

**PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH (TPS) 3R
(REDUCE REUSE RECYCLE) KECAMATAN PLUMPANG KABUPATEN
TUBAN**

TUGAS AKHIR

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



Disusun Oleh :
MUHAMMAD SYUBHAN Z
H05217016

Dosen Pembimbing:
Ir. Shinfy Wazna Auvaria, S.T., M.T
Sarita Oktorina, M. Kes

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Syubhan z

Nim : H75217060

Program Studi : Teknik Lingkungan

Angkatan : 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiasi dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul "PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH (TPS) 3R(REDUCE REUSE RECYCLE) KECAMATAN PLUMPANG KABUPATEN TUBAN". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 13 Juli 2023



(Muhammad Syubhan z)
NIM.H75217060



UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

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

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031 - 8410298 Fax. 031 - 8413300

E-Mail : saintek@uinsby.ac.id Website : www.uinsby.ac.id

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING
REVIEW TUGAS AKHIR**

Nama : Muhammad Syubhan Z
NIM : H75217060
Judul Tugas Akhir : Perencanaan 3R Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban

Telah disetujui untuk pendaftaran Review Tugas Akhir

Surabaya, 7 Juni 2023

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Ir. Shinfu Wazna Auvaria, M.T

NIP. 198603282015032001

Sarita Oktorina M.Kes

NIP.198710052014032003

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Dokumen Tugas Akhir Oleh:

Nama : Muhammad Syubhan z

Nim : H 75217060

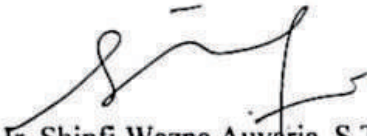
Judul : "PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH (TPS)
3R(REDUCE REUSE RECYCLE) KECAMATAN PLUMPANG KABUPATEN
TUBAN"

Telah dipertahankan didepan penguji tugas akhir

Surabaya, 6 Juli 2023

Mengesahkan,
Dewan Penguji,

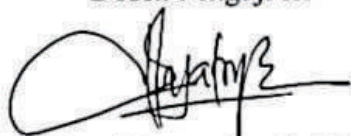
Dosen Penguji I


Ir. Shinfu Wazna Auvaria, S.T., M.T
NIP. 198603282015032001

Dosen Penguji II


Sarita Oktorina M, Kes
NIP. 18710052014032003

Dosen Penguji III


Dyah Ratri Nurmaningsih S.T M.T
NIP. 198503222014032003

Dosen Penguji IV


Yusrjanti, M.T
NIP. 198210222014032001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Jember Ampel Surabaya


Hamdani, M.Pd.
NIP. 196507321000031002

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Muhammad Syubhan Z
NIM : H75217060
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : subkhanzet11@gmail.com

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

☒ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul:

PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH (TPS) 3R (*REDUCE REUSE RECYCLE*) KECAMATAN PLUMPANG KABUPATEN TUBAN

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 izin 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, 14 Juli 2023

Penulis



(Muhammad Syubhan Z)

ABSTRAK

Peningkatan jumlah penduduk yang berpengaruh terhadap jumlah timbunan sampah di TPA meningkat, menimbulkan berbagai permasalahan. Perlu adanya perubahan paradigma masyarakat terkait pengolahan sampah, dan mengurangi pemakaian lahan untuk TPA. Pengurangan timbunan sampah dapat dilakukan melalui penambahan jumlah TPS, dan menerapkan konsep 3R (*Reduce Reuse Recycle*). Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban, merupakan Kecamatan yang belum tersedia TPS 3R, sehingga diperlukan perencanaan sebagai penanganan terkait pengurangan volume sampah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengelolaan sampah eksisting di Kecamatan Plumpang. Identifikasi timbunan, densitas, dan komposisi sampah, merencanakan TPS 3R Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban, serta mengetahui tingkat partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah. Metode dalam penelitian ini, observasi dan proyeksi penduduk, analisis jumlah timbunan, densitas, serta komposisi sampah. Menghitung kebutuhan ruang pemilahan, pengomposan, penyimpanan, kantor, tempat parker, dan loading truck ke TPA. Perencanaan TPS 3R di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban. Berdasrakan dari hasil pengambilan sampel, diketahui jumlah timbunan sampah di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban sebesar 69,30 kg/hari. Untuk komposisi sampah terdiri dari sampah makanan 42,36%, kayu 8,01%, kertas dan karton 16,48%, tekstil 3,17%, karet dan kulit 1,43%, plastic 22,72%, logam 1,69%, gelas 1,97%, dan lain-lain 2,15%. Wilayah yang akan terlayani adalah kategori wilayah 3 sesuai dengan instrument Profil Sanitasi tahun 2016, meliputi Jatimulyo, dan Sumurjalak. Pengolahan sampah yang direncanakan adalah pengolahan sampah organik, dan anorganik. Ruang penerimaan, dan pemilahan 28 m², penyimpanan sampah lapak 137 m² (kaca, plastic, logam, residu, kertas, dan karton), pencacahan 2 m², pematangan pengomposan 253,75 m², gudang penyimpanan kompos 30 m², ruang pengayakan 3,5 m². Fasilitas penunjang yang direncanakan di TPS 3R adalah gudang, kantor, garasi container, garasi gerobak motor, dan kamar mandi. Kebutuhan lahan untuk TPS 3R di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban dalam perencanaan ini adalah 800 m².

Kata Kunci: TPS 3R, Sampah, Kecamatan Plumpang

ABSTRACT

The increase in population affects the amount of waste generation in landfills, causing various problems. There needs to be a change in the community's paradigm regarding waste management and reducing land use for TPA. Reducing waste generation can be done by increasing the number of TPS and applying the 3R (Reduce, Reuse, Recycle) concept. Plumpang District, Tuban Regency, is a District where TPS 3R is not yet available, so planning is needed as handling related to reducing the volume of waste. This research aims to find out the existing waste management in Plumpang District. Identification of waste generation, density, and composition, planning TPS 3R in Plumpang District, Tuban Regency, and knowing the level of community participation in waste management. The method in this study is observation and projection of the population and analysis of the amount of generation, density, and composition of waste. It calculates the need for sorting space, composting, storage, offices, parking lots, and loading trucks to the TPA—3R TPS Planning in Plumpang District, Tuban Regency. Based on the results of sampling, it is known that the amount of waste generation in Plumpang District, Tuban Regency is 69.30 kg/day. The waste composition consists of 42.36% food waste, 8.01% wood, 16.48% paper, and cardboard, 3.17% textiles, 1.43% rubber and leather, 22.72% plastic, 1.69% metal %, glass 1.97%, and 2.15%. The areas that will be served are category three according to the 2016 Sanitation Profile instrument, including Jatimulyo and Sumurjalak. The planned waste processing is the processing of organic and inorganic waste. 28 m² of receiving and sorting room, 137 m² of waste storage (glass, plastic, metal, residue, paper, and cardboard), 2 m² of enumeration, 253.75 m² of composting maturation, 30 m² of compost storage warehouse, 3.5 sieving room m². The supporting facilities planned for TPS 3R are warehouses, offices, container garages, motorbike cart garages, and bathrooms. In this planning, the land requirement for TPS 3R in Plumpang District, Tuban Regency, is 800 m².

Keywords: *TPS 3R, Garbage, Plumpang District*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sampah	5
2.2 Timbulan Sampah.....	5
2.3 Sumber Sampah.....	7
2.4 Jenis dan Karakteristik Sampah	10
2.5 Sistem Pengolahan Sampah.....	14
2.5.1 Pemilahan Sampah.....	14
2.5.2 Pengolahan Sampah	15
2.5.3 Pengomposan Sampah	20
2.5 Kriteria Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R.....	27
2.6 Integrasi Keislaman	28
2.7 Jurnal Pendahuluan.....	29
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1 Lokasi Penelitian	36
3.2 Waktu Penelitian	36
3.3 Kerangka Pikir.....	37
3.4 Tahapan Penelitian	37

3.4.1	Tahap Persiapan	39
3.4.2	Tahap Pelaksanaan	39
3.4.3	Teknik Pengumpulan data.....	40
3.4.4	Tahap Analisis Data	41
3.4.5	Data Kuisisioner	45
3.4.6	Tahap Penulisan Laporan.....	48
BAB IV GAMBARAN UMUM WILAYAH PERENCANAAN.....		49
4.1	Gambaran umum kecamatan Plumpang.....	49
4.1.1	Letak Geografis.....	49
4.1.2	Demografi	50
4.1.3	Sosial.....	52
4.2	Kondisi Sanitasi (Persampahan).....	54
4.3	Kondisi Eksisting Sampah.....	55
4.3.1.	Aspek Teknis Operasional.....	55
4.4	Peta Lokasi Perencanaan TPS 3R	57
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		59
5.1	Pengelolaan Sampah Eksisting di Kecamatan Plumpang	59
5.2	Timbulan Sampah, Densitas Sampah, Volume Sampah dan Komposisi Sampah	60
5.2.1	Timbulan Sampah	60
5.2.2	Densitas Sampah	65
5.2.3	Volume Sampah.....	67
5.2.4	Komposisi Sampah	67
5.2.5	Nilai Recovery Factor Sampah	69
5.2.6	Proyeksi Penduduk.....	71
5.2.7	Proyeksi Timbulan Sampah	73
5.3	Perencanaan TPS 3R (<i>Reduce Reuse Recycle</i>) di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban	76
5.3.1	Perencanaan Unit dan Kebutuhan Lahan	76
5.3.2	Kebutuhan Lahan Total.....	95
5.3.3	BOQ dan RAB	103
5.4	Hasil analisis responden mengenai Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban.....	108
5.4.1	Karakteristik responden	108

5.4.2	Karakteristik Masyarakat Kecamatan Plumpang.....	110
5.4.3	Partisipasi Masyarakat	112
5.4.4	Uji Validitas	118
5.4.5	Uji Reabilitas.....	119
5.4.6	Hasil partisipasi masyarakat.....	120
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		122
6.1	Kesimpulan.....	122
6.2	Saran	123
DAFTAR PUSTAKA.....		124



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Jumlah Contoh Jiwa dan KK.....	6
Tabel 2. 2	Jumlah Contoh Timbulan Sampah dari Non Perumahan	6
Tabel 2. 3	Umur Sampah Organik dan Anorganik Hancur	10
Tabel 2. 4	Proses Pengomposan Oleh Mikroorganisme	22
Tabel 2. 5	Pengukuran Tingkat Kematangan Kompos.....	26
Tabel 2. 6	Penelitian Pendahuluan	29
Tabel 3. 1	Data Primer.....	39
Tabel 3. 2	Data Sekunder	40
Tabel 4. 1	Luas wilayah Kecamatan Plumpang.....	50
Tabel 4. 2	Jumlah Penduduk dan Rasio Jenis Kelamin Kecamatan Plumpang ..	51
Tabel 4. 3	Jumlah penduduk dan rasio Jenis Kelamin titik pengambilan sampel	51
Tabel 4. 4	Jumlah Sarana Pendidikan Umum	52
Tabel 4. 5	Jumlah Sarana Kesehatan Di Kecamatan Plumpang 2021.....	53
Tabel 4. 6	Jumlah Pertokoan Di Kecamatan Plumpang 2021	53
Tabel 4. 7	Tempat Ibadah Di Kecamatan Plumpang 2021.....	53
Tabel 4. 8	Area Resiko Persampahan di Kecamatan Plumpang	54
Tabel 5. 1	Hasil Pengukuran Timbulan Sampah Berdasarkan Desa yang akan Dilayani.....	64
Tabel 5. 2	Hasil Perhitungan Densitas Sampah Berdasarkan Desa yang akan dilayani	66
Tabel 5. 3	Data Primer Komposisi Sampah Berdasarkan Desa yang akan dilayani	68
Tabel 5. 4	Perhitungan Presentase Komposisi Sampah Berdasarkan Desa yang akan dilayani	69
Tabel 5. 5	Hasil Perhitungan Nilai Recovery Factor Sampah.....	70
Tabel 5. 6	Jumlah Penduduk Berdasarkan Desa yang akan Dilayani	71
Tabel 5. 7	Perhitungan Nilai Korelasi (r) Metode Aritmatik	71
Tabel 5. 8	Perhitungan Nilai Korelasi (r) Metode Geometri.....	72

Tabel 5. 9 Perhitungan Nilai Korelasi (r) Metode Least Aquare	72
Tabel 5. 10 Perbandingan Nilai Korelasi (r)	73
Tabel 5. 11 Proyeksi Timbulan Sampah	75
Tabel 5. 12 Ruang Pengayakan dan Pengemasan Kompos.....	85
Tabel 5. 13 Lahan Penyimpanan Kompos	87
Tabel 5. 14 Perencanaan Kantor	94
Tabel 5. 15 Perencanaan Pos Jaga.....	94
Tabel 5. 16 Perencanaan Garasi Kendaraan Pengangkut.....	94
Tabel 5. 17 Total Kebutuhan Lahan TPS 3R di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban.....	95
Tabel 5. 18 Rencana Anggaran Biaya.....	104
Tabel 5. 19 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	107
Tabel 5. 20 Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin	108
Tabel 5. 21 Distribusi responden berdasarkan Usia	108
Tabel 5. 22 Distribusi responden berdasarkan Status Pernikahan.....	108
Tabel 5. 23 Distribusi responden berdasarkan Pendidikan Terakhir.....	109
Tabel 5. 24 Distribusi responden berdasarkan Pekerjaan.....	109
Tabel 5. 25 Distribusi responden berdasarkan Pendapatan Keluarga	109
Tabel 5. 26 Jenis Sampah yang Dihasilkan.....	110
Tabel 5. 27 Rata-Rata Sampah yang dihasilkan	110
Tabel 5. 28 Jenis Tempat (Wadah) Penampung sampah	111
Tabel 5. 29 Penanganan Sampah	111
Tabel 5. 30 Kemampuan Membayar Retribusi	111
Tabel 5. 31 Tabel Uji Validasi	118
Tabel 5. 32 <i>Case Processing Summary</i>	119
Tabel 5. 33 Reliability Statistics	119
Tabel 5. 34 Item-Total Statistics Reliability Statistics.....	120
Tabel 5. 35 Sebaran responden berdasarkan partisipasi dalam pengelolaan sampah.....	121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Sampah Pemukiman	8
Gambar 2. 2	Sampah Perdagangan dan Tempat Umum	8
Gambar 2. 3	Sampah Sarana Masyarakat.....	9
Gambar 2. 4	Sampah Industri.....	9
Gambar 2. 5	Sampah Pertanian	10
Gambar 2. 6	Bagan Alir Pemilahan Sampah.....	15
Gambar 2. 7	Cara Mengukur Tingkat Kelembababan	23
Gambar 2. 8	Susunan Campuran Sampah Daun Kering dan Sampah Basah.....	25
Gambar 3. 1	Peta Desa Plumpang, Kecamatan Plumpang, Kabupaten Tuban ..	36
Gambar 3. 2	Kerangka Pikir.....	37
Gambar 3. 3	Diagram Alir Penelitian.....	38
Gambar 4. 1	Tong sampah	56
Gambar 4. 2	Tempat pembuangan sementara Desa Plumpang	57
Gambar 4. 3	Lokasi Perencanaan TPS 3R di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban.....	58
Gambar 5. 1	Pengelolaan Sampah Eksisting di Kecamatan Plumpang	59
Gambar 5. 2	(a)KantongPlastik(b)Karung(c)KeranjangSampah	60
Gambar 5. 3	Denah TPS 3R di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban	96

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan laju pembangunan, berdampak pada jumlah penduduk, dan tingkat social ekonomi masyarakat, dapat menyebabkan peningkatan jumlah timbunan sampah di TPA (Tempat Pembuangan Akhir). Hal ini tentu menyebabkan masalah, jika menggunakan paradigma yang lama, meliputi pengumpulan, pengangkutan, serta pembuangan tanpa pengurangan pemakaian barang, dan pemilahan. Tanpa adanya penerapan paradigma yang sesuai, maka akan tetap terjadi permasalahan operasional, yang meliputi, fasilitas tidak memenuhi syarat, ketentuan teknis, lahan pembuangan semakin berkurang, dan tidak terangkutnya sampah dengan baik (Tarigan, 2016).

Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) pada 2018, jumlah sampah tidak terkelola di Kabupaten Tuban mencapai 36 ton per hari. Menurut perkiraan umur pakai TPA Gunung Panggung adalah 30 tahun. Apabila TPA Gunung Panggung telah beroperasi sejak tahun 1992 maka TPA akan habis masa pakainya pada tahun 2022, sehingga diperlukan pengurangan volume sampah di TPA. Pengurangan volume sampah di TPA dapat dilakukan dengan cara mereduksi sampah mulai dari sumbernya (skala rumah tangga). Serta perlunya penambahan jumlah TPS Desa atau Kelurahan sehingga jangkauan pelayanan dapat ditingkatkan (Mayangkara, 2016).

Desa Plumpang merupakan salah satu desa yang belum memiliki TPS, sehingga sampah yang dihasilkan langsung diangkut ke TPA Gunung Panggung. Hal itu menyebabkan umur pakai TPA Gunung Panggung semakin cepat habis, karena tidak ada pengurangan volume sampah sebelumnya, dan semua jenis sampah menjadi residu. Diperlukan TPS untuk mengurangi volume sampah sebelum sampah terangkut ke TPA dengan cara melakukan konsep 3R (*Reduce Reuse Recycle*). Desa Plumpang memiliki jumlah penduduk yang paling banyak di Kecamatan Plumpang, Kabupaten Tuban yaitu 10.566 jiwa berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2019), karena

memiliki jumlah penduduk yang banyak Desa Plumpang berpotensi dalam menghasilkan sampah yang banyak tanpa adanya reduksi dari sumber. Sampah jika tidak diolah dengan baik tentu akan menimbulkan berbagai dampak negatif.

Menurut PERMEN PU No.3 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana Dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah, TPS 3R merupakan tempat dimana akan dilaksanakan kegiatan mulai dari pengumpulan, pemilahan, penggunaan kembali, daur ulang, serta pengolahan untuk skala kawasan. Reduksi sampah menggunakan TPS 3R, dapat mengoptimalkan pengelolaan sampah dengan baik, serta memiliki dampak positif untuk mengurangi timbulan sampah, meningkatkan nilai estetika, menambah nilai ekonomi masyarakat, dan meningkatkan Kesehatan masyarakat (Susanti et al., 2017).

عَنْ سَعْدِ بْنِ أَبِي وَقَّاصٍ عَنْ أَبِيهِ عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ إِنَّ اللَّهَ طَيِّبٌ يُحِبُّ الطَّيِّبَ نَظِيفٌ يُحِبُّ النَّظَافَةَ كَرِيمٌ يُحِبُّ الْكَرَمَ جَوَادٌ يُحِبُّ الْجَوَادَ فَتَطَهَّرُوا أَفْنِيَّتَكُمْ

Artinya : "Sesungguhnya Allah Ta'ala itu baik (dan) menyukai kebaikan, bersih (dan) menyukai kebersihan, mulia (dan) menyukai kemuliaan, bagus (dan) menyukai kebagusan. Oleh sebab itu, bersihkanlah lingkunganmu". (HR. At-Tirmidzi). Dapat ditarik kesimpulan bahwa Islam sangat memperhatikan kebersihan tempat ibadah dan lingkungan pemukiman. Akan tetapi masih banyak anggota masyarakat muslim yang belum memahami dan menjalankan ajaran kebersihan itu sendiri (Prabowo et al., 2015).

Berpijak pada kondisi yang ada, diperlukan pengelolaan sampah sebagai salah satu cara menjaga lingkungan yang tidak hanya melibatkan pengelolaan RT/RW setempat tetapi juga melibatkan partisipasi masyarakat. Hal ini tidak semata menghasilkan keuntungan, namun pada akhirnya bertujuan untuk kemandirian masyarakat di lingkungan sekitarnya dalam mempertahankan kebersihan lingkungan melalui pengelolaan sampah yang ramah lingkungan secara terpadu memanfaatkan nilai ekonomi dari sampah yang dihasilkan (Artiani dan Handayasari, 2017).

Pengelolaan yang dimaksud salah satunya dengan perencanaan TPS 3R (*Reduce Reuse Recycle*) di Desa Plumpang Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban. TPS 3R dipilih untuk mengoptimalkan pengelolaan sampah dengan baik

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada perencanaan ini antara lain:

1. Bagaimana Pengelolaan sampah eksisting di Kecamatan Plumpang?
2. Bagaimana identifikasi timbulan, densitas, dan komposisi sampah di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban?
3. Bagaimana perencanaan TPS 3R (*Reduce Reuse Recycle*) Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban?
4. Bagaimana tingkat partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui Pengelolaan sampah eksisting di Kecamatan Plumpang?
2. Identifikasi timbulan, densitas, dan komposisi sampah di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban?
3. Merencanakan TPS 3R Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban?
4. Mengetahui tingkat partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban

1.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan masalah yaitu,

1. Perencanaan hanya dikhususkan untuk timbulan sampah dari Desa Plumpang Kecamatan Plumpang, Kabupaten Tuban.
2. Sampah yang dikelola di TPS 3R adalah sampah anorganik dan sampah organik,

3. Output perancangan ini mencakup perencanaan konsep alur pengelolaan TPS 3R, Detail Engineering Design (DED), bill of quantity (BOQ), rencana anggaran biaya (RAB), dan jumlah residu yang dibuang ke TPA.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pada penelitian ini meliputi:

1. Manfaat Bagi Akademisi

Manfaat penelitian bagi akademisi yaitu, sebagai literatur dan referensi untuk penelitian yang serupa, serta dapat dikembangkan lebih lanjut. Selain itu, penelitian ini juga dapat digunakan sebagai rujukan dalam merencanakan TPS 3R (*Reduce Reuse Recycle*) Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban.

2. Manfaat Bagi Peneliti

Bagi peneliti, penelitian yang berjudul perencanaan TPS 3R (*Reduce Reuse Recycle*) Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban dapat menambah wawasan, dan ilmu pengetahuan.

3. Manfaat Bagi Masyarakat

Manfaat penelitian ini bagi masyarakat adalah tersedianya tempat pembuangan sampah (TPS) 3R (*Reduce Reuse Recycle*) di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sampah

Sampah merupakan sisa dari kegiatan manusia atau usaha dengan wujud padat, baik zat anorganik maupun zat organik, yang memiliki sifat tidak terurai atau mudah terurai tergantung jenis sampahnya. Sampah dianggap tidak memiliki nilai guna, hingga dibuang ke lingkungan. Sampah adalah suatu masalah bagi seluruh warga didunia, karena semakin meningkat jumlah penduduk maka volume sampah juga meningkat. Disisi lain, dalam mengatasi sampah diperlukan lahan, dan biaya. Sampah juga memiliki potensi bahaya bagi kesehatan jika tidak dikelola dengan baik (Sujarwo et al., 2014).

Sampah adalah sesuatu yang tidak dipakai, tidak digunakan, tidak disukai atau sesuatu yang dibuang yang asalnya dari aktivitas manusia serta tidak terjadi oleh sendirinya. Sampah dapat digolongkan kedalam dua jenis yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah anorganik adalah sampah yang dihasilkan dari proses industri dan membutuhkan waktu yang sangat lama untuk diperbaharui oleh alam. Dikarenakan memerlukan waktu yang relatif lama, sampah anorganik semakin lama akan semakin menumpuk dan dapat mengganggu keberlangsungan makhluk hidup (Hamdani & Sudarso, 2022).

2.2 Timbulan Sampah

Timbulan sampah digunakan dalam perencanaan pengolahan sampah pada suatu wilayah, berdasarkan pada data yang sudah ada digunakan untuk bahan penyusunan solusi sistem pengolahan sampah yang efektif, dan efisien. Menurut SNI 19-3934-1994 perhitungan timbulan dapat dihitung jika data timbulan sudah ada, dan dihitung dengan asumsi:

1. Timbulan sampah kota sedang yaitu 2-2,5 Liter/orang/hari atau 0,4-0,5 kg/orang/hari.
2. Timbulan sampah kota kecil yaitu 1,5-2 Liter/orang/hari atau 0,3-0,4 kg/orang/hari.

3. Jumlah timbulan sampah pada kota besar atau metropolitan lebih besar dari 3/Liter/hari

Tabel 2. 1 Jumlah Contoh Jiwa dan KK

No	Klasifikasi Kota	Jumlah Penduduk	Jumlah Contoh Jiwa (S)	Jumlah KK (K)
1	Metropolitan	1.000.000 – 2.500.000	1.000-1.500	200 - 300
2	Besar	500.000 – 1.000.000	700 – 1.000	140 - 200
3	Sedang, Kecil, IKK	3.000 – 500.000	150 - 350	30 - 70

Sumber: (SNI 19-3934-1994)

Tabel 2. 2 Jumlah Contoh Timbulan Sampah dari Non Perumahan

No	Lokasi Pengambilan Contoh	Klasifikasi Kota			1 KK
		Kota Metropolitan	Kota Besar	Kota Sedang dan Kecil	
1	Toko	3-30	10-13	5-10	3-5
2	Sekolah	13-30	10-13	5-10	3-5
3	Kantor	13-30	10-13	5-10	3-5
4	Pasar	6-15	3-6	1-3	1
5	Jalan	6-15	3-6	1-3	1

Sumber: (SNI 19-3934-1994)

A. Cara penentuan timbulan sampah

Metode pengukuran dan sampling timbulan sampah dari suatu kawasan bisa dilakukan dengan cara mengukur dan menganalisis secara langsung di lapangan, berikut merupakan metode pengukuran timbulan sampah (Dumanhuri & Padmi, 2016).

a. Pengukuran secara langsung

Metode pengukuran timbulan sampah secara langsung didasarkan pada SNI 19-3964-1995, proses pengambilan sampel dilakukan selama 8 hari secara berturut-turut, pengambilan sampel sampah ambil dari tiap rumah untuk mewakili total timbulan sampah.

b. Lood count analysis

Metode pengukuran dilakukan dengan cara mengukur jumlah sampah yang masuk ke TPS (dalam satuan berat atau volume), dengan melacak

jumlah dan jenis penghasil sampah yang di layani oleh gerobak, dengan satuan timbulan sampah per ekivalen penduduk, yang dilakukan selama 8 hari secara berturut-turut.

c. Weigh-volume analysis

Metode ini dilakukan jika tersedianya jembatan timbang di TPS atau TPA. Pengukuran dilakukan dengan cara menimbang sampah masuk ke fasilitas penerima, yang dikalikan. Jumlah sampah harian kemudian digabungkan dengan area terlayani, maka diperoleh satuan timbulan sampah per ekuivalen penduduk. Jika tidak tersedia jembatan timbang, dapat dilakukan dengan pendekatan volume truk yang sudah diketahui densitas tiap truk yang masuk.

d. Material balance

Material balance merupakan metode pengukuran timbulan sampah yang dilakukan lebih teliti, lebih mendasar secara cermat menganalisis aliran sampah yang masuk dan yang hilang di suatu sistem, dan aliran bahan menjadi sampah dari suatu sistem yang diketahui batas-batasnya (System boundary)

2.3 Sumber Sampah

Sampah banyak dihasilkan dari kegiatan sehari-hari seperti aktivitas industri, manufaktur dan lain sebagainya. Menurut (Komang, 2008) sumber sampah dibagi menjadi:

1. Sampah dari Pemukiman

Sampah yang bersumber dari pemukiman penduduk kebanyakan berupa sampah organik sisa makanan, sampah plastik, sampah B3, dan lain sebagainya.



Gambar 2. 1 Sampah Pemukiman

(Sujarwo et al., 2014)

2. Sampah dari Perdagangan dan Tempat Umum

Sampah bersumber dari tempat umum berupa sisa makanan, abu plastik, sampah kering, kaleng, kertas, dan lain sebagainya. Sampah tersebut memiliki jumlah yang besar, karena sampah yang ada dari perdagangan maupun tempat umum merupakan tempat berkumpulnya banyak orang sehingga berpotensi besar menimbulkan sampah yang banyak.



Gambar 2. 2 Sampah Perdagangan dan Tempat Umum

(Sujarwo et al., 2014)

3. Sampah dari Sarana Pelayanan Masyarakat

Sampah yang dihasilkan meliputi sampah kering, dan basah. Sampah tersebut berasal dari sarana penunjang masyarakat yaitu, masjid, kantor, tempat hiburan dan wisata, serta rumah sakit.



Gambar 2. 3 Sampah Sarana Masyarakat
(Sujarwo *et al.*, 2014)

4. Sampah dari Industri

Kegiatan industri yang meliputi kegiatan distribusi maupun pada saat proses mengolah bahan mentah. Sampah dari kegiatan industri berupa sampah basah, sisa makanan, sisa bahan bangunan, dan abu kering.



Gambar 2. 4 Sampah Industri
(Sujarwo *et al.*, 2014)

5. Sampah dari Pertanian

Sampah dari hasil pertanian berupa sampah kandang, sampah kebun, sampah dari ladang. Sampah tersebut berwujud daun-daunan, pestisida, pupuk, sisa makanan hewan ternak seperti rumput-rumputan.



Gambar 2. 5 Sampah Pertanian

(Sujarwo et al., 2014)

2.4 Jenis dan Karakteristik Sampah

Penentuan jenis dan karakteristik sampah digunakan untuk mempermudah dalam menentukan cara pengelolaan atau pengolahan sampah. Sampah yang bersumber dari aktivitas rumah tangga merupakan definisi dari sampah rumah tangga. Sampah rumah tangga bersumber dari Kawasan industri, komersil, fasilitas umum, atau lainnya. Ketentuan sampah berdasarkan jenisnya dapat digolongkan menjadi 3 yaitu (Menteri PUPR, 2010) :

1. Sampah anorganik

Sampah anorganik merupakan sampah non hayati yang susah untuk membusuk, dan termasuk sampah yang memiliki susunan senyawa non organik dari alam yang tidak dapat diperbarui. Sampah anorganik meliputi, botol air mineral, plastik, dan kaleng bekas. Sampah organik lebih susah diuraikan secara alamiah pada kurun waktu tertentu sesuai dengan bahan pembuatannya. Pengelolaan sampah anorganik sangatlah dibutuhkan untuk mengurangi pencemaran yang dilakukan. Berikut adalah **Tabel 2.1** umur sampah organik dan anorganik hancur.

Tabel 2. 3 Umur Sampah Organik dan Anorganik Hancur

Jenis Sampah	Lama Hancur
Kertas	2-5 bulan

Jenis Sampah	Lama Hancur
Kulit jeruk	6 bulan
Dus karton	5 bulan
Filter rokok	10-12 bulan
Kantong plastik	10-20 bulan
Kulit sepatu	25-40 bulan
Pakaian atau nylon	30-40 bulan
Plastik	50-80 bulan
Alumunim	80-100 bulan
Styrofoam	Tidak hancur

Sumber: (Menteri PUPR, 2010)

2. Sampah organik

Sampah organik merupakan sampah yang berasal dari materi organik yang mudah membusuk, serta mudah hancur pada proses alami. Sampah organik meliputi, daun, sisa makanan atau masakan, sayur, kayu, dan lain sebagainya.

