan lain-lain.
 2. Tersedia lahan untuk lokasi pemindahan. Lahan tersebut dapat digunakan untuk tempat pemrosesan sampah dalam skala kawasan.
 3. Lebar jalan harus dapat dilalui oleh alat pengumpul supaya tidak mengganggu pengguna jalan yang lainnya.
 4. Wadah komunal memiliki tempat yang strategis untuk dijangkau alat pengangkut.
 5. Terdapat organisasi pengelola pengumpulan sampah.
- e. Pola penyapuan jalan, dengan ketentuan sebagai berikut:
1. Hasil pengumpulan sampah dari penyapuan langsung diangkut ke tempat pemrosesan.
 2. Pengendalian personil dan peralatan harus baik.
 3. Juru sapu harus mengetahui setiap daerah layanan dan cara penyapuan yang benar.
 4. Penanganan penyapuan berbeda-beda, tergantung pada fungsi setiap daerah yang dilayani.

2.3 Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R)

Menurut Permen PU No.3 Tahun 2013, Pemerintah maupun masyarakat sudah sepatutnya menyelenggarakan sarana prasarana persampahan guna menangani sampah rumah tangga. Dewasa ini, pemilahan dan reduksi sampah dari sumber rumah tangga terlihat kurang memadai.

Maka diperlukan solusi untuk meningkatkan pengelolaan sampah dari sumber rumah tangga melalui kontribusi masyarakat.

Pengadaan TPS 3R (Reuse, Reduce, Recycle) merupakan pola pengelolaan persampahan secara komunal. Pelaksanaan adanya sarana TPS 3R ini melibatkan kontribusi dari masyarakat dan pemerintah. Pemerintah menyediakan program-program yang ditujukan untuk melakukan pemberdayaan masyarakat. TP 3R menekankan pengelolaan sampah melalui pengurangan sampah, pengolahan sampah dari sumber, dan pemanfaatan sampah. Pelaksanaan kegiatan di TPS 3R ini meliputi pewadahan, pengangkutan sampah, pengumpulan sampah, dan pengolahan (Petunjuk Teknis TPS 3R, 2017).

Menurut Widiana, dkk (2017) penyelenggaraan TPS 3R membutuhkan banyak aspek untuk mewujudkan pengelolaan sampah yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Aspek-aspek yang diperlukan yaitu masalah sosial untuk mendorong perubahan perilaku masyarakat terkait pengelolaan sampah, manajemen dan peraturan yang tepat dalam melakukan pengelolaan sampah di lapangan.

Konsep utama untuk pengolahan sampah yang dilakukan di TPS 3R yaitu untuk memperbaiki karakteristik sampah pada wilayah tersebut serta untuk mengurangi kuantitas jumlah sampah yang akan dikirim dan diolah lebih lanjut di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Peran TPS 3R sangat diharapkan untuk menjamin kebutuhan lahan yang kritis dalam penyediaan TPA sampah di perkotaan (Kementerian PUPR Dirjen Cipta Karya, 2021).

Dalam skala perkotaan peran TPS 3R yaitu sebagai sarana untuk penanganan sampah dalam menangani kapasitas, kuantitas, serta keberfungsian yang harus dipastikan. Hal tersebut dilakukan untuk mereduksi kuantitas sampah, pengurangan kuantitas sampah dapat dilakukan dari sumber sampah hingga sampah tersebut akan diangkut menuju TPA. Terdapat tiga poin penting yang disebutkan oleh Kementerian PUPR Dirjen Cipta Karya, (2021) dalam penyelenggaraan TPS akar bersinergi dan berkesinambungan, tiga poin penting yaitu:

1. Keterlibatan masyarakat dan Pemerintah Daerah
2. Penguatan/pemberdayaan masyarakat dan Pemerintah Daerah
3. Pembinaan Pemerintah Daerah untuk keberlanjutan TPS 3R

salah satu infrastruktur yg dipakai untuk proses reduksi jumlah sampah dan melakukan perbaikan karakteristik sampah yang akan diolah di TPA yaitu TPS 3R. TPS 3R memiliki peran yang penting dalam melakukan pengelolaan sampah perkotaan. Sedangkan TPS memiliki peran dalam melakukan pengelolaan sampah, hal ini karena TPS mampu melakukan sebuah pengolahan di dalamnya. Tentu saja hal ini akan sangat membantu untuk ke proses selanjutnya. (Petunjuk Teknis TPS 3R, 2017)

Jika suatu TPS dalam skala kawasan dapat bekerja dengan optimal dalam melakukan pengolahan sampah, maka hal ini dapat meringankan beban pengolahan sampah di TPA. Hal ini juga dapat melakukan penghematan waktu yang digunakan dalam melakukan pengolahan sampah di skala TPA. (Petunjuk Teknis TPS 3R, 2017)

Pola operasional berlandaskan beberapa poin penting untuk mendukung penyelenggaraan TPS 3R. Adapun landasan operasional TPS 3R sesuai dengan Petunjuk Teknis TPS 3R, (2017) adalah sebagai berikut:

1. Kapasitas pelayanan TPS 3R minimal 400 KK.
2. Pengumpulan sampah menggunakan truk sampah atau gerobak sampah.
3. Pengolahan sampah pada TPS 3R dilakukan dengan proses fisika untuk proses pemilahan, sampah organik diolah menggunakan proses biologis, mengolah sampah yang dapat didaur ulang dan digunakan kembali, sampah yang diangkut ke TPA merupakan sampah yang telah melalui proses fisika (residu yang telah dicacah atau dipadatkan) atau sampah residu yang tidak terolah. Penggunaan teknologi termal masih dimungkinkan dengan izin dan persetujuan dari Direktur Pengembangan Lingkungan Permukiman (PPLP).
4. Alokasi dana untuk biaya pemeliharaan dan operasional disubsidi oleh Pemerintah Kota/Kabupaten.

5. Menangani kawasan yang rawan akan persampahan sesuai dengan definisi dari Biro Pusat Statistik (BPS).

2.4 Aspek Kelembagaan

Kelembagaan dapat didefinisikan sebagai suatu pola hubungan dan tatanan organisasi maupun antar masyarakat yang sifatnya saling mengikat. Pola hubungan tersebut dapat membentuk suatu hubungan antara organisasi maupun antar manusia dan diwadahi didalam suatu organisasi dimana hubungan tersebut terdapat faktor pembatas, kode etik atau peraturan untuk mengendalikan perilaku individu dan bekerjasama demi mencapai tujuan bersama (Habib & Mahyuddin, 2021).

Menurut Qodriyatun (2015) Dalam suatu wilayah, kelembagaan adalah bagian penting untuk melakukan pengelolaan sampah. Kelembagaan dapat diartikan sebagai organisasi yang mempunyai tanggung jawab secara langsung dalam melaksanakan pengelolaan sampah pada suatu wilayah. Dalam arti luas, kelembagaan dapat berperan sebagai aktor yang terlibat secara langsung dalam melakukan pengelolaan sampah terpadu yang harus memperhatikan peraturan yang berlaku dari kelembagaan tersebut. Adapun pihak yang memiliki keterlibatan pada pengelolaan sampah yaitu pemerintah pusat, pemerintah provinsi, dan pemerintah kabupaten/kota, serta masyarakat.

Permasalahan yang terjadi hingga saat ini yaitu belum adanya standarisasi terkait aspek kelembagaan pada pengelolaan sampah. Sehingga masih banyak ditemukan tumpang tindih tugas pokok dan fungsi antara operator dan regulator karena belum adanya standarisasi yang mengatur pemisahan tugas pokok dan fungsi antara operator dan regulator. Maka dari itu, perlunya SDM yang baik dan memadai dalam sebuah struktur organisasi kelembagaan pengelolaan sampah (Hendra, 2016).

2.5 Aspek Finansial

Aspek finansial tidak terpisahkan dari sistem pengelolaan sampah. Aspek finansial terdiri dari:

1. Biaya Pemeliharaan dan Operasional

Biaya pemeliharaan dan operasional meliputi biaya transportasi (biaya bahan bakar minyak dan oli yang dihitung melalui jumlah angkutan yang beroperasi yang selanjutnya dikali dengan jumlah ritase selama 1 tahun), termasuk didalamnya biaya perbaikan dan pemeliharaan sarana dan prasarana (Fitria, dkk. 2018).

2. Retribusi Sampah

Retribusi sampah merupakan hasil pendapatan yang diperoleh dari iuran masyarakat yang menerima manfaat TPS 3R. Biaya pengelolaan sampah menurut Suyasa & Mahendra (2016) biaya pengelolaan sampah dihitung berdasarkan:

- a. Seluruh biaya untuk setiap komponen peralatan
- b. Jumlah total sampah yang mampu diangkut
- c. Jumlah penduduk terlayani

Perhitungan biaya pengelolaan sampah dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Biaya pengelolaan sampah}/m^3 = \frac{\text{Jumlah retribusi}}{\text{Jumlah sampah dikelola}}$$

$$\text{Biaya satuan penduduk dilayani} = \frac{\text{Biaya pengelolaan sampah}}{\text{Total penduduk terlayani}}$$

3. Keuntungan/Benefit

Keuntungan pada TPS dapat didapatkan dari hasil perhitungan potensi ekonomi untuk penjualan dan pendauran ulang sampah. Potensi ekonomi menurut Inayah, dkk, (2021) dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$NES = Q \times P_{\text{sampah}}$$

Dimana:

P_{sampah}	= Harga jual sampah (Rp/kg)
Q	= Timbulan sampah (kg/tahun)
NES	= Nilai Ekonomi Sampah (Rp/tahun)

2.6 Aspek Partisipasi Masyarakat

Program persampahan dalam skala perkotaan memerlukan bantuan dan peran serta dari masyarakat agar pengelolaan sampah dalam skala perkotaan dapat berjalan dengan baik. Masyarakat yang berperan sebagai produsen maupun konsumen dalam kasus pelayanan persampahan sangat memengaruhi kepada kuantitas dan kualitas pelayanan persampahan yang disediakan pihak pemerintah kepada masyarakat tersebut (Hernawati, 2012).

Menumpuknya sampah menjadi salah satu permasalahan sampah yang harus ditangani oleh pihak-pihak yang berkaitan pada daerah menumpuknya sampah tersebut. Peran kerjasama antara pemerintah yang berwenang serta peran serta masyarakat dalam proses penanganan sampah dari sumber merupakan aspek penting untuk mengatasi menumpuknya sampah di suatu daerah. Jika kedua belah pihak tersebut dapat kooperatif dalam melakukan penanganan sampah beban sampah yang akan diolah di TPA akan berkurang karena adanya pengolahan dini dari sumber (Martinawati, 2016).

Pentingnya peran serta masyarakat juga telah diatur dalam Undang-Undang No.18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah. Bentuk partisipasi masyarakat dalam melakukan pengelolaan sampah dibagi menjadi dua, antara lain: (Redjosari, 2017)

1. Partisipasi Langsung

Partisipasi langsung masyarakat dalam melakukan pengelolaan sampah dapat ditunjukkan dengan kegiatan seperti pemilahan sampah dari sumber, kegiatan kerja bakti bersih-bersih kampung, pemanfaatan kembali barang yang tidak digunakan.

2. Partisipasi Tidak Langsung

Partisipasi tidak langsung masyarakat dalam melakukan pengelolaan sampah dapat dilakukan dengan kegiatan seperti mengikuti penyuluhan/pelatihan terkait persampahan, pembayaran uang retribusi bulanan, pemberian masukan, kritik, dan saran kepada pihak pengelola persampahan pada daerah tersebut.

Masyarakat merupakan salah satu aspek yang bertanggung jawab atas ketersediaan fasilitas-fasilitas pengolahan sampah yang ada pada suatu daerah. Perlunya penyuluhan yang intensif kepada masyarakat terkait pentingnya pengelolaan sampah sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas persampahan di suatu daerah (Redjosari, 2017).

2.7 Optimalisasi Pengelolaan Sampah

Optimalisasi pengelolaan sampah di daerah permukiman erat hubungannya dengan komposisi, timbulan, dan jenis sampah. Data – data tersebut digunakan untuk menentukan solusi yang tepat dalam pengelolaan sampah, serta pemanfaatan sampah dari sumber. Dampak positif adanya pengelolaan sampah yang baik dan optimal akan memberikan pengaruh baik kepada lingkungan dan berdampak positif dengan meningkatnya kesehatan masyarakat di lingkungan tersebut (Wisudawan, 2014).

Optimalisasi pengelolaan sampah di daerah permukiman dapat berkelanjutan dan berdampak positif pada lingkungan dengan memerhatikan aspek–aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial. Untuk mewujudkan hal tersebut, maka diperlukan adanya strategi optimalisasi pengelolaan pada tempat pengolahan sampah (Wisudawan, 2014).

Berdasarkan peraturan SNI–3242–2008 tentang pengelolaan sampah di TPS dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Pemilahan sampah organik dan anorganik
2. Pengomposan sampah organik menggunakan skala lingkungan
3. Pemilahan sampah organik dilakukan sesuai jenis sebagai berikut:
 - a. Sampah anorganik, sampah anorganik yang dapat didaur ulang seperti kertas, plastik, dan kresek

- b. Sampah lapak yang dapat dijual kembali seperti kardus, gelas, kaca, logam, dll.
 - c. Sampah B3 hasil rumah tangga
 - d. Residu
4. Penjualan sampah yang memiliki nilai ekonomis kepada pihak yang telah disepakati
 5. Mengumpulkan residu sampah ke dalam kontainer untuk diangkut ke TPA.
 6. Mengelola limbah B3 berdasarkan peraturan yang berlaku

Sistem pengelolaan sampah yang baik menurut SNI 19-2454-2002 terdiri dari faktor faktor sebagai berikut:

1. Kepadatan penduduk
2. Karakteristik fisik lingkungan dan sosial ekonommi
3. Timbulan sampah
4. Karakteristik sampah
5. Perilaku masyarakat
6. Jarak ke tempat pembuangan akhir
7. Rencana tata ruang dan pengembangan kota
8. Sarana pengelolaan sampah
9. Biaya yang dialokasikan
10. Peraturan daerah setempat

Tata cara untuk pengelolaan sampah telah diatur dalam SNI 03–3242–2008 dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Perencanaan, Kegiatan perencanaan dilaksanakan dengan memperhatikan jumlah sampah dan penduduk, tipe dan luas bangunan, fasilitas umu, serta jumlah timbulan sampah disesuaikan dari sumbernya.
2. Teknik operasional, teknik operasional mempertimbangkan kondisi lingkungan cakupan pelayanan, partisipasi masyarakat, kondisi sosial dan ekonomi, dan jenis timbulan sampah. Operasional dilakukan dari

pewadahan, pengumpulan sampah dari sumber, pemindahan sampah, dan pengangkutan sampah ke TPA.

3. Pembiayaan, pembiayaan mencakup seluruh anggaran untuk melaksanakan kegiatan pengelolaan, mulai dari pengoperasian alat, pemeliharaan alat, dan iuran warga/retribusi.

2.7.1 Optimalisasi Aspek Teknis Pengelolaan Sampah

Optimalisasi teknis operasional pengelolaan sampah diperlukan untuk memperbaiki kondisi eksisting lingkungan tempat pengolahan sampah. Maka dari itu diperlukan adanya perencanaan peningkatan wilayah pelayanan, penambahan kendaraan pengumpul sampah, dan pergantian secara periodik (Dharmawansyah, 2014). Secara teknis, menurut Permen PU Nomor 3 Tahun 2013, alternatif pengelolaan sampah yang optimal, sekurangnya mempunyai penampungan, pemilahan, pengolahan sampah organik dan melakukan daur ulang pada sampah non-organik serta melakukan pengelolaan pada sampah rumah tangga dan b3 yang termasuk ke dalam sampah spesifik.

Optimalisasi pengelolaan sampah dalam aspek teknis meliputi optimalisasi pada proses pewadahan, pengumpulan sampah, pemindahan sampah, dan pengangkutan sampah (Dharmawansyah, 2014). Perencanaan bangunan TPS yang baru juga dapat mengoptimalkan aspek teknis operasional yang dilakukan oleh TPS tersebut supaya menjadi lebih baik lagi dalam melakukan pengelolaan sampah (Artiyani & Indah, 2017).

2.7.2 Optimalisasi Aspek Non-Teknis Pengelolaan Sampah

Optimalisasi aspek non-teknis pengelolaan sampah meliputi aspek kelembagaan, aspek finansial dan aspek partisipasi masyarakat. Pengoptimalan pada aspek kelembagaan meliputi aspek-aspek ekonomi, budaya, dan sosial pada tempat pengolahan sampah tersebut. Peran lembaga dalam mengelola sampah di TPS dapat mencegah penimbunan sampah, mencegah bau yang mengganggu, menambah pemasukan dari hasil penjualan kompos serta akan menambah pendapatan petugas yang bekerja (Sari, 2015).

Salah satu penerapan kelembagaan yang optimal dalam lingkup TPS yaitu mendirikan Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) yang dibantu oleh Dinas Lingkungan Hidup Setempat. Optimalisasi kelembagaan dapat dilakukan melalui pengembangan KSM TPS dengan menerapkan proses bank sampah sebagai salah satu sumber pemasukan kepada TPS tersebut (Bahana & Yuningsih).

Aspek non-teknis yang lainnya yaitu aspek finansial. Aspek finansial erat kaitannya dengan pendanaan pada TPS tersebut. Perlunya kemampuan dan keahlian pengelola untuk menilai potensi ekonomi yang optimal dalam mengelola sampah dapat menambah pendapatan para pekerja di TPS dan dapat menciptakan lingkungan yang sehat (Pakaya & Samsul, 2020). Beberapa alternatif yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan pengelolaan sampah yaitu menerapkan pengolahan yang bisa menambah pemasukan seperti pendaur ulangan sampah, pengolahan sampah menjadi listrik, dan lain sebagainya (Latuconsina & Rusydi, 2017).

2.8 Proyeksi Penduduk

Menghitung proyeksi penduduk selama sepuluh tahun ke depan. Proyeksi penduduk selama 10 tahun ke depan digunakan untuk memproyeksikan jumlah timbulan sampah selama 10 tahun ke depan. Perhitungan proyeksi penduduk dapat dilakukan dengan tiga metode, antara lain: (Jurnal Iptek Pertahanan, 2016)

a. Metode aritmatik

Perhitungan proyeksi metode aritmatik dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P_n = P_0 + K_a (T_n - T_0)$$

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

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

b. 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)

c. 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

Perhitungan proyeksi penduduk dilakukan menggunakan rumus sesuai dengan empat metode diatas. Hasil dari perhitungan empat metode tersebut nantinya akan dihitung korelasi dan standar deviasinya. Metode yang dipilih merupakan metode yang memiliki standar deviasi terkecil dan memiliki koefisien data korelasi data jumlah penduduk proyeksi dengan data jumlah penduduk sesungguhnya mendekati 1. Metode proyeksi penduduk yang terpilih nantinya digunakan sebagai metode untuk menghitung proyeksi penduduk 10 tahun ke depan.

2.9 Metode Slovin

Metode sloving merupakan sebuah metode untuk menentukan jumlah sampel dalam sebuah populasi. Metode ini dapat digunakan apabila telah diketahui jumlah total sebuah populasi didalamnya. Langkah awal yang dilakukan dalam penggunaan metode slovin yaitu menentukan toleransi batas kesalahan. Toleransi batas kesalahan dinyatakan dalam bentuk persentase, semakin akurat sampel, maka semakin kecil toleransi batas kesalahan yang digunakan. Berikut rumus yang digunakan dalam metode slovin: (Sugiyono, 2016)

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

Dimana:

n : Jumlah sampel

N : Jumlah populasi

e : Toleransi batas kesalahan

$$n = \frac{6.985}{1 + (6.985 \times (0.1^2))}$$

$$n = 98,58$$

n = 99 orang

2.10 Pelestarian Lingkungan dalam Perspektif Keislaman

Manusia merupakan makhluk diberkahi akal dan pikiran dibandingkan dengan makhluk ciptaan Allah SWT yang lainnya, manusia adalah makhluk ciptaan Allah SWT yang paling sempurna. Hendaknya sebagai salah satu makhluk yang memiliki akal dan kecerdasan, manusia bisa lebih sadar akan pentingnya menjaga alam dan lingkungan sekitar. Manusia harus memanfaatkan alam dengan sebaik-baiknya dan tidak berlebihan dalam mengeksploitasi pemanfaatan sumber daya alam.

Didalam Al-Quran Allah SWT menghimbau manusia untuk menghindari segala bentuk perusakan. Sebagaimana firman Allah SWT pada surat Al-A'raf ayat 56 yang berbunyi: “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)

Surat Al-A'raf ayat 56 menjelaskan bahwa Allah SWT sangat membenci perbuatan merusak yang dilakukan oleh manusia. Perusakan yang dimaksud berarti luas. Salah satu bidang yang tercakup yaitu perusakan lingkungan. Allah SWT justru akan berada sangat amat dekat apabila manusia berbuat hal-hal baik dan tidak melakukan perusakan.

Penegasan firman Allah terhadap perusakan alam dan isinya juga termuat dalam (QS. Al-Baqarah : 205). Allah berfirman: “Dan apabila ia berpaling (dari kamu), ia berjalan di bumi untuk mengadakan kerusakan padanya, dan merusak tanam-tanaman dan binatang ternak, dan Allah tidak menyukai kebinasaan.

Menjaga kebersihan lingkungan juga dicontohkan oleh teladan kita yaitu Nabi Muhammad SAW. Dari Abu Hurairah Radhiyallahu'anhu bahwa Nabi Muhammad SAW bersabda: “Jauhilah dua perbuatan yang mendatangkan laknat!” Sahabat-sahabat Nabi bertanya, “Apakah dua

perbuatan yang mendatangkan laknat itu?” Nabi menjawab, “Orang yang buang air besar di jalan umum atau di tempat berteduh manusia.” (HR Muslim). Dari penjelasan hadis tersebut dapat disimpulkan bahwa ketika terdapat seseorang yang tidak menjaga kelestarian dan kebersihan lingkungan maka seseorang tersebut termasuk orang yang laknat.

2.11 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Gita Puspa Artiani, Indah Handayasari, 2017.	Optimalisasi Perencanaan Pengelolaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Berbasis Masyarakat Secara Mandiri Sebagai Upaya Konservasi Lingkungan	Perencanaan Pengelolaan digunakan untuk pembuatan suatu konsep yang didasarkan kepada volume sampah yang masuk dan menambah jumlah tenaga kerjanya. Alur pengelolaan untuk optimalisasi juga dilakukan dengan cara penambahan alat biodigester dan mendesain ulang fungsi tiap bangunan sesuai rekomendasi alur pengelolaan. Hasil penelitian membuktikan bahwa terjadi penurunan volume sampah yang dikirim ke TPA. Hal tersebut menunjukkan perencanaan fungsi bangunan dan rekomendasi alur pengelolaan sampah dapat menjadi salah satu solusi permasalahan sampah pada TPST GEMPEL-BEHI.
2.	Drianta Pradiptyas, 2018.	Kajian Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R di Kecamatan Manyar, Gresik	Hasil optimalisasi pada TPS 3R Betoyoguci pada Tahun 2027 sebesar 13,99 m ³ /hari. Jumlah penerima manfaat dari TPS 3R sebesar 7.157 jiwa dan lahan seluas 716 m ² . TPS 3R Betoyoguci membutuhkan bantuan dari DLH

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			Kabupaten Gresik untuk dana operasional. Total dana yang dibutuhkan sebesar Rp. 333.000.000/ tahun untuk pelaksanaan TPS 3R. Kebutuhan dana tersebut dibutuhkan agar pelaksanaan TPS 3R di Betoyoguci layak secara pendanaan dan menguntungkan.
3.	Vivi Rahmatul Laili, 2017.	Strategi Peningkatan Operasional TPST di Kabupaten Sidoarjo	Hasil evaluasi dalam penelitian ini menunjukkan terdapat 5 TPST yang membutuhkan penambahan luas untuk proyeksi hingga Tahun 2026. Terdapat 5 TPST yang masih belum terbentuk pada aspek kelembagaannya. Strategi dilakukan dengan 3 metode, TPST tidak aktif menerapkan strategi WO. Strategi WO merupakan salah satu metode meminimalkan kelemahan yang ada dan memanfaatkan peluang yang ada. Untuk TPST yang berubah menjadi TPS menerapkan Strategi ST (<i>Diversification Strategy</i>). TPST yang aktif menerapkan metode Strategi SO.
4.	Agung Stiawan, 2018	Evaluasi Operasional dan Pengembangan TPS 3R di Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada Tahun 2027, hanya TPS 3R Palasari yang mampu melakukan kegiatan pengomposan meskipun jumlah kompos yang dihasilkan terbatas. TPS 3R Palasari mampu mengolah sampah sebesar 4.004,15 kg/hari dengan luas sebesar 546,88 m ² . Strategi

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			pengembangan memiliki fokus pada peningkatan dukungan finansial dari dasar/kelurahan, peningkatan tenaga pemilhan dan peningkatan sumber daya manusia pengelola TPS 3R.
5.	Joflius Dobiki, 2021.	Analisis Ketersediaan Prasarana Persampahan di Pulau Kumo dan Pulau Kakara di Kabupaten Halmahera Utara.	Sampah adalah masalah utama yang dihadapi oleh masyarakat Pulau Kakara dan Pulau Kumo. Tidak tersedianya sarana tempat pengolahan sampah menyebabkan sistem pengelolaan sampah di daerah tersebut kurang baik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kondisi dan ketersediaan sarana prasarana pengolahan sampah di Pulau Kumo dan Pulau Kakara. Hasil penelitian menunjukkan perilaku setempat yang kurang baik dengan cara membakar sampah dan membuangnya ke laut. Hal tersebut dilakukan karena tidak terdapat sarana tempat pengolahan sampah di daera tersebut.
6.	Ade Widya Isharyati, Agus Prasetya, and Rochim Bakti Cahyono, 2018.	<i>Optimization of Operational Techniques in Waste Management Case Study : Lhokseumawe City</i>	Tingginya volume sampah yang tidak diikuti dengan pengelolaan sampah yang baik terjadi pada pengelolaan sampah di Lhokseumawe. Masalah yang didapatkan dengan tingkat pelayanan hanya mencapai angka 38%. Penelitian dilakukan untuk mengevaluasi dan menganalisis pengelolaan sampah dengan dua cara yaitu scenario bank

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			sampah dan scenario daur ulang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua scenario mampu mengurangi sampah di TPA sekitar 49,8% dan 51,02%. Masa penggunaan TPA dengan pengurangan sampah dapat digunakan hingga 28 tahun dari massa pakai. Perkiraan biaya investasi yang dibutuhkan yaitu Rp 746.646.869, dan Rp 755.530.822
7.	Pradeep Rathore, Sarada Prasad Sarmah, Arti Singh, 2019.	<i>Location-Allocation of Bins in Urban Solid Waste Management : A Case Study of Bulaspur City, India</i>	Pengelolaan sampah yang efisien di seluruh kota membutuhkan alokasi dan penempatan tempat sampah yang tepat. Sebagian besar permasalahan di Kota Negara berkembang menunjukkan masalah kurangnya tempat sampah di tempat yang efektif. Kekurangan ini mengakibatkan kebiasaan membuang sampah sembarangan. Penentuan jumlah total tempat sampah di tentukan dengan metode linear integer campuran. Hasilnya mampu memanifestasikan efektivitas dalam pengurangan titik pengumpulan (15%), dan emisi karbon sebesar (35%).
8.	Channarong Puchongkawarin & Supatrong Mattaraj	<i>Development of a Superstructure Optimization Framework for The Design of Municipal Solid Waste Facilities</i>	Semakin banyaknya teknologi pemrosesan, desain, dan fasilitas pada proses pengelolaan sampah yang melibatkan integrasi teknologi ini menjadi tidak terkendali. Untuk menangani masalah tersebut perlu

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			<p>adanya optimasi suprastruktur. Masalah optimasi dikembangkan sebagai pemrograman Linier Integer Campuran sehingga sistem permodelan aljabar yang digunakan untuk mengoptimisasi fasilitas pengelolaan sampah yang berada di Ubon Rathathani, Thailand. Hasil menunjukkan terdapat keuntungan positif yang layak secara ekonomi dibandingkan dengan menggunakan teknologi yang ada pada TPA.</p>
9.	Neyara Radwan, 2019.	<i>Municipal Solid Waste Management Practices and Opportunities in Saudi Arabia</i>	<p>Pada penelitian ini menganggap bahwa pengelolaan sampah yang terjadi pada Saudi Arabia dapat berpotensi besar untuk diubah menjadi salah satu pemasukan terbesar. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan sampah di Saudi Arabia mengandung 40% sampah organik. Hal tersebut menunjukkan potensi untuk menghasilkan energi melalui pengolahan secara anaerobik. Permasalahan lingkungan dapat terjadi karena produksi sampah yang melimpah dan meningkatkan kemungkinan untuk penambahan pembangunan tempat pembuangan sampah di Saudi Arabia. Abu dari pembakaran sampah dapat menjadi salah satu solusi terbaik untuk mengurangi limbah. Produk samping</p>

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			dari pembakaran pada Tempat pengolahan sampah dapat dimanfaatkan untuk memproduksi beton.
10.	M. Reyes-Torres, E.R. Oviedo-Ocana, L. Dominguez, D. Komilis, A. Sanchez, 2018.	<i>A Systematic Review on The Composting of Green Waste : Feedstock Quality and Optimization Strategies</i>	Bagian penting untuk pengolahan sampah skala perkotaan adalah dengan pengomposan. Dalam literatur ini mengkaji efek strategi yang digunakan untuk meningkatkan proses dan kualitas produk kompos yang dihasilkan. Hasil dari penelitian menyimpulkan bahwa komposisi penting dalam pengomposan adalah rasio C/N yang lebih tinggi dari 25, nitrogen (0,5-1,5% db), fosfor (0,1-0,2% db) dan kalium (0,4-0,8%). Strategi menjanjikan untuk meningkatkan kualitas pengomposan adalah pengurangan ukuran partikel, penambahan energi, bahan penghancur, dan variasi parameter saat operasi dilakukan.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Umum

Pada penelitian ini memiliki beberapa tahapan yang dilakukan yaitu identifikasi masalah, pengambilan data sekunder, sampling dan pengambilan data primer di lapangan, analisis data, mengoptimalkan perencanaan sistem pengelolaan sampah pada TPS 3R sesuai dengan kebutuhan lahan dan kebutuhan tenaga kerja.