3. Sampah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Sampah B3 merupakan sampah spesifik karena memiliki sifat, konsentrasi, atau volume yang membutuhkan penanganan khusus. Jenis sampah B3 rumah tangga merupakan sampah yang memiliki kandungan berbahaya, dan beracun bagi manusia maupun lingkungan. Contoh dari sampah B3 adalah botol aerosol, lampu bekas, pestisida, dan pembersih karbon, serta lain sebagainya. Sampah B3 apabila dibuang langsung pada lingkungan dapat menimbulkan tercemarnya tanah, dan air, serta memiliki potensi bahaya bagi ekosistem air (Menteri PUPR, 2010).

Karakteristik sampah digunakan untuk mengatur manajemen pengolahan sampah, dan dipengaruhi oleh tingkat pendapatan masyarakat, laju pertumbuhan penduduk, produksi pertanian, pertumbuhan industri, dan perubahan musim (Tchobanoglous, 1993). Karakteristik sampah terbagi menjadi fisika, kimia, dan biologi sebagai berikut:

1. Fisika

a. Berat jenis

Berat jenis sampah adalah beraat material per unit volume. Berat jenis digunakan untuk menghitung volume total dan beban massa pada

timbulan sampah yang nantinya dikelola. Berat jenis sampah dipengaruhi oleh 3 faktor, yaitu komposisi, musim, dan lama penyimpanan.

b. Kelembapan

Penentuan kelembapan sampah bias menggunakan 2 metode, yaitu dengan mengukur berat basah, dan berat kering.

c. Ukuran dan distribusi partikel

Ukuran dan distribusi partikel dibutuhkan untuk penentuan jenis fasilitas pengolahan sampah yang akan digunakan. Rata-rata ukuran pada setiap komponen adalah 7-8 inchi.

d. *Field Capacity*

Filed Capacity merupakan jumlah kelembapan yang dapat ditahan oleh sampah karena adanya gaya gravitasi. *Filed Capacity* digunakan untuk menentukan aliran leachate pada *landfill*.

e. Permeabilitas

Sampah yang telah dipadatkan memiliki permeabilitas, yang digunakan untuk mengetahui gerakan pada cairan dan gas pada landfill.

2. Kimia

Karakteristik kimia digunakan untuk melakukan evaluasi pada proses dan system recovery.

a. Proximate Analysis

Proximate Analysis terhadap komponen Municipal Solid Waste (MSW) mudah terbakar meliputi kelembapan (kadar air berkurang pada suhu 105 °C, t= 1 jam), volatile combustible matter (berat sampah yang berkurang pada pemanasan 950 °C, fied carbon (sisa material setelah volatil hilang), dan ash (sisa pembakaran)

b. Titik Lebur Abu

Titik lebur abu adalah titik pada temperature saat proses pembakaran yang memiliki hasil akhir berupa abu. Titik lebur abu biasanya sekitar 1100-1200 °C (2000-2200 °F).

c. *Ultimate Analysis*

Ultimate Analysis digunakan untuk menentukan unsur Karbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O), Nitrogen, dan Sulfur pada sampah. *Ultimate Analysis* berdasarkan nilai C dan N yang dapat ditentukan nilai rasio C/N.

d. Energi

Energi yang terdapat pada sampah, dihitung menggunakan alat calorimeter atau bomb calorimeter

3. Biologi

Karakteristik biologi digunakan dalam penentuan untuk karakteristik sampah organik selain plastik, kulit, dan karet. Parameter yang digunakan dalam analisis terdiri sebagai berikut (Tchobanoglous, 1993):

- a. Gula, zat tepung, dan lain-lain
- b. Hemiselulosa hasil dari kondensasi gula dan karbon
- c. Selulosa
- d. Lemak, minyak. Lilin
- e. Lignin
- f. Lignoselulosa yang merupakan kombinasi antara lignin dan selulosa
- g. Protein yang terdiri dari asam amino

Menurut Purnaini (2011) pengolahan sampah terbagi menjadi:

1. Pemilahan dari Sumber

Pemilahan sampah dapat dilakukan dari sumbernya, dengan cara memisahkan sampah kaca, plastik, kertas, dan lain sebagainya. Pemilahan sampah dapat mempercepat proses pengolahan sampah.

2. Penyimpanan atau Pewadahan

Penyimpanan sementara sampah dilakukan sebelum, sampah dikumpulkan, dan diangkut. Untuk pewadahnya dapat dibedakan menjadi dua yaitu secara individual, dan komunal. Individual merupakan dimana pada setiap sumber timbulan sampah terdapat wadah atau tempat sampah. Sedangkan untuk komunal, sampah akan dikumpulkan pada satu titik suatu area sebelum dilakukan

pengangkutan. Wadah yang digunakan merupakan tong sampah terpilah yang terbuat dari HDPE, dan memiliki kapasitas 0,03 m³ .

3. Pengumpulan

Pengumpulan sampah dilakukan oleh petugas kebersihan dengan mendatangi setiap rumah untuk mengambil sampahnya. Selanjutnya sampah akan diangkut ke TPS, untuk dilakukan pengolahan.

4. Pengangkutan

Pengangkutan merupakan proses dalam memindahkan sampah yang berasal dari sumber menuju tempat pengumpulan, dan pengolahan. Operasional pengangkutan perlu dipertimbangkan untuk mengurangi hambatan dengan memilih rute yang paling pendek, kemudian menggunakan truck pengangkut yang memiliki kapasitas sesuai dengan kebutuhan, untuk memaksimalkan pengangkutan. Menggunakan kendaraan hemat bahan bakar. Jumlah trip setiap pengangkutan dilakukan sebanyak mungkin, sesuai dengan waktu yang telah ditentukan dan diizinkan.

2.5 Sistem Pengolahan Sampah

2.5.1 Pemilahan Sampah

Pemilahan sampah adalah memilah atau memisahkan sampah berdasarkan kelompoknya, yang terdiri dari sampah anorganik, dan sampah organik pada suatu wadah berbeda. Pemilahan sampah sangat perlu dilakukan mulai dari sumber, dan menjadi penting karena untuk mengetahui jenis sampah agar dapat dipergunakan, dan dimanfaatkan Kembali (Sujarwo et al., 2014). Berikut adalah **Gambar 2.6** pemilahan sampah di sajikan seperti berikut:



Gambar 2. 6 Bagan Alir Pemilahan Sampah
(Sujarwo et al., 2014)

2.5.2 Pengolahan Sampah

Menurut Sujarwo et al., (2014) dalam pengolahan sampah dapat dilakukan dengan menerapkan konsep 3R yaitu:

1. *Reuse*

Merupakan penggunaan kembali jenis sampah tertentu yang dapat digunakan seperti botol bekas. Prinsip dari *reuse* yaitu menekankan pada pemakaian kembali material atau bahan yang masih bisa dipergunakan. Contohnya pemanfaatan ember bekas cat digunakan sebagai pot bunga, botol air mineral dapat digunakan sebagai tempat pensil, dan lain sebagainya.

2. *Reduce*

Merupakan pengurangan pada sampah yang sudah ada, serta mengurangi sesuatu yang bisa menimbulkan sampah. Dalam mengurangi volume sampah dapat dilakukan dengan cara mengurangi volume sampah seperti, melakukan teknik isi ulang, memakai bungkus yang lebih mudah terdegradasi, dan mengurangi pemakaian produk kemasan sekali pakai. *Redude* memiliki konsep pengurangan timbulan sampah, mulai dari sumbernya dengan menerapkan pola hidup tidak

konsumtif, yang dapat mengurangi jumlah timbulan sampah.

3. *Recycle*

Merupakan penggunaan sampah pada jenis tertentu untuk diolah menjadi barang yang memiliki nilai guna. Untuk sampah organik bisa dilakukan composting, sedangkan untuk sampah anorganik bisa dimanfaatkan sebagai kerajinan tangan. *Recycle* merupakan upaya daur ulang untuk mengurangi timbulan sampah. Contohnya pemanfaatan potongan plastik menjadi ember, lempengan kaleng digunakan sebagai bahan pembuatan kaleng baru.

2.5.3 **Pengolahan Sampah Anorganik**

Sampah anorganik merupakan jenis sampah yang sulit untuk membusuk, contohnya logam. Plastik, kaca, kaleng, dan lain sebagainya. Proses pengolahan sampah anorganik dapat dilakukan dengan pemilahan secara spesifik berdasarkan dari jenis sampahnya, yang merupakan sampah residu, B3, atau yang dapat didaur ulang. Sampah anorganik yang bisa dilakukan daur ulang meliputi, kertas, kaleng, botol, logam, plastik, dan lain-lain yang terlebih dahulu harus dipilah secara spesifik (Menteri PU, 2010)

Pengolahan sampah memiliki beberapa Teknik sebagai berikut (Nawasis, 2012):

1. Pencacahan dengan mereduksi ukuran sampah. Hak ini bertujuan untuk memperluas permukaan kontak dari komponen sampah.
2. Pemadatan atau kompaksi dilakukan dengan pengurangan pada volume sampah tersebut, melalui proses tekanan atau kompaksi. Tujuannya adalah menekan untuk kebutuhan ruang, agar mempermudah proses penyimpanan, pengangkutan, dan pembuangan. Reduksi volume juga memiliki manfaat dalam hal pengurangan biaya

pengangkutan, serta pembuangan. Jenis sampah yang membutuhkan reduksi volume antara lain: kertas, karton, plastik, kaleng (Nawasis, 2012).

3. Baling (*Balefilling*) adalah suatu teknik pengolahan sampah dengan cara pemadatan menggunakan alat kompaktor (pemadat). Teknik ini biasa diterapkan ditransfer depo, serta di TPA. Keuntungan yang dimiliki dari Teknik ini, yaitu menghemat biaya operasional, angkutan dan volume buangan sampah ke TPA dapat dikurangi.
4. Teknik pembakaran sampah (*Incenering*) merupakan teknik yang masih sering digunakan oleh sebagian masyarakat di desa atau kota yang belum terdapat adanya pelayanan angkut sampah. *Insenerasi* adalah teknik pengolahan kimiawi dengan proses oksidasi, yang memiliki hasil akhir berupa abu dengan karakteristik memiliki berat lebih ringan dibandingkan dengan dari bahan asal sampah.

2.5.4 Pengolahan Sampah Organik

Pengolahan sampah organik dapat dilakukan dengan melakukan pengomposan. Pengomposan merupakan suatu proses dekomposisi oleh mikroorganisme pada bahan organik biodegradable. Pengomposan memiliki tujuan untuk mengubah bahan biodegradable menjadi bahan yang memiliki sifat stabil secara biologi, untuk mengurangi volume, massanya. Pada proses pengomposan dilakukan penguraian materi organik secara alamiah menjadi humus, dan bahan mineral. Pada proses aerob akan menghasilkan panas, dan dapat membunuh bakteri patogen, telur serangga, serta larva lalat, dan mikroorganisme lainnya yang tidak tahan terhadap pada temperature diatas temperature normal. Proses pembuatan kompos terbagi menjadi dua tahapan yaitu, tahap pemuatan kompos setengah matang yang membutuhkan waktu 3 minggu, dan tahap pematangan (maturasi) kompos yang terjadi pada 4-6 minggu (Menteri PUPR, 2010).

Pengomposan memiliki hasil akhir berupa kompos padat, dan cairan lindi (leachate). Lindi (leachate) merupakan cairan yang berasal dari rembesan pada tumpukan sampah, yang membawa materi organik terlarut, dan tersuspensi pada proses dekomposisi sampah. Lindi (leachate) dapat dimanfaatkan untuk pupuk cair karena memiliki kandungan nutrisi yang baik, atau dapat dilakukan resirkulasi pada tahap pengomposan untuk nutrisi bagi bakteri pengurai saat proses pengomposan (Menteri PUPR, 2010).

Berikut adalah beberapa metode pengomposan yaitu:

A. Komposting

Pengomposan dengan metode komposting Takakura dapat dilakukan dengan prinsip untuk skala rumah tangga, dan lebih mudah dipahami oleh masyarakat. Adapun tahapan dalam proses composting sebagai berikut (Hibino et al., 2020):

- a) Mengaduk sekam padi
- b) Mengaduk aktivator dengan sampah organik
- c) Memeriksa kelembaban dengan menggunakan tangan, usahakan suhu tetap sesuai.
- d) Menutup alas atau media kompos dengan lembaran berjaring.
- e) Mengaduk kompos dan memeriksa kompos
- f) Mengecek suhu dan bau pada kompos, apabila sudah 3 minggu, dan tidak ada bau tidak enak pada kompos, pertanda jika kompos sudah siap panen.

B. BSF (Black Soldier Fly)

Metode menggunakan BSF merupakan metode untuk pengolahan sampah organik. Untuk prosesnya menggunakan larva dari BSF dalam mengolah sampah organik. Keuntungan dalam penggunaan BSF adalah mampu mengurangi 80% sampah organik, karena sampah organik merupakan makanan bagi BSF. Sehingga BSF akan

berhenti dalam proses penyebaran bakteri. Selain itu keuntungan lainnya, adalah mengurangi biaya pengangkutan sampah, serta meminimalisir penggunaan lahan TPA, residu yang dihasilkan dari BSF adalah kompos. Adapun tahapan pengomposan menggunakan metode BSF (Rancak et al., 2017):

- a) Melakukan penimbangan sampah untuk mengetahui berat sampah.
- b) Membongkar sampah yang masuk di unit unloading. Sampah akan dipilah pada tahapan ini.
- c) Mencacah sampah organik yang sudah dipilah.
- d) Memasukkan sampah ke dalam bak, dan ditimbang untuk mengetahui berat sampah sebelum diproses.
- e) Memasukkan hasil cacahan ke dalam bioreaktor, di dalam bioreaktor sampah dicampur dengan larva BSF. Ukuran bioreaktor yang digunakan adalah 72m x 1,5m.
- f) Memanen hasil yang berupa pupuk organik, dan pupuk cair selama kurun waktu 30 hari. Saat hari ke 18-21 hari terbentuk larva dewasa, dan akan keluar melalui reaktor yang sudah siap dipanen.

C. Digester

Menurut Syabani (2014) biodigester merupakan suatu bangunan biogas dengan sebuah tangki tertutup tempat bahan organik mengalami proses fermentasi, dan dapat menghasilkan gas untuk sumber energi, serta bahan kompos untuk menyuburkan tanaman yang berasal dari material organik.

Berikut adalah tata cara operasional biodigester sebagai berikut (Suyitno, 2009):

- a) Membuat campuran dari sampah organik, dan air dengan perbandingan 1:1 atau 1:2. Untuk mempercepat pembusukan dapat ditambahkan dengan C4.

- b) Memasukkan bahan kedalam digester melalui inlet.
- c) Proses selanjutnya adalah fermentasi selama 3-4 hari untuk menghasilkan biogas. Hasil yang berupa biogas dapat dimanfaatkan menjadi alternatif bahan bakar kompor.
- d) Jika didalam biodigester sudah menghasilkan biogas, maka biogas akan terkumpul di satu titik kubah beton sampai proses jenuh.
- e) Proses pembentukan biogas berlangsung sampai 50 hari, dan pada titik puncak hari ke 35. Setelah itu biogas tersebut dapat menekan *slurry* (lumpur) untuk keluar melalui outlet.
- f) Bio *slurry* dimanfaatkan sebagai pupuk, karena aman, dan tidak berbau.

2.5.5 Pengomposan Sampah

Kompos atau sampah organik adalah hasil dari perombakan bahan organik yang dilakukan oleh mikroba. Bahan yang biasa digunakan dalam pengomposan adalah yang memiliki nilai C/N sekitar 30, untuk kompos yang dihasilkan nilai C/N rasionya adalah <20. Pada bahan organik dengan nilai C/N rasio tinggi akan lebih susah terombak oleh aktivitas mikroba. Pengomposan dengan mikroba merupakan Teknik pengomposan yang efektif digunakan, karena dapat dilakukan secara konvensional, dan waktu yang dibutuhkan relative singkat (Haryanto et al., 2017).

Menurut Damanhuri dan Padmi (2015) beberapa jenis pengomposan dibagi menjadi beberapa, meliputi:

1. Sistem *Windrow* Sederhana

Metode ini memerlukan lama waktu 3-4 minggu dalam menghasilka kompos setengah matang. Metode yang digunakan merupakan cara aerasi dengan Lorong aerasi. Proses dengan metode ini, sampah sebelum ditumpuk terlebih dahulu dicacah, setelah itu ditambahkan *buling agent*.

2. Sistem *Windrow* dengan Pembalikan Mekanis

Metode ini akan dilakukan pembalikan setiap hari untuk sampahnya, yang berfungsi sebagai suplai oksigen, serta pembuangan CO₂. Metode ini memanfaatkan alat *bulldozer*, serta mesin pembalik untuk membantu prosesnya.

3. Sistem *Static Pile* dengan Pembalik Mekanis

Metode ini menggunakan alat berat untuk proses pembalikan. Alat berat yang digunakan yaitu loader, dozer, atau mesin pembalik. Metode ini harus menyesuaikan lebar *windrow* dengan jenis pembalik yang akan digunakan, serta jarak minimum *windrow* yaitu 5m.

4. Sistem *Aerated Static Pile*

Metode dengan sistem *aerated static pile* menggunakan prinsip penggunaan blower dan pipa berlubang sebagai tempat masuknya udara, dan oksigen, dan dipasang pada bagian dasar tumpukan sampah. Metode ini digunakan pada tumpukan sampah 2-2,5 m. Pemasokan udara digunakan dengan menambahkan *exhaust fan* atau blower.

5. Sistem Box

Metode sistem box merupakan pengomposan dengan menggunakan box. Cara kerja dari sistem box yaitu dengan memasukkan sampah kedalam box dengan ukuran 2m x 1m x 0,5m. Bahan yang dapat digunakan untuk pembuatan box dapat dari kayu, dan bata berongga. Sebelum sampah dimasukkan kedalam box, terlebih dahulu dilakukan pemilahan. Untuk proses stabilisasi diperlukan penambahan sekam padi, kapur, dan ditambahkan NPK, serta urea. Prinsip yang digunakan adalah penumpukan pada box, serta dilakukan pembalikan untuk sampah agar dapat menyatu dengan 2-3 tumpukan pada setiap lapisan sampah.

A. Faktor yang Mempengaruhi Proses Pengomposan

1. Mikroorganisme

Proses pengomposan memerlukan mikroorganisme dalam prosesnya. Fungsi dari mikroorganisme untuk melakukan proses dekomposisi pada sampah organik. Setiap tahapan penguraian, menyebabkan berbagai jenis mikroorganisme aktif.

Kompos harus memiliki kandungan berbagai jenis mikroorganisme, yang bisa didapat dari proses fermentasi makanan secara local, jamur, dan tanah humus (Hibino et al., 2020). Berikut adalah **Tabel 2.4** proses pengomposan oleh mikroorganisme

Tabel 2. 4 Proses Pengomposan Oleh Mikroorganisme

Fase	Fase Pertama (<40°C)	Fase Ke Dua (40-80°C)	Fase Ke Tiga (<40°C)
Mikroorganisme aktif (bahan yang dikenal)	Bakteri mesofilik dan jamur, makanan fermentasi (yogurt, tempe, radi, dan lain sebagainya)	Bakteri termofilik dan aktinomisetes	Bakteri mesofilik, jamur, dan basidiomycetes
Bahan dekomposisi	Karbohidrat, protein, dan lemak	Hemiselulosa dan selulosa	Lignin dan bahan resisten lainnya

Sumber: (Hibino et al., 2020)

2. Udara

Fermentasi dibagi menjadi dua jenis yaitu fermentasi anaerob, dan fermentasi aerob. Fermentasi anaerob merupakan proses penguraian sampah organik oleh bakteri anaerob, serta bakteri anaerob fakultatif yang dilakukan tanpa menggunakan bantuan oksigen. Fermentasi aerob merupakan proses penguraian sampah dengan bantuan bakteri aerob, dan bakteri anaerob fakultatif dengan bantuan oksigen pada prosesnya. Oksigen pada proses pengomposan digunakan untuk mengaktifkan bakteri aerob, serta mempercepat proses penguraian sampah organik. Tidak adanya oksigen pada proses pengomposan dapat menghambat aktivitas bakteri, dan dapat menimbulkan berbagai zat pada fermentasi anaerob. Fermentasi anaerob sangat lambat dalam proses

penguraian sampah organik, serta dapat menghasilkan bau tidak sedap. Proses pengadukan juga berpengaruh dalam memberikan ketersediaan oksigen yang dibutuhkan, dan perlu dilakukan pengadukan setiap hari untuk meningkatkan proses pengomposan (Hibino et al., 2020).

3. Kelembaban

Tingkat kelembaban juga berpengaruh pada proses penguraian kompos, dan dapat menghindari bau tidak sedap. Bakteri aerob membutuhkan kadar air sebesar 40-60%, serta tingkat kelembaban secara aktif untuk proses penguraian organik. Kelembaban yang terbatas atau terlalu kering dapat memperlambat proses penguraian, sedangkan jika terlalu basah akan mengakibatkan perubahan lingkungan didalam kompos menjadi anaerob, yang dapat menimbulkan bau tidak sedap. Besar kadar air pada sampah organik yaitu 80%, yakni merupakan kondisi basah, dan perlu adanya pencampuran tumpukan kompos kering untuk menyeimbangkan kelembabannya (Hibino et al., 2020). Cara mengukur tingkat kelembapan dapat dilihat pada **Gambar 2.7** berikut:



Gambar 2. 7 Cara Mengukur Tingkat Kelembababan

(Hibino et al., 2020)

1. Peralatan untuk Pembuatan Kompos

Peralatan yang digunakan dalam proses pengomposan dilakukan secara manual. Peralatan yang dibutuhkan meliputi (Hibino et al., 2020):

- a. Digunakan untuk memotong dan menghancurkan sampah, yaitu alat potong atau parang
- b. Digunakan dalam penanganan sampah dan kompos, yaitu sepatu boot, sarung tangan, serta masker
- c. Digunakan untuk mengatur kelembaban, yaitu gayung, ember, dan selang air
- d. Digunakan untuk menyimpan kompos, yaitu karung
- e. Digunakan untuk menutup kompos, yaitu lembaran plastik
- f. Digunakan untuk mengayak kompos, yaitu alat ayakan kompos
- g. Digunakan untuk mengukur suhu, volume, serta berat, yaitu thermometer kompos, dan timbangan
- h. Digunakan untuk mencampur, serta mencangkul tumpukan kompos, yaitu sekop, dan cangkul

2. Cara Pembuatan Kompos

Menurut Haryanto et al., (2017) cara pembuatan kompos terbagi menjadi beberapa tahapan yang meliputi:

- a. Menyiapkan Starter

Penambahan larutan starter digunakan untuk mempercepat proses pematangan biomassa. Pembuatan larutan starter dilakukan dengan mencampurkan cairan EM4 300cc, dan urea 2 kg, selanjutnya ditambahkan air hingga volume menjadi 3 L (3000 cc). Untuk perbandingan penggunaan starter yaitu, satu kubik biomassa ditambahkan 3 L starter. Selanjutnya dilakukan proses inkubasi selama 24-48 jam.

- b. Menyiapkan sampah Daun Kering dan Sampah Basah

Sampah daun kering dan sampah basah disusun secara bergantian, dengan ketinggian 100cm, susunan dibuat 5 susunan daun kering, dan 5 susunan sampah basah. Untuk ketebalan pada

masing-masing lapisan disesuaikan berdasarkan komposisi atau perbandingan sesuai dengan keinginan. Pada perbandingan 50% sampah basah, dan 50% daun kering, maka dipergunakan tebal lapisan 10 cm. Jika 60% sampah basah, dan 40% daun kering maka ketebalannya lapisan daun kering adalah 12cm, sedangkan untuk tebal lapisan sampah basah.

Proporsi sampah daun kering dan sampah basah, untuk pemilihannya dilakukan proporsi yang sesuai agar kondisi biomassa tetap lembab, dan tidak terlalu banyak mengeluarkan air lindi.



Gambar 2. 8 Susunan Campuran Sampah Daun Kering dan Sampah

(Haryanto et al., 2017)

c. Perawatan selama inkubasi

Campuran biomassa antara sampah daun kering, dan sampah basah ditempatkan pada ruangan yang tidak terkena sinar matahari langsung, dan air hujan. Pada saat pengecekan dilakukan dengan cara memasukkan tangan sedalam 25-30 cm untuk mengetahui tingkat temperature sebagai indikator adanya

aktivitas mikroba didalamnya, serta kondisi biomassa tetap lembab.

d. Memanen kompos

Kompos yang dapat dipanen memiliki tanda temperature yang sama dengan suhu udara disekitarnya. Apabila kompos diremas akan mudah hancur, tidak memiliki bau, warna berubah menjadi kehitaman, serta struktur yang remah. Kompos dapat dipergunakan pada media tanam. Pemanenan kompos dilakukan dengan cara:

1. Kompos dituang kedalam glangsing, dan melakukan secara bertahap.
2. Biomassa kompos diaduk antara biomassa sampah basah, dan daun kering hingga merata.
3. Biomassa dimasukkan kedalam kantong, usahakan kantong plastik berwarna gelap.
4. Biomassa disimpan pada tempat yang tidak terkena cahaya matahari secara langsung, dan tidak terkena hujan untuk menjaga kelembabannya.

3. Ekstraksi Kompos

a. Cara Mengetahui Tingkat Kematangan Kompos

Cara untuk mengetahui tingkat kematangan pada kompos dapat dilakukan dengan pemeriksaan pada suhu, penampilan, bau, dan warna pada kompos (Hibino et al., 2020). Berikut **Tabel 2.5** untuk mengetahui tingkat kematangan pada kompos

Tabel 2. 5 Pengukuran Tingkat Kematangan Kompos

Suhu	Rendah-30°C (Suhu ruangan)
Warna	Coklat tua
Kelembaban	Kering (dibawah 30%)
Penampilan	Tampak seperti tanah dengan bahan organik yang tidak terdekomposisi terbatas

Bau	Berbau seperti tanah hunus atau tanah kebun (tidak ada bau sampah atau makanan fermentasi)
-----	--

Sumber: (Hibino et al., 2020)

b. Pengayakan dan Pengawetan

Kompos yang sudah matang terlebih dahulu disaring dengan jarring ukuran 4-5 mm. Fungsinya untuk menyaring bahan anorganik, dan bahan yang tidak dapat terdekomposisi. Bahan organik yang tidak terdekomposisi dapat digunakan kembali untuk bibit kompos, dan dapat dimanfaatkan sebagai agen penyediaan mikroorganisme (Hibino et al., 2020).

2.5 Kriteria Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R

Tempat pengolahan sampah (TPS) 3R memiliki kriteria kapasitas minimal 400 KK, luas minimal 200m² dengan memiliki gapura, dan terdapat logo Pemerintah Kabupaten atau Kota, serta Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Selain itu, juga bangunan memiliki atap, kantor, unit pemilahan sampah, unit penampungan dan pengolahan sampah tercampur, unit penampungan atau pengolahan sampah daur ulang, unit penampungan atau pengolahan sampah residu, gudang atau kontainer untuk tempat penyimpanan kompos cair atau padat, gerobak atau motor pengumpulan sampah (Menteri PUPR, 2017).

Perencanaan TPS 3R meliputi proses pemilahan, pengolahan, dan penambahan fasilitas pendukung TPS 3R. Untuk mengetahui besar beban olahan sampah per jam di TPS 3R, maka akan dilakukan perhitungan nilai *loading rate* pada setiap komposisi sampah yang ada. Berikut adalah perencanaan yang akan direncanakan meliputi (Mufti, 2020):

1. Pemilahan sampah

TPS 3R direncanakan akan menerima sampah yang berasal dari *barscreen* dan kendaraan pengangkut sampah. Pemilahan dilakukan pada area pembongkaran sampah. Pada proses pemilahan diasumsikan 1m³ sampah dipilah oleh 2 orang pekerja selama 30 menit. Kebutuhan jumlah

pegawai untuk pemilahan disesuaikan dengan jumlah timbulan yang masuk setiap harinya.

2. Pengomposan sampah organik

Area pengomposan meliputi ruang pencacahan, ruang pengomposan, dan wadah pengomposan. Untuk sampah organik akan dicacah menggunakan alat pencacah. Untuk *loading rate* sampah organik adalah $12,12 \text{ m}^3$ atau sekitar 169,72 kg setiap jam.

Ruang penampungan sementara memiliki fungsi sebagai tempat penampungan sementara untuk menyimpan sampah organik yang akan dicacah. Area yang dibutuhkan untuk tempat penampungan sementara, luasannya ditambah 2 m^3 yang digunakan sebagai ruang gerak. Sedangkan untuk ruang pengomposan dilakukan dengan metode *open windrow* dan dibantu oleh activator EM4. Lama waktu pengomposan 30 hari, dengan isian ruangan sebesar 430 m^2 .

3. Pencacah botol plastik

Pencacah yang digunakan untuk mencacah botol plastik diketahui berdasarkan dari nilai *loading rate* sampah botol plastik PET $8,71 \text{ m}^3$ (121,91 kg), untuk botol cup minuman sebesar $0,85 \text{ m}^3$ (11,95 kg).

4. Proses pengolahan termal

Pengolahan termal dilakukan dengan teknologi inseneasi yang direncanakan untuk mengolah sampah anorganik, kecuali sampah botol plastik, dan kertas.

5. Daur ulang

Perencanaan pengolahan daur ulang direncanakan membutuhkan 4 pegawai, yang terdiri dari 2 orang sebagai pemilah, dan 2 orang sebagai pengangkut sampah.

6. Fasilitas pendukung

Fasilitas pendukung meliputi, kantor, Gudang, kamar mandi, musholla, bak penampung lindi, dan tempat parkir.

2.6 Integrasi Keislaman

Alam dan manusia saling mempengaruhi, dan menyebabkan

kerusakan, Allah SWT akan memberikan peringatan bagi manusia, akibat dari perbuatan yang tercela, dan mengingatkan agar segera meminta ampunan. Hal tersebut disebutkan dalam firman Allah pada Q.S. Ar-Rum ayat 41 yaitu:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Terjemahnya: “Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia. Allah menghendaki agar mereka merasakan sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”.

Menurut ulama yang dimaksudkan mengenai kerusakan lingkungan yang terjadi di darat, dan laut. Apabila telah terjadi suatu kerusakan dikarenakan tidak seimbangnya ekosistem darat, dan laut, serta berakibatkan penurunan kemanfaatan alam. Mengaja agar lingkungan tidak tercemar dengan tetap menjaga kebersihan (Shihab, 2009).

2.7 Jurnal Pendahuluan

Dalam melakukan penelitian ini terdapat studi dari penelitian terdahulu, sebagai mana disajikan dalam **Tabel 2.6** berikut:

Tabel 2. 6 Penelitian Pendahuluan

No	Nama dan Tahun	Judul	Hasil
1	Ahmad Badrul Mutfi (2020)	Perancangan Tempat Pengolahan Sampah <i>Reduce, Reuse, Recycle</i> (TPS 3R) untuk Sampah Perairan Studi Kasus:	Perencanaan TPS 3R meliputi fasilitas utama seperti area pemilahan, serta area pengolahan. Sedangkan fasilitas pendukung meliputi, pos penjaga, tempat parkir, serta bak penampung lindi. Luas total keseluruhan lahan yang dipergunakan yaitu 619,69 m ² .