3.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian berlangsung kurang lebih selama 3 bulan. Penelitian dimulai pada bulan Februari 2022 hingga Juni 2022. Persiapan untuk penelitian dilakukan pada bulan Februari 2022. Proses pelaksanaan penelitian yang terdiri dari observasi kondisi eksisting TPS 3R Desa Janti dan pengumpulan dan perhitungan data dilakukan pada Bulan Maret 2022. Penyusunan laporan hasil penelitian dilakukan pada bulan Maret hingga Mei 2022.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

3.3 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di TPS 3R Desa Janti yang berada di Jalan Dewi Sartika No.74 RT.001/RW.001, Mekar Raya Binangun, Janti, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur dengan kode pos 61256 dengan koordinat -7.349342458015491 , 112.7375238723935 . Lokasi penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.1, Gambar 3.2, dan Gambar 3.3.**

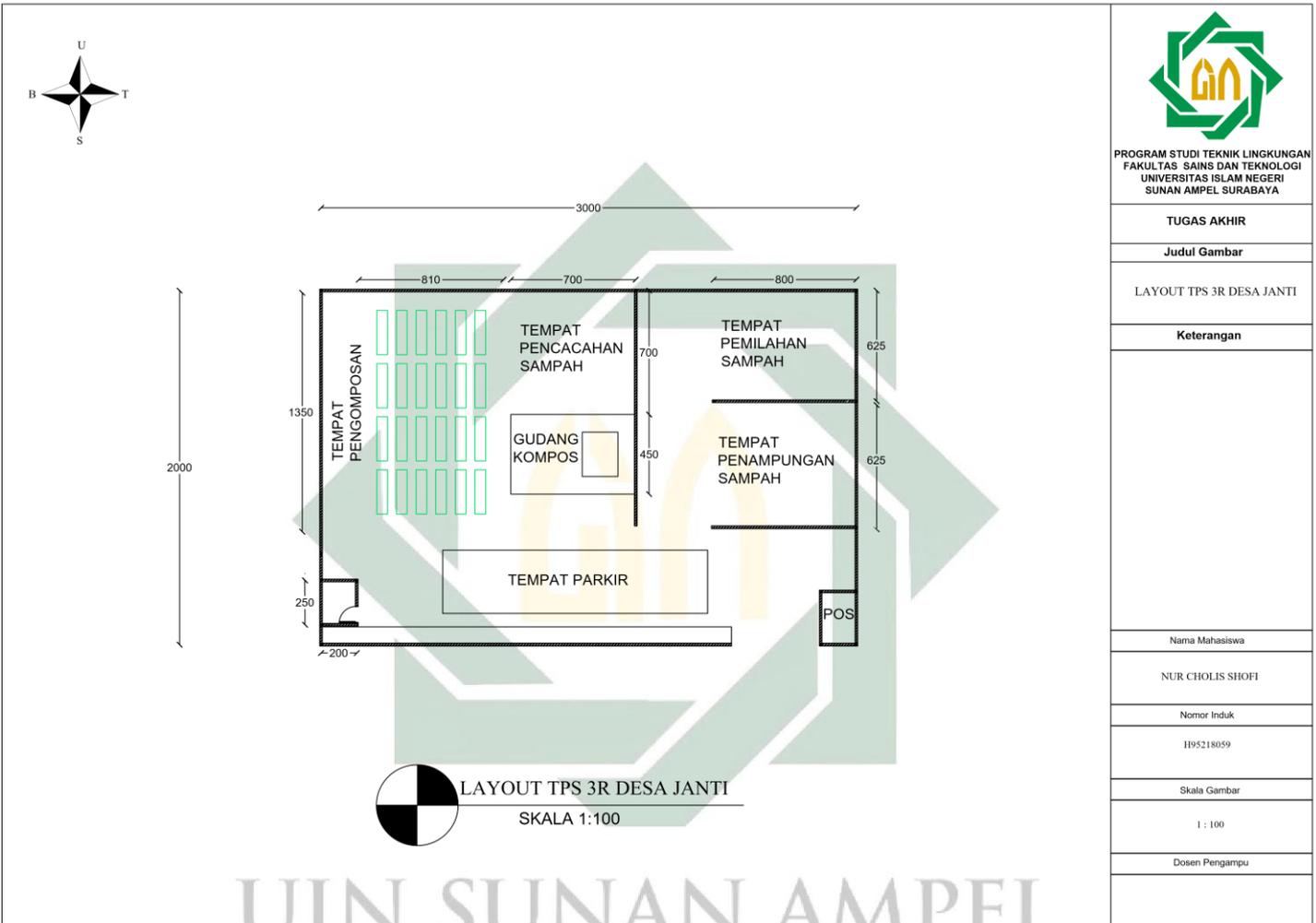


Gambar 3.1 Peta Wilayah Desa Janti



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



 <p>PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA</p>	
TUGAS AKHIR	
Judul Gambar	
LAYOUT TPS 3R DESA JANTI	
Keterangan	
Nama Mahasiswa	
NUR CHOLIS SHOFI	
Nomor Induk	
1195218059	
Skala Gambar	
1 : 100	
Dosen Pengampu	

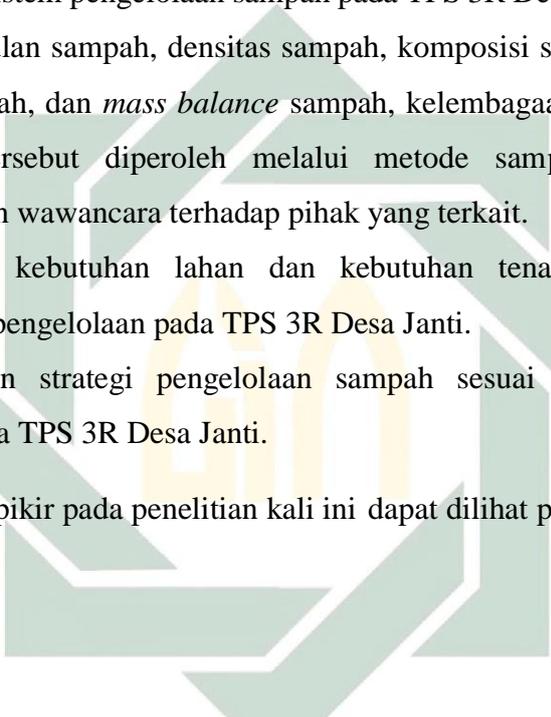
Gambar 3.3 Layout TPS 3R Desa Janti

3.4 Kerangka Pikir

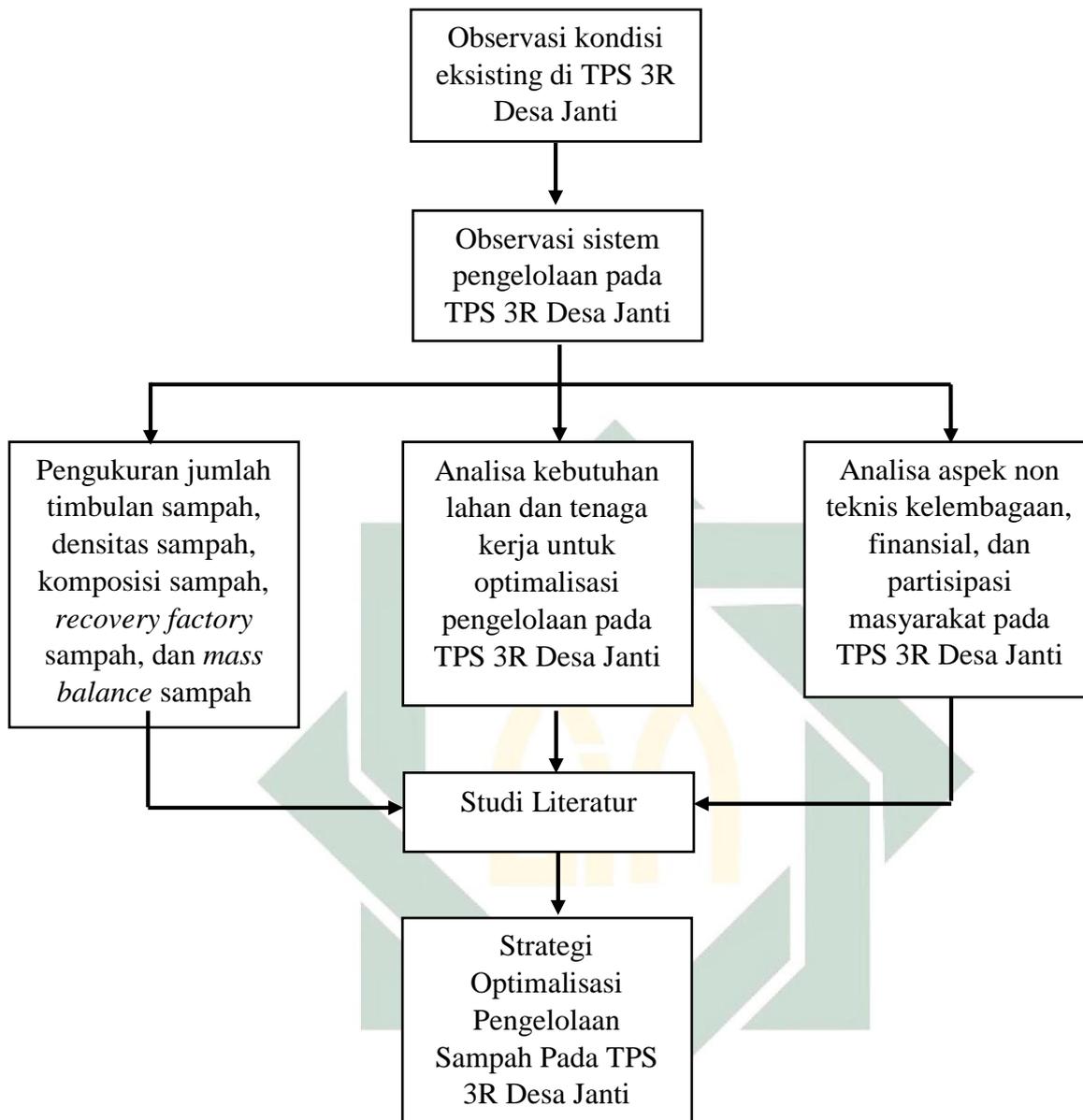
Kerangka pikir digunakan untuk memperoleh hasil yang maksimal dalam ruang lingkup optimalisasi. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan sistem pengelolaan yang tepat pada TPS 3R Desa Janti. Adapun penelitian terkait optimalisasi perencanaan pengelolaan sampah pada TPS 3R Desa Janti meliputi:

1. Mengetahui kondisi eksisting tentang pengelolaan sampah pada TPS 3R Desa Janti. Sistem pengelolaan sampah pada TPS 3R Desa Janti meliputi: jumlah timbulan sampah, densitas sampah, komposisi sampah, *recovery factory* sampah, dan *mass balance* sampah, kelembagaan, dan finansial. Data-data tersebut diperoleh melalui metode sampling, pengisian kuisisioner, dan wawancara terhadap pihak yang terkait.
2. Menganalisa kebutuhan lahan dan kebutuhan tenaga kerja untuk optimalisasi pengelolaan pada TPS 3R Desa Janti.
3. Merencanakan strategi pengelolaan sampah sesuai dengan kondisi eksisting pada TPS 3R Desa Janti.

Untuk kerangka pikir pada penelitian kali ini dapat dilihat pada **Gambar 3.4** dibawah ini :



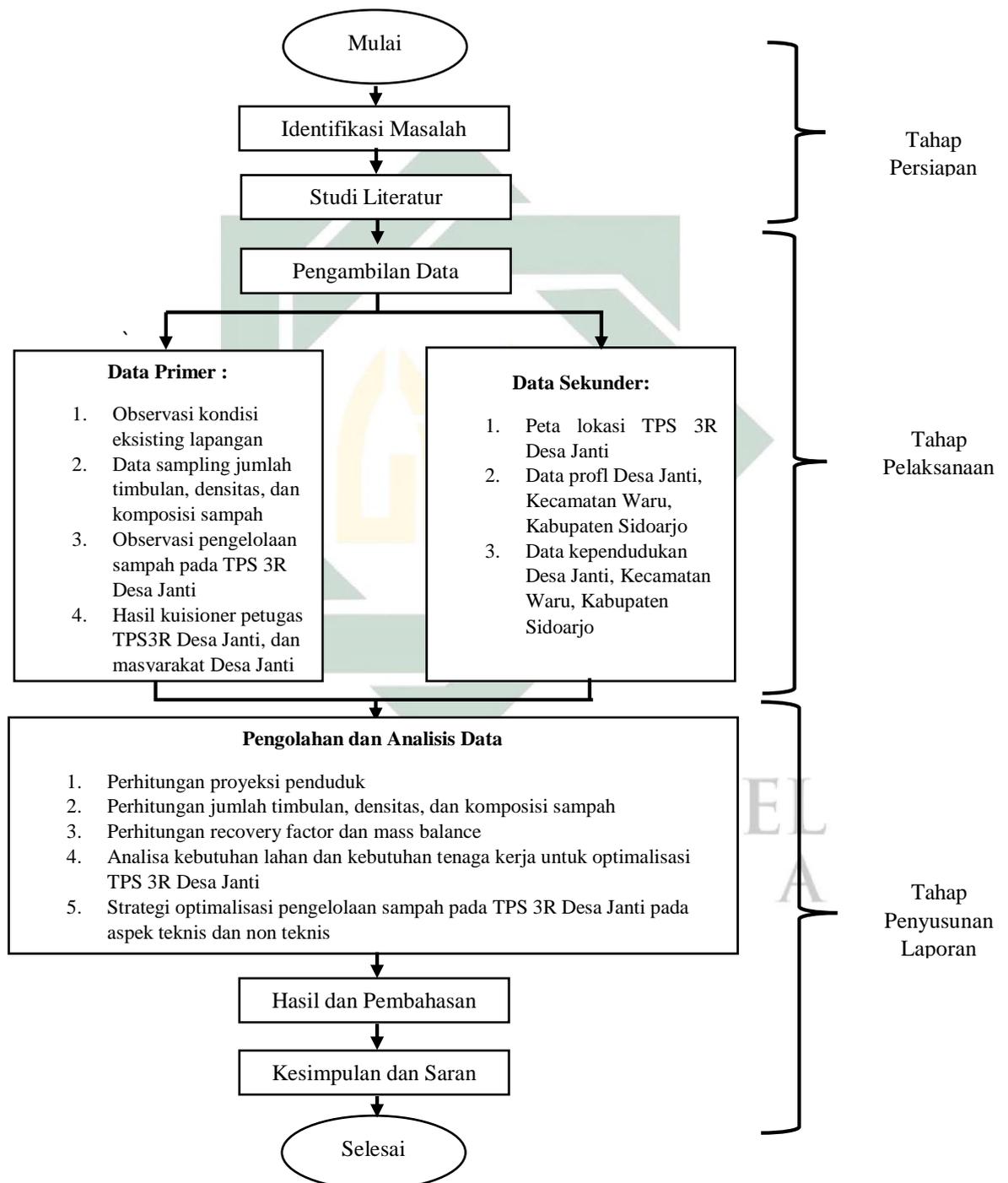
UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



Gambar 3.4 Kerangka Pikir

3.5 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini memiliki tahapan dalam pelaksanaannya, mulai dari tahapan awal hingga tahapan akhir. Terdapat tiga tahap dalam penelitian ini yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap pelaporan. Berikut diagram alir pada penelitian kali ini dapat dilihat pada **Gambar 3.4**.



Gambar 3.5 Diagram Alir Penelitian

3.5.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan adalah tahap awal yang dilakukan untuk melakukan penelitian kali ini. Tahap persiapan diawali dengan identifikasi masalah. Setelah melakukan identifikasi masalah, tahap selanjutnya yaitu melakukan pengumpulan studi literatur. Setelah pengumpulan studi literatur, dilanjutkan dengan penentuan titik sampling dan waktu sampling.

3.5.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan merupakan tahap kedua yang dilakukan untuk melaksanakan penelitian kali ini. Pada kegiatan pelaksanaan, dilakukan proses pengumpulan data baik data primer atau data sekunder. Data yang akan diambil untuk penelitian tugas akhir optimalisasi perencanaan pengelolaan sampah pada TPS 3R Desa Janti adalah sebagai berikut:

A. Data Primer

a. Timbulan Sampah

Data total timbulan sampah dapat diperoleh dari pengukuran pada TPS 3R Desa Janti. Data diperoleh dari metode sampling dengan durasi kurang lebih 8 hari secara berurut-turut. Selanjutnya dilakukan perhitungan dengan metode *load count analysis* (SNI 19-3964-1994). Metode *load count analysis* adalah suatu metode untuk mencatat total seluruh volume sampah yang masuk pada TPS 3R menggunakan gerobak. Pengukuran timbulan sampah dilakukan sesuai dengan SNI 19-3964-1994 adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan 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:

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

b. Densitas Sampah

Pengukuran densitas sampah dilakukan sesuai dengan SNI 19-3964-1994 adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan alat sampling (alat pengambil, alat pengukur berukuran 500 liter, timbangan sampah (0-100 kg), alat pemindah.
2. Menimbang kotak densitas 500 liter
3. Menuang sampah ke dalam kotak densitas 500 liter
4. Menghentikan kotak densitas sebanyak tiga kali dengan pengangkatan kotak setinggi 20 cm.
5. Mengukur dan mencatat berat, dan volume sampah.

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

Pengukuran komposisi sampah dilakukan sesuai dengan SNI 19-3694-1994. Tahapan pengukuran komposisi sampah yaitu:

1. Melakukan proses pemilahan sampah yang disesuaikan dengan komponen komposisi sampah. Adapun komposisi sampah tersebut terdiri atas sampah organik dan anorganik. Untuk sampah anorganik terdiri atas

sampah kain, plastik, logam, kertas, kaca, karet, dan sebagainya. Sedangkan untuk sampah organik terdiri atas sisa makanan, dedaunan, dan kayu.

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:

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

d. Wawancara & Kuisisioner

Wawancara dilakukan untuk memperoleh data mengenai pengelolaan sampah di TPS 3R Desa Janti dari aspek non teknis kelembagaan dan finansial. Wawancara ditujukan kepada petugas TPS 3R Desa Janti untuk mengetahui tingkat peran petugas dalam pengelolaan aspek non teknis. Poin pertanyaan pada wawancara mengacu pada aspek indikator dan parameter evaluasi TPS 3R pada petunjuk teknis TPS 3R (2017).

B. Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder pada penelitian kali ini dilakukan dengan studi literatur dan referensi dari dokumen yang telah tersedia. Data sekunder yang digunakan antara lain:

1. Peta administrasi Desa Janti, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo.
2. Profil Desa Janti, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo.
3. Data jumlah penduduk Desa Janti, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo.

3.5.3 Tahap Penyusunan Laporan

Tahap ketiga yang dilakukan adalah tahap menyusun laporan. Di tahap ini dilakukan pembahasan serta analisis terkait

pengelolaan sampah di TPS 3R Desa Janti. Hasil observasi pada kondisi eksisting pengelolaan sampah pada TPS 3R Desa Janti ditemukan bahwa terjadi *overload* sampah. *Overload* sampah terjadi karena kurangnya lahan penampungan sampah dan kurangnya tenaga kerja pemilah. Akibatnya pengelola TPS 3R Desa Janti melakukan pembakaran sampah karena sampah berlebih pada TPS 3R Desa Janti. Hal tersebut bertolak belakang dengan prinsip pengadaan TPS 3R, disebutkan dalam Juknis TPS 3R (2017) bahwa salah satu maksud dan tujuan diadakannya TPS 3R yaitu untuk melindungi kualitas udara akibat polusi dari hasil pembakaran sampah. Dari permasalahan tersebut dilakukan pengolahan data. Pengolahan data pada penelitian kali ini antara lain:

1. Melakukan perhitungan proyeksi penduduk hingga 10 tahun mendatang. proyeksi penduduk tersebut digunakan untuk melakukan proyeksi jumlah dari timbulan sampah hingga 10 tahun mendatang (Permen PU No.03 Tahun 2013). Perhitungan proyeksi penduduk dapat dilakukan dengan tiga metode, antara lain: (Jurnal Iptek Pertahanan, 2016)

- a. 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

b. 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)

c. 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

Perhitungan proyeksi penduduk dilakukan menggunakan rumus sesuai dengan tiga metode diatas. Hasil dari perhitungan tiga metode tersebut nantinya akan dihitung korelasi dan standar deviasinya. Metode yang dipilih merupakan metode yang memiliki standar deviasi terkecil dan memiliki koefisien data korelasi data jumlah penduduk proyeksi dengan data jumlah penduduk sesungguhnya mendekati 1. Metode proyeksi penduduk yang terpilih nantinya digunakan sebagai metode untuk menghitung proyeksi penduduk 10 tahun ke depan.

2. Melakukan analisa terhadap *recovery factor* (RF) dari masing-masing komponen komposisi sampah. Perhitungan *recovery factor* dapat dilakukan menggunakan rumus: (Pradiptiyas, 2018)

$$RF = \frac{V_2}{V_1} \times 100\%$$

Dimana:

V_2 = Berat sampah yang bisa dimanfaatkan

V_1 = Berat total sampah

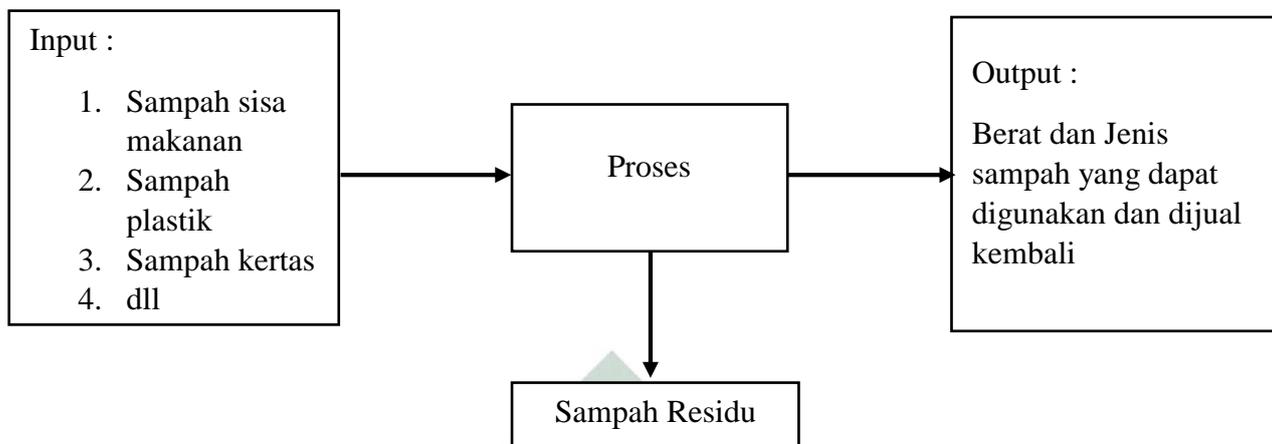
Recovery Factor terhadap masing-masing komponen komposisi sampah dapat dilihat pada **tabel 3.1** berikut: (Pertiwi, 2019).