No	Nama dan Tahun	Judul	Hasil
		Emplasemen Pluit, DKI Jakarta	
2	(Kasih et al., 2018)	Studi Perancangan dan Pemanfaatan TPS 3R untuk Sampah TPS (Tempat Pengolahan Sampah Rumah Tangga)	Pemanfaatan sampah di TPS 3R Kecamatan Medan Denai dilakukan pengomposan untuk sampah sisa makanan dan untuk sampah plastik, kertas, logam, dan kaca dijual ke pengepul sampah. Luas lahan untuk TPS 3R yang direncanakan yaitu 1.488,24 m ² .
3	(Baso et al., 2017)	Perencanaan Sistem Pengelolaan Persampahan Pelayanan TPA Kaligending Kabupaten Kabumen	Pengolahan sampah 3R yang dilakukan di Kebumen dengan melakukan reduksi sampah. Untuk teknis operasional didukung adanya pewadahan organik dan anorganik, pengumpulan dengan becak sampah, serta tosa, pemindahan dilakukan dengan kontainer. Untuk biaya pengolahan adalah Rp. 27.286.786.824.49.
4	(Pangow, 2020)	Perencanaan Pengolahan Sampah dengan Menggunakan TPS 3R di Kecamatan Garut Kota	Sistem pengelolaan di TPS 3R meliputi sampah organik (sisa makanan, sayur, daun) dilakukan pengomposan, sampah anorganik (kertas, kain, logam) yang masih layak untuk dijual kembali, dan sampah plastik diolah lagi menjadi biji plastik dan nantinya

No	Nama dan Tahun	Judul	Hasil
			akan dijual. Sedangkan untuk perencanaan TPS 3R di Kecamatan Garut Kota meliputi, pengolahan sampah organik, plastik, dan sarana penunjang dengan luas total 254,14 m ² .
5	(Ningsih et al., 2020)	Analisa Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keberfungsian Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R) di Kota Jambi	TPS di Kota Jambi 56% berfungsi, dan belum bisa berjalan secara optimal. Faktor yang menyebabkan adalah dari pihak Lembaga pengelola, pengelolaan keuangan, sarana dan prasarana, proses pengolahan yang tidak optimal.
6	(Armanda, 2019)	Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Dengan Prinsip Reduce, Reuse, Recycle (TPS 3R) Kecamatan Medan Polonia	TPS 3R yang direncanakan di Kecamatan Medan Polonia sebesar 87,589 m ³ /hari atau 14.473,29 kg/hari. Sampah sudah terpilah dari sebelumnya sebelum diangkut ke TPS. Teknik pengomposan menggunakan Teknik aerator bambu selama 28 hari. Dalam operasionalnya TPS 3R mereduksi sampah sebesar 80%.
7	(Natalia et al., 2019)	Perencanaan Desain Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R) DI	Pengolahan sampah yang diterapkan di TPS 3R Kecamatan Rajabasa meliputi pengomposan dengan teknik aerator bambu, dan sistem windrow. Pengolahan

No	Nama dan Tahun	Judul	Hasil
		Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung	sampah anorganik untuk plastik dijadikan biji plastik, sedangkan untuk logam akan dijual ke pengepul.
8	(Suherdy et al., 2019)	Perancangan Alat Penilaian Untuk Pengembangan TPS menjadi TPS 3R di Wilayah Perencanaan IV Kota Bogor	Analisis yang dilakukan untuk penilaian TPS yaitu, aspek lokasi, fasilitas, dan kegiatan. Penilaian tersebut terbagi menjadi 21 indikator, serta 34 pertanyaan. Aspek yang dinilai juga meliputi peran masyarakat, kelembagaan, dan pembiayaan.
9	(Azizi, 2020)	Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Bebas TPS 3R (TPS 3R) untuk Sampah Rumah Tangga (Studi Kasus Kecamatan Medan Selayang)	Pengolahan sampah yang dilakukan meliputi pengomposan, menjual jenis sampah kering. Luas lahan yang dibutuhkan adalah 1.585,66 m ² , dengan Panjang 57,40 m dan lebar 28,85.
10	(Aprilia, 2018)	Perencanaan Teknis Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R Kecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya	Pengolahan sampah yang direncanakan meliputi pengolahan sampah anorganik, sampah organik, pellet, dan residu akan diangkut ke TPA. Sarana penunjang yang direncanakan meliputi gudang, kantor, garasi gerobak motor,

No	Nama dan Tahun	Judul	Hasil
			garasi dump truk, pos jaga, dan kamar mandi.
11	(Sharma et al., 2021)	<i>Forecasting the Most Predictable Municipal Solid Wastes for Improving the Quality of Waste Management Sistem in Urban & Rural Areas of India</i>	Perencanaan pengelolaan sampah yang baik sangat berguna untuk menangani masalah pengelolaan sampah di setiap negara di dunia. Tidak adanya catatan lengkap yang mendukung kuantitas dan kualitas limbah padat karena rencana keuangan yang tidak memadai dan batas administrasi yang tidak dapat diakses telah menyebabkan keadaan yang membuat perencanaan sistem jangka panjang atau program penyuluhan yang mungkin bersifat sesaat sulit dipahami. Untuk berhasil menangani masalah ini tergantung pada sampel data yang terbatas, menggunakan metodologi baru harus disajikan dan akan mampu menangani situasi keuangan dan lingkungan harus diterapkan untuk prediksi.
12	(Izdebska & Knieling, 2020)	<i>Citizen Involvement In Waste Management And</i>	Berdasarkan konsep tata kelola kolaboratif, atas pengelolaan sampah untuk mencapai tujuan dengan cara yang lebih efektif,

No	Nama dan Tahun	Judul	Hasil
		<i>Circular Economy In Cities: Key Elements For Planning And Implementation</i>	Sebagai hasil dari analisis, lima faktor diidentifikasi sebagai relevan: perencanaan strategis, inklusivitas, transparansi, kontinuitas, dan sumber daya. Semua faktor tersebut dianggap oleh lembaga yang diwawancarai yang bertanggung jawab atas pengelolaan sampah sebagai kunci penting untuk membuat konsep dan menerapkan keterlibatan warga di bidang pengelolaan sampah dan ekonomi melingkar.
13	(Yang et al., 2019)	<i>Coordinative Urban-Rural Solid Waste Management: A Fractional Dual-Objective Programming Model for the Regional Municipality of Xiamen</i>	Dalam studi ini, model perencanaan pengelolaan sampah padat berbasis fraksional dikembangkan dan digunakan. Hasil model menunjukkan bahwa hingga 97% sampah padat di Xiamen akan dialihkan dari tempat pembuangan sampah ke insinerator dan pabrik pengomposan. Hasil ini dapat membantu memberikan skema alokasi sampah yang optimal, perluasan kapasitas fasilitas pengelolaan sampah, mengoptimalkan efisiensi sistem terkait dengan tingkat pengalihan

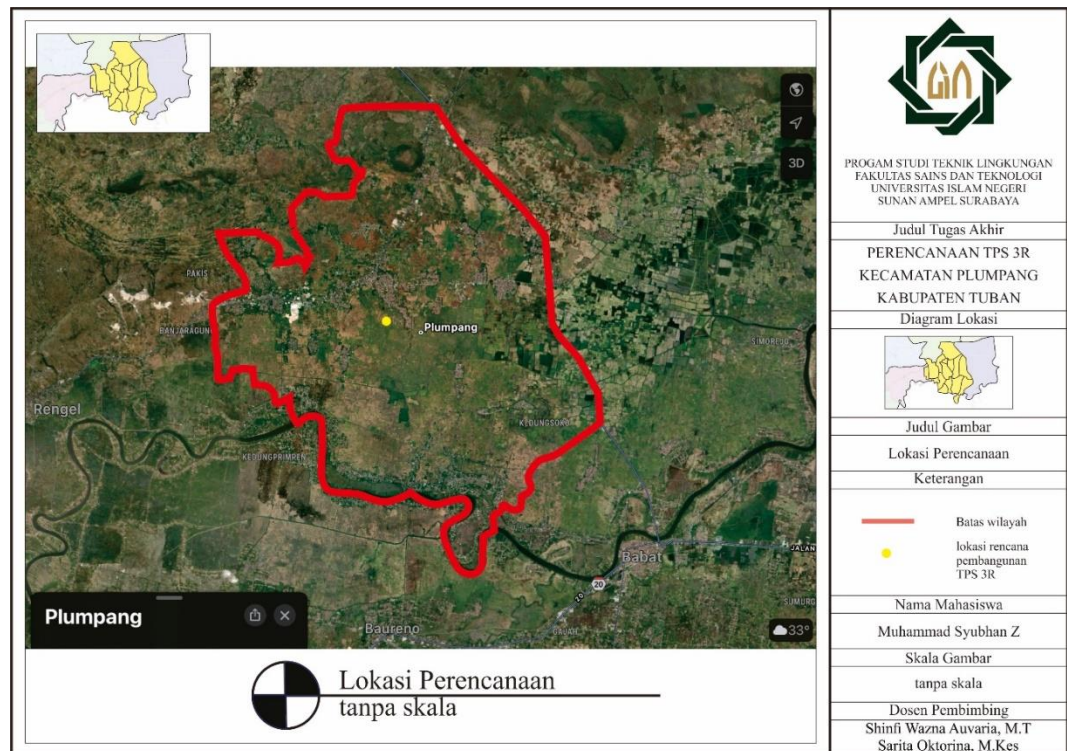
No	Nama dan Tahun	Judul	Hasil
			sampah yang maksimal, dan mengurangi polusi lingkungan yang disebabkan oleh pengelolaan sampah yang tidak relevan.
14	(Kumar et al., 2017)	<i>Challages and Opportunities Associated with Waste Management in India</i>	India tidak memiliki infrastruktur limbah yang memadai, sektor informal, dan pembuangan limbah. Ada masalah besar yang terkait dengan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah. Pengelolaan limbah yang berkelanjutan dan layak secara ekonomi harus memastikan ekstraksi sumber daya maksimum dari limbah, dikombinasikan dengan pembuangan limbah sisa yang aman melalui pengembangan fasilitas penimbunan lahan yang direkayasa dan limbah menjadi energi.
15	(Menezes et al., 2020)	<i>Statistical Analysis of Solid Waste Generation for the Preparation of a Management Sistem</i>	Pengembangan proyek berdasarkan dari data banyaknya jenis sampah yang dihasilkan agar bisa diolah dengan baik.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Desa Plumpang, Kecamatan Plumpang, Kabupaten Tuban. Berikut adalah gambar peta administrasi Kecamatan Plumpang pada **Gambar 3.1**



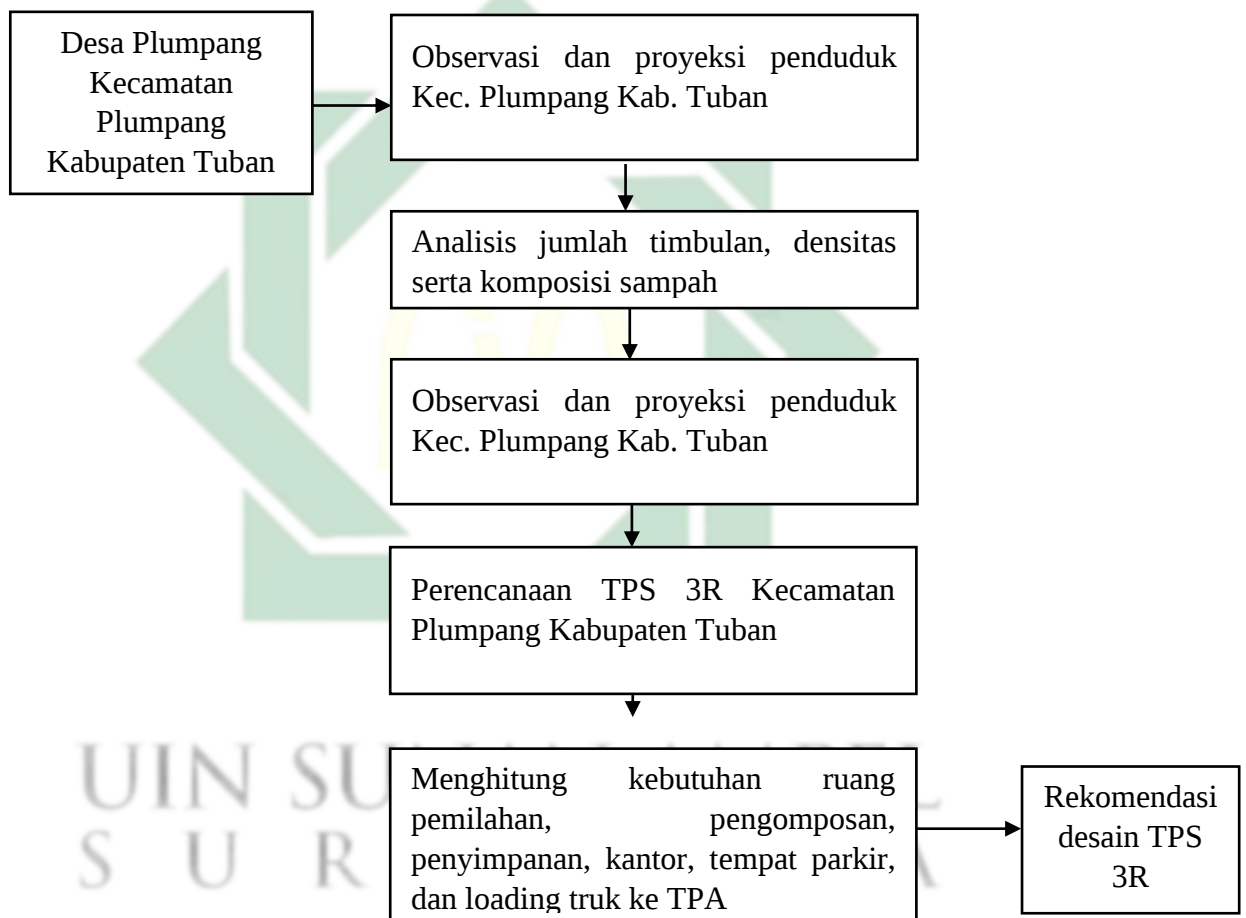
Gambar 3. 1 Peta Desa Plumpang, Kecamatan Plumpang, Kabupaten Tuban

3.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian yang akan dilakukan pada bulan November 2022 sampai dengan Juli 2023, kegiatan meliputi pelaksanaan, sampling, identifikasi, analisis data, serta penulisan laporan. Jadwal pada penelitian

3.3 Kerangka Pikir

Tahapan kerangka pikir perencanaan terdiri atas beberapa urutan pekerjaan, dengan tujuan hasil penelitian yang dilakukan sesuai dengan yang direncanakan. Berikut kerangka pikir Tempat Pengolahan Sampah Metode *Reduce Reuse Recycle* (TPS 3R) Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban dapat dilihat pada **Gambar 3.2**



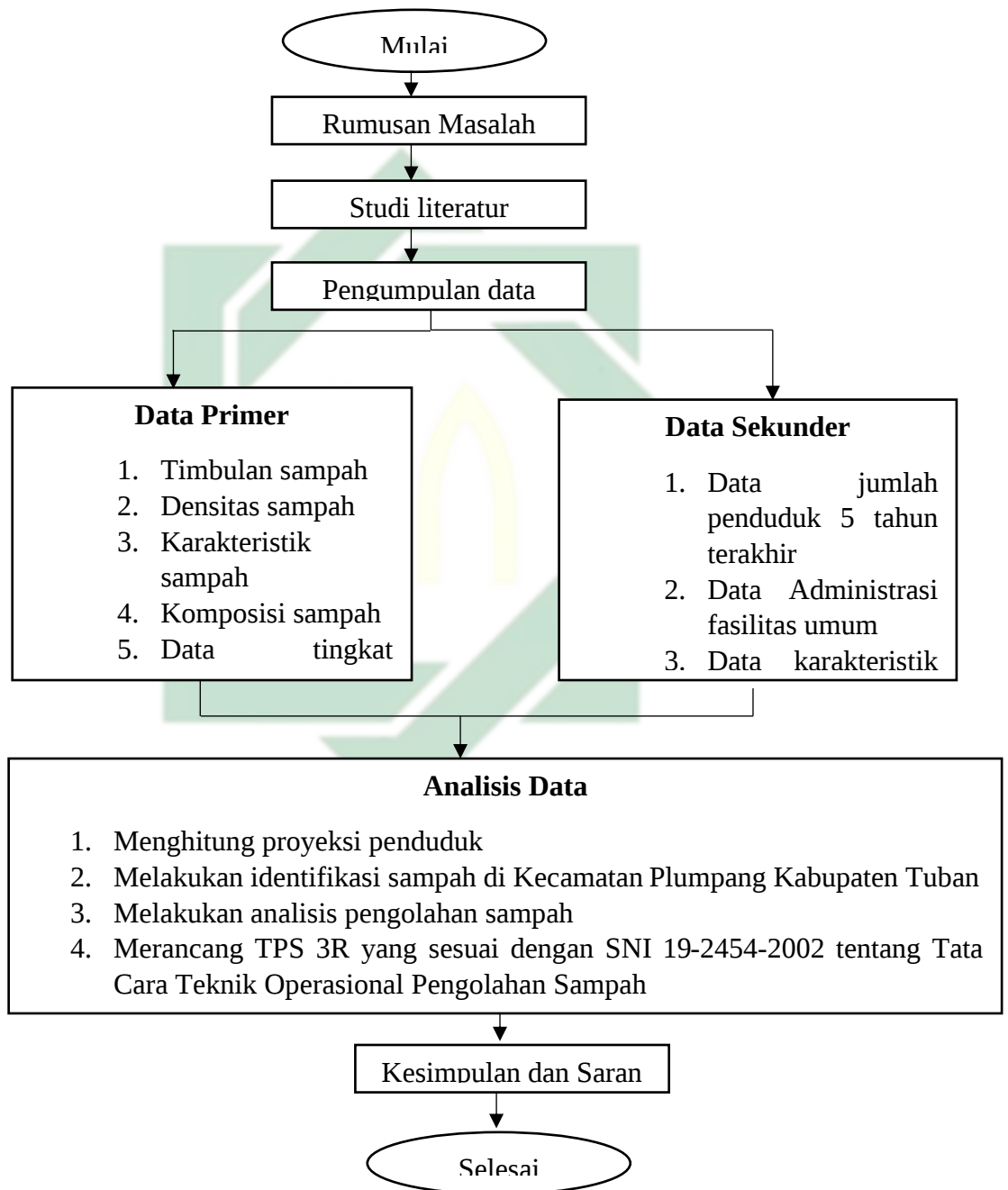
Gambar 3. 2 Kerangka Pikir

Sumber: (Analisis, 2021)

3.4 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan alur secara sistematis pada sebuah penelitian, dengan tujuan agar memperoleh hasil yang sesuai. Tahapan penelitian memiliki 3 tahapan, meliputi, tahap persiapan, tahap pelaksanaan,

tahap analisis data, dan tahap penyusunan laporan. Berikut adalah **Gambar 3.3** mengenai diagram alir penelitian



Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian

Sumber: (Analisis, 2021)

3.4.1 Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan ini, yang dilakukan adalah survey pendahuluan, mengidentifikasi masalah, mengumpulkan studi literatur terkait penelitian, serta merencanakan titik pengambilan sampling

3.4.2 Tahap Pelaksanaan

1. Data Primer

Berikut adalah tahapan dalam mengambil data primer dan juga hasil dari data primer pada **Tabel 3.1**

Tabel 3. 1 Data Primer

No	Hasil Data Premier	Metode	Sumber
1	Timbulan sampah	Menimbang setiap sampah yang dihasilkan oleh setiap rumah tangga.	SNI 19-3964-1994
2	Densitas sampah	Memasukkan sampah ke wadah kotak dengan volume 20 cm x 20 cm x 100 cm	SNI 19-3964-1994
3	Karakteristik sampah	Mengidentifikasi data perolehan dari timbulan, densitas, dan komposisi sampah.	SNI 19-3964-1994
4	Komposisi sampah	Memilah sampah yang sudah terkumpul dengan jenis masing-masing Sampah	SNI 19-3964-1994
5	Data tingkat partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah	Membagikan Kuesioener kepada masyarakat dengan melakukan wawancara	Kuesioner

Sumber: (Analisis 2022)

2. Data Sekunder

Berikut adalah data sekunder yang dibutuhkan pada penelitian ini pada **Tabel 3.2**

Tabel 3. 2 Data Sekunder

No	Hasil Data Sekunder	Sumber
1	Jumlah penduduk Kec,Plumpang	(BPS Tuban, 2020)
2	Jumlah fasilitas umum di Kec. Plumpang	(BPS Tuban, 2020)
3	Topografi di Kec.Plumpang	(Google Earth)
4	Data Karakteristik wilayah desa plumpang	(BPS Kabupaten Tuban)

Sumber: (Analisis 2022)

3.4.3 Teknik Pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

A. Observasi.

Observasi merupakan teknik pengumpulan data melalui pendekatan dengan pengamatan langsung di lokasi penelitian, mengenai kegiatan yang berhubungan langsung dengan masalah penelitian. Pada saat melakukan observasi, peneliti melakukan pengamatan terhadap lokasi penelitian, kondisi sebenarnya di lokasi pengamatan mengenai proses pengelolaan sampah di TPS.

B. Wawancara.

Teknik pengumpulan data dengan wawancara merupakan teknik yang dilakukan dengan cara melakukan kegiatan tanya jawab terhadap narasumber pada subjek penelitian, dan peneliti. Wawancara yang akan digunakan pada penelitian ini merupakan wawancara secara terstruktur, dimana peneliti sudah mempunyai panduan wawancara dalam bentuk kuisisioner.

C. Dokumentasi.

Pengumpulan data dengan dokumentasi, yaitu melakukan pencatatan dari data dokumen resmi berdasarkan hasil pengamatan di lapangan.

D. Kuesioner

Pengumpulan data dengan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk menjawabnya.

3.4.4 Tahap Analisis Data

1. Proyeksi Pertumbuhan Penduduk

Terdapat beberapa rumus perhitungan proyeksi jumlah penduduk (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/2013)

1. Metode Geometrik

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

2. Metode Aritmatik

$$P_n = P_o + n$$

3. Metode *Least Square*

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

Keterangan:

P_n = jumlah penduduk pada tahun ke n

P_o = jumlah penduduk awal

n = periode waktu proyeksi

r = angka pertambahan jumlah penduduk per tahun

Berdasarkan perhitungan penduduk di Desa Plumpang Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban yang ditentukan dari salah satu metode yang sesuai. Proyeksi yang diperhitungkan untuk 10 tahun kedepan yaitu tahun 2022-2032, sedangkan untuk penentuan metode proyeksi penduduk yang digunakan didasarkan pada koefisien korelasi antara 0 sampai 1. Metode dengan korelasi mendekati nilai 1 akan dipilih untuk perhitungan proyeksi penduduk. Rumus nilai korelasi yaitu (Faizah, 2019):

2. Proyeksi Timbunan Sampah

Proyeksi timbunan sampah selama 5 tahun dihitung menggunakan rumus berikut ini:

$$Q_n = Q_t (1+P)^n \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan:

Q_n = Timbulan sampah pada n tahun akan datang

Q_t = Timbulan sampah pada tahun awal perhitungan

P = Laju pertumbuhan penduduk

3. Perhitungan jumlah sample

Perhitungan jumlah contoh sample per (KK)

$$S = Cd\sqrt{Ps} \dots\dots\dots (3.2)$$

dimana:

S = Jumlah contoh (jiwa)

Cd = Koefisien perumahan

Cd = Kota besar / metropolitan

Cd = Kota sedang / kecil / IKK

Ps = Populasi (jiwa)

$$K = \frac{S}{N} \dots\dots\dots(3.3)$$

dimana:

K = Jumlah conoh (KK)

N = Jumlah jiwa per keluarga (KK)

Perhitungan jumlah contoh sample non-perumahan

$$S = Cd\sqrt{Ts} \dots\dots\dots(3.4)$$

dimana:

S = Jumlah contoh masing-masing jenis bangunan npn perumahan

Cd = Koefisien bangunan nonperumahan = 1

Ts = Jumlah bangunan non perumahan

4. Pengambilan sample

Pengambilan sample pada Standar Nasional Indonesia 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan

Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah perkotaan adalah sebagai berikut:

a. Frekwensi pengambilan

Pengambilan contoh dapat dilakukan dengan frekuensi sebagai berikut:

Pengambilan *sample* dilakukan dalam 8 hari berturut-turut pada lokasi yang sama, dan dilaksanakan dalam 2 pertengahan musim tahun pengambilan.

b. Persiapan alat

- 1) Menentukan jumlah tenaga pelaksana.
- 2) Alat pengambil contoh berupa kantong *plastic* atau kresek berukuran 40 liter.
- 3) Alat pengukur volume contoh berupa kotak berukuran 20 cm x 20 cm x 100 cm, yang dilengkapi dengan skala tinggi;
- 4) Timbangan (0 – 5) kg dan (0 – 100) kg;
- 5) Perlengkapan berupa alat pemindah (seperti sekop) dan sarung tangan.

c. Cara pengambilan sampel

d. Menentukan lokasi pengambilan contoh;

e. Menentukan jumlah tenaga pelaksana;

f. Menyiapkan peralatan;

g. Proses pengambilan dan pengukuran *sample* timbulan sampah sebagai berikut:

- a) Pembagian kantong plastik ke sumber sampah yang sudah ditentukan satu hari sebelum diambil untuk pengukuran timbulan di besok harinya.
- b) Sumber sampah yang sudah ditentukan dicata jumlah dan jenisnya.
- c) Pengumpulan kantong plastik yang sudah dibagikan dan sudah terisi sampah pada kemarin.

- d) Sampah yang sudah didapat diangkut di tempat penimbangan dan pengukuran.
- e) Timbulan sampah ditimbang beratnya (B_s) dengan alat pengukur dan mencatat setiap jumlah sampah yang ditimbulkan oleh sumber.
- f) Sampah yang sudah ditimbang beratnya, dipilah sesuai dengan komponen komposisi sampah.
- g) Menghitung komponen komposisi sampah.
- h) Sampah dari berbagai sumber dicampur lalu dituangkan ke kotak densitas yang berukuran 20 cm x 20 cm x 100 cm
- i) Kotak densitas dihentakkan ke tanah sebanyak 3 kali.
- j) Lalu diukur dan dicatat volume sampah pada kotak densitas (V_s).

5. **Recovery Factor (RF)**

Perhitungan recovery factor bertujuan untuk mengetahui berapa jumlah sampah yang bisa dimanfaatkan kembali, dengan langkah- langkah berikut, yaitu:

- a. Semua sampah yang sudah terkumpul dengan metode Standar Nasional Indonesia 19-3964-1994 dijadikan satu
- b. Dilakukan pemisahan sesuai dengan komposisi sampah yang bisa dimanfaatkan sebagai kompos dan yang laku untuk dijual. Hasil pemilahan setiap jenis sampah yang dapat dimanfaatkan selanjutnya dihitung kembali.
- c. Nilai recovery factor diperoleh dalam penelitian (Tchobanoglous dkk, 1993).

6. **Perhitungan Kebutuhan Ruang**

Dalam menghitung kebutuhan ruang dihitung digunakan perhitungan berdasarkan dimensi pada proses pengolahan sampah yang akan direncanakan, serta jumlah pengolahan sampah yang digunakan. Pada langkah ini,

meliputi perencanaan *Detail Engineering Design* (DED), dan tata letak lokasi di TPS 3R direncanakan dengan baik, efektif, serta efisien dalam mempermudah pelaksanaan perencanaan.

Perencanaan bangunan TPS 3R

1. Peta Lokasi TPS 3R
2. Denah TPS 3R (tempat *loading*, pemilahan, pengolahan sampah, tempat pengomposan, dan tempat penyimpanan sampah)
3. Tampak depan, belakang dan tampak kanan, kiri TPS 3R
4. Potongan bangunan TPS 3R
5. Denah pondasi dan detail pondasi
6. Denah Rencana atap

7. Perhitungan BOQ Rencana Anggaran Biaya tahun 2020

Rencana anggaran biaya (RAB) merupakan perhitungan biaya yang dibutuhkan untuk merencanakan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPS 3R) Kecamatan Plumpang, Kabupaten Tuban. Perhitungan dilakukan dengan menghitung jumlah kebutuhan bahan material yang dibutuhkan dalam realisasi pada perencanaan (volume).

Perhitungan RAB Tahun 2021 :

- a. Harga Satuan Bahan dan Upah
- b. Analisis Harga Satuan Pekerja
- c. Rekap Harga Satuan Pekerja
- d. Penentuan Volume Pekerja
- e. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

3.4.5 Data Kuisioner

Jumlah data kuisioner yang diambil sesuai dengan jumlah sampel sampah (sektor domestik dan non domestik). Adapun isi dari kuisioner tersebut sesuai dengan Penyusunan Rencana Induk

Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan (2017) yang meliputi:

1. Aspek Sosial dan ekonomi
 - a. Jenis pekerjaan
 - b. Pendidikan
 - c. Pendapatan
2. Aspek persampahan
 - a. Jenis tempat penampungan sampah
 - b. Penanganan dan pemilahan sampah
 - c. Penempatan pewadahan sampah

Data kuesioner dilakukan dengan melakukan interview secara langsung kepada responden di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban. Di bagi menjadi 4 desa dengan Jumlah responden sebanyak 100 orang. Dengan perhitungan menggunakan rumus slovin sebagai berikut:

Diketahui:

Jumlah penduduk = 19.757 jiwa (Tabel 4.3)

Toleransi kesalahan 10% = 0,05²

Rumus:

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

Perhitungan:

$$n = 19757 / (1 + (19757 \times 0,05^2))$$

$$n = 395,14$$

$$\text{Sehingga: } n = 19757 / (1 + (19757 \times 0,1^2))$$

$$n = 19757 / 198,57$$

$$n = 99.78 \approx 100 \text{ responden}$$

Untuk jumlah 100 responden di lakukan pada 4 desa yaitu desa sumurjalak, desa plumpang, desa jatimulyo dan desa ngrayung

A. Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah

adalah keterlibatan masyarakat dalam upaya mengelola sampah. Partisipasi masyarakat terbagi dua, yaitu partisipasi secara langsung dan partisipasi secara tidak langsung.

a. Partisipasi secara langsung adalah keterlibatan masyarakat secara langsung dalam proses pengelolaan sampah, yaitu adanya pengorbanan waktu dan tenaga secara langsung untuk mengelola sampah rumah tangga.

b. Partisipasi secara tidak langsung adalah keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sampah yang tidak mewajibkan masyarakat bersentuhan secara langsung dengan sampah yang dikelola.