Tabel 3.1 *Recovery Factor* Komposisi Sampah Kabupaten Sidoarjo

Komponen Sampah	<i>Recovery Factor</i> (%)
Sampah kaca	60
Sampah Organik	89
Sampah kertas	90
Sampah plastik	94
Sampah logam	95

Sumber: Pertiwi, 2019

Ketika hasil perhitungan dari *recovery factor* didapatkan hasil, maka dapat dilakukan analisa untuk menentukan diagram *mass balance*. Menurut Fitria, dkk, (2018) diagram *mass balance* dapat dilihat pada **gambar 3.6** dibawah ini:

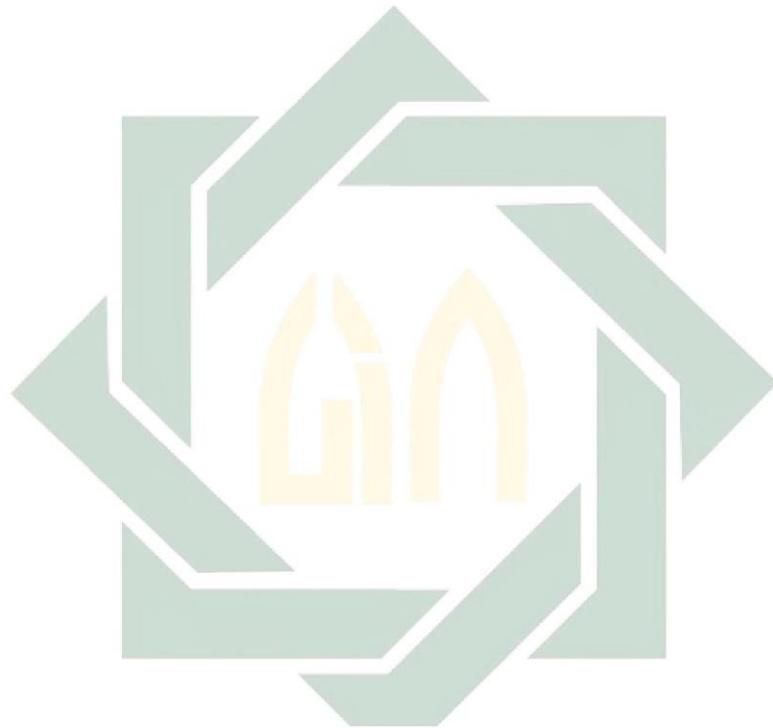


Gambar 3.6 Contoh Skema *Mass Balance*

(Sumber : Fitria dkk, 2018)

3. Analisa kebutuhan lahan dan tenaga kerja untuk penentuan strategi optimalisasi. Analisa kebutuhan lahan yang dianalisis antara lain :
 - a. Lahan Penerimaan dan Pemilahan
 - b. Lahan Penyimpanan Barang Lapak
 - c. Lahan Pengomposan
 - d. Lahan Kontainer Sampah
 - e. Lahan Gudang Penyimpanan
 - f. Lahan Parkir Gerobak Motor
4. Melakukan analisa terhadap aspek kelembagaan dan finansial pada TPS 3R Desa Janti. Analisa aspek kelembagaan dilakukan dengan penyebaran kuisisioner untuk petugas pada TPS 3R Desa Janti. Pengolahan data hasil kuisisioner menggunakan metode *rating scale*. Kuatnya hubungan antara variabel dapat disajikan secara deskriptif, serta membuat perbandingan antara rata-rata data sampel. Analisa aspek finansial dilakukan untuk menentukan proyeksi pendapatan dari TPS 3R Desa Janti untuk pengoptimalisasian pada kebutuhan lahan dan kebutuhan tenaga kerja. Analisa yang dilakukan yaitu analisa manfaat dari TPS 3R

Desa Janti diperoleh dari hasil iuran warga, penjualan kompos, dan penjualan barang lapak.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum TPS 3R Desa Janti

Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R) Desa Janti merupakan salah satu fasilitas yang dimiliki oleh Desa Janti untuk mengolah sampah yang dihasilkan oleh masyarakat Desa Janti. TPS 3R Desa Janti resmi berdiri pada Tahun 2009 dengan visi menjaga kebersihan lingkungan Desa Janti melalui pengelolaan sampah yang baik dan misi dapat menjadikan lingkungan terjaga kebersihannya melalui berbagai kegiatan yang melibatkan masyarakat agar sadar dan peduli pentingnya mengelola sampah dan menjaga lingkungan.

Pengelola dari seluruh kegiatan di TPS 3R Desa Janti dilakukan oleh Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) di TPS 3R Desa Janti itu sendiri. Kegiatan yang dilakukan di TPS 3R Desa Janti meliputi pengumpulan sampah dari sumber, pemilahan sampah, pencacahan sampah, pengayakan sampah, komposting, dan pengangkutan sampah ke TPA. Kegiatan pengelolaan di TPS 3R Desa Janti dilakukan mulai dari pukul 08.00 WIB hingga pukul 16.00 WIB setiap hari. Setiap dua kali dalam seminggu para pengurus TPS 3R Desa Janti melakukan pengomposan. Pengomposan dilaksanakan pada hari minggu dimulai pukul 08.00 WIB hingga pukul 12.00 WIB. Kegiatan di hari minggu dilanjutkan dengan pengelolaan sampah yang dimulai pukul 13.00 WIB hingga pukul 16.00 WIB.

4.2 Fasilitas TPS 3R Desa Janti

Fasilitas yang terdapat di suatu tempat pengolahan sampah sangat memengaruhi bentuk dan jenis pengolahan apa yang dilakukan pada tempat pengolahan sampah tersebut. Semakin baik dan lengkap fasilitas pengelolaan sampah yang ada, maka akan semakin baik dan maksimal pula pengelolaan yang diberikan untuk menangani permasalahan sampah di tempat pengolahan sampah tersebut. Adapun fasilitas yang terdapat di TPS 3R Desa Janti yaitu:

1. Kendaraan Pengumpul Sampah (Tossa)

TPS 3R Desa Janti saat melakukan kegiatan pengumpulan sampah dari sumber menggunakan kendaraan pengumpul sampah berupa tossa. Tossa yang dimiliki oleh TPS 3R Desa Janti sebanyak 10 buah tossa, namun yang aktif beroperasi hanya 7 buah tossa. Ukuran tossa yang digunakan oleh TPS 3R Desa Janti dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Rincian Ukuran Tossa di TPS 3R Desa Janti

No Gerobak	Dimensi Gerobak (m)		
	P	L	T
1	1,76	1,23	0,9
2	1,76	1,23	0,9
3	1,76	1,27	1,11
4	1,95	1,46	1,01
5	1,47	1,27	0,96
6	1,9	1,09	1,01
7	1,47	1,2	0,97

Sumber: Hasil analisis, 2022

Contoh tossa yang aktif beroperasi di TPS 3R Desa Janti dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.



Gambar 4.1 Tossa TPS 3R Desa Janti

2. Ruang Pemilahan

Kegiatan pemilahan sampah TPS 3R Desa Janti dilakukan di ruang pemilahan. Petugas pemilahan melakukan pemilahan tanpa menggunakan wadah khusus untuk membedakan jenis sampah. Petugas hanya menggunakan wadah kotak kayu untuk menampung sampah botol plastik. Pemilahan dilakukan petugas secara manual. Adapun

kondisi ruang pemilahan di TPS 3R Desa Janti dapat dilihat pada **Gambar 4.2.**



Gambar 4.2 Kondisi Ruang Pemilahan TPS 3R Desa Janti

3. Ruang Pencacahan Sampah

Pencacahan sampah dilaksanakan di setiap hari minggu. Pencacahan dilakukan menggunakan mesin pencacah. Kebutuhan Mesin pencacah menggunakan bahan bakar solar. Setiap bulannya petugas membeli bahan bakar solar seharga Rp 100.000. Dalam satu bulan, mesin pencacah mampu memproduksi 19 ton sampah hasil cacahan. Adapun kondisi ruang pencacahan di TPS 3R Desa Janti dapat dilihat pada **Gambar 4.3.**



Gambar 4.3 Kondisi Ruang Pencacahan Sampah TPS 3R Desa Janti

4. Ruang Pengayakan Sampah

Proses pengayakan sampah merupakan tahapan setelah melakukan pencacahan terhadap sampah organik. Pengayakan bertujuan untuk memperhalus kompos yang telah matang. Mesin pengayak TPS 3R Desa Janti menggunakan bahan bakar solar. Pemakaian solar perjamnya menghabiskan sekitar 2 liter bahan bakar solar. Dalam satu bulan, mesin pengayak mampu memproduksi 19 ton kompos hasil ayakan. Adapun kondisi ruang pengayakan di TPS 3R Desa Janti dapat dilihat pada **Gambar 4.4**.



Gambar 4.4 Kondisi Ruang Pengayakan Sampah TPS 3R Desa Janti

5. Komposting

Proses komposting di TPS 3R Desa Janti menerapkan sistem windrow. Ukuran windrow yang digunakan adalah panjang 4m, lebar 1,5m dan tinggi 1,2m. Adapun kondisi ruang komposting di TPS 3R Desa Janti dapat dilihat pada **Gambar 4.5**.



Gambar 4.5 Kondisi Ruang Komposting TPS 3R Desa Janti

6. Ruang Penyimpanan Barang Lapak

Pemilahan yang dilakukan di TPS 3R Desa Janti mengumpulkan jenis sampah botol plastik yang kemudian dijual kepada agen barang lapak untuk menambah pemasukan keuangan di TPS 3R Desa Janti. Adapun kondisi ruang komposting di TPS 3R Desa Janti dapat dilihat pada **Gambar 4.6**.



Gambar 4.6 Kondisi Ruang Penyimpanan Barang Lapak TPS 3R Desa Janti

4.3 Kondisi Eksisting TPS 3R Desa Janti

4.3.1 Kondisi Aspek Teknis Operasional

a. Pengumpulan dan Pemindahan

Pengumpulan sampah dari sumber (rumah-rumah warga) dilakukan menggunakan kendaraan pengangkut sampah berjenis tossa. Tossa yang beroperasi untuk mengumpulkan sampah sebanyak 7 buah tossa per harinya dengan jumlah ritase satu kali setiap kendaraannya. Pengumpulan sampah dilakukan oleh petugas TPS 3R Desa Janti. Jumlah petugas pengumpul berjumlah 7 orang sesuai dengan kendaraan yang akan dikemudikan.

Waktu operasional pengumpulan dimulai dari pukul 09.00 WIB hingga pukul 12.00 WIB. Wilayah pelayanan TPS

3R Desa Janti yaitu seluruh penduduk di Desa Janti yang terdiri dari 22 RT.

Terdapat perbedaan dalam pengumpulan sampah, perbedaan tersebut didasari oleh wilayah masing-masing RT dan karakteristik wilayah pelayanan. Apabila wilayah pelayanan berupa perumahan, pengumpulan sampah dari sumber menuju TPS dilakukan selama 3 hari sekali. Namun, keadaan berbeda apabila pengumpulan dilakukan di wilayah perkampungan padat penduduk maka petugas pengumpul akan melakukan tugas pengumpulan setiap hari.

Kurangnya tenaga kerja untuk melakukan pengumpulan dan pemindahan menjadi permasalahan utama dalam pengumpulan. Hal tersebut dikarenakan belum adanya tupoksi yang jelas yang mengatur kewajiban tiap pekerja. Petugas pengumpul yang terdapat di TPS 3R Desa Janti juga merangkap sebagai pekerja pemilah, hal tersebut berpengaruh kepada stamina para pekerja yang sering kelelahan dan tidak maksimal saat tugas pemilahan dilakukan karena telah melakukan pengumpulan di pagi hari. Adapun kondisi pengumpulan dan pemindahan sampah di TPS 3R Desa Janti dapat dilihat pada **Gambar 4.7 dan Gambar 4.8** sebagai berikut

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



Gambar 4.7 Pengumpulan Sampah dari Sumber



Gambar 4.8 Pemindahan Sampah dari Sumber ke TPS 3R Desa Janti

b. Pemilahan

Pemilahan dilakukan setelah sampah yang dikumpulkan dari sumber rumah-rumah warga datang dan berhasil dipindahkan di TPS 3R Desa Janti. Proses pemilahan di TPS 3R Desa Janti dilakukan secara manual oleh petugas TPS 3R Desa Janti. Pemilahan sampah dibedakan berdasarkan beberapa jenis

sampah antara lain sampah organik, botol plastik, kardus, dan karung. Sampah organik yang telah dipilah dipindahkan ke ruangan pencacahan untuk dilakukan pengolahan lebih lanjut dengan metode komposting. Sampah botol plastik dan kardus dikumpulkan di satu tempat dan diikat yang nantinya akan dijual kepada pengepul. Selain sampah sesuai jenis diatas dikategorikan ke residu yang nantinya langsung diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Jabon Sidoarjo.

Permasalahan yang terdapat pada pemilahan di TPS 3R Desa Janti terletak pada jenis sampah yang dipilah. Jenis sampah yang dipilah oleh petugas hanya sampah yang dapat dijual ke pengepul, sehingga sampah-sampah residu yang seharusnya mendapatkan pengolahan lebih lanjut tidak dapat dimanfaatkan kembali. selain itu, kurangnya tenaga kerja petugas pemilah, karena sebagian besar pemilah adalah petugas dengan jenis kelamin wanita. Sampah yang masuk satu hari tidak dilakukan pemilahan dengan maksimal yang berimbas pada menumpuknya sampah di tempat pemindahan sampah. Petugas pemilah juga tidak pernah menggunakan peralatan yang lengkap saat melakukan pemilahan sehingga dapat membahayakan kesehatan dan lingkungan area TPS 3R Desa Janti. Adapun proses pemilahan yang dilakukan di TPS 3R Desa Janti dapat dilihat pada **Gambar 4.9** sebagai berikut

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



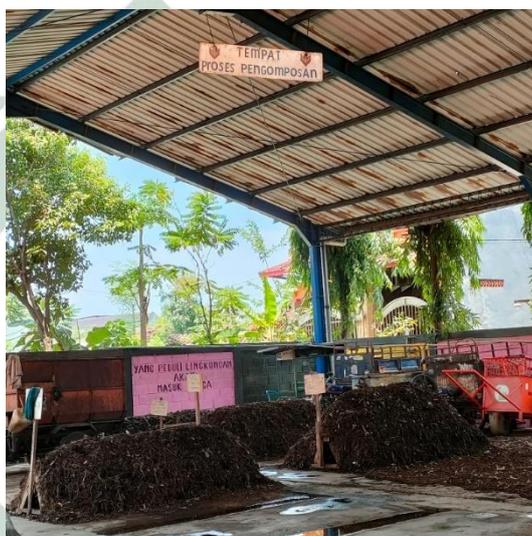
Gambar 4.9 Pemilahan sampah oleh petugas di TPS 3R Desa Janti

c. Komposting

Komposting merupakan salah satu pengolahan yang terdapat di TPS 3R Desa Janti untuk mengolah sampah organik yang masuk di TPS 3R Desa Janti. Terdapat beberapa tahapan sebelum komposting dilakukan. Langkah awal untuk melakukan komposting yaitu pencacahan. Pencacahan sampah dilaksanakan setiap hari minggu pada pukul 08.00 WIB hingga pukul 10.00 WIB. Pencacahan dilakukan menggunakan mesin pencacah, hasil pencacahan sampah organik ini dilanjutkan dengan pengolahan sampah organik berupa pengayakan. Pengayakan disini berguna untuk memperkecil volume sampah organik hasil pencacahan sampah organik yang akan dijadikan bahan baku sebagai komposting. Pengayakan dilakukan setiap hari minggu pada pukul 10.00 WIB hingga 12.00 WIB. Hasil dari pengayakan kemudian dipindahkan ke atas alat pengompos yang bernama *windrow*.

Komposting dilakukan selama 1 bulan dan setiap harinya dilakukan pencatatan suhu, kelembaban, dan tebal timbunan kompos. Kompos yang sudah jadi diletakkan di gudang

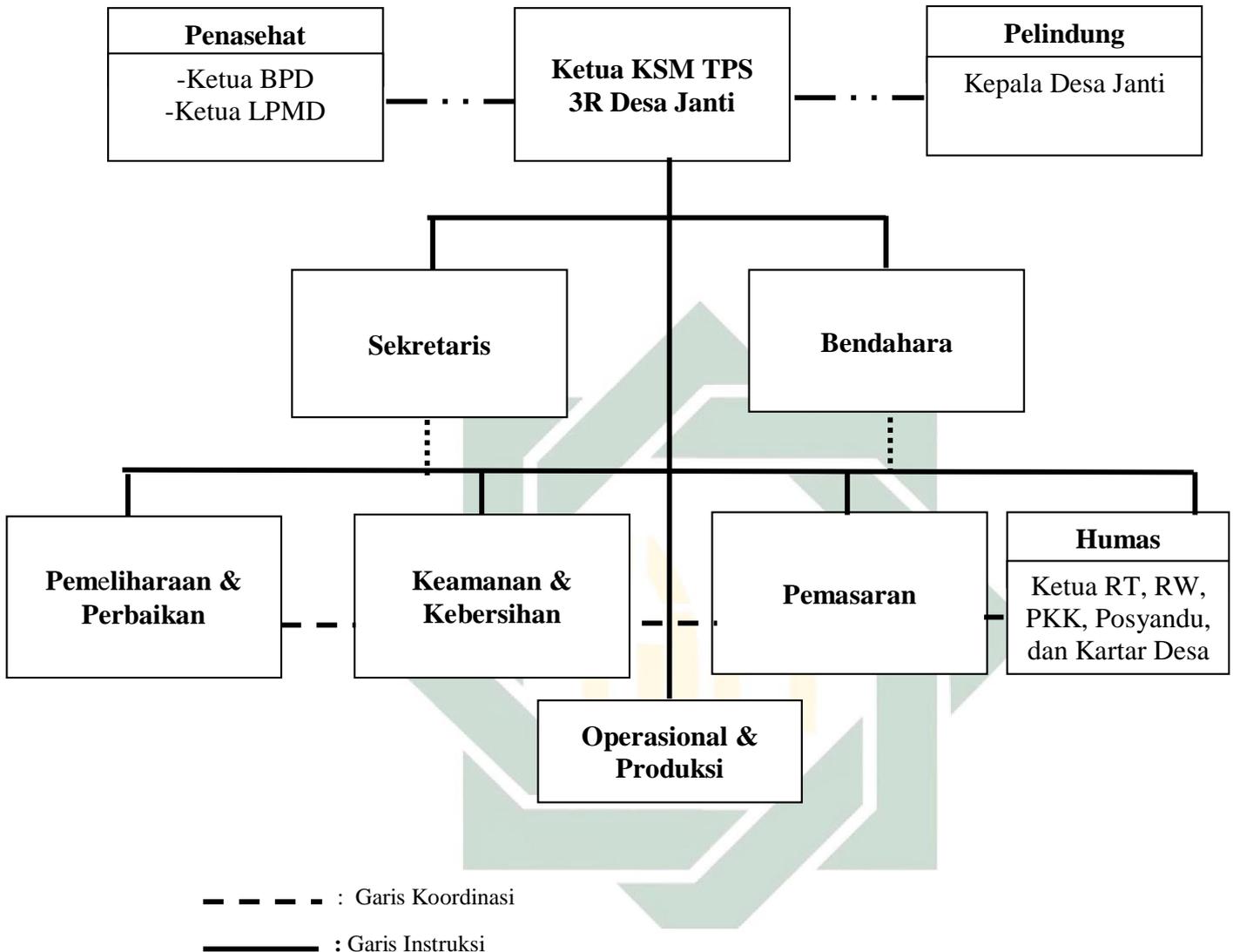
penyimpanan kompos. Permasalahan komposting di TPS 3R Desa Janti yaitu terlalu besarnya lahan yang digunakan untuk gudang penyimpanan kompos, namun kompos yang dihasilkan hanya sedikit. Kompos yang telah jadi tidak dijual kepada pihak ke tiga, melainkan hanya didiamkan di gudang kompos hingga Dinas Lingkungan Hidup Sidoarjo yang mengambil. Adapun proses komposting di TPS 3R Desa Janti dapat dilihat pada **Gambar 4.10**



Gambar 4.10 K Ruang Komposting di TPS 3R Desa Janti

4.3.2 Kondisi Aspek Kelembagaan

Aspek kelembagaan merupakan salah satu hal penting untuk mendukung berjalannya sistem pengelolaan sampah yang baik. Sistem kelembagaan yang diterapkan di TPS 3R Desa Janti menggunakan Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) untuk melaksanakan kegiatan sehari-hari di TPS 3R Desa Janti. Struktur organisasi KSM yang diterapkan di TPS 3R Desa Janti dapat dilihat pada **Gambar 4.11**



Gambar 4.11 Struktur Organisasi KSM TPS 3R Desa Janti

KSM TPS 3R Desa Janti telah memiliki struktur organisasi untuk menjalankan pengelolaan sampah. Namun, belum adanya pembagian tugas pokok, fungsi yang jelas terutama untuk petugas operasional dan produksi sehingga sering terjadinya tumpang tindih pembagian beban kerja yang diterima oleh petugas TPS 3R Desa Janti. Pengambilan hari libur juga tidak diatur dalam peraturan yang diterapkan di TPS 3R Desa Janti sehingga hal tersebut dapat menghambat penanganan sampah di TPS 3R Desa Janti.

4.3.3 Kondisi Aspek Finansial

Aspek finansial merupakan salah satu aspek dalam mengatur, mengkoordinasikan, dan mengolah sistem keuangan yang terdapat di TPS 3R Desa Janti. Sistem keuangan di TPS 3R Desa Janti dilakukan oleh Kelompok Swadaya Masyarakat TPS 3R Desa Janti. Pengelolaan keuangan yang diterapkan berupa penjualan botol plastik kepada pengepul. Kurang maksimalnya penjualan dari sampah yang dapat diolah dan digunakan kembali karena penjualan hanya dilakukan kepada sampah botol plastik yang seharusnya KSM TPS 3R Desa Janti dapat meraup keuntungan dan menyokong kondisi finansial TPS 3R Desa Janti dengan penjualan sampah jenis yang lainnya. Hasil rekapitulasi yang didapatkan pada bulan Juni 2022 total pendapatan yang masuk ke TPS 3R Desa Janti sebesar Rp 28.660.000. Pemasukan didapatkan dari hasil pembayaran retribusi warga setempat dan penjualan barang lapak. Total pengeluaran pada bulan Juni 2022 sebesar Rp 26.050.924. Total pengeluaran TPS 3R Desa Janti dialokasikan untuk pembayaran bahan bakar kendaraan pengumpul dan bahan bakar alat pencacah, pembayaran ritase pengangkutan sampah ke TPA, jaminan kesehatan para pekerja, gaji para pekerja, uang transportasi ketua KSM, administrasi, dan konsumsi berupa air mineral. Total saldo yang didapatkan dari bulan Juni sebesar Rp 2.609.076.

4.3.4 Kondisi Aspek Partisipasi Masyarakat

Partisipasi masyarakat merupakan salah satu faktor penting dalam pengelolaan sampah. Pengolahan sampah dari sumber seperti pemilahan sampah yang dilakukan masyarakat dapat meringankan beban kerja yang dilakukan petugas di TPS 3R Desa Janti. Pembayaran uang retribusi tepat waktu dan kedisiplinan masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan Desa juga dapat membantu beban kerja petugas TPS 3R. Namun, tidak disediakannya jenis wadah sampah yang berbeda mengakibatkan malasnya masyarakat memilah sampah dari sumber.

4.4 Analisis Timbulan, Komposisi, *Recovery Factory*, dan *Mass Balance* Sampah pada TPS 3R Desa Janti

4.4.1 Proyeksi Penduduk

Perhitungan proyeksi penduduk menggunakan tiga metode. Metode proyeksi penduduk yang digunakan yaitu metode aritmatika, metode geometrik, dan metode *least square*. Data jumlah penduduk yang digunakan untuk menghitung proyeksi yaitu data jumlah penduduk 10 tahun terakhir. Data didapatkan dari Badan Pusat Statistika (BPS) Kabupaten Sidoarjo. Data yang digunakan dimulai di tahun 2012 hingga tahun 2021. Setelah mendapatkan seluruh data jumlah penduduk dari tahun 2012 hingga 2021, perhitungan dilanjutkan menggunakan tiga metode tersebut. Metode yang dipilih yaitu metode yang memiliki hasil rasio (r) mendekati angka 1. Data jumlah penduduk Desa Janti yang didapatkan melalui BPS Kabupaten Sidoarjo Kecamatan Waru dalam Angka dapat dilihat pada **Tabel 4.2**.

Tabel 4.2 Jumlah penduduk Desa Janti

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
2012	6.487
2013	8.375
2014	8.471
2015	8.567
2016	5.800
2017	5.771
2018	5.772
2019	5.749
2020	5.689
2021	6.985

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo, Tahun 2012 hingga Tahun 2021

1. Metode Aritmatika

Korelasi atau rasio (r) pada proyeksi penduduk metode aritmatika dapat dihitung menggunakan rumus proyeksi penduduk. Untuk mengetahui nilai korelasi dengan perhitungan sebagai berikut:

$$r = \frac{10(2184) - (45)(498)}{\{[10(1292) - (498)^2][10(285) - (45)^2]\}^{0,5}}$$

$$= -0,00175$$

Proyeksi penduduk menggunakan metode aritmatika dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4.3 Proyeksi Penduduk menggunakan Metode Aritmatika

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	X	Y	X ²	Y ²	XY
2012	6.487	0	0	0	0	0
2013	8.375	1	1.888	1	3.564.544	1.888
2014	8.471	2	96	4	9.216	192
2015	8.567	3	96	9	9.216	288
2016	5.800	4	-2.767	16	7.656.289	-11.068
2017	5.771	5	-29	25	841	-145
2018	5.772	6	1	36	1	6
2019	5.749	7	-23	49	529	-161
2020	5.689	8	-60	64	3.600	-480
2021	6.985	9	1.296	81	1.679.616	11.664
Jumlah	67.666	45	498	285	12.923.852	2.184
				r		-0,00175

Sumber: Hasil analisis, 2022

2. Metode Geometrik

Korelasi atau rasio (r) pada proyeksi penduduk metode geometrik dapat dihitung menggunakan rumus proyeksi penduduk. Untuk mengetahui nilai korelasi dengan perhitungan sebagai berikut:

$$r = \frac{10(481,70262) - (55)(88,052218)}{\{[10(775,6026) - (88,052218)^2][10(385) - (55)^2]\}^{0,5}}$$

$$= -0,53462$$

Proyeksi penduduk menggunakan metode geometrik dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

Tabel 4.4 Proyeksi Penduduk menggunakan Metode Geometrik

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	X	Y	X ²	Y ²	XY
2012	6.487	1	8,7775555	1	77,04548	8,7775555
2013	8.375	2	9,0330064	4	81,595204	18,066013
2014	8.471	3	9,0444038	9	81,801241	27,133212
2015	8.567	4	9,0556729	16	82,005212	36,222692
2016	5.800	5	8,6656132	25	75,092852	43,328066
2017	5.771	6	8,6606007	36	75,006004	51,963604
2018	5.772	7	8,6607739	49	75,009005	60,625417
2019	5.749	8	8,6567812	64	74,939861	69,25425
2020	5.689	9	8,6462898	81	74,758327	77,816608
2021	6.985	10	8,8515203	100	78,349411	88,515203
Jumlah	67.666	55	88,052218	385	775,6026	481,70262
r						-0,53462

Sumber: Hasil analisis, 2022

3. Metode *Least Square*

Korelasi atau rasio (r) pada proyeksi penduduk metode aritmatika dapat dihitung menggunakan rumus proyeksi penduduk. Untuk mengetahui nilai korelasi dengan perhitungan sebagai berikut:

$$r = \frac{10(353991) - (55)(67666)}{\{[10(471839396) - (67666)^2][10(385) - (55)^2]\}^{0,5}}$$

$$= -0,053462$$

Proyeksi penduduk menggunakan metode *least square* dapat dilihat pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4.5 Proyeksi Penduduk menggunakan Metode *Least Square*

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	X	Y	X ²	Y ²	XY
2012	6.487	1	6.487	1	42.081.169	6.487
2013	8.375	2	8.375	4	70.140.625	16.750
2014	8.471	3	8.471	9	71.757.841	25.413
2015	8.567	4	8.567	16	73.393.489	34.268
2016	5.800	5	5.800	25	33.640.000	29.000
2017	5.771	6	5.771	36	33.304.441	34.626
2018	5.772	7	5.772	49	33.315.984	40.404
2019	5.749	8	5.749	64	33.051.001	45.992
2020	5.689	9	5.689	81	32.364.721	51.201
2021	6.985	10	6.985	100	48.790.225	69.850
Jumlah	67.666	55	67.666	385	471.839.496	353.991
r						-0.535262

Sumber: Hasil analisis, 2022

Berdasarkan perhitungan menggunakan ketiga metode tersebut, rasio pada metode aritmatika mendapatkan hasil sebesar -0,00175, metode geometrik mendapatkan hasil rasio sebesar -0,53462, dan perhitungan rasio pada metode *least square* mendapatkan hasil sebesar -0,53526. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan hasil perhitungan rasio yang paling mendekati angka 1 diperoleh dari metode *least square*. Oleh karena itu metode yang digunakan untuk menghitung proyeksi menggunakan metode *least square*. Perhitungan proyeksi penduduk pada tahun 2022 menggunakan metode *least square* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Perubahan penduduk Tahun 2022} &= a + b.X \\ &= 0,0099 + (220,26 \times 1) \\ &= 220 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Proyeksi penduduk Tahun 2022} &= \text{jumlah penduduk tahun} \\ &\text{2021} + \text{perubahan penduduk} \\ &\text{Tahun 2022} \end{aligned}$$

$$= 6.985 + 220$$

$$= 7.205 \text{ jiwa}$$

Adapun hasil perhitungan proyeksi penduduk 10 tahun yang akan datang menggunakan metode *least square* dapat dilihat pada **Tabel 4.6**.

Tabel 4.6 Hasil Proyeksi Penduduk Desa Janti Selama Hingga Tahun 2031

Tahun	Proyeksi Jumlah Penduduk (Jiwa)
2022	7.205
2023	7.426
2024	7.646
2025	7.866
2026	8.086
2027	8.307
2028	8.527
2029	8.747
2030	8.967
2031	9.188

Sumber: Hasil analisis, 2022

Dari tabel diatas, proyeksi tahun 2031 yaitu sebanyak 9.188 penduduk.

4.4.2 Densitas Sampah di TPS 3R Desa Janti

Densitas sampah dapat diketahui dengan metode sampling sesuai dengan SNI-19-3964-1994 selama 8 hari berurut-turut. Alat yang digunakan 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 panjang 1 meter, lebar 0,5 meter, dan tinggi 1 meter. Perhitungan densitas sampah dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Sesuai dengan rumus diatas maka perhitungan dapat dilanjutkan dengan memasukkan data sesuai hasil sampling hari pertama sebagai berikut:

Diketahui:

Panjang = 1 meter

Lebar = 0,5 meter

Tinggi = 0,90 meter

$$\begin{aligned} \text{Volume Sampah} &= P \times L \times T \\ &= 1 \times 0,5 \times 0,90 \\ &= 0,45 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Berat sampah dalam kotak = 107,5 kg

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

$$\begin{aligned} \text{Densitas} &= \frac{107,5 \text{ kg}}{0,45 \text{ m}^3} \\ &= 238,89 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan sampah dari hari pertama hingga hari ke delapan dapat dilihat pada **Tabel 4.7**:

Tabel 4.7 Perhitungan Densitas Sampah di TPS 3R Desa Janti

Hari	Dimensi Kotak Pengukur (m)			Volume (m ³)	Berat Sampah (Kg)	Densitas Sampah (Kg/m ³)
	P	L	T			
1 (Senin 23 Mei)	1	0.5	0.90	0.45	107.50	238.89
2 Selasa (24 Mei)	1	0.5	0.88	0.44	105.40	239.55
3 Rabu (25 Mei)	1	0.5	0.87	0.44	102.70	236.09
4 (Kamis 26 Mei)	1	0.5	0.91	0.46	101.50	223.08
5 (Jumat 27 Mei)	1	0.5	0.87	0.44	101.40	233.10
6 (Sabtu 28 Mei)	1	0.5	0.87	0.44	100.90	231.95
7 (Minggu 29 Mei)	1	0.5	0.90	0.45	105.10	233.56
8 (Senin 30 Mei)	1	0.5	0.91	0.46	106.30	233.63

Sumber: Hasil analisis, 2022

Pada perhitungan densitas sampah tabel 4.5 diketahui bahwa rata-rata densitas sampah yang diperoleh sebesar 233,73 Kg/m³. Menurut Damanhuri & Padmi (2010) densitas sampah ditentukan oleh alat pengumpul yang digunakan. Kategori alat pengumpul menurut Damanhuri yaitu:

1. Sampah wadah rumah = 0,01-0,20 ton/m³
2. Sampah gerobak = 0,20-0,25 ton/m³
3. Sampah truk terbuka = 0,30-0,40 ton/m³
4. Sampah TPA dengan pemadatan konvensional = 0,50-0,60 ton/m³

Alat pengumpul yang berbeda memengaruhi densitas sampah, karena berat jenis sampah (densitas) bergantung kepada musim tahunan, lokasi geografi, dan tempat wadah sampah tersebut. Wadah sampah dengan volume berbeda juga akan memengaruhi densitas sampah di daerah tersebut (Gaur, 2008). Sesuai dengan pembagian alat pengumpul sampah, TPS 3R telah sesuai dengan densitas sampah yang menggunakan gerobak yaitu sebesar 0,23 ton/m³. Damanhuri (2010) juga menyebutkan bahwa densitas sampah kota besar di Indonesia sebesar 200 hingga 300 kg/m³.

4.4.3 Komposisi Sampah di TPS 3R Desa Janti

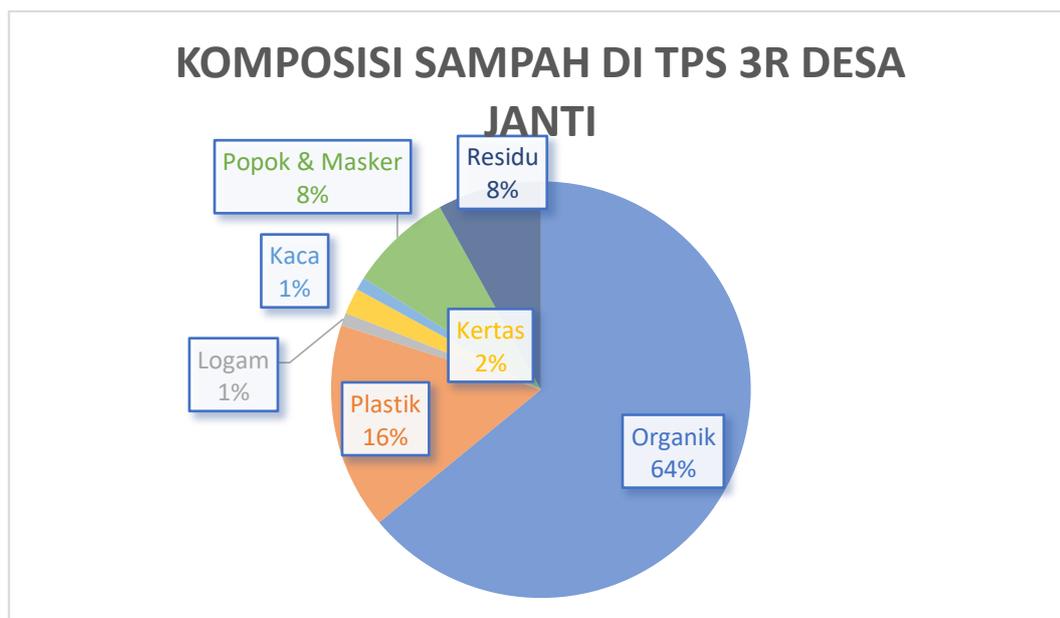
Komposisi sampah di TPS 3R Desa Janti dapat diperoleh dari pemilahan sampah dengan berat minimal 100 kilogram. Sampah yang dipilah melalui hasil kotak densitas dan dipilah sesuai dengan komposisi sampah sesuai dengan **tabel 4.8**

Tabel 4.8 Komposisi Sampah di TPS 3R Desa Janti

Hari Ke-	Total (kg)	Komposisi (kg)						
		Organik	Plastik	Logam	Kertas	Kaca	Popok & Masker	Residu
1 (Senin 23 Mei)	107,50	69,80	16,50	1,50	2,00	1,50	8,70	7,50
2 Selasa (24 Mei)	105,40	65,20	18,20	1,20	2,20	1,70	9,70	7,20
3 Rabu (25 Mei)	102,70	63,40	20,30	1,00	1,60	1,00	8,10	7,30

4 (Kamis 26 Mei)	101,50	65,00	17,00	1,30	2,00	1,00	8,50	6,70
5 (Jumat 27 Mei)	101,40	64,20	16,00	1,20	3,50	1,30	7,70	7,50
6 (Sabtu 28 Mei)	100,90	68,90	13,70	1,70	1,30	0,50	7,20	7,60
7 (Minggu 29 Mei)	105,10	68,10	16,70	0,50	2,30	1,00	8,00	8,50
8 (Senin 30 Mei)	106,30	69,30	15,00	0,70	3,70	2,20	7,40	8,00
Rata - rata (Kg)		66,74	16,68	1,14	2,33	1,28	8,16	7,54
Persentase		64%	16%	1%	2%	1%	8%	8%

Sumber: Hasil analisis, 2022



Gambar 4.12 Komposisi Sampah di TPS 3R Desa Janti

Dari Tabel 4.6 dan Gambar 4.12 persentase komposisi sampah didapatkan dari berat rata-rata sampah dari setiap jenis sampah kemudian dibagi dengan 100 persen, dan mendapatkan hasil komposisi sampah organik sebesar 64%, sampah plastik sebesar 16%, sampah logam sebesar 1%, sampah kertas sebesar 2%, sampah kaca sebesar 1%, sampah dan popok & masker sebesar 8%, dan residu sebesar 8%. Hasil sampling komposisi sampah terbesar yaitu sampah organik dengan hasil sebesar 64%. Persentase sampah organik (sampah sisa makanan dan sampah hasil perkebunan) memiliki nilai yang besar dan mendominasi di Negara-Negara berkembang (Hapsari, 2017). Vivi Rahmatul Laili (2017) komposisi sampah terbanyak yang masuk di TPS 3R Desa Janti merupakan sampah yang dapat dikomposkan. Sampah yang dapat dikomposkan

berupa sampah perkebunan dan sampah sisa makanan. Presentase sampah yang masuk sebesar 46,29%.

4.4.4 Timbulan Sampah di TPS 3R Desa Janti

Timbulan sampah di TPS 3R Desa Janti dapat diketahui dengan hasil dari besar volume sampah dan besar densitas sampah yang masuk di TPS 3R Desa Janti. Volume sampah masuk dapat diketahui dengan menghitung volume alat pengumpul yang masuk setiap harinya. Jumlah alat pengumpul yang aktif beroperasi di TPS 3R Desa Janti sebanyak 7 buah kendaraan. Kendaraan pengumpul sampah yang digunakan berupa kendaraan berjenis tossa. Total volume sampah yang masuk dari hasil sampling selama 8 hari berurut-turut dapat dilihat pada **Tabel 4.9**

Tabel 4.9 Volume Sampah di TPS 3R Desa Janti

No Gerobak	Dimensi Gerobak (m)			Volume Sampah (m ³)							
	P	L	T	Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3	Hari ke 4	Hari ke 5	Hari ke 6	Hari ke 7	Hari ke 8
1	1,76	1,23	0,9	2,05	2,4	2,44	2,3	2,1	2,2	2,5	2,42
2	1,76	1,23	0,9	2,2	2,33	2,49	2,43	2,52	2,38	2,49	2,61
3	1,76	1,27	1,11	3,86	2,39	3,07	2,38	2,32	2,7	2,81	2,87
4	1,95	1,46	1,01	2,64	2,73	2,11	2,36	2,37	2,93	2,54	2,44
5	1,47	1,27	0,96	2,24	2,07	2,74	2,04	2,2	2,1	2,31	2,68
6	1,9	1,09	1,01	2,34	2,88	2,42	2,65	2,45	2,22	2,24	2,25
7	1,47	1,2	0,97	1,44	1,78	1,16	1,78	1,78	1,74	1,55	1,35
Total				16,77	16,58	16,43	15,94	15,74	16,27	16,44	16,62

Sumber: Hasil analisis, 2022

Dari total volume sampah yang masuk di TPS 3R Desa Janti dapat dilakukan perhitungan timbulan sampah di TPS 3R Desa Janti sebagai berikut:

$$\text{Densitas sampah hari pertama} = 238,99 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Volume sampah hari pertama} = 16,77 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{Timbulan sampah hari pertama} = \text{Densitas} \times \text{Volume}$$

$$= 238,99 \text{ Kg/m}^3 \times 16,77 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$= 406,17 \text{ Kg/hari}$$

$$\text{Timbulan sampah perjiwa} = \frac{\text{Total timbulan sampah (kg / hari)}}{\text{Jumlah penduduk terlayani (jiwa)}}$$

$$= \frac{406,17 \text{ (kg / hari)}}{6.985 \text{ (jiwa)}}$$

$$= 0,573539 \text{ kg/hari/jiwa}$$

Untuk perhitungan total timbulan sampah dari hari pertama hingga hari ke delapan dapat dilihat pada **Tabel 4.10**.

Tabel 4.10 Total Timbulan Sampah di TPS 3R Desa Janti

Hari Ke-	Volume Sampah Total (L /hari)	Volume Sampah Total (m ³ /hari)	Jumlah penduduk yang dilayani (jiwa)	berat Timbulan Sampah (kg/org/hari)	Vol Timbulan Sampah (L/org/hari)	Vol Timbulan Sampah (m ³ /org/hari)	Timbulan (kg/hari)
1	16.770	16,77	6.985	0,573539	2,40086	0,00240	4.006,17
2	16.580	16,58	6.985	0,568599	2,37366	0,00237	3.971,66
3	16.430	16,43	6.985	0,555332	2,35218	0,00235	3.878,99
4	15.940	15,94	6.985	0,509069	2,28203	0,00228	3.555,85
5	15.740	15,74	6.985	0,525275	2,25340	0,00225	3.669,05
6	16.270	16,27	6.985	0,540285	2,32928	0,00233	3.773,89
7	16.440	16,44	6.985	0,549700	2,35361	0,00235	3.839,65
8	16.620	16,62	6.985	0,555887	2,37938	0,00238	3.882,87
rata - rata		16,34875	6.985	0,547	2,341	0,002	3.822,266

Sumber: Hasil analisis, 2022

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa hasil rata-rata volume sampah total sebesar 16,34875 m³/hari, rata-rata timbulan sampah sebesar 3822,266 Kg/hari, rata-rata berat timbulan sampah perorang sebesar 0,547 Kg/orang/hari dan rata-rata volume timbulan sampah per orang sebesar 2,341 liter/orang/hari. Hasil rata-rata timbulan sampah di TPS 3R Desa Janti sesuai dengan hasil rata-rata timbulan sampah di Kota besar menurut Badan Standarisasi Nasional (2002) yaitu 2-2,5 liter/orang/hari.

4.4.5 *Recovery Factor* dan *mass balance* di TPS 3R Desa Janti

Besarnya reduksi sampah di TPS 3R Desa Janti dapat diketahui dengan menganalisa *recovery factor* dan *mass balance* sesuai dengan data timbulan dan komposisi sampah di TPS 3R Desa Janti.

Sampah organik memiliki *Recovery Factor* (RF) sebesar 67% dan sampah plastik memiliki RF sebesar 73%. Sampah organik diolah kembali menjadi kompos, sementara sampah plastik dikumpulkan menjadi satu dan dijual kepada lapak barang bekas. Perhitungan RF eksisting TPS 3R Desa Janti:

Total timbulan sampah	= 3.822 Kg/hari
Komposisi sampah organik	= 64%
RF sampah organik	= 67%
Timbulan sampah organik	= Total timbulan x Komposisi sampah organik
	= 3.822 Kg/hari x 64%
	= 2.446,080 Kg/hari
Material terolah	= RF x Timbulan sampah organik
	= 67% x 2.446,080 Kg/hari
	= 1.638,874 Kg/hari
Residu	= Timbulan sampah organik – Material terolah
	= 2.446,080 Kg/hari – 1.638,874 Kg/hari
	= 807,206 Kg/hari

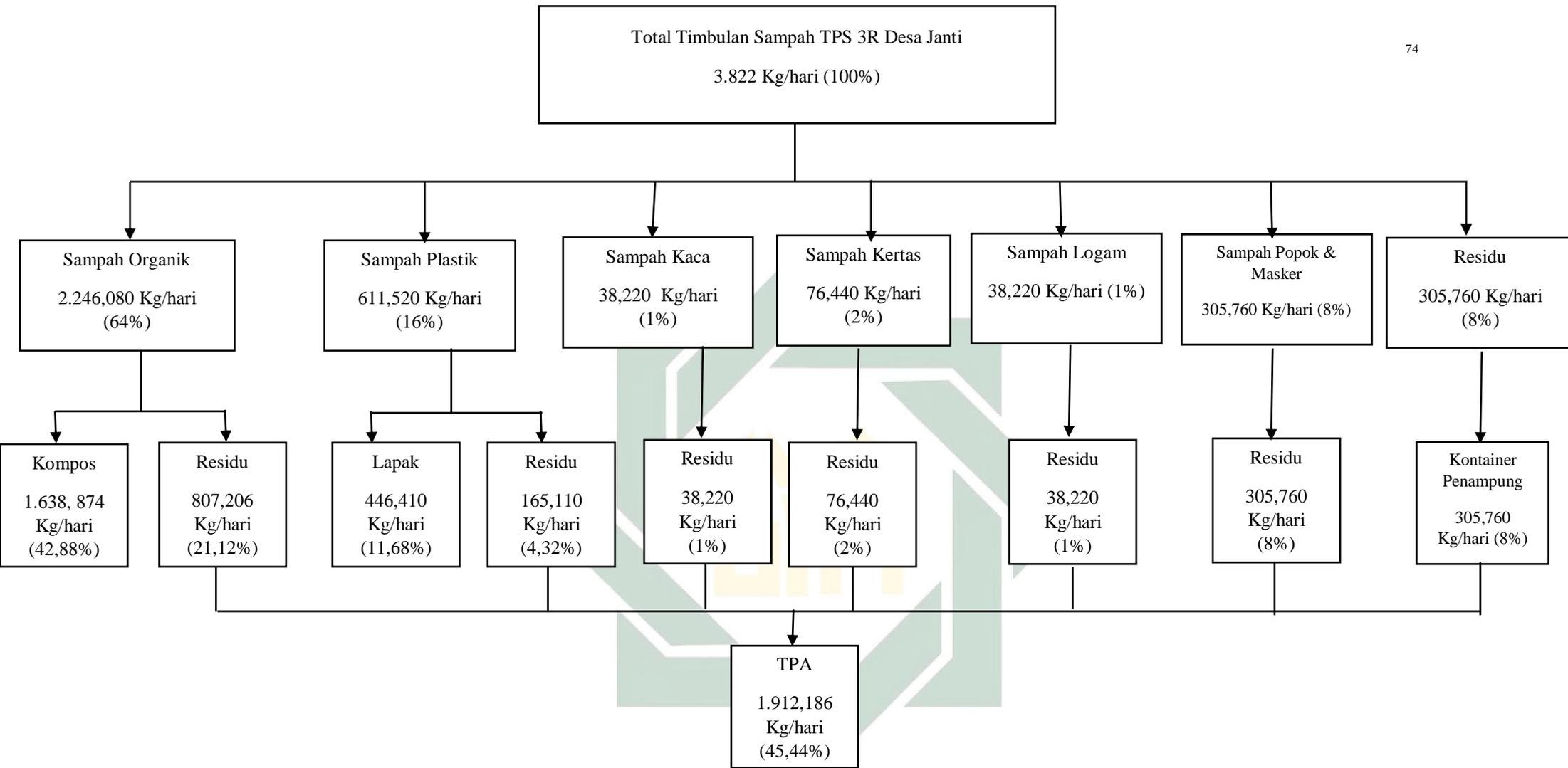
Recovery Factor di TPS 3R Desa Janti ini didapatkan dari hasil wawancara dengan petugas pelaksana pengolahan. *Recovery Factor* kondisi eksisting di TPS 3R Desa Janti dapat dilihat pada **Tabel 4.11**.

Tabel 4.11 *Recovery Factor* Eksisting di TPS 3R Desa Janti

Komposisi	%	RF Eksisting	Timbulan Sampah	Material Terolah		Residu	
		(%)	(kg/hari)	(kg/hari)	(ton/hari)	(kg/hari)	(ton/hari)
		a	b	$c = (a \times b)$		$d = b - c$	
Organik	64%	67%	2.446,080	1.638,874	1,639	807,206	0,807
Plastik	16%	73%	611,520	446,410	0,446	165,110	0,165
Kaca	1%	0%	38,220	0	0	38,220	0,038
Kertas	2%	0%	76,440	0	0	76,440	0,076
Logam	1%	0%	38,220	0	0	38,220	0,038
Popok & Masker	8%	0%	305,760	0	0	305,760	0,306
Residu	8%	0%	305,760	0	0	305,760	0,268
Total			3.822	2.085,283	2,085	972,273	0,972

Sumber: Hasil analisis, 2022

Dari perhitungan RF eksisting sampah di TPS 3R Desa Janti tersebut kemudian dapat dijabarkan dalam bentuk neraca *mass balance* sesuai pada **Gambar 4.13**:



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Gambar 4.13 Neraca Mass Balance Eksisting di TPS 3R Desa Janti

4.4.6 Proyeksi Timbulan Sampah di TPS 3R Desa Janti

Proyeksi timbulan sampah di TPS 3R Desa Janti dilakukan hingga tahun 2031 sesuai dengan proyeksi penduduk. Proyeksi timbulan sampah dapat dihitung melalui perkalian jumlah penduduk proyeksi hingga tahun 2031 dengan total timbulan sampah di TPS 3R Desa Janti. Perhitungan proyeksi timbulan sebagai berikut:

Rata-rata berat sampah per orang = 0,547 Kg/jiwa/hari

Rata-rata volume sampah per orang = 2,341 L/jiwa/hari

Jumlah proyeksi penduduk tahun 2022 = 7.205 jiwa

Volume sampah Tahun 2022 = Volume sampah x jumlah

penduduk

= 2,341 L/jiwa/hari x 7.205

jiwa

= 16.864,32 L/hari

Berat timbulan sampah tahun 2022 = Berat sampah x jumlah

penduduk

= 0,547 Kg/jiwa/hari x 7.205 jiwa

= 3.942,80 Kg.hari

Proyeksi timbulan sampah hingga tahun 2031 di TPS 3R Desa Janti dapat dilihat pada **Tabel 4.12**:

Tabel 4.12 Proyeksi Timbulan Sampah di TPS 3R Desa Janti

Tahun	Jumlah Penduduk Tahun Proyeksi	Rata - Rata Timbulan Sampah		Volume Sampah		Berat Timbulan Sampah (kg/hari)
		Volume	Berat	(L/hari)	(m ³ /hari)	
		(L/jiwa/hari)	(kg/jiwa/hari)			
2022	7.205	2,341	0,547	16.864,32	16,86	3.942,80
2023	7.426	2,341	0,547	17.379,86	17,38	4.063,34
2024	7.646	2,341	0,547	17.895,41	17,90	4.183,87
2025	7.866	2,341	0,547	18.410,95	18,41	4.304,40
2026	8.086	2,341	0,547	18.926,50	18,93	4.424,93

2027	8.307	2,341	0,547	19.442,05	19,44	4.545,47
2028	8.527	2,341	0,547	19.957,59	19,96	4.666
2029	8.747	2,341	0,547	20.473,14	20,47	4.786,53
2030	8.967	2,341	0,547	20.988,68	20,99	4.907,06
2031	9.188	2,341	0,547	21.504,23	21,50	5.028

Sumber: Hasil analisis, 2022

Dari perhitungan proyeksi tersebut dapat diketahui hasil dari proyeksi penduduk di tahun 2031 sebesar 9.188 jiwa, rata-rata volume sampah per orang adalah 2,341 L/jiwa/hari, rata-rata berat sampah per orang adalah 0,547 Kg/jiwa/hari, Volume sampah sebesar 21,50 m³/hari, dan berat timbulan sampah sebesar 5.028 Kg/hari.

4.4.7 *Recovery Factor* dan *mass balance* di Tahun 2031

Setelah diketahui proyeksi timbulan sampah di Tahun 2031, maka besarnya reduksi sampah di TPS 3R Desa Janti dapat diketahui dengan menganalisa *recovery factor* dan *mass balance* sesuai dengan data timbulan dan komposisi sampah di TPS 3R Desa Janti di Tahun proyeksi 2031. Perhitungan RF proyeksi Tahun 2031 TPS 3R Desa Janti:

Total timbulan sampah = 5.028 Kg/hari

Komposisi sampah organik = 64%

RF sampah organik = 89%

Timbulan sampah organik = Total timbulan x Komposisi
sampah organik

= 5.028 Kg/hari x 64%

= 3.217,920 Kg/hari

Material terolah = RF x Timbulan sampah
organik

= 89% x 3.217,920 Kg/hari

$$\begin{aligned}
 &= 2.863,949 \text{ Kg/hari} \\
 \text{Residu} &= \text{Timbulan sampah organik} - \\
 &\quad \text{Material terolah} \\
 &= 3.217,920 \text{ Kg/hari} - \\
 &\quad 2.863,949 \text{ Kg/hari} \\
 &= 353,971 \text{ Kg/hari}
 \end{aligned}$$

Recovery Factor proyeksi 2031 di TPS 3R Desa Janti dapat dilihat pada **Tabel 4.13**:

Tabel 4.13 *Recovery Factor* Proyeksi di TPS 3R Desa Janti

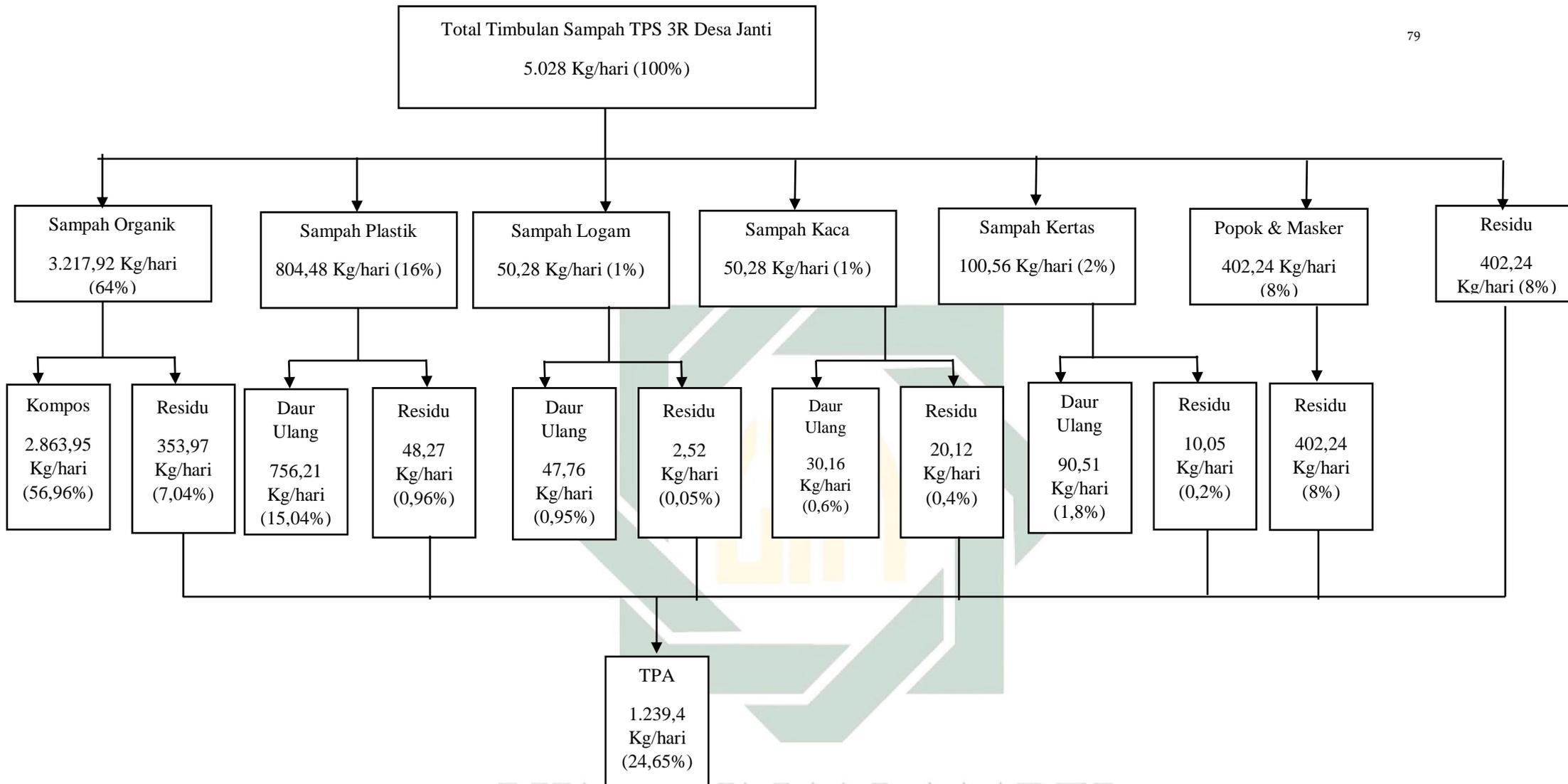
Komposisi	%	RF	Timbulan Sampah	Material Terolah		Residu	
		(%)	(kg/hari)	(kg/hari)	(ton/hari)	(kg/hari)	(ton/hari)
		a	b	c = (a x b)		d = b - c	
Kaca	1%	60%	50,280	30,168	0,030	20,112	0,020
Organik	64%	89%	3.217,920	2.863,949	2,864	353,971	0,354
Kertas	2%	90%	100,560	90,504	0,091	10,056	0,010
Plastik	16%	94%	804,480	756,211	0,756	48,269	0,048
Logam	1%	95%	50,280	47,766	0,048	2,514	0,003
Popok & Masker	8%	0%	402,240	0	0	402,240	0,402
Residu	8%	0%	402,240	0	0	402,240	0,402
Total			5.028	3.788,598	3,789	837,162	0,837

Sumber: Hasil analisis, 2022

Berdasarkan Tabel 4.12 tersebut dapat diketahui bahwa sampah yang dapat terolah kembali yaitu sampah berjenis kaca, organik, kertas, logam, dan plastik. Sampah organik memiliki *Recovery Factor* (RF) sebesar 89%, sampah kaca memiliki nilai RF sebesar 60%, sampah kertas memiliki nilai RF sebesar 90%, sampah plastik memiliki RF sebesar 94%, dan sampah logam memiliki nilai RF sebesar 95% (Pertiwi, 2019). Sampah organik diolah kembali menjadi kompos, sementara sampah anorganik seperti plastik, kaca, kertas, dan logam dapat dikumpulkan menjadi satu dan dijual kepada lapak barang bekas.

Dari perhitungan RF proyeksi Tahun 2031 di TPS 3R Desa Janti tersebut kemudian dapatdijabarkan dalam bentuk neraca *mass balance* sesuai pada **Gambar 4.14**:





Gambar 4.14 Neraca Mass Balance Proyeksi Tahun 2031 di TPS 3R Desa Janti

4.5 Optimalisasi Aspek Teknis Operasional

Aspek teknis operasional yang diterapkan di TPS 3R Desa Janti yaitu pengumpulan, pemindahan, dan pengomposan sampah. Menurut evaluasi yang dilakukan sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 secara teknis termuat dalam pasal 30 ayat (1) bahwa dalam skala TPS 3R harus mengelompokkan sampah menjadi 5 jenis sampah. Pengelompokan sampah yang dilakukan oleh petugas TPS 3R Desa Janti hanya menjadi 3 jenis sampah yaitu sampah organik, sampah anorganik, dan residu. Salah satu syarat TPS 3R yaitu tidak mencemari lingkungan, hal tersebut bertolak belakang dengan apa yang dilakukan petugas TPS 3R karena mereka melakukan pembakaran karena adanya sampah yang *overload* dan tidak dilakukan pengolahan lanjutan terhadap sampah yang menumpuk tersebut. Berikut pembahasan terkait optimalisasi pengelolaan sampah TPS 3R Desa Janti dalam aspek teknis operasional:

1. Pengumpulan dan Pemindahan Sampah

Operasional teknis yang dilakukan di TPS 3R Desa Janti menggunakan kendaraan pengumpul sampah berupa tossa. Tossa yang aktif beroperasi berjumlah 7 buah tossa. 7 buah tossa tersebut beroperasi 1x sehari dan jam operasi dimulai pukul 08.00 WIB hingga pukul 12.00 WIB. Sampah yang dikumpulkan merupakan sampah yang bersumber dari rumah warga dan dalam kondisi belum terpilah, sehingga diperlukan pembongkaran sampah saat sampah masuk ke TPS (Iman, 2018). Sampah diambil dari wadah sampah yang disediakan oleh operasional desa. Wadah yang digunakan di Desa Janti berupa wadah sampah berbahan dasar karet dengan penutup. Namun, kondisi di lapangan sering ditemukan wadah sampah yang berlubang dan tanpa penutup. Wadah sampah yang sudah tidak layak pakai sebaiknya dapat diganti dengan wadah sampah yang baru supaya tidak terjadi adanya sampah yang bocor dan tidak tertampung. Sesuai dengan pedoman di SNI 19-2454-2002, serta Buku Bidang Persampahan Ditjen Cipta Karya bahwa syarat minimum yang harus dipenuhi dalam pewadahan sampah yaitu:

1. Wadah mudah dikosongkan dan tidak bersifat permanen.
2. Wadah bersifat ekonomis, dan bahan yang digunakan mudah didapatkan.
3. Wadah sampah kedap air dan tidak mudah rusak.



Gambar 4.15 Wadah Sampah yang digunakan di Permukiman Desa Janti

Perlunya beberapa optimalisasi untuk pengumpulan di TPS 3R Desa Janti. Adapun optimalisasi yang dapat dilakukan terkait pengumpulan sampah yaitu diperlukan adanya jembatan timbang untuk melakukan pengukuran volume sampah yang masuk ke TPS 3R Desa Janti secara spesifik. Proses pengolahan sampah dalam skala TPS 3R sebaiknya mengadakan proses *pre processing* dimana proses tersebut dibutuhkan sebelum sampah diolah. Kegiatan *pre processing* meliputi penerimaan, penyimpanan, dan penimbangan sampah (Marlena & Adi, 2020).

Kondisi tossa juga perlu diperhatikan saat melakukan kegiatan pengumpulan sampah. Sesuai dengan SNI 3242:2008 bahwa gerobak pengumpul setidaknya memiliki sekat untuk membedakan sampah dari sumber. Tossa yang digunakan untuk mengumpulkan sampah di TPS 3R Desa Janti tidak memiliki sekat sehingga hal tersebut tidak memenuhi standar SNI 3242:2008. Sebagian tossa yang beroperasi juga tidak memiliki kunci pada bak penampung sampah. Tidak adanya kunci pada

bak penampung sampah mengakibatkan bocornya lindi ke jalanan. Kondisi bak yang belum maksimal sebaiknya segera dilakukan perawatan lebih baik.



Gambar 4.16 Kondisi tossa pengumpul sampah yang tidak memiliki kunci

Kondisi petugas pengumpul sampah saat melakukan pengumpulan sampah perlu diperhatikan dalam penggunaan APD. Menurut Petunjuk Teknis TPS 3R (2017) petugas pengumpul sampah harus memenuhi standar penggunaan APD berupa penggunaan seragam, sarung tangan, masker, sepatu boot, membawa alat pengungkit, dan membawa sapu dan lidi. Kondisi petugas TPS 3R Desa Janti saat mengumpulkan sampah tidak membawa sapu dan lidi untuk merapikan kembali sampah yang tercecer akibat pemindahan dari wadah ke bak tossa.



Gambar 4.17 Kondisi pengumpulan sampah petugas TPS 3R Desa Janti

2. Pemilahan Sampah

Pemilahan sampah merupakan salah satu proses yang dilakukan dalam pengelolaan sampah di TPS 3R Desa Janti. Pemilahan sampah yang dilakukan yaitu membedakan sampah sesuai dengan jenis-jenisnya. Jenis sampah yang dipilah yaitu dibedakan menjadi tiga kategori yaitu sampah organik, sampah anorganik, dan residu. Sampah organik yang dipilah merupakan sampah organik hasil perkebunan seperti dedaunan dan ranting pohon. Sampah organik yang dipilah merupakan bahan baku untuk melakukan komposting. Sementara sampah anorganik yang dipilah hanya sampah jenis plastik berupa botol dan sampah jenis kertas berupa duplex.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 pasal 15 menyebutkan bahwa pemilahan sampah minimal mengelompokkan menjadi 5 jenis sampah antara lain:

- a. sampah yang bisa digunakan kembali
- b. sampah yang bisa didaur ulang
- c. sampah yang mudah terurai

- d. sampah bahan berbahaya dan beracun
- e. sampah lain-lain

Menurut Dewantari (2021), terdapat dua proses dalam melakukan pemilahan sampah. Pemilahan pertama yaitu mengelompokkan sampah organik, sampah anorganik, dan residu. Kemudian tahap kedua dilakukan pengelompokan sampah anorganik ke dalam jenis yang lebih spesifik seperti plastik, botol, kardus, dan lain-lain.

Proses pemilahan di TPS 3R Desa Janti masih belum efektif, perlunya dilakukan optimalisasi berupa:

- a. Perlu mengelompokkan ke dalam 5 jenis sampah

Pemilahan sampah di TPS 3R Desa Janti hanya membedakan jenis sampah ke dalam 3 jenis. Jenis sampah yang dipilah yaitu sampah organik berupa sampah hasil perkebunan seperti dedaunan dan ranting pohon, sampah anorganik berupa sampah plastik berupa botol dan sampah kertas berupa duplex, dan residu. Dibutuhkan penambahan jenis sampah untuk pemilaha di TPS 3R Desa Janti. Penambahan jenis sampah berupa sampah yang dapat didaur ulang dan dapat digunakan kembali berupa logam, dan kaca sesuai dengan ketentuan di Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013.

- b. Perlu menambah jumlah pekerja pemilah sampah

Proses pemilahan di TPS 3R Desa Janti memerlukan tambahan jumlah pekerja pemilah sampah. Hal tersebut berpengaruh karena lamanya proses pemilahan yang dilakukan hanya oleh dua orang tenaga kerja pemilah. Sampah yang masuk perhari berbanding terbalik dengan tenaga kerja pemilah yang ada di TPS 3R Desa Janti. Oleh karena itu sampah sering menumpuk dan *overload* sehingga sampah yang tidak terproses harus dibakar. Apabila pengelompokan sampah disesuaikan dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 menjadi 5 jenis sampah, maka dibutuhkan setidaknya penambahan 3 hingga 4 pekerja pemilah tambahan sesuai dengan kategori sampah yang dipilah supaya dapat menghemat

waktu operasional TPS 3R Desa Janti serta dapat mengoptimalkan pemilahan dari sampah yang masuk perharinya.

3. Komposting

Pengomposan yang dilakukan di TPS 3R Desa Janti menggunakan teknik pengomposan dengan sistem *open windrow*. Pengomposan dengan teknik *open windrow* merupakan salah satu cara pengomposan dengan aerasi alami di tempat terbuka tanpa komposter. Pengomposan dengan sistem *windrow* memiliki kelebihan karena biaya yang murah dan mudah diterapkan (Kurnia, dkk 2017). Pengomposan dilakukan selama satu bulan dan dilakukan pengecekan berkala setiap harinya.

Pengecekan yang dilakukan oleh petugas TPS 3R Desa Janti setiap harinya meliputi suhu, kelembaban, dan tebal timbunan kompos. Melalui pengecekan tersebut diketahui rata-rata suhu kompos di TPS 3R Desa Janti sebesar 61° Celcius. Menurut Wandansari, dkk (2020) suhu optimal untuk proses komposting berada pada suhu 35 hingga 55 derajat celcius. Suhu rata-rata komposting di TPS 3R Desa Janti masih belum berada pada suhu optimal untuk metode komposting.

Permasalahan juga sering ditemukan saat dilakukan pencacahan sampah karena masih banyak sampah anorganik dengan jenis sedotan plastik, tali rafia yang sering terikut karena kurang optimalnya proses pemilahan diawal. Hal tersebut perlu diperhatikan kepada petugas pengompos di TPS 3R Desa Janti supaya proses komposting dapat maksimal.

4.6 Evaluasi TPS 3R Desa Janti Berdasarkan Permen PU No.3 Tahun 2013

Evaluasi TPS 3R Desa Janti diperlukan untuk menentukan kesesuaian TPS 3R Desa Janti. Evaluasi dilakukan berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.3 Tahun 2013 tentang Pemanfaatan Pembangunan dan Sarana Persampahan seperti pada **Tabel 4.14**.

Tabel 4.14 Evaluasi Eksisting di TPS 3R Desa Janti

No	Uraian	Kriteria	Permasalahan di Lapangan	Sesuai atau Tidak Sesuai	Saran dan Masukan
1.	Proses Pemberdayaan	1. Sosialisasi (Sosialisasi awal dilakukan oleh Pemda serta sosialisasi lanjutan oleh fasilitator)	Sosialisasi awal telah dilakukan oleh Pemda setempat dan sosialisasi lanjutan telah dilakukan oleh fasilitator	Sesuai	
		2. Fasilitator sosial (terdapat fasilitator sosial)	Fasilitator sosial dilakukan oleh Pemda	Sesuai	
		3. Fasilitator teknis (terdapat fasilitator teknis)	Fasilitator teknis dilakukan oleh Borda	Sesuai	
		4. Pembentukan KSM (ada KSM)	Telah dibentuk KSM di TPS 3R Desa Janti	Sesuai	
		5. Telah melakukan pelatihan TPS 3R	Telah dilakukan pendampingan oleh Pemda	Sesuai	

No	Uraian	Kriteria	Permasalahan di Lapangan	Sesuai atau Tidak Sesuai	Saran dan Masukan
		6. Telah melakukan pelatihan manajemen	Pendampingan manajemen belum pernah dilakukan	Tidak Sesuai	Pengurus TPS 3R Desa Janti kedepannya dapat menghimbau Kepala Desa ataupun Pemda supaya para petugas dan pengurus TPS 3R Desa Janti mendapatkan pelatihan manajemen
		7. Telah melakukan pelatihan pemasaran	Pelatihan dalam bentuk pemasaran belum pernah dilakukan	Tidak Sesuai	Pengurus TPS 3R Desa Janti kedepannya dapat menghimbau Kepala Desa ataupun Pemda supaya para petugas dan pengurus TPS 3R Desa Janti mendapatkan pelatihan pemasaran
2.	Lokasi dan Lahan	1. Penempatan lokasi (harus sesuai dengan batas administrasi)	Lokasi sesuai dengan persyaratan administrasi	Sesuai	
		2. Status kepemilikan lahan (apakah milik pemda, wakaf warga atau perseorangan)	Status kepemilikan lahan milik Pemda dengan bukti surat penyerahan Hibah dari masyarakat	Sesuai	

No	Uraian	Kriteria	Permasalahan di Lapangan	Sesuai atau Tidak Sesuai	Saran dan Masukan
		3. Luas lahan (minimal 200 m ²)	Luas lahan sebesar 600m ²	Sesuai	
		4. Kapasitas pelayanan (minimal 200 KK)	Melayani 1500 KK	Sesuai	
		5. Sumber sampah (minimal dari permukiman)	Sumber sampah berasal dari permukiman warga, pasar, dan kantor.	Sesuai	
3.	Bangunan TPS 3R	1. Area penyaringan & pengayakan kompos (15% luas TPS 3R)	Area pengayakan kompos memiliki luas 25,3 m ² . Persentase luas area pengayakan kompos sebesar 4,2% dari total luas TPS 3R Desa Janti	Tidak Sesuai	Perlu penambahan luasan dari area pengayakan kompos. area pengayakan kompos minimal memiliki luas 15% dari total luas TPS 3R. Hal tersebut menunjukkan bahwa area pemilahan butuh penambahan luasan hingga mencapai luas total 90m ²
		2. Area pemilahan sampah (10% luas TPS 3R)	Area pemilahan sampah memiliki luas 30 m ² . Persentase luas area pemilahan sebesar 5% dari luas total TPS 3R Desa Janti	Tidak Sesuai	Perlu penambahan luasan dari ruang pemilahan sampah. Ruang pemilahan minimal memiliki luas 10% dari total luas TPS 3R. Hal tersebut menunjukkan bahwa

No	Uraian	Kriteria	Permasalahan di Lapangan	Sesuai atau Tidak Sesuai	Saran dan Masukan
					<p>area pemilahan butuh penambahan luasan hingga mencapai luas total 60m²</p>
		3. Area komposting (50% hingga 60% luas TPS 3R)	Area komposting memiliki luas 175m ² . Persentase luas area pengayakan kompos sebesar 30% dari total luas TPS 3R Desa Janti	Tidak Sesuai	Perlu penambahan luasan dari area komposting. area komposting minimal memiliki luas 50% hingga 60% dari total luas TPS 3R. Hal tersebut menunjukkan bahwa area komposting butuh penambahan luasan hingga mencapai luas total 300m ² hingga 360m ²
		4. Area simpan kompos (10% luas TPS 3R)	Area penyimpanan kompos memiliki luas 35,7m ² . Persentase luas area penyimpanan kompos sebesar 6% dari total luas TPS 3R Desa Janti	Tidak Sesuai	Perlu penambahan luasan dari area penyimpanan kompos. area penyimpanan kompos minimal memiliki luas 10% dari total luas TPS 3R. Hal tersebut menunjukkan bahwa area penyimpanan kompos butuh penambahan luasan hingga mencapai luas total 60m ²

No	Uraian	Kriteria	Permasalahan di Lapangan	Sesuai atau Tidak Sesuai	Saran dan Masukan
		5. Area residu sampah (5% luas TPS 3R)	Area residu sampah memiliki luas 6m ² . Persentase luas area residu sampah sebesar 1% dari total luas TPS 3R Desa Janti	Tidak Sesuai	Perlu penambahan luasan dari area residu sampah. Area residu sampah minimal memiliki luas 5% dari total luas TPS 3R. Hal tersebut menunjukkan bahwa area penyimpanan kompos butuh penambahan luasan hingga mencapai luas total 30m ²
		6. Luas kantor (5% luas TPS 3R)	Area kantor memiliki luas 12,3m ² . Persentase luas area residu sampah sebesar 2% dari total luas TPS 3R Desa Janti	Tidak Sesuai	Perlu penambahan luasan dari area kantor. Area kantor minimal memiliki luas 5% dari total luas TPS 3R. Hal tersebut menunjukkan bahwa area penyimpanan kompos butuh penambahan luasan hingga mencapai luas total 30m ²
4.	Fasilitas TPS 3R	1. Mesin pencacah sampah organik (kapasitas minimal 500 kg/jam dengan bahan bakar minimal 2 liter/operasi dilengkapi	Kapasitas mesin pencacah organik sebesar 5000 kg/jam. Pemakaian bahan bakar untuk mesin pencacah sampah organik mencapai 4 liter/jam. Bahan bakar yang digunakan berjenis solar. Mata pisau menggunakan baja.	Sesuai	

No	Uraian	Kriteria	Permasalahan di Lapangan	Sesuai atau Tidak Sesuai	Saran dan Masukan
		dengan mata pisau baja)			
		2. Alat pengumpul (memiliki volume 1m ³ dan memiliki sekat serta memiliki karung)	Alat pengumpul berupa motor tossa tanpa sekat dan tidak memiliki karung dengan volume rata-rata alat pengumpul sebesar 2m ³	Tidak Sesuai	Perlu adanya penambahan sekat didalam bak tossa supaya dapat membedakan jenis sampah dari sumber dan penambahan karung didalamnya supaya sampah tidak meluber keluar bak tossa.
		3. Mesin pencacah sampah plastik (kapasitas minimal 500 kg/jam dengan bahan bakar minimal 2 liter/operasi dilengkapi dengan mata pisau baja)	Terdapat mesin pencacah plastik, namun tidak beroperasi karena alat tersebut rusak	Tidak Sesuai	Perlunya maintenance dan perawatan lebih lanjut terhadap mesin pencacah sampah plastik di TPS 3R Desa Janti.
		4. Mesin pengayak (kapasitas minimal 500 kg/jam)	Mesin pengayak mampu mengayak kompos mencapai 2000 kg/jam	Sesuai	

No	Uraian	Kriteria	Permasalahan di Lapangan	Sesuai atau Tidak Sesuai	Saran dan Masukan
5.	Kondisi Produksi dan Pengoperasian	1. Ritasi pengumpulan (3kali/hari)	Ritasi yang dilakukan oleh kendaraan pengumpul perharinya sebanyak 7 kali	Sesuai	
		2. Kondisi alat pengumpul sampah (terawat dan terpakai)	Kondisi alat pengumpul masih ada yang tidak terawat	Tidak Sesuai	Sebaiknya dilakukan pengecekan dan perawatan secara berkala supaya sarana alat pengumpul dapat mengumpulkan sampah dengan optimal
		3. Terpilah dari sumber	Sampah yang dikumpulkan tidak terpilah dari sumber	Tidak Sesuai	Kondisi pewadahan di sumber tidak mendukung masyarakat untuk memilah, karena hanya disediakan satu wadah sampah untuk seluruh jenis sampah
		4. Jumlah SDM pengumpul (1 orang/50 KK)	Pekerja pengumpul sampah perharinya mengumpulkan sampah dengan jumlah minimal KK terlayani sebanyak 69 KK	Sesuai	
		5. Pengolahan sampah di sumber (komposting)	Belum adanya pengolahan kompos di sumber	Tidak Sesuai	Perlunya pendampingan dan edukasi kepada masyarakat serta penerapan metode komposting dari gentong ataupun takakura supaya dapat mereduksi sampah dari sumber.

No	Uraian	Kriteria	Permasalahan di Lapangan	Sesuai atau Tidak Sesuai	Saran dan Masukan
		6. Jenis sampah (organik dan anorganik)	Jenis sampah yang dikelompokkan yaitu sampah organik, anorganik, dan residu	Sesuai	
		7. Tempat dipilah (dipilah disumber > 20%)(dipilah di TPS 3R < 80%)	Pemilahan 100% dilakukan di TPS 3R Desa Janti	Tidak Sesuai	Perlunya pendampingan dan edukasi kepada masyarakat serta penerapan pemilahan dari sumber supaya dapat meringankan beban pekerja di TPS 3R Desa Janti.
		8. Metode komposting (windrow p=2m, l=2m, h=1,5m)	Komposting dengan metode windrow di TPS 3R Desa Janti memiliki kriteria dengan panjang 4m, lebar 1,5m dan tinggi 1,2m	Tidak Sesuai	Perlunya penambahan dimensi lebar dan tinggi windrow supaya dapat sesuai dengan ketentuan Permen PU No.3 Tahun 2013
		9. Penggunaan starter (EM 4)	Petugas melakukan komposting tanpa starter	Tidak Sesuai	Perlunya penambahan starter sesuai dengan ketentuan Permen PU No.3 Tahun 2013
		10. Penyiraman kompos (kadar air ditumpukan kompos sebesar 50 hingga 60%)	Kadar air dalam kompos setelah di uji lab oleh petugas mendapatkan hasil sebesar 45%	Tidak Sesuai	Perlunya penambahan frekuensi penyiraman kompos sehingga kadar air dapat memenuhi kriteria

No	Uraian	Kriteria	Permasalahan di Lapangan	Sesuai atau Tidak Sesuai	Saran dan Masukan
		11. Pembalikan kompos (7 kali dalam sekali operasi)	Pembalikan kompos hanya dilakukan 2x	Tidak Sesuai	Perlu adanya penambahan frekuensi pembalikan kompos hingga 7x
		12. Pengeringan kompos (diangin anginkan dengan tinggi minimal 20cm)	Pengeringan tidak menyentuh tinggi 20 cm	Tidak Sesuai	Perlunya penambahan tumpukan kompos dalam proses pengeringan hingga menyentuh angka minimal tinggi 20 cm
		13. Panen kompos (60 hari)	Komposting dilakukan selama 40 hari	Tidak Sesuai	Perlu penambahan hari untuk proses memanen kompos hingga 60 hari
		14. Warna kompos (hitam seperti tanah)	Warna kompos hitam	Sesuai	
		15. Tekstur kompos (hancur)	Tekstur kompos hancur	Sesuai	
		16. Standar C/N sesuai SNI (rasio dibawah 20 ppm)	Rasio C/N Kompos TPS 3R Desa Janti setelah dilakukan uji lab yaitu sebesar 7 ppm	Sesuai	

No	Uraian	Kriteria	Permasalahan di Lapangan	Sesuai atau Tidak Sesuai	Saran dan Masukan
		17. Pengemasan kompos (dikemas dalam wadah plastik atau karung)	Pengemasan kompos di TPS 3R Desa Janti menggunakan karung	Sesuai	
		18. Pemasaran kompos (ada pangsa pasar)	Pemasaran sampah di TPS 3R Desa Janti hanya menjual botol plastik di salah satu penjual barang lapak	Sesuai	
		19. Harga jual kompos (Rp 500 hingga Rp 1000/kg)	Kompos tidak dijual di TPS 3R Desa Janti	Tidak Sesuai	Perlunya pemasaran dan penjualan kompos untuk menambah penghasilan di TPS 3R Desa Janti
		20. Harga jual sampah plastik (Rp 1000 hingga Rp 2000/kg)	Harga jual yang didapatkan oleh TPS 3R Desa Janti untuk penjualan sampah plastik sebesar Rp 500/kg	Tidak Sesuai	Perlunya pemilahan lebih lanjut, TPS 3R Desa Janti tidak mengelompokkan jenis plastik yang lain sehingga mendapatkan harga jual murah.
		21. Harga jual sampah kertas (Rp 500 hingga Rp 600/kg)	Harga jual sampah yang diperoleh TPS 3R Desa Janti sebesar Rp700/kg	Sesuai	
		22. Penanganan Residu (diangkut ke TPA)	Penanganan residua di TPS 3R Desa Janti sebagian dilakukan pembakaran karena sampah yang menumpuk	Tidak Sesuai	Perlunya optimalisasi dalam pengelolaan TPS 3R Desa Janti

No	Uraian	Kriteria	Permasalahan di Lapangan	Sesuai atau Tidak Sesuai	Saran dan Masukan
6.	Kantor	1. Pengadaan kantor (ada kantor)	Terdapat kantor untuk menyimpan administrasi dari TPS 3R Desa Janti	Sesuai	
		2. Luas kantor (3x3 m ²)	Luas kantor di TPS 3R Desa Janti sebesar 4,1x3 m ²	Sesuai	
		3. Kamar mandi/WC (ada kamar mandi/WC)	Terdapat kamar mandi di TPS 3R Desa Janti	Sesuai	
		4. Ketersediaan air (air sumur)	Air yang digunakan di TPS 3R Desa Janti yaitu air sumur	Sesuai	
		5. Kondisi kantor (bersih dan terawatt)	Kondisi kantor selalu dibersihkan setiap pagi	Sesuai	

Sumber: Hasil analisis, 2022

Berdasarkan Tabel 4.11 dapat diketahui bahwa banyak aspek yang perlu dioptimalkan dalam pengelolaan sampah di TPS 3R Desa Janti sesuai dengan standar Permen PU No.13 Tahun 2013 yaitu:

1. Pentingnya peran pemerintah daerah khususnya Dinas Lingkungan Hidup dan Kepala Desa untuk melaksanakan pelatihan manajemen dan pemasaran kepada para petugas TPS 3R Desa Janti.
2. Beberapa luas area lahan pengolahan di TPS 3R Desa Janti perlu dievaluasi dan ditambah luasannya sesuai dengan Permen PU No.3 Tahun 2013. Luasan area yang perlu ditambah yaitu area pengayakan kompos, area pemilahan, area komposting, area penyimpanan kompos, area residu sampah, luasan dari kantor pengurus TPS 3R Desa Janti.
3. Perlu adanya penambahan sekat didalam bak untuk membedakan jenis sampah yang diambil serta perlu adanya karung didalamnya supaya sampah yang diambil tidak meluber keluar bak.
4. Perlu adanya *maintenance* untuk perawatan lebih lanjut terhadap alat-alat pengolahan sampah dan kendaraan pengumpul sampah supaya kondisi sarana dan prasarana di TPS 3R Desa Janti semakin baik lagi .
5. Penambahan wadah sampah yang baru untuk membedakan jenis sampah dari sumber.
6. Dimensi windrow saat metode komposting perlu ditambahkan. Lebar perlu ditambah hingga 2m, dan tinggi perlu ditambah hingga 1,5m.
7. Saat proses komposting diperlukan penggunaan starter berupa EM4, perlunya penambahan frekuensi penyiraman kompos supaya kadar air dapat terpenuhi, pembalikan kompos juga perlu ditambah hingga 7x pembalikan, hari untuk memanen kompos
8. Penjualan kompos sebaiknya segera dilakukan supaya penghasilan di TPS 3R Desa Janti bertambah. Perlunya pengelompokan sampah plastik dengan jenis yang lebih spesifik supaya harga jual dari sampah plastik di TPS 3R Desa Janti dapat meningkat

Saran yang telah dicantumkan didalam tabel evaluasi menjadi acuan bahwasannya dibutuhkan perbaikan dan pengoptimalisasian terkait pengelolaan sampah di TPS 3R Desa Janti.

4.7 Optimalisasi Aspek Non Teknis

Optimalisasi dalam pengelolaan sampah di TPS 3R Desa Janti jika ditinjau dari aspek non teknis dilakukan dalam sektor kelembagaan, finansial, dan partisipasi masyarakat.

4.7.1 Optimalisasi Aspek Kelembagaan

Kelembagaan dapat diartikan sebagai organisasi yang mempunyai tanggung jawab secara langsung dalam melaksanakan pengelolaan sampah pada suatu wilayah. Dalam arti luas, kelembagaan dapat berperan sebagai aktor yang terlibat secara langsung dalam melakukan pengelolaan sampah terpadu yang harus memperhatikan peraturan yang berlaku dari kelembagaan tersebut. Adapun pihak yang memiliki keterlibatan pada pengelolaan sampah yaitu pemerintah pusat, pemerintah provinsi, dan pemerintah kabupaten/kota, serta masyarakat (Qodriyatun, 2015).

Dalam mencapai keberhasilan pengelolaan sampah, dibutuhkan kelembagaan yang baik. Salah satu faktor pendukung kelembagaan yang baik adalah struktur organisasi yang diterapkan di TPS tersebut. Struktur organisasi tidak akan bekerja dengan maksimal apabila tidak didukung dengan sumber daya manusia yang baik dan pembagian tugas pokok yang jelas maka akan sia-sia. Faktor kelembagaan yang baik juga memerlukan kontribusi dari segala aspek, baik dari aspek pemerintah, petugas, dan masyarakat. Untuk mengetahui seberapa baik sistem kelembagaan di KSM TPS 3R Desa Janti, maka peneliti melakukan penyebaran kuisisioner kepada para petugas TPS 3R Desa Janti. Pertanyaan kuisisioner mengacu pada Petunjuk Teknis TPS 3R 2017. Berikut hasil dari penyebaran kuisisioner dapat dilihat pada **Tabel 4.15**

Tabel 4.15 Hasil Kuisisioner Aspek Kelembagaan

No.	Pertanyaan	Responden												Skor total	Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Siapakah lembaga pengelola di TPS 3R Desa Janti?	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	5
2	Seperti apa struktur organisasi yang berlaku di TPS 3R Desa Janti?	3	3	3	1	1	1	1	1	0	0	0	0	14	1,17
3	Bagaimana kondisi Sumber Daya Manusia yang bekerja di TPS 3R Desa Janti	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	32	2,67
4	Bagaimana legalitas dari kelembagaan yang berlaku di TPS 3R Desa Janti?	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,17
5	Bagaimana penerapan administrasi pengelolaan di TPS 3R Desa Janti?	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	24	2
6	Bagaimana pengawasan kelembagaan yang dilakukan Pemda?	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	5
7	Apakah jumlah petugas yang bekerja di TPS 3R Desa Janti sudah mencukupi dari segi kuantitas?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	1
8	Apakah beban kerja masing-masing petugas di TPS 3R Desa Janti sudah berjalan dengan seimbang dan sesuai tupoksinya?	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	28	2,33
Total														19,33	

Ket: 0-12 Tidak Baik

13-36 Cukup Baik

37-60 Sangat Baik

UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

Rata-rata skor yang diperoleh oleh petugas KSM TPS 3R Desa Janti dalam pembagian kuisioner aspek kelembagaan yaitu sebesar 19,33. Hasil skor tersebut menunjukkan bahwa petugas KSM TPS 3R Desa Janti cukup baik dalam aspek kelembagaan. Pengelolaan sampah di TPS 3R Desa Janti sangat membutuhkan peran KSM supaya dalam melaksanakan kegiatan pengelolaan sampah tugas yang dilaksanakan Petugas KSM seperti mengelola, mengatur, dan memperbaiki kekurangan yang terdapat dalam kelembagaan disana dapat berjalan dengan baik dan semestinya.

Awal mula pembentukan KSM TPS 3R Desa Janti dilakukan oleh masyarakat setempat yang membutuhkan tempat untuk penampungan sampah. Hal tersebut dirasakan masyarakat setempat karena pada awalnya, sampah di Desa Janti tidak dikelola dengan baik, sampah hanya dibuang ke lahan kosong dan dibakar langsung oleh warga setempat. Oleh karena itu, pada Tahun 2009 TPS 3R Desa Janti resmi didirikan bersama dengan pembentukan KSM yang difasilitasi oleh Dinas Lingkungan Hidup Sidoarjo.

Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan di TPS 3R Desa Janti dalam aspek kelembagaan, terdapat hal yang harus diperbaiki. Salah satu tugas pokok dan fungsi dalam pengorganisasian di TPS 3R Desa Janti. Berikut rekomendasi tugas pokok dan fungsi dari organisasi KSM di Desa Janti: (Mursito, 2019)

1. Ketua
 - a. Memimpin pelaksanaan kegiatan di TPS 3R.
 - b. Memimpin kegiatan rapat, baik rapat internal maupun rapat eksternal.
 - c. Mengkoordinasikan setiap rencana kegiatan kepada Kepala Desa, dan Dinas Lingkungan Hidup.
 - d. Mengatur dan mengawasi para petugas.
2. Sekretaris

- a. Menyusun rencana kebutuhan setiap kegiatan dalam hal tata usaha dan dokumentasi
 - b. Melaksanakan surat menyurat
 - c. Melaksanakan pelaporan setiap kegiatan administrasi yang dilakukan
3. Bendahara
- a. Menerima pembayaran uang retribusi dari warga Desa Janti.
 - b. Membayarkan uang-uang kewajiban operasional di TPS 3R.
 - c. Mengarsipkan dokumen pencatatan keuangan
 - d. Mencatat pemasukan dan pengeluaran di TPS 3R.
4. Pemeliharaan & Perbaikan
- a. Bertanggung jawab dalam pemeliharaan sarana dan prasarana yang digunakan di TPS 3R.
 - b. Bertanggung jawab dalam kebutuhan alat-alat kebutuhan kegiatan pelaksanaan TPS 3R.
 - c. Bertanggung jawab terhadap pendataan sarana & prasarana di TPS 3R.
5. Keamanan & Kebersihan
- a. Bertanggung jawab terhadap keamanan di area TPS 3R.
 - b. Bertanggung jawab terhadap penjadwalan kegiatan piket para petugas TPS 3R.
6. Pemasaran
- a. Bertanggung jawab terhadap kegiatan pemasaran hasil olahan sampah di TPS 3R.
 - b. Bertanggung jawab terhadap pelanggan barang lapak.
 - c. Bertanggung jawab terhadap kegiatan promosi TPS 3R.
7. Humas
- a. Sebagai penghubung antara pihak eksternal dan pihak internal di TPS 3R.
 - b. Bertanggung jawab dalam kegiatan sosialisasi.
8. Operasional & Produksi

- a. Bertanggung jawab dalam setiap pelaksanaan operasional & produksi di TPS 3R.
- b. Mempersiapkan seluruh material produksi hingga finishing.
- c. Sebagai pelaksana kegiatan operasional & produksi di TPS 3R.

Selain tugas pokok dan fungsi, perlu adanya Standart Operasional Prosedural (SOP) yang merata dalam melakukan pengelolaan sampah di TP 3R Desa Janti. Berikut rekomendasi SOP TPS 3R Desa Janti (SOP TPST Desa Mulyoharjo Kab. Jepara KSM Basis Mulyo, 2013):

1. Proses Pengelolaan Sampah:

a. Pengumpulan Sampah dari Sumber:

1. Tossa yang digunakan minimal berukuran 1 m³
2. Sebelum dilakukan pengumpulan, motor sebaiknya dipanaskan selama 5 menit.
3. Pengumpulan dilakukan dengan membedakan sampah yang telah dipilah dari sumber supaya beban kinerja di TPS 3R Desa Janti tidak terlalu berat.
4. Petugas pengumpul diharapkan menggunakan APD dengan lengkap
5. Setelah motor pengumpul penuh, maka kendaraan sebaiknya segera kembali ke TPS 3R Desa Janti

b. Pemilahan Sampah di TPS 3R Desa Janti:

1. Pemilahan sampah dilakukan dengan membedakan sampah, minimal ada lima jenis sampah yang dibedakan. (sampah organik, sampah plastik, sampah kertas, sampah logam, sampah kaca, sampah B3 Rumah Tangga)
2. Saat melakukan pemilahan petugas pemilah sebaiknya menggunakan APD dengan lengkap supaya terhindar dari segala bentuk kecelakaan.
3. Menyediakan wadah khusus untuk sampah B3

- c. Pencacahan Sampah Organik di TPS 3R Desa Janti:
1. Memeriksa kembali sampah organik hasil pemilahan.
 2. Pemeriksaan dilakukan supaya tidak ada sampah jenis lain yang tercampur. Hal tersebut dilakukan supaya metode komposting dapat maksimal.
 3. Setelah sampah organik diperiksa dan dinyatakan aman, sampah organik langsung dimasukkan ke mesin pencacah.
- d. Pengomposan:
1. Pengomposan dengan sistem windrow harus memiliki panjang 2m, lebar 2m, dan tinggi 1,5m
 2. Penggunaan starter EM4
 3. Melakukan penyiraman kompos setiap harinya supaya kadar air yang terkandung sebesar 50 hingga 60%.
 4. Melakukan pembalikan kompos sebanyak 7x
 5. Komposting dilakukan selaa 60 hari.
 6. Tekstur kompos harus hancur
 7. Apabila kompos telah matang maka pengemasan dilakukan menggunakan warung.

2. Peralatan Penunjang TPS:

- a. Tossa
1. Tekanan oli mesin harus memenuhi volume yang dibutuhkan. Hal tersebut dilakukan agar mesin tidak cepat rusak
 2. Menjaga dan merawat keawetan ban, supaya saat mengumpulkan sampah yang banyak tidak terjadi kendala.
 3. Menjaga dan merawat secara berkala air accu.

4. Melakukan pengecekan berkala untuk komponen-komponen kecil seperti baut dan mur supaya saat melakukan pekerjaan tidak menimbulkan bahaya.

b. Mesin Pencacah

1. Sebelum alat digunakan, dilakukan pengecekan terhadap seluruh komponen alat apakah telah terpasang dengan baik.
2. Mengosongkan alat pencacah sebelum digunakan, apabila sebelum digunakan telah dimasukkan bahan-bahan pencacah akan memberatkan kinerja dari mesin pencacah
3. Saat pengoperasian alat, bahan dari pencacah dimasukkan secara berkala dan berhati-hati.
4. Saat pencacahan selesai, harus selalu melakukan pembersihan terhadap mata pisau yang telah digunakan.
5. Perawatan perlu dilakukan dengan pengecekan berkala dan pemberian oli serta bahan bakar agar alat pencacah tidak mudah rusak.

3. Pakaian, perlengkapan, dan pendukung kerja:

Para petugas TPS 3R Desa Janti diharuskan untuk selalu menggunakan Alat Pelindung Diri ketika bertugas. Alat pelindung diri berupa helm, sarung tangan, sepatu boot, penutup hidung (masker). Peralatan pendukung untuk para pekerja juga diperlukan, maka dari itu perlu diperhatikan untuk kelengkapan dan pengadaan seperti cangkul, sapu lidi, penggaruk sampah, termometer, dan terpal. Hal tersebut dibutuhkan untuk pengoptimalan kinerja TPS 3R Desa Janti dalam mengelola sampah.

4.7.2 Optimalisasi Aspek Finansial

Aspek finansial dalam TPS 3R Desa Janti meliputi aspek ekonomi dan pelaksanaan teknis dari pengelolaan sampah di TPS 3R Desa Janti dari segi pembiayaan. Sumber pembiayaan di TPS 3R Desa Janti selama ini didapatkan dari hasil retribusi warga Desa Janti, dan penjualan barang lapak berupa botol plastik saja. Oleh karena itu perlunya mengetahui potensi dari nilai ekonomi sampah yang dihasilkan supaya dapat mengoptimalkan penjualan sampah (Inayah, dkk, 2021). Untuk menentukan nilai penjualan sampah dapat menggunakan rumus:

$$NES = Q \times P_{sampah}$$

Dimana:

Q = Total timbulan sampah (kg/tahun)

Psampah = Harga jual sampah (Rp/kg)

NES = Nilai ekonomi sampah (Rp/tahun)

Penelitian kali ini melakukan penyebaran kuisisioner kepada Pengurus KSM TPS 3R Desa Janti terkait kondisi eksisting dari segi finansial. Penyebaran kuisisioner dilakukan untuk mengetahui besarnya peran dari pengurus TPS 3R Desa Janti dalam pengelolaan sampah di TPS 3R Desa Janti. Hasil penyebaran kuisisioner dapat dilihat pada **Tabel 4.16**.

Tabel 4.16 Hasil Kuisisioner Aspek Finansial

No.	Pertanyaan	Responden												Skor total	Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Bagaimana kondisi keuangan di TPS 3R Desa Janti?	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,83
2	Seperti apa pengelolaan keuangan yang diterapkan oleh petugas TPS 3R Desa Janti?	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	24	2,00
3	Apakah TPS 3R Desa Janti mendapatkan bantuan dari Pemerintah dalam bentuk keuangan?	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,17
4	Apakah biaya dari retribusi masyarakat dapat menutupi pengelolaan sampah yang dilakukan oleh TPS 3R Desa Janti?	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,50
5	Bagaimana pembayaran uang retribusi yang dilakukan oleh masyarakat?	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,5
6	Apakah terdapat dampak ekonomi dari pengelolaan finansial pada TPS 3R Desa Janti?	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,17
Total														4,17	

Ket: 0-6 Tidak Baik

7-18 Cukup Baik

19-30 Sangat Baik

UN SUNAN AMPEL
SURABAYA

Dari tabel hasil kuisioner terkait aspek finansial pada pengurus KSM TPS 3R Desa Janti bahwa pengurus KSM TPS 3R Desa Janti tidak baik dalam pengelolaan finansial di TPS 3R Desa Janti. Dari hasil kuisioner sebagian pengurus KSM tidak tahu menahu terkait aspek finansial di TPS 3R Desa Janti. Pentingnya peran pengurus KSM untuk mengelola dan mengatur finansial harus diperbaiki lagi dari aspek finansial.

Pengelolaan sampah yang baik adalah cara mengelola sampah dengan menyertakan keahlian dan kemampuan dalam melihat potensi ekonomi dari sampah yang diproduksi. Hal tersebut berdampak positif untuk pemasukan dan pendapatan pengurus TPS 3R Desa Janti (Pakaya & Syamsul, 2020). Salah satu pemanfaatan sampah agar menghasilkan nilai positif terhadap penambahan nilai pendapatan yaitu menjadikan sampah menjadi kompos dan menjual sampah ke pedagang lapak (Latuconsina & Rusydi, 2017).

Pengelolaan sampah untuk menambah pendapatan yang dilakukan oleh pengurus KSM TPS 3R Desa Janti dengan melakukan penjualan sampah plastik jenis botol saja. Hal tersebut perlu dioptimalkan, karena hasil kompos, dan sampah jenis lainnya dapat dijual supaya menambah pendapatan di TPS 3R Desa Janti.

1. Komposting

Salah satu keuntungan yang bisa ditambahkan yaitu dari sektor penjualan kompos di TPS 3R Desa Janti. Biaya produksi untuk melakukan kompos perhari sebesar Rp 322/kg, sedangkan harga jual sampah kompos per kilogram mendapatkan harga Rp 700/kg (Ma'any & Wilujeng, 2014).

Diketahui:

Sampah Organik Terolah TPS 3R Desa Janti = 2.863,949 Kg/hari

Biaya Produksi = Total Sampah Organik Terolah x Biaya
Produksi

$$\begin{aligned}
 &= 2.863,949 \text{ kg/hari} \times 322/\text{kg} \\
 &= \text{Rp } 922.191/\text{hari} \\
 \text{Harga Jual} &= \text{Total Sampah Organik} \times \text{Hrga Jual} \\
 &= 2.863,949 \text{ kg/hari} \times \text{Rp } 700/\text{kg} \\
 &= \text{Rp } 2.004.764/\text{hari} \\
 \text{Keuntungan} &= \text{Harga jual} - \text{Biaya Produksi} \\
 &= \text{Rp } 2.004.764/\text{hari} - \text{Rp } 922.191/\text{hari} \\
 &= \text{Rp } 1.082.573/\text{hari}
 \end{aligned}$$

berdasarkan perhitungan diatas, didapatkan biaya untuk produksi kompos sebesar Rp 922.191/hari, sementara untuk harga jual kompos sebesar Rp 2.004.764/hari, dan keuntungan yang diperoleh oleh TPS 3R Desa Janti Rp Rp 1.082.573/hari.

Pemasaran produk kompos hasil olahan TPS 3R juga harus dipertimbangkan. Diperlukan adanya bantuan dari pihak masyarakat dan pihak pemerintah untuk memasarkan produk hasil olahan kompos di TPS 3R. Pentingnya sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat dan Dinas Lingkungan Hidup dapat mempermudah pencarian target pemasaran untuk produk komposting di TPS 3R Desa Janti.

2. Daur Ulang

Daur ulang sampah dapat mendorong pendapatan dari penjualan sampah ke penjual barang lapak. Harga sampah wilayah Sidoarjo milik Bank Sampah Makmur Sejati Kecamatan Waru, Sidoarjo tahun 2022. Daftar harga bank sampah Makmur Sejati dapat dilihat pada **Tabel 4.17**.

Tabel 4.17 Daftar Harga Sampah

No.	Jenis Sampah	Harga (Rp)	Keterangan
Sampah Plastik			
1.	Botol bening bersih	2.500	Tanpa tutup dan tanpa label
2.	Botol bening kotor	1.000	

No.	Jenis Sampah	Harga (Rp)	Keterangan
3.	Botol BM bersih	1.500	Botol biru muda
4.	Botol warna bersih	1.000	Botol warna
5.	Botol warna kotor	800	
6.	Tutup gallon	3.000	
7.	Tutup botol	2.000	
8.	Gelas bening bersih	5.000	Tanpa label
9.	Geelas bening kotor	2.000	
10.	Glangsing	200	
11.	Bak hitam	700	pot warna hitam, bak warna hitam
12.	Bak campur tanpa keras	1.500	botol shampoo, botol sabun cair, bak air
13.	Blowing warna	1.500	botol plastik tebal berwarna seperti shampo
14.	Blowing putih susu	2.500	botol plastik putih, botol shampo
15.	Plastik sablon	100	Bungkus kopi, kemasan-kemasan plastik
16.	Plastik keras	200	Raket nyamuk, melamin, mainan
17.	Plastik kresek	200	
18.	Plastik bening	800	Plastik es batu Kristal, plastk gula kiloan
Sampah Logam			
1.	Kaleng	700	
2.	Grabah	900	Antena, pipa besi, kompor
3.	Aluminium kaleng	9.000	Kaleng yang tidak tertarik magnet
4.	Seng	100	Seng
5.	Besi	2.200	Beton, besi, dll
Sampah Kertas			
1.	Kertas campur	600	Buku, kertas warna, majalah
2.	Kardus	900	
3.	Koran	3.500	

No.	Jenis Sampah	Harga (Rp)	Keterangan
4.	Duplex	200	Dus roti, karton, kalender, dll
5.	HVS	1.800	Kertas putih biasa baik dengan tinta atau tanpa tinta
Sampah Kaca			
1.	Botol bir	400	
2.	Botol kecap	100	
3.	Botol sirup	300	Abc, marjan
4.	Botol kecil-kecil	300	Botol obat, selai roti, fresh care
Sampah Lain-Lain			
1.	Jelantah	3.500	Hitam atau bening
2.	Gembos	200	Jas hujan plastik, karpet plastik, sepatu atau sandal karet
3.	Lain-lain	400	

Setelah mengetahui macam-macam harga jenis sampah yang ada di Bank Sampah Makmur Sejati kemudian dilanjutkan dengan perhitungan nilai jual sampah anorganik sesuai dengan jenis sampah yang dijual di Bank Sampah Makmur Sejati. Perhitungan nilai ekonomi sampah anorganik menggunakan nilai jual terendah dan nilai jual sampah tertinggi di Bank Sampah Makmur Sejati. Penggunaan nilai satuan sampah terendah dan nilai sampah tertinggi digunakan karena belum adanya pemilahan secara khusus yang membedakan jenis sampah plastik ke jenis yang lebih spesifik di TPS 3R Desa Janti. Salah satu contoh perhitungan untuk nilai ekonomi jenis sampah plastik sebagai berikut:

Material sampah plastik terolah = 756,21 kg/hari

Harga satuan sampah terendah = Rp 100/kg

Harga satuan sampah tertinggi = Rp 5000/kg

Harga jual per kg terendah = Material sampah plastik

terolah x harga satuan
sampah terendah

$$= 756,21 \text{ kg/hari} \times \text{Rp}$$

100/kg

$$= \text{Rp } 75.621/\text{hari}$$

Harga jual per kg tertinggi = Material sampah plastik

terolah x harga satuan
sampah tertinggi

$$= 756,21 \text{ kg/hari} \times \text{Rp}$$

5000/kg

$$= \text{Rp } 3.781.056/\text{hari}$$

Perhitungan lengkap untuk nilai ekonomi sampah jenis anorganik dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Perhitungan Nilai Ekonomi Sampah

No.	Jenis Sampah	Material terolah (kg/hari)	Harga Satuan Sampah (per kg)		Harga Jual (per kg)	
			Terendah	Tertinggi	Terendah	Tertinggi
1	Plastik	756,21	Rp 100	Rp 5.000	Rp 75.621	Rp 3.781.056
2	Logam	47,77	Rp 100	Rp 9.000	Rp 4.777	Rp 429.894
3	Kertas	90,50	Rp 200	Rp 3.500	Rp 18.101	Rp 316.764
4	Kaca	30,17	Rp 100	Rp 400	Rp 3.017	Rp 12.067
Total					Rp 101.515	Rp 4.539.781

Sumber: Hasil analisis, 2022

Setelah dilakukan perhitungan, didapatkan hasil untuk Potensi nilai ekonomi sampah organik dengan metode komposting yaitu sebesar Rp 1.082.573/hari, dan untuk potensi nilai ekonomi total dari sampah plastik, sampah logam, sampah kertas, dan sampah kaca sebesar Rp 101.515

hingga Rp 4.539.781. Total potensi ekonomi yang didapatkan di TPS 3R Desa Janti dari penjualan sampah organik dan sampah anorganik berjenis sampah plastik, sampah logam, sampah kertas, dan sampah kaca adalah Rp 1.184.088/hari hingga 5.622.354. Berikut ringkasan total potensi ekonomi yang didapatkan oleh TPS 3R Desa Janti tercantum pada **Tabel 4.19**.

Tabel 4.19 Potensi Ekonomi di TPS 3R Desa Janti

Jenis Sampah	Hasil Sampah Terolah	Nilai Ekonomi
Organik (komposting)	2.863.949 kg/hari	Rp 1.082.573/hari
Anorganik (daur ulang)	924,65 kg/hari	Rp 101.515 hingga Rp 4.539.781/hari
Total Potensi Nilai Ekonomi		Rp 1.184.088 hingga Rp 5.622.354/hari

Sumber: Hasil analisis, 2022

4.7.3 Optimalisasi Aspek Partisipasi Masyarakat

Program persampahan dalam skala perkotaan memerlukan bantuan dan peran serta dari masyarakat agar pengelolaan sampah dalam skala perkotaan dapat berjalan dengan baik. Masyarakat yang berperan sebagai produsen maupun konsumen dalam kasus pelayanan persampahan sangat memengaruhi kepada kuantitas dan kualitas pelayanan persampahan yang disediakan pihak pemerintah kepada masyarakat tersebut (Hernawati, 2012).

Masyarakat merupakan salah satu aspek yang bertanggung jawab atas ketersediaan fasilitas-fasilitas pengolahan sampah yang ada pada suatu daerah. Perlunya penyuluhan yang intensif kepada masyarakat terkait pentingnya pengelolaan sampah sangat

diperlukan untuk meningkatkan kualitas persampahan di suatu daerah (Redjosari, 2017).

Pada penelitian kali ini, peneliti membagikan kuisisioner kepada warga Desa Janti. Pembagian kuisisioner dilakukan untuk mengetahui apakah masyarakat di Desa Janti cukup berperan dalam melakukan pengelolaan sampah. Penentuan jumlah responden diperoleh dari perhitungan dengan metode slovin dan didapatkan minimal masyarakat Desa Janti yang mengisi kuisisioner sebanyak 99 orang. Contoh kuisisioner menurut Permana (2020). Total masyarakat Desa Janti yang mengisi kuisisioner sebanyak 114 responden dengan hasil yang dapat dilihat pada pembahasan berikut:

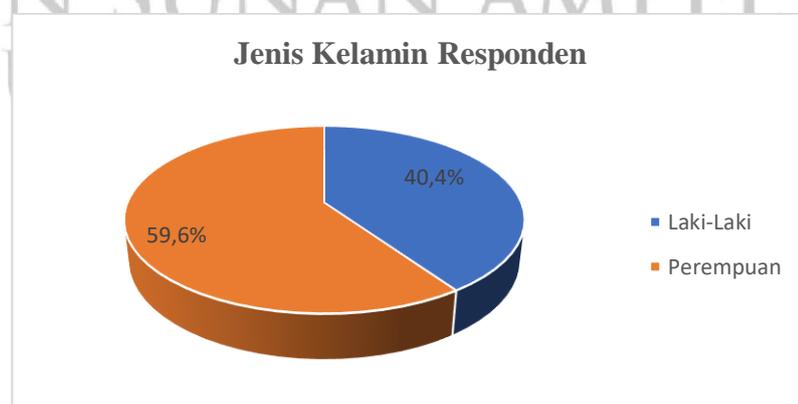
A. Jenis Kelamin Responden

Jenis kelamin responden yang mengisi kuisisioner aspek partisipasi masyarakat dapat dilihat pada **Tabel 4.20 dan Gambar 4.18.**

Tabel 4.20 Jenis Kelamin Responden

Jenis Kelamin	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Laki-Laki	46	59,6
Perempuan	68	40,4
Total	114	100

Sumber: Hasil analisis, 2022



Gambar 4.18 Jenis Kelamin Responden

(Sumber: Hasil analisis, 2022)

Berdasarkan hasil kuisioner yang telah dibagikan didapatkan hasil bahwa masyarakat Desa Janti yang mengisi kuisioner berjenis kelamin Laki-Laki sebanyak 46 orang dengan persentase sebesar 59,6%. Sementara untuk jenis kelamin Perempuan sebanyak 68 orang dengan persentase sebesar 40,4%.

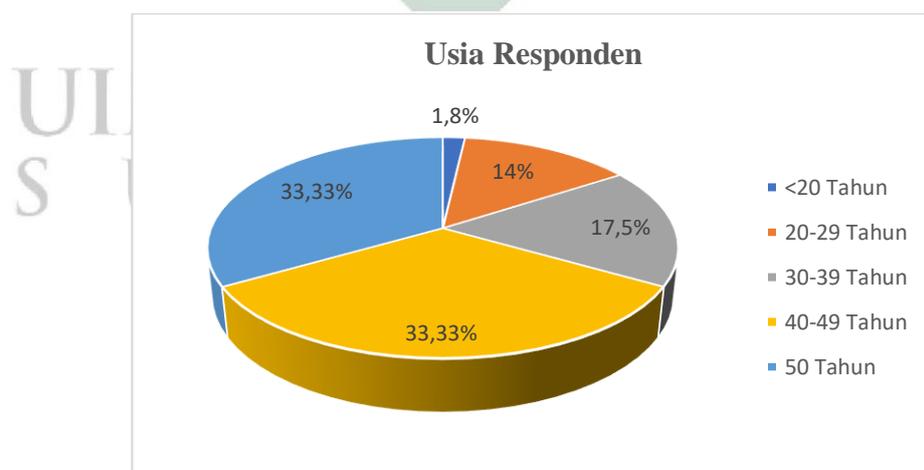
B. Usia Responden

Usia responden yang mengisi kuisioner aspek partisipasi masyarakat dapat dilihat pada **Tabel 4.21 dan Gambar 4.19**.

Tabel 4.21 Usia Responden

Usia Responden	Jumlah (orang)	Persentase (%)
<20 Tahun	2	1,8
20-29 Tahun	16	14
30-39 Tahun	20	17,5
40-49 Tahun	38	33,33
≥50 Tahun	38	33,33
Total	114	100

Sumber: Hasil analisis, 2022



Gambar 4.19 Usia Responden

(Sumber: Hasil analisis, 2022)

Berdasarkan hasil kuisioner yang telah dibagikan didapatkan hasil bahwa usia masyarakat Desa Janti yang mengisi kuisioner sangat beragam. Masyarakat dengan rentang usia 40-49 Tahun dan masyarakat dengan usia ≥ 50 Tahun adalah rentang usia penduduk pengisi kuisioner tertinggi dengan masing-masing pengisi sebanyak 38 orang dengan persentase 33,33%.

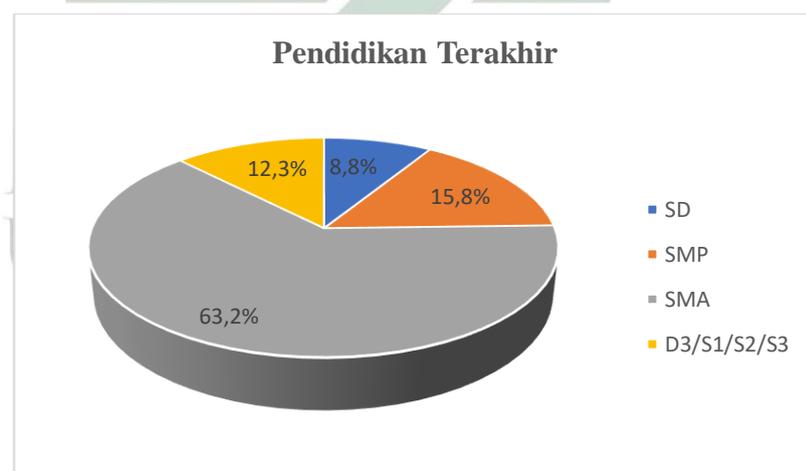
C. Pendidikan Terakhir Responden

Pendidikan terakhir responden yang mengisi kuisioner aspek partisipasi masyarakat dapat dilihat pada **Tabel 4.22 dan Gambar 4.20.**

Tabel 4.22 Pendidikan Terakhir Responden

Pendidikan Terakhir	Jumlah (orang)	Persentase (%)
SD	10	8,8
SMP	18	15,8
SMA	72	63,2
D3/S1/S2/S3	14	12,3
Total	114	100

Sumber: Hasil analisis, 2022



Gambar 4.20 Pendidikan Terakhir Responden

(Sumber: Hasil analisis, 2022)

Berdasarkan hasil kuisioner yang telah dibagikan didapatkan hasil bahwa pendidikan terakhir masyarakat Desa Janti yang mengisi kuisioner sangat beragam. Masyarakat dengan pendidikan terakhir SMA memiliki jumlah pengisi tertinggi dengan 20 orang dan persentase sebesar 63,2%, sementara pendidikan terakhir SD memiliki jumlah pengisi terendah dengan 10 orang dan persentase sebesar 8,8%.

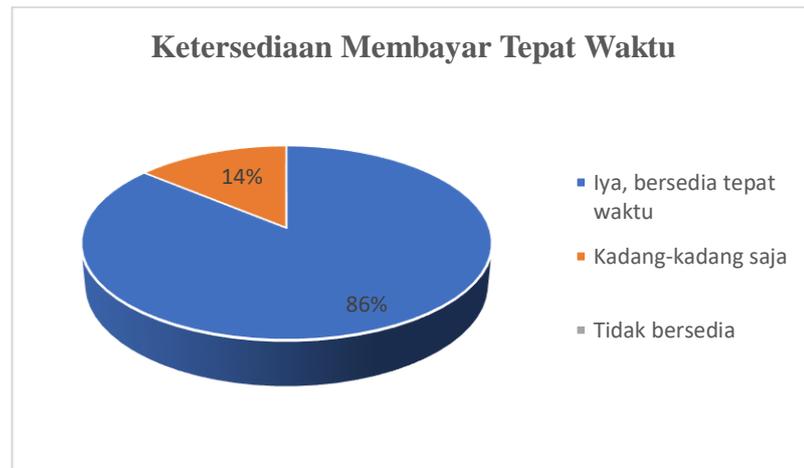
D. Pembayaran Iuran Sampah

Pembayaran iuran sampah ini ditanyakan untuk mengetahui apakah masyarakat Desa Janti bersedia dengan rutin membayar iuran sampah atau tidak. Untuk hasil kuisioner dapat dilihat pada **Tabel 4.23 dan Gambar 4.21**.

Tabel 4.23 Pembayaran Iuran Sampah Responden

Ketersediaan Membayar Tepat Waktu	Jumlah (orang)	Persentase (%)	Total Skor
Iya, bersedia tepat waktu	98	86	490
Kadang-kadang saja	16	14	48
Tidak bersedia	0	0	0
Total	114	100	538
Total Skor Rata-Rata			4,71

Sumber: Hasil analisis, 2022



Gambar 4.21 Pembayaran Iuran Sampah Responden

(Sumber: Hasil analisis, 2022)

Berdasarkan hasil kuisisioner yang telah dibagikan, didapatkan hasil bahwa masyarakat Desa Janti sebagian besar bersedia membayar tepat waktu dengan jumlah responden sebanyak 98 orang dan persentase sebesar 86%.

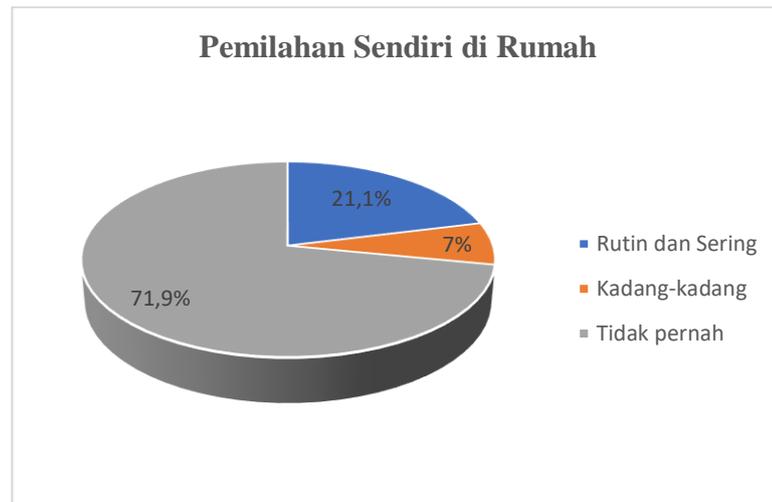
E. Pemilahan Sendiri di Rumah

Pemilahan di sumber ini ditanyakan untuk mengetahui sejauh apa masyarakat Desa Janti melakukan pemilahan sendiri di rumah. Untuk hasil kuisisioner dapat dilihat pada **Tabel 4.24** dan **Gambar 4.22**.

Tabel 4.24 Pemilahan Sendiri di Rumah

Pemilahan Sendiri di Rumah	Jumlah (orang)	Persentase (%)	Total Skor
Rutin dan sering	24	21,1	120
Kadang-kadang	8	7	24
Tidak pernah	82	71,9	82
Total	114	100	226
Total Skor Rata-Rata			1,98

Sumber: Hasil analisis, 2022



Gambar 4.22 Pemilahan Sendiri di Rumah

(Sumber: Hasil analisis, 2022)

Berdasarkan hasil kuisioner yang telah dibagikan, didapatkan hasil bahwa masyarakat Desa Janti sebagian besar tidak pernah melakukan pemilahan sendiri dirumah dengan perolehan responden sebanyak 82 orang dengan persentase sebesar 71,9%.

F. Sosialisasi Pemilahan di Sumber

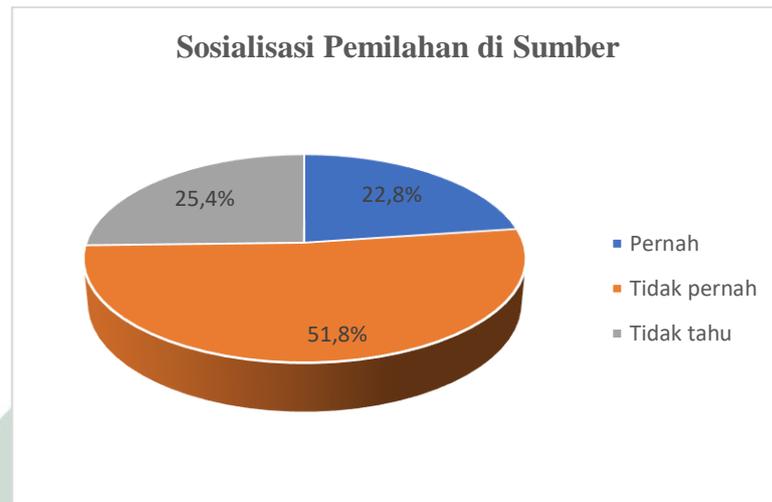
Kuisioner ini disampaikan untuk mengetahui apakah masyarakat Desa Janti pernah menerima penyuluhan atau sosialisasi terkait pentingnya pemilahan di sumber atau rumah sendiri. Untuk hasil kuisioner dapat dilihat pada **Tabel 4.25 dan Gambar 4.23.**

Tabel 4.25 Sosialisasi Pemilahan di Sumber

Sosialisasi Pemilahan di Sumber	Jumlah (orang)	Persentase (%)	Total Skor
Pernah	26	22,8	130
Tidak pernah	59	51,8	177
Tidak tahu	29	25,4	29
Total	114	100	336

Sosialisasi Pemilahan di Sumber	Jumlah (orang)	Persentase (%)	Total Skor
Total Skor Rata-Rata			2,94

Sumber: Hasil analisis, 2022



Gambar 0.6 **Gambar 4.23** Sosialisasi Pemilahan di Sumber

(Sumber: Hasil analisis, 2022)

Berdasarkan hasil kuisisioner yang telah dibagikan, didapatkan hasil bahwa masyarakat Desa Janti sebagian besar tidak pernah menerima sosialisasi pemilahan di sumber dengan perolehan responden sebanyak 59 orang dengan persentase sebesar 51,8%. Untuk masyarakat yang merasa pernah menerima penyuluhan di sumber sebanyak 26 orang dengan persentase sebesar 22,8%. Masyarakat yang merasa pernah menerima sosialisasi ini berpendapat bahwa sosialisasi pemilahan di rumah sendiri ini disampaikan oleh ketua RT, dan terdapat beberapa masyarakat yang tidak tahu apakah pernah menerima sosialisasi pemilahan sampah di sumber dengan jumlah responden sebanyak 29 orang dan persentase sebesar 25,4%.

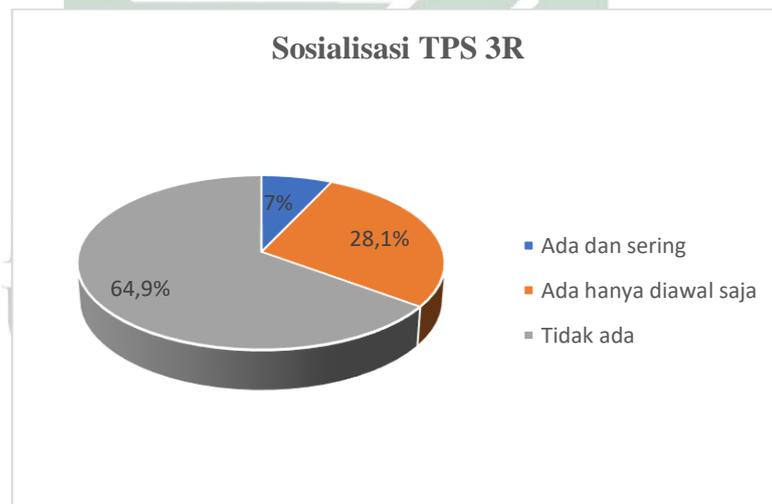
G. Sosialisasi TPS 3R

Kuisisioner ini disampaikan untuk mengetahui apakah masyarakat Desa Janti pernah menerima penyuluhan atau sosialisasi terkait pengadaan TPS 3R, fungsi TPS 3R, dan lokasi TPS3R di Desa Janti. Untuk hasil kuisisioner dapat dilihat pada **Tabel 4.26 dan Gambar 4.24.**

Tabel 4.26 Sosialisasi TPS 3R

Sosialisasi TPS 3R	Jumlah (orang)	Persentase (%)	Total Skor
Ada dan sering	8	7	40
Ada hanya diawal saja	32	28,1	96
Tidak ada	74	64,9	74
Total	114	100	210
Total Skor Rata-Rata			1,84

Sumber: Hasil analisis, 2022



Gambar 4.24 Sosialisasi TPS 3R

(Sumber: Hasil analisis, 2022)

Berdasarkan hasil kuisisioner yang telah dibagikan, didapatkan hasil bahwa masyarakat Desa Janti sebagian besar tidak pernah menerima sosialisasi tentang TPS 3R dengan perolehan responden sebanyak 74 orang dengan persentase sebesar 64,9%. Untuk masyarakat yang merasa pernah menerima penyuluhan, namun hanya diawal saja sebanyak 32 orang dengan persentase sebesar 28,1%. Untuk responden masyarakat Desa Janti yang pernah menerima penyuluhan dengan intensitas yang sering dirasakan sebanyak 8 orang dengan persentase 7%. Pihak responden yang menerima penyuluhan TPS 3R dengan intensitas sering ini berpendapat bahwa seringnya mereka mengikuti rapat dengan pihak pengurus Desa.

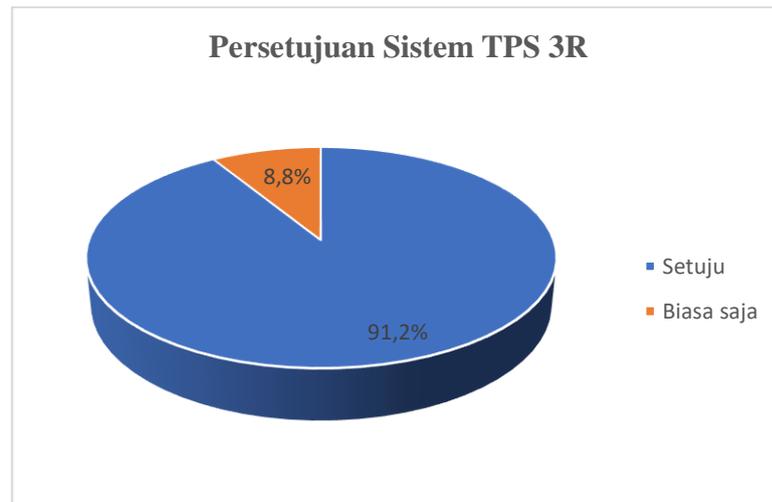
H. Persetujuan Sistem TPS 3R

Kuisisioner ini disampaikan untuk mengetahui apakah masyarakat Desa Janti setuju dengan penerapan pengelolaan sampah menggunakan sistem 3R. Untuk hasil kuisisioner dapat dilihat pada **Tabel 4.27 dan Gambar 4.25**.

Tabel 4.27 Persetujuan Sistem TPS 3R

Persetujuan Sistem TPS 3R	Jumlah (orang)	Persentase (%)	Total Skor
Setuju	104	91,2	520
Biasa saja	10	8,8	30
Tidak setuju	0	0	0
Total	114	100	550
Total Skor Rata-Rata			4,82

Sumber: Hasil analisis, 2022



Gambar 0.8 Gambar 4.25 Persetujuan Sistem TPS 3R

(Sumber: Hasil analisis, 2022)

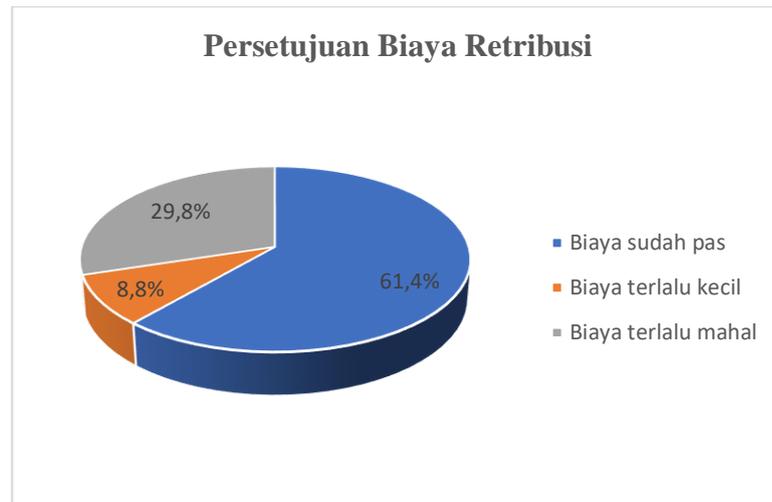
Berdasarkan hasil kuisisioner yang telah dibagikan, didapatkan hasil bahwa masyarakat Desa Janti sebagian besar setuju dengan sistem penerapan TPS 3R dengan total responden sebanyak 104 orang dan persentase sebesar 91,2%.

I. Persetujuan Biaya Retribusi Sampah

Kuisisioner ini disampaikan untuk mengetahui apakah masyarakat Desa Janti setuju dengan penerapan biaya retribusi sampah yang berlaku. Untuk hasil kuisisioner dapat dilihat pada **Tabel 4.28 dan Gambar 4.26**.

Tabel 4.28 Persetujuan Biaya Retribusi

Persetujuan Biaya Retribusi	Jumlah (orang)	Persentase (%)	Total Skor
Biaya sudah pas	70	61,4	350
Biaya terlalu kecil	10	8,8	30
Biaya terlalu mahal	34	29,8	34
Total	114	100	414
Total Skor Rata-Rata			3,63



Gambar 0.9 **Gambar 4.26** Persetujuan Biaya Retribusi

(Sumber: Hasil analisis, 2022)

Berdasarkan hasil kuisisioner yang telah dibagikan, didapatkan hasil bahwa masyarakat Desa Janti sebagian besar merasakan bahwa biaya yang harus dibayar untuk retribusi sampah sudah pas dengan total responden sebanyak 104 orang dan persentase sebesar 91,2%, sebagian masyarakat berpendapat bahwa biaya yang harus dibayarkan terlalu mahal dengan total responden sebanyak 34 orang dan persentase sebesar 29,8%. Responden yang merasa bahwa biaya yang dibayarkan terlalu mahal mengungkapkan bahwa mahalnya biaya karena harus membayar dengan uang kas RT. Penetapan biaya yang ditetapkan setiap RT berbeda-beda, oleh karena itu terdapat responden kuisisioner memiliki pendapat berbeda.

Dari hasil kuisisioner diatas, didapatkan hasil total skor untuk pertanyaan pengelolaan sampah di Desa Janti dijelaskan pada **Tabel 4.29**.

Tabel 4.29 Total Skor Kuisisioner

No	Aspek	Total Skor Rata-Rata
1	Ketersediaan membayar iuran tepat waktu	4,71
2	Pemilahan sendiri di rumah	1,98
3	Sosialisasi pemilahan di sumber (rumah)	2,94
4	Sosialisasi TPS 3R	1,84
5	Persetujuan sistem TPS 3R	4,82
6	Persetujuan biaya retribusi sampah	3,63
Total		19,92

Ket: 0-6 Tidak baik

7-18 Cukup baik

19-30 Sangat baik

Berdasarkan perhitungan skor hasil kuisisioner kepada masyarakat Desa Janti didapatkan bahwa masyarakat sudah sangat baik dalam pengelolaan sampah di TPS 3R Desa Janti. Pembayaran retribusi yang tepat waktu, biaya yang dirasa sudah cukup menjadikan masyarakat sangat berperan dalam pengelolaan sampah di TPS 3R Desa Janti. Namun, alangkah baiknya apabila masyarakat di Desa Janti menerapkan pemilahan sampah di rumah sendiri supaya beban kerja TPS 3R Desa Janti dapat berkurang. Karena sampah yang dihasilkan oleh masyarakat Desa Janti ketika tidak dilakukan panganan dan pengolahan di sumber sampah dapat menghambat proses pengumpulan sampah sehingga hal tersebut menjadi kendala untuk mencapai pengelolaan sampah yang maksimal (Permana, 2020).

Peran serta masyarakat di Desa Janti perlu ditingkatkan lagi terutama dalam penerapan konsep 3R di sumber, dan keaktifan mereka dalam menjaga kebersihan lingkungan. Penerapan konsep 3R di sumber perlu pendampingan khusus, terutama dari pihak pemerintah desa supaya dapat terwujud pengelolaan sampah yang baik di TPS 3R Desa Janti.

4.8 Desain Layout Hasil Optimalisasi

Setelah mengoptimalkan aspek teknis dan non teknis, selanjutnya yaitu merencanakan rekomendasi layout hasil optimalisasi dengan mengacu pada tabel evaluasi TPS 3R Desa Janti dengan Permen PU No.3 Tahun 2013 sehingga rekomendasi layout dapat menjadi pertimbangan untuk pengelolaan sampah di TPS 3R Desa Janti.

Perhitungan Luasan Ruang TPS 3R:

1. Area Penyimpanan dan Penyortiran

Volume sampah 2031 = $21,5 \text{ m}^3/\text{hari}$

Kapasitas tossa = 2 m^3

Jam kerja TPS 3R = 8 jam/hari

Tinggi max timbunan = 1 m

Lebar rencana = 7 m

Panjang Rencana = $4,38$

Luas minimal = $30,7 \text{ m}^2$

Dengan luas minimal tersebut, maka perlu adanya penambahan luasan untuk ruang gerak petugas dengan rincian:

Panjang = 6 m

Lebar = 8 m

Luas = 48 m^2

2. Area Pencacahan Sampah Organik

Volume sampah organik 2031 = $18,42 \text{ m}^3/\text{hari}$

Jam kerja TPS 3R = 8 jam/hari

Tinggi rencana timbunan = $1,5 \text{ m}$ (Busyairi, 2015)

Luas minimal = $V. \text{ Sampah Organik} / \text{Tinggi rencana}$

= $18,42 \text{ m}^3/\text{hari} : 1,5 \text{ m}$

= 7 m

Dengan luas minimal tersebut, maka perlu adanya penambahan luasan untuk ruang gerak petugas dengan rincian:

Panjang = 10 m

Lebar = 9 m

$$\text{Luas} = 90 \text{ m}^2$$

3. Area Pengomposan

Ukuran windrow: (Petunjuk Teknis TPS 3R 2017)

$$\begin{aligned} \text{Panjang} &= 2,5 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 0,6 \text{ m} \\ \text{Tinggi} &= 0,52 \text{ m} \\ \text{Volume windrow} &= 0,39 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Ukuran timbunan kompos:

$$\begin{aligned} \text{Panjang} &= 2,5 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 4,8 \text{ m} \\ \text{Tinggi} &= 1,5 \text{ m} \\ \text{Luas minimal} &= (P \times L \times T)/2 \\ &= 9 \text{ m}^2 \\ \text{Total windrow} &= 10 \text{ buah} \\ \text{Luas total} &= 10 \times 9 \text{ m}^2 \\ &= 90 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Dengan luas minimal tersebut, maka perlu adanya penambahan luasan untuk ruang gerak petugas dengan rincian:

$$\begin{aligned} \text{Panjang} &= 10 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 20 \text{ m} \\ \text{Luas} &= 300 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

4. Ruang Penyimpanan Kompos

$$\begin{aligned} \text{Berat kompos} &= 2.863 \text{ kg/hari} \\ \text{Volume} &= 4,09 \text{ m}^3 \\ \text{Luas minimal} &= 4,09 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Dengan luas minimal tersebut, maka perlu adanya penambahan luasan untuk ruang gerak petugas dengan rincian:

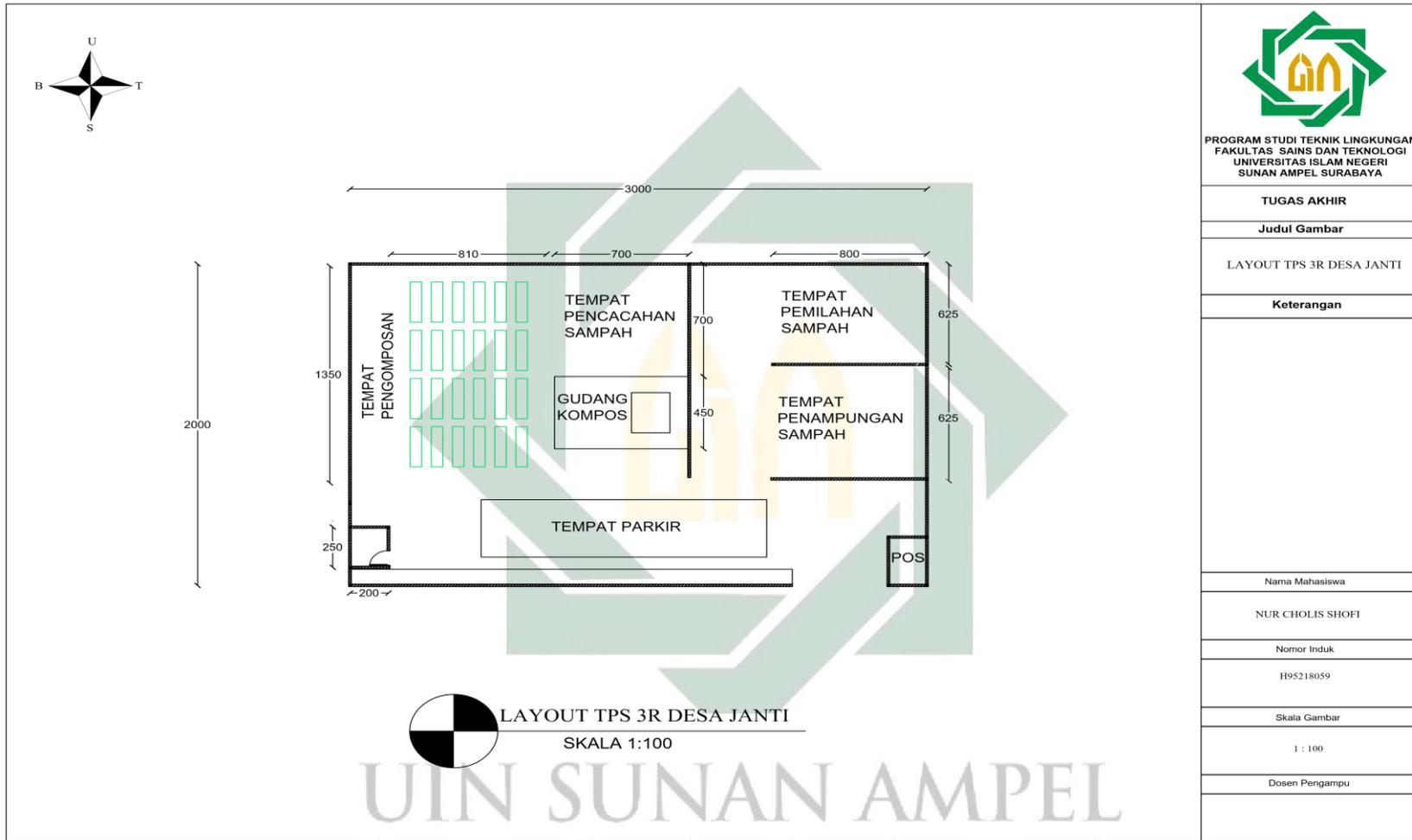
Panjang	= 10 m
Lebar	= 6 m
Luas	= 60 m ²

Rincian Luas per Ruang disesuaikan dengan Permen PU No.03 Tahun 2013:

1. Area pencacahan = 15% dari luas total
= 90m²
2. Area pemilahan = 10% dari luas total
= 60m²
3. Area komposting = 50% dari luas total
= 300 m²
4. Area penyimpanan = 10% dari luas total
= 60m²
5. Area residu = 5% dari luas total
= 30m²
6. Area kantor = 5% dari luas total
= 30m²

Untuk desain layout TPS 3R Desa Janti sebelum dioptimalisasi dapat dilihat pada **Gambar 4.27, dan Gambar 4.28.**

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



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

TUGAS AKHIR

Judul Gambar

LAYOUT TPS 3R DESA JANTI

Keterangan

Nama Mahasiswa

NUR CHOLIS SHOFI

Nomor Induk

H95218059

Skala Gambar

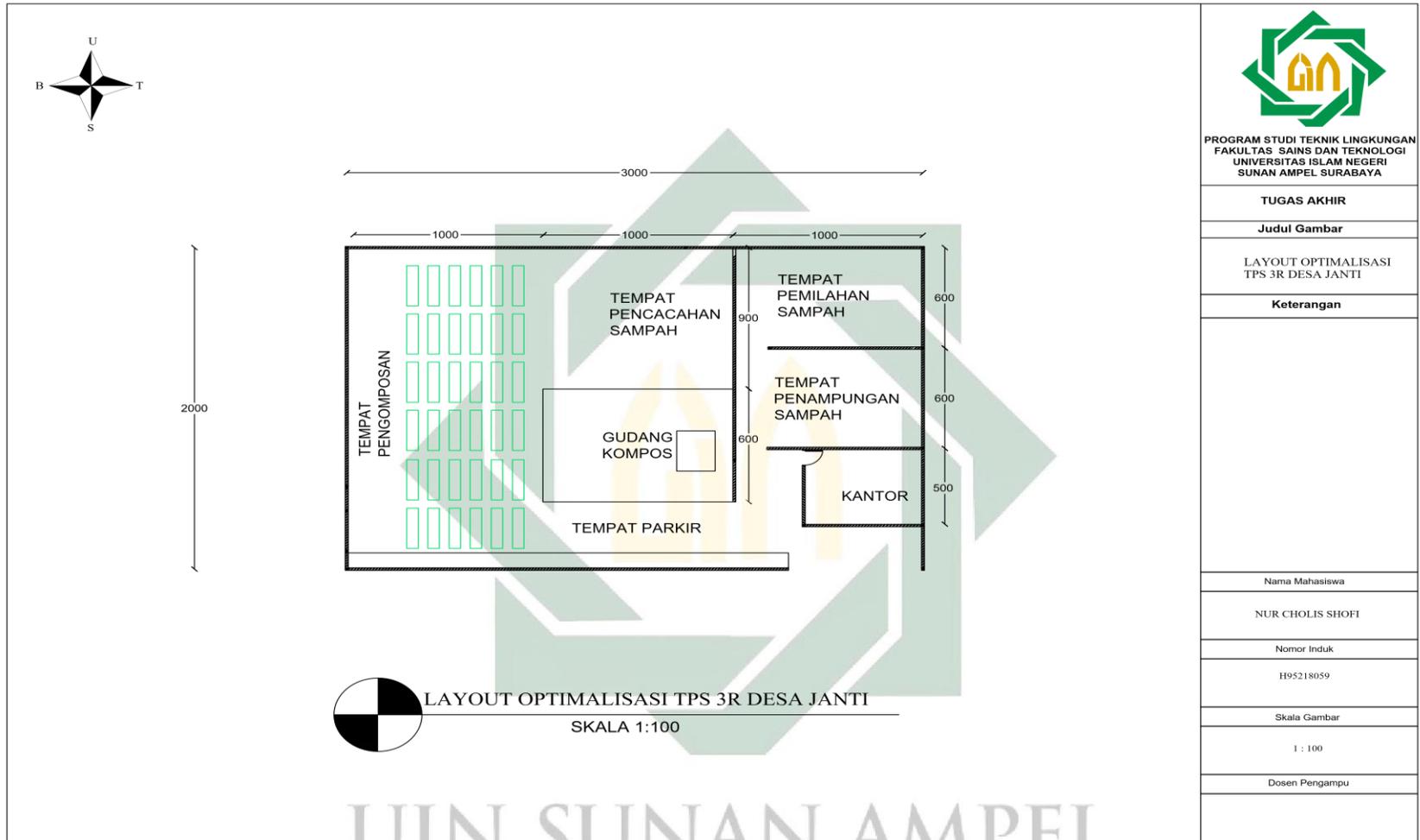
1 : 100

Dosen Pengampu



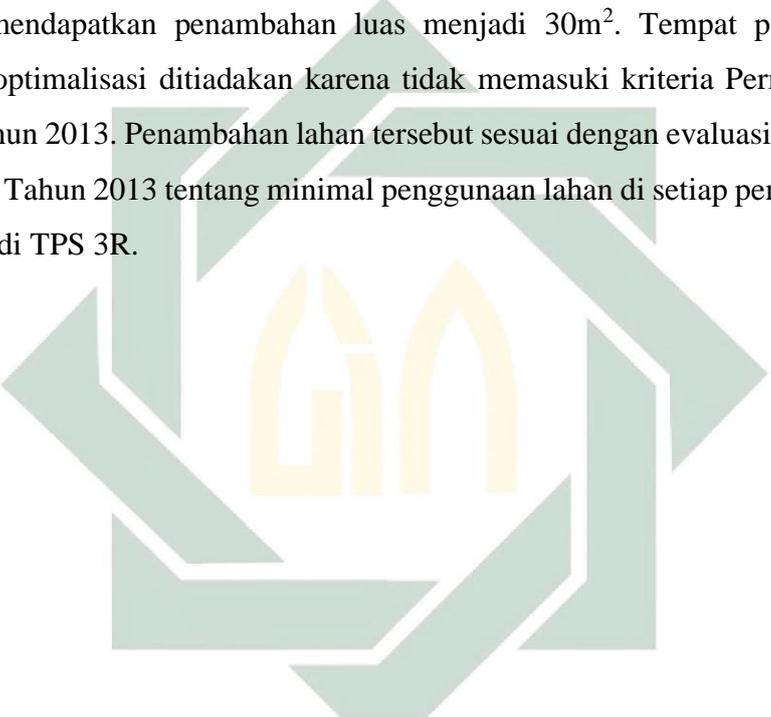
UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

Gambar 4.27 Layout TPS 3R Desa Janti



Gambar 4.28 Layout Optimalisasi TPS 3R Desa Janti

Dari kedua gambar diatas, dapat diketahui bahwa optimalisasi TPS 3R Desa Janti menyesuaikan dengan Permen PU No.3 Tahun 2013 terdapat pada penambahan luas tempat pemilahan sampah, tempat pengomposan, tempat pencacahan sampah, penyimpanan kompos, dan kantor. Tempat pemilahan sampah mendapatkan penambahan luas menjadi 60m². Tempat pengomposan mendapatkan penambahan luas menjadi 300m². Tempat penyimpanan kompos mendapatkan penambahan luas menjadi 60m², dan kantor mendapatkan penambahan luas menjadi 30m². Tempat pos pada kondisi optimalisasi ditiadakan karena tidak memasuki kriteria Permen PU No.3 Tahun 2013. Penambahan lahan tersebut sesuai dengan evaluasi Permen PU No.3 Tahun 2013 tentang minimal penggunaan lahan di setiap pembagian ruangan di TPS 3R.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian di lapangan tentang optimalisasi pengelolaan sampah di TPS 3R Desa Janti Kecamatan Waru, Sidoarjo dapat disimpulkan beberapa hal antara lain:

1. Timbulan sampah di TPS 3R Desa Janti sebesar 3.822 kg/hari dengan komposisi sampah organik sebesar 64%, sampah plastik sebesar 16%, sampah logam sebesar 1%, sampah Kertas sebesar 2%, sampah kaca sebesar 1%, sampah popok dan masker sebesar 8%, dan residu sebesar 8%. Material sampah yang dapat diolah kembali di TPS 3R Desa Janti sebesar 2.085 kg/hari. Total sampah yang tidak diolah dan dikirim ke TPA sebesar 1.912 kg/hari dengan persentase 45,44% dari total sampah masuk di TPS 3R Desa Janti.
2. Optimalisasi yang dapat dilakukan di TPS 3R Desa Janti antara lain:
 - a. Aspek Teknis Operasional
 1. Diperlukan adanya jembatan timbang untuk melakukan pengukuran volume sampah yang masuk ke TPS 3R Desa Janti secara spesifik.
 2. Petugas pengumpul sampah harus memenuhi standar penggunaan APD.
 3. Membedakan sampah ke 5 jenis sampah
 4. Perlunya penambahan tenaga kerja pemilah
 5. Perlunya penambahan lahan bagi ruangan-ruangan di TPS 3R Desa Janti sesuai dengan Permen PU No.3 Tahun 2013.
 - b. Aspek Non Teknis
 1. Perlu adanya SOP yang jelas untuk mengatur pembagian kerja, penggunaan alat pengolahan di TPS 3R Desa Janti.

2. Sampah yang bisa diolah kembali seperti sampah organik dan sampah anorganik memiliki Nilai Ekonomi Sampah dengan potensi keuntungan total sebesar Rp 2.517.240-8.025.380/hari.
3. Perlu adanya edukasi dan penerapan pemilahan sampah di rumah rumah warga untuk mengurangi beban kerja di TPS 3R Desa Janti.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian di lapangan tentang optimalisasi pengelolaan sampah di TPS 3R Desa Janti Kecamatan Waru, Sidoarjo saran yang dapat diberikan penulis yaitu:

1. Penambahan lahan sesuai dengan ketentuan di Permen PU No.3 Tahun 2013 perlu dilakukan untuk mereduksi sampah yang masuk ke TPA.
2. TPS 3R Desa Janti perlu menerapkan SOP yang sesuai supaya beban kerja setiap petugas terbagi rata.
3. TPS 3R Desa Janti perlu memaksimalkan pengelolaan sampah dengan cara penjualan sampah organik yang telah diolah, dan daur ulang sampah anorganik supaya dapat menambah pemasukan di TPS 3R Desa Janti.
4. Perlu adanya analisis terkait peran serta masyarakat dalam aspek kepatuhan peraturan pembuangan sampah yang telah ditetapkan dan penjagaan kebersihan lingkungan.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Aisha, R., Yuriandala, Y., & Purnama, H. (2021). *Analisis Timbulan Dan Komposisi Sampah Di Kawasan Pantai Goa Cemara, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta*. 01(02), 12.
- Artiani, G. P., & Handayasari, I. (2017). *Optimalisasi Perencanaan Pengelolaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (Tpst) Berbasis Masyarakat Secara Mandiri Sebagai Upaya Konservasi Lingkungan*.
- Badan Pertahanan Nasional. (2016). *Jurnal Iptek Pertahanan*. 6.
- Badan Pusat Statistika Sidoarjo. (2012). *Kecamatan Waru dalam Angka*.
- Badan Pusat Statistika Sidoarjo. (2013). *Kecamatan Waru dalam Angka*.
- Badan Pusat Statistika Sidoarjo. (2014). *Kecamatan Waru dalam Angka*.
- Badan Pusat Statistika Sidoarjo. (2015). *Kecamatan Waru dalam Angka*.
- Badan Pusat Statistika Sidoarjo. (2016). *Kecamatan Waru dalam Angka*.
- Badan Pusat Statistika Sidoarjo. (2017). *Kecamatan Waru dalam Angka*.
- Badan Pusat Statistika Sidoarjo. (2018). *Kecamatan Waru dalam Angka*.
- Badan Pusat Statistika Sidoarjo. (2019). *Kecamatan Waru dalam Angka*.
- Badan Pusat Statistika Sidoarjo. (2020). *Kecamatan Waru dalam Angka*.
- Badan Pusat Statistika Sidoarjo. (2021). *Kabupaten Sidoarjo dalam Angka*.
- Bestar, N. (2012). *Studi dan Kuantifikasi Emisi Pencemar Udara Akibat Pembakaran Sampah Rumah Tangga Secara Terbuka Di Kota Depok*.
- Dewi, M. (2020). *Evaluasi dan Pengembangan Aspek Teknis TPS dan TPS 3R di Kecamatan Pare Kabupaten Kediri*. 14.
- Dobiki, J. (2018). *Analisis Ketersediaan Prasarana Persampahan di Pulau Kumo dan Pulau Kakara di Kabupaten Halmahera Utara*.
- Driananta, P. (2018). *Kajian Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R di Kecamatan Manyar, Gresik*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Fauziah, D. R., Regisha, R., Akmal, F. A., & Sutopo, Y. K. D. (2020). *Konsep Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (Tpst) Piyungan Berbasis Waste Hierarchy*.
- Fitria, S., Purwaningrum, P., & Indrawati, D. (2018). *Analisis Potensi Daur Ulang Sampah di Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat*.
- Habib, M. A. F., & Mahyuddin, M. (2021). *Evaluasi Pengelolaan Teknologi Tps 3r di Desa Wisata Religi Gunungpring Kabupaten Magelang*. Journal of

- Islamic Tourism, Halal Food, Islamic Traveling, and Creative Economy, *I*(1), 1–34.
- Hapsari, D. S. A. (2017). *Timbulan dan Pengumpulan Sampah Rumah Tangga di Kecamatan Sukolilo, Surabaya*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Heriyati, D., Ajija, S. R., & Sulistyowati, C. (2021). *Peningkatan Kinerja Bank Sampah melalui Model Triple Helix*.
- Isharyati, A. W., Prasetya, A., & Cahyono, R. B. (2019). Optimization of Operational Techniques in Waste Management Case Study: Lhokseumawe City.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Cipta Karya. (2017). *Petunjuk Teknis TPS 3R*.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Cipta Karya. (2020). *Pedoman Teknis Pelaksanaan Kegiatan Padat Karya Direktorat Jenderal Cipta Karya*.
- KSM Biso Mulyo. (2013). *Standar Operasional Prosedur (SOP) Proses Pengelolaan Sampah Terpadu 3R*.
- Laili, V. R. (2017). *Strategi Peningkatan Operasional Tpst di Kabupaten Sidoarjo*.
- Latuconsina, M. M. S., & Rusydi, B. U. (2017). *Potensi Ekonomi Melalui Pengolahan Sampah dalam Perspektif Islam*.
- Lumban Gaol, M., & Warmadewanthi, I. D. A. A. (2017). *Prediksi Dampak Lingkungan Pengelolaan Sampah di TPA Jabon, Kabupaten Sidoarjo*. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), F451–F455.
- Mahyudin, R. P. (2017). *Kajian Permasalahan Pengelolaan Sampah Dan Dampak Lingkungan Di Tpa (Tempat Pemrosesan Akhir)*. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 3(1).
- Marlena, M., Adi, T. J. W., & Warmadewanthi, I. D. A. A. (2020). *Evaluasi Kinerja Aset Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) di Kabupaten Sidoarjo*. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*, 4(3).
- Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2013). *Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*.

- Permana, S. G. (2021). *Evaluasi Kinerja Pengelolaan Sampah di Tps 3R Randu Alas Candikarang, Sleman, Yogyakarta*. 70.
- Pertiwi, P. C. (2019). *PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA*.
- Pertiwi, P. C., Ari, I. R. D., & Wijayanti, W. P. (2020). *Potensi Reduksi Tpst Desa Janti, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo*.
- Pratama, A. D., Priyambada, I. B., & Handayani, D. S. (2017). *Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu*.
- Pratama, A. P., Frans, J. H., & Utomo, S. (2019). *Optimalisasi Rute Pengangkutan Sampah Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kupang*. *Jurnal Teknik Sipil*, 1, 14.
- Presiden Republik Indonesia. (2008). *Undang-Undang Republik Indonesia*.
- Puchongkawarin, C., & Mattaraj, S. (2020). *Development of a Superstructure Optimization Framework for The Design of Municipal Solid Waste Facilities*. *Sustainable Environment Research*, 30(1), 27.
- Qodriyatun, S. N. (2015). *Bentuk Lembaga yang Ideal dalam Pengelolaan Sampah di Daerah (Studi Di Kota Malang Dan Kabupaten Gianyar)*. 6(1), 14.
- Radwan, N., & Mangi, S. A. (2019). *Municipal Solid Waste Management Practices and Opportunities in Saudi Arabia*. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 9(4), 4516–4519.
- Rathore, P., Sarmah, S. P., & Singh, A. (2020). *Location–allocation of Bins in Urban Solid Waste Management: A Case Study of Bilaspur City, India*. *Environment, Development and Sustainability*, 22(4), 3309–3331.
- Ratya, H., & Herumurti, W. (2017). *Timbulan dan Komposisi Sampah Rumah Tangga di Kecamatan Rungkut Surabaya*. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), C104–C106.
- Reyes-Torres, M., Oviedo-Ocaña, E. R., Dominguez, I., Komilis, D., & Sánchez, A. (2018). *A Systematic Review on The Composting of Green Waste: Feedstock Quality and Optimization Strategies*. *Waste Management*, 77, 486–499.
- Santoso, D. (2017). *ANALISIS DAN EVALUASI JUMLAH PERALATAN PERSAMPAHAN DI KELURAHAN PUCANG SAWIT TUGAS AKHIR*. 45.

- Seruyaningtyas, K., Handayani, D. S., & Samadikun, B. P. (2017). *Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu Studi Kasus Kelurahan Gedawang Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang*.
- Standar Nasional Indonesia. (1994). *Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*.
- Standar Nasional Indonesia. (2008). *Pengelolaan Sampah di Permukiman*.
- Stiawan, A. (2018). *Evaluasi Operasional dan Pengembangan TPS 3R di Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Wardiha, M. W., Putri, P. S. A., & Setyawati, L. M. (2013). *Timbulan dan Komposisi Sampah di Kawasan Perkantoran dan Wisma (Studi Kasus: Werdhapura Village Center, Kota Denpasar, Provinsi Bali)*.
- Widieana, D., Samadikun, B. P., & Handayani, D. S. (2017). *Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu Studi Kasus Kelurahan Banyumanik Kecamatan Banyumanik Kota Semarang*.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A