Tingkat partisipasi masyarakat akan diukur dengan mengajukan pernyataan-pernyataan yang merupakan penjabaran dari bentuk-bentuk pengelolaan sampah secara langsung dan tidak langsung. Masing-masing pernyataan tersebut akan dinilai dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Tidak pernah: diberi skor 1
2. Jarang: diberi skor 2
3. Cukup Sering: diberi skor 3
4. Sering: diberi skor 4

Tingkat partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah rumah tangga dibagi ke dalam dua kategori, yaitu rendah dan tinggi yang berasal dari skor jumlah pertanyaan tentang partisipasi masyarakat secara langsung maupun tidak langsung. Total skor tersebut kemudian dicari berdasarkan nilai rata-rata dan kemudian dicari nilai Standar Deviasi maka nilai rata-rata di kurangi nilai Standar Deviasi maka ditemukan nilai tengah untuk menentukan partisipasi tinggi atau rendah.

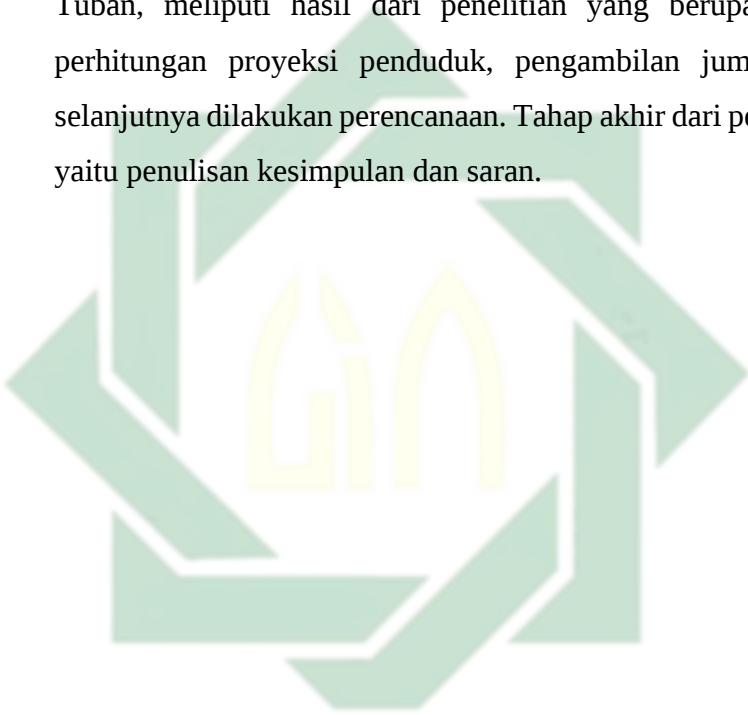
B. Uji Validitas dan uji Reabilitas

Validitas dan reliabilitas adalah konsep penting dalam penelitian kuantitatif. Validitas mengacu pada sejauh mana instrumen

penelitian benar-benar mengukur apa yang seharusnya diukur, sedangkan reliabilitas mengacu pada seberapa konsisten hasil penelitian saat diulang dengan cara yang sama

3.4.6 Tahap Penulisan Laporan

Pada tahap penulisan laporan, peneliti merencanakan TPS 3R Desa Plumpang Desa Plumpang Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban, meliputi hasil dari penelitian yang berupa anaisis data perhitungan proyeksi penduduk, pengambilan jumlah sampling, selanjutnya dilakukan perencanaan. Tahap akhir dari penulisa laporan yaitu penulisan kesimpulan dan saran.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB IV

GAMBARAN UMUM WILAYAH PERENCANAAN

4.1 Gambaran umum kecamatan Plumpang

Gambaran umum mencakup letak geografis, demografi serta lingkungan sosial dan sanitasi sampah dan kondisi eksisting sampah pada kecamatan Plumpang

4.1.1 Letak Geografis

Secara geografis Letak wilayah Kecamatan Plumpang berada di pusat Ibu kota kabupaten Plumpang. Terletak di antara 6,8877 – 6,9049 Lintang Selatan dan 112,0096 – 112,0697 Bujur Timur. Luas Kecamatan Plumpang adalah 21,29 Km² atau sekitar 1,16 persen dari total luas wilayah Kabupaten Plumpang. Kecamatan Plumpang terdiri atas 18 desa yaitu Trutup, Kesamben, Kepohagung, Kedungrejo, Cangkring, Sembungrejo, Plandirejo, Bandungrejo, Klotok, Kebomlati, Kedongsoko, Penidon, Magersari, Jatimulyo, Plumpang, Sumurjalak, Ngrayung, Sumberagung. dengan desa terluas adalah Desa Sugiharjo dengan luas 3,37 Km² atau sekitar 15,83 persen dari total luas kecamatan Plumpang, dan desa terkecil adalah Desa Karangsari 0,17 Km² atau sebesar 0,80 persen dari total luas Kecamatan Plumpang. Adapun Kecamatan Plumpang Berbatasan dengan wilayah sebagai Berikut :

Sebelah Utara	: Kecamatan Palang
Sebelah Selatan	: Kecamatan Rengel
Sebelah Barat	: Kecamatan Smanding
Sebelah Timur	: Kecamatan Widang

Adapun luas wilayah Kecamatan Plumpang dapat dilihat pada tabel 4,1 sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Luas wilayah Kecamatan Plumpang

No	Desa	Luas Lahan (Ha)	Jumlah Penduduk
1	Trutup	206	2986
2	Kesamben	661	5131
3	Kepohagung	564	3377
4	Kedungrejo	192	3134
5	Cangkring	213	1422
6	Sembungrejo	234	2246
7	Plandirejo	262	3009
8	Bandungrejo	322	2769
9	Klotok	859	7401
10	Kebomlati	140	3354
11	Kedongsoko	588	4851
12	Penidon	858	6552
13	Magersari	606	4365
14	Jatimulyo	375	3660
15	Plumpang	533	9366
16	Sumurjalak	629	4762
17	Ngrayung	100	1969
18	Sumberagung	131	7793

Sumber : (BPS Kecamatan Plumpang Tahun, 2021)

4.1.2 Demografi

Berdasarkan BPS Kabupaten Tuban dalam Angka Tahun 2021, bahwa jumlah penduduk Kecamatan Plumpang tahun 2020 sebesar 78147 jiwa yang tersebar secara tidak merata di sepuluh Desa. Dari jumlah penduduk tersebut jumlah penduduk terbanyak yaitu pada Desa Plumpang sebesar 9366 jiwa dan yang terendah terletak pada Desa Cangkring yaitu sebesar 1422 jiwa.

Berdasarkan jenis kelamin, rasio jumlah penduduk yang bertempat tinggal di Kecamatan Plumpang di dominasi oleh

jenis kelamin laki-laki, berikut dapat dilihat pada **Tabel 4.2**

Tabel 4. 2 Jumlah Penduduk dan Rasio Jenis Kelamin Kecamatan Plumpang

No	Desa	Jumlah Penduduk		Jumlah	Rasio Jenis Kelamin
		Laki-laki	Perempuan		
1	Trutup	1525	1461	2986	104
2	Kesamben	2589	2542	5131	102
3	Kepohagung	1656	1721	3377	96
4	Kedungrejo	1579	1537	3134	104
5	Cangkring	704	718	1422	98
6	Sembungrejo	1111	1135	2246	98
7	Plandirejo	1522	1487	3009	102
8	Bandungrejo	1387	1382	2769	100
9	Klotok	3718	3683	7401	101
10	Kebomlati	1662	1692	3354	98
11	Kedongsoko	2462	2389	4851	103
12	Penidon	3267	3285	6552	99
13	Magersari	2153	2212	4365	97
14	Jatimulyo	1828	1832	3660	100
15	Plumpang	4677	4689	9366	100
16	Sumurjalak	2361	2401	4762	98
17	Ngrayung	936	1006	1969	96
18	Sumberagung	3922	3871	7793	101
Total		39104	39043	78147	100

Sumber : (BPS Kecamatan Plumpang, 2021)

Jumlah Penduduk pada titik pengambilan sampel sampah di sajikan dalam **Tabel 4.3** sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Jumlah penduduk dan rasio Jenis Kelamin titik pengambilan sampel

No	Desa	Jumlah Penduduk		Jumlah	Rasio Jenis Kelamin
		Laki-laki	Perempuan		
1	Jatimulyo	1828	1832	3660	100
2	Plumpang	4677	4689	9366	100
3	Sumurjalak	2361	2401	4762	98

No	Desa	Jumlah Penduduk		Jumlah	Rasio Jenis Kelamin
		Laki-laki	Perempuan		
4	Ngrayung	936	1006	1969	96
Total				19757	

Sumber: (BPS Kecamatan Plumpang, 2021)

4.1.3 Sosial

Kondisi sosial di Kecamatan Plumpang dapat dilihat pada sarana pendidikan dan kesehatan masyarakatnya berdasarkan data dari BPS Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban tahun 2021.

a. Pendidikan

Untuk sarana pendidikan di Kecamatan Plumpang dapat dilihat bahwa banyaknya sarana pendidikan yang tersebar di beberapa Desa dan total jumlah sarana pendidikan sebanyak 51 sarana, dapat dilihat pada **Tabel 4.4** sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Jumlah Sarana Pendidikan Umum

No	Desa	Sarana Pendidikan Umum (Sekolah)		
		SD/MI	SMP/MTS	SMA/SMK/MA
1	Jatimulyo	1	1	0
2	Plumpang	5	1	1
3	Sumurjalak	3	0	0
4	Ngrayung	1	1	0
Total		10	9	1

Sumber : (BPS Kabupaten Tuban, 2021)

b. Kesehatan

Berdasarkan data yang tercatat, jumlah fasilitas kesehatan di Kecamatan Plumpang terdiri dari 4 Fasilitas Kesehatan yang berjumlah total 108, dapat dilihat pada

Tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Jumlah Sarana Kesehatan Di Kecamatan Plumpang 2021

No	Desa	Sarana Pendidikan Umum				
		Rumah Sakit	Puskesmas	Puskesmas Pembantu	Polindes	Posyandu
1	Jatimulyo	0	0	0	1	4
2	Plumpang	0	1	2	1	6
3	Sumurjalak	0	0	0	1	5
4	Ngrayung	0	0	1	1	2
Total		0	1	3	4	17

Sumber: (BPS Kabupaten Tuban, 2021)

c. Sarana ekonomi

Berdasarkan data yang tercatat, jumlah fasilitas pertokoan di Kecamatan Plumpang terdiri dari 4 Fasilitas ekonomi yang berjumlah total 48 dapat dilihat pada **Tabel 4.6** sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Jumlah Pertokoan Di Kecamatan Plumpang 2021

No	Desa	Sarana ekonomi			
		Restoran/ Rumah Makan	Depot/ Warung	Pasar	Toko/ Kios
1	Jatimulyo	0	0	0	0
2	Plumpang	0	18	0	30
3	Sumurjalak	0	0	0	0
4	Ngrayung	0	0	0	0
Total		0	18	0	30

Sumber: (BPS Kabupaten Tuban, 2021)

d. Sarana ibadah

Berdasarkan data yang tercatat, jumlah fasilitas sarana ibadah di Kecamatan Plumpang terdiri dari 6 Fasilitas ekonomi yang berjumlah total 109 dapat dilihat pada **Table 4.7** sebagai berikut:

Tabel 4. 7 Tempat Ibadah Di Kecamatan Plumpang 2021

No	Desa	Sarana Ibadah					
		Masjid	Musholla	Gereja Protestan	Gereja Katholik	Pura	Wihara
1	Jatimulyo	3	15	0	0	0	0
2	Plumpang	3	56	0	0	0	0
3	Sumurjalak	2	14	0	0	0	0
4	Ngrayung	2	13	1	0	0	0

No	Desa	Sarana Ibadah					
		Masjid	Musholla	Gereja Protestan	Gereja Katholik	Pura	Wihara
Total		10	98	1	0	0	0

Sumber: (BPS Kabupaten Tuban, 2021)

4.2 Kondisi Sanitasi (Persampahan)

Menurut Instrumen Profil Sanitasi (2016), Area Risiko dan Permasalahan Sampah Mendesak Kebijakan yang memberi peluang pengelolaan sampah di Kabupaten Tuban antara lain komitmen pemerintah dalam pengelolaan sampah, adanya investor yang berminat dalam pengelolaan sampah, dan sumbangan pemikiran dari berbagai instansi dan lembaga swadaya masyarakat. Namun ancaman terhadap upaya pengelolaan sampah terutama disebabkan oleh rendahnya kesadaran masyarakat, konsumsi masyarakat yang meningkat, pergeseran gaya hidup masyarakat yang menggunakan plastik dan cenderung menggunakan barang-barang sekali pakai sebagai pengaruh dari budaya Barat, dan adanya sampah yang dikirim dari daerah sekitar. Selain itu, untuk pengelolaan sampah, diperlukan pembagian peran serta regulasi yang jelas.

Adapun nama-nama desa/kelurahan yang mempunyai resiko sangat tinggi dan tinggi dalam pengelolaan persampahan di Kabupaten Tuban dapat dilihat dalam **Tabel 4.9**:

Tabel 4. 8 Area Resiko Persampahan di Kecamatan Plumpang

No	Area Berisiko	Wilayah Prioritas Persampahan	
		Kecamatan	Kelurahan/Desa
1	Risiko 4	Senori	Katerban
		Semanding	Prunggahan Kulon
		Jenu	Sugihwaras
2	Risiko 3	Kenduruan	Sidohasri
			Sidomukti
		Senori	Wangkukulon
			Jatisari

No	Area Berisiko	Wilayah Prioritas Persampahan	
		Kecamatan	Kelurahan/Desa
		Montong	Jetak
		Soko	Sokosari
			Bangunrejo
			Jegulo
		Rengel	Pekuwon
		Grabagan	Banyubang
		Plumpang	Jatimulyo
			Plumpang
			Sumurjalak
		Palang	Pliwetan
		Semanding	Bektiharjo
			Gedongombo
			Karang
		Jenu	Kaliuntu
			Jenggolo
			Jenu
		Tambakboyo	Gadon
		Jatirogo	Wotsogo
		Bancar	Sukoharjo
			Tlogo Agung
			Bulu Meduro
			Banjarjo
			Boncong

Sumber: (Instrumen Profil Sanitasi, 2016)

4.3 Kondisi Eksisting Sampah

4.3.1. Aspek Teknis Operasional

Berikut ini adalah kondisi pengelolaan sampah eksisting yang diterapkan di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban:

a. Pewadahan

Pewadahan sampah yang dilakukan dari sumbernya oleh masyarakat di Kecamatan Plumpang ada berbagai jenis yaitu ada yang menggunakan wadah yang cukup sederhana seperti kantong plastik, karung, keranjang hingga tong sampah pada umumnya. Pewadahan yang disediakan di TPS komunal di Pelumpang masih menerapkan pewadahan gabungan sehingga semua sampah dari sumber berbagai jenis dan komposisi bercampur dalam satu wadah. Salah satu contoh wadah di kecamatan plumpang tong sampah dengan tinggi 31 cm dan lebar 18 cm dengan kapasitas 5liter bisa di lihat seperti pada **gambar 4.1** berikut:



Gambar 4. 1 Tong sampah

Sumber: Dokumentasi 2022

b. Pengumpulan Sampah

Sistem pengumpulan sampah di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban menerapkan dengan sistem individual langsung dan individual tidak langsung. Dengan menggunakan gerobak pengangkut sampah yang disediakan Desa, serta masyarakat juga mengantarkan langsung sampah ke TPS. Dan ada juga sebagian masyarakat yang sampahnya masih dibakar di pekarangan halaman rumahnya. Kondisi tempat pembuangan sementara pada desa pelumpang dengan luas 2100 m² seperti pada **gambar 4.2** berikut:



Gambar 4. 2 Tempat pembuangan sementara Desa Plumpang

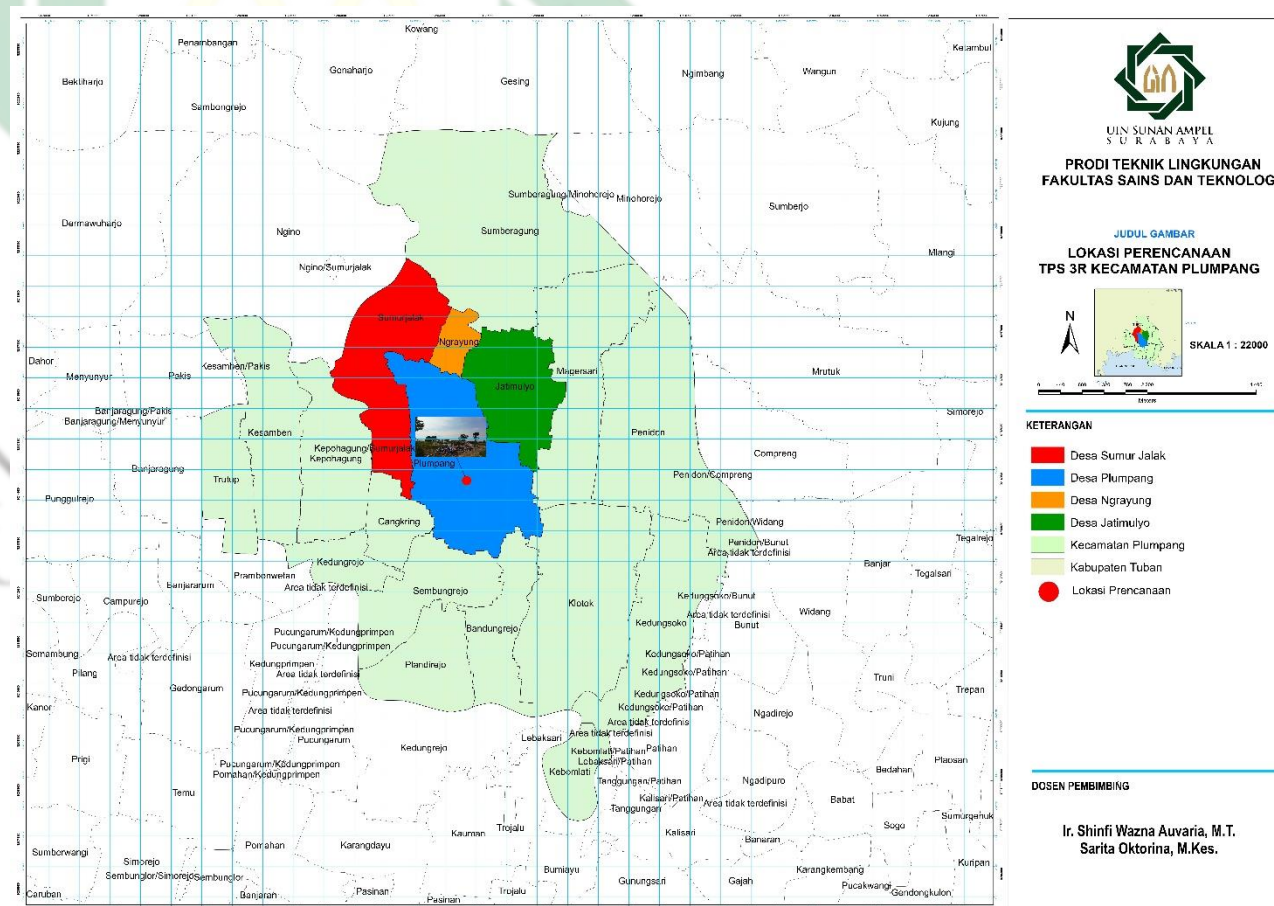
Sumber: Dokumentasi 2022

c. Pengangkutan Sampah

Masih belum adanya pengangkutan secara langsung oleh petugas desa atau dinas pemerintah terkait di karenakan sampah lebih sering di bakar langsung di tempat pembuangan sampah sementara kecamatan plumpang sehingga perlunya penanganan akan pengangkutan sampah agar bisa di distribusikan ke TPA kota Tuban

4.4 Peta Lokasi Perencanaan TPS 3R

Berikut ini merupakan peta lokasi perencanaan TPS 3R di Kecamatan Plumpang dapat dilihat pada **Gambar 4.3**



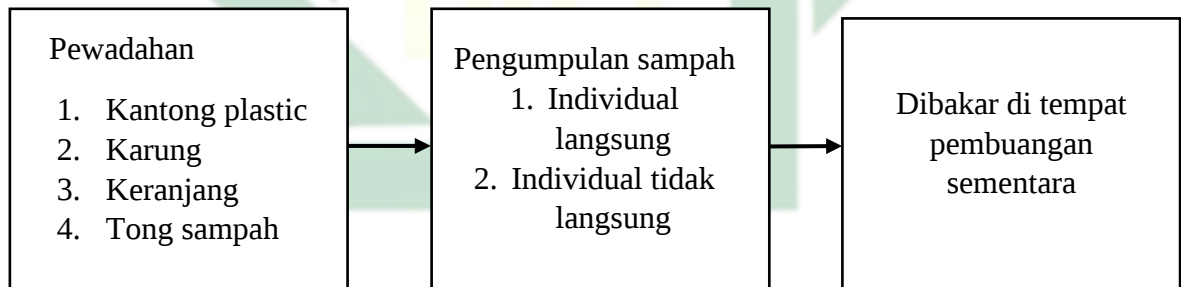
Gambar 4. 3 Lokasi Perencanaan TPS 3R di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pengelolaan Sampah Eksisting di Kecamatan Plumpang

Kondisi eksisting pengelolaan sampah di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban, meliputi pewadahan, pengumpulan sampah, dan pengangkutan sampah. Pewadahan sampah di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban menggunakan kantong plastik, keranjang, tong sampah, dan karung. Untuk pengumpulan sampah menggunakan dua sistem yaitu, sistem individual dengan mengantarkan sampah langsung ke TPS yang dilakukan oleh masyarakat dan individual tidak langsung dengan menggunakan becak motor khusus untuk desa plumpang untuk mengambil sampah. Setelah itu dilakukan pembakaran di tempat pembuangan sementara. Kondisi eksisting pengelolaan sampah di Kecamatan Plumpang disajikan pada **Gambar 5.1**.



Gambar 5. 1 Pengelolaan Sampah Eksisting di Kecamatan Plumpang
Sumber: Analisis 2023

Berikut beberapa dokumentasi dari kondisi pewardahan eksisting di kecamatan plumpang bisa dilihat pada **Gambar 5.2** Berikut:



Gambar 5. 2 (a)KantongPlastik(b)Karung(c)KeranjangSampah

Sumber: (Dokumentasi 2022)

5.2 Timbulan Sampah, Densintas Sampah, Volume Sampah dan Komposisi Sampah

Untuk pengukuran yang dilakukan pada penelitian ini meliputi timbulan, densitas sampah, volume sampah, komposisi sampah, dan nilai recovery sampah. Data yang diperoleh berdasarkan hasil sampling yang telah dilakukan.

5.2.1 Timbulan Sampah

Pada Perencanaan TPS 3R diperlukan data timbulan sampah yang di hasilkan di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban untuk mengetahui jumlah besarnya kapasitas sampah yang masuk ke TPS perhari. Oleh karena itu untuk mengetahui jumlah timbulan sampah yang dihasilkan di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban perlu dilakukannya pengukuran dan pengambilan sampel timbulan sampah domestik selama 8 hari berturut-turut sesuai dengan SNI 19- 3964-1994 tentang metode Pengambilan Dan Pengukuran Timbulan Sampah. Jumlah titik sampling yang ditetapkan yaitu 28 rumah tangga dan juga 20 sampel dari sumber nondomestik, maka total sempel adalah 48 sampel. Hasil perhitungan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

a. Sektor Domestik

Diketahui:

Ps = populasi (jiwa)
= 19.757 orang (Tabel 4.3)

Cd = kota besar
= 1 (SNI 19- 3964-1994)

N = 5kk (SNI 19- 3964-1994)

Rumus:

$$S = Cd \times \sqrt{Ps}$$

$$K = \frac{S}{N}$$

Perhitungan:

$$\begin{aligned} S &= Cd \times \sqrt{Ps} \\ &= 1 \times \sqrt{19.757} \\ &= 140 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K &= \frac{S}{N} \\ &= \frac{140}{5} \\ &= 28 \text{ KK} \end{aligned}$$

b. Sektor Non-Domestik

Diketahui:

Ts = Jumlah Bangunan nonperumahan

Masjid = 10 Fasilitas (Tabel 4.7)

Sekolah SD = 10 Fasilitas (Tabel 4.4)

Sekolah SMP = 9 Fasilitas (Tabel 4.4)

Sekolah SMA = 1 Fasilitas (Tabel 4.4)

Puskemas = 1 Fasilitas (Tabel 4.5)

Warung = 18 Fasilitas (Tabel 4.6)

Toko = 30 Fasilitas (Tabel 4.6)

Cd = Koefisien Bangun Non Perumahan
= 1

Rumus:

$$S = C_d \times \sqrt{T_s}$$

Perhitungan:

i. Masjid

$$\begin{aligned} S &= C_d \times \sqrt{P_s} \\ &= 1 \times \sqrt{10} \\ &= 3 \approx 3 \text{ titik sampel} \end{aligned}$$

ii. Sekolah SD

$$\begin{aligned} S &= C_d \times \sqrt{P_s} \\ &= 1 \times \sqrt{9} \\ &= 3 \approx 3 \text{ titik sampel} \end{aligned}$$

iii. Sekolah smp

$$\begin{aligned} S &= C_d \times \sqrt{P_s} \\ &= 1 \times \sqrt{10} \\ &= 3 \approx 3 \text{ titik sampel} \end{aligned}$$

iv. Sekolah sma

$$\begin{aligned} S &= C_d \times \sqrt{P_s} \\ &= 1 \times \sqrt{1} \\ &= 1 \approx 1 \text{ titik sampel} \end{aligned}$$

v. Puskesmas

$$\begin{aligned} S &= C_d \times \sqrt{P_s} \\ &= 1 \times \sqrt{1} \\ &= 1 \approx 1 \text{ titik sampel} \end{aligned}$$

vi. Warung

$$\begin{aligned} S &= C_d \times \sqrt{P_s} \\ &= 1 \times \sqrt{18} \\ &= 4 \approx 4 \text{ titik sampel} \end{aligned}$$

vii. Toko

$$\begin{aligned} S &= C_d \times \sqrt{P_s} \\ &= 1 \times \sqrt{30} \\ &= 5 \approx 5 \text{ titik sampel} \end{aligned}$$

Berdasarkan pengukuran yang dilakukan, didapatkan nilai timbulan sampah rata-rata perorang perhari berdasarkan jumlah desa yang akan dilayani. Hasil timbulan sampah yang diperoleh dapat dilihat pada **Tabel 5.1**.



Tabel 5. 1 Hasil Pengukuran Timbulan Sampah Berdasarkan Desa yang akan Dilayani

DATA TIMBULAN SAMPAH						
No	Hari ke-	Sumber		Timbulan Sampah (Kg)(c=a+b)	SUMBER SAMPAH PERHARI (Kg/Hari) (d=c/48)	PERORANG PERHARI (Kg/Hari) (e=d/5kk)
		Domestik (Kg)(a)	Non domestik (Kg)(b)			
1	Hari ke-1	50,91	28,87	79,78	1,66	0,33
2	Hari ke-2	46,11	19,79	65,90	1,37	0,27
3	Hari ke-3	40,54	20,60	61,14	1,27	0,25
4	Hari ke-4	47,34	22,47	69,79	1,45	0,29
5	Hari ke-5	52,29	23,11	75,40	1,57	0,31
6	Hari ke-6	50,99	19,19	70,18	1,46	0,29
7	Hari ke-7	42,76	20,54	63,30	1,32	0,26
8	Hari ke-8	49,14	19,74	68,88	1,44	0,29
TOTAL				554,37	11,55	2,89
RATA-RATA				69,30	1,44	0,29

Sumber: (Perhitungan, 2023)

5.2.2 Densitas Sampah

Pengukuran densitas sampah dari hasil sampling yang sudah dilakukan selama 8 hari berturut-turut, menunjukkan nilai rata-rata densitas sampah terhadap desa yang akan dilayani yaitu sebesar 140,05 kg/m³. Hasil densitas sampah yang diperoleh dapat dilihat pada **Tabel 5.2**.



Tabel 5. 2 Hasil Perhitungan Densitas Sampah Berdasarkan Desa yang akan dilayani

DENSITAS								
No	Berat Kotak (kg)(a)	Berat (kg)(b)	Berat Tanpa Kotak (kg)(c=b-a)	Tinggi Ruang Kosong (cm)(d)	Tinggi (cm)(e=d-100)	Tinggi (m)(f=e/100)	Volume (m ³)(g=fx0.2 ²)	Densitas kg/m ³ (h=c/g)
1	4	9,7	5,7	9	93	0,93	0,0372	156,59
2	4	9,2	5,2	7	93	0,93	0,0372	139,78
3	4	8,8	4,8	6	92	0,92	0,0368	127,66
4	4	9,3	5,3	8	94	0,94	0,0376	144,02
5	4	9	5	9	91	0,91	0,0364	137,36
6	4	9,1	5,1	9	92	0,92	0,0368	140,11
7	4	8,9	4,9	7	93	0,93	0,0372	131,72
8	4	9,4	5,4	8	91	0,91	0,0364	146,74
Rata-rata								140,50

Sumber: (Perhitungan, 2023)

Perhitungan densitas sampah di Kecamatan Plumpang pada **Tabel 5.2** diperoleh rata-rata densitas sampah sebesar 140,50 kg/m³.

5.2.3 Volume Sampah

Volume sampah merupakan ukuran berat sampah pada wilayah tertentu, dan dibedakan berdasarkan jenis sampah yang dihasilkan.

Diketahui:

Rata – rata timbunan sampah = 0,29 orang/hari (Tabel 5.1)

Rata – rata densitas sampah = 140,50 orang/hari (Tabel 5.2)

Rumus:

$$\text{Volume sampah} = \frac{\text{Rata-rata timbunan sampah orang/hari}}{\text{Rata-rata densitas sampah orang/hari}}$$

Perhitungan:

$$\begin{aligned}\text{Volume sampah} &= \frac{\text{Rata-rata timbunan sampah orang/hari}}{\text{Rata-rata densitas sampah orang/hari}} \\ &= \frac{0,29 \text{ orang/hari}}{140,50 \text{ orang/hari}} \\ &= 0,002055 \text{ m}^3 \text{ orang/hari} \\ &= 2,055 \text{ L orang/hari}\end{aligned}$$

Jadi, berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai volume sampah adalah 0,002055 m³ orang/hari atau 2,055 L orang/hari.

5.2.4 Komposisi Sampah

Komposisi sampah adalah komponen fisik yang menjadi gambaran pada dari masing-masing sampah tersebut (Damanhuri, 2010). Menurut SNI 1994 komposisi sampah yang terbagi menjadi 9 komponen yaitu, kertas, kayu, sisa makanan, kain hasil produksi tekstil, karet, plastic, gelas, logam, dan lain-lain. hasil dari sampling komposisi sampah untuk desa yang akan dilayani dapat dilihat pada **Tabel 5.3** dan perhitungan persentase komposisi sampah di sajikan dalam **Tabel 5.4**

Tabel 5. 3 Data Primer Komposisi Sampah Berdasarkan Desa yang akan dilayani

BERAT KOMPOSISI SAMPAH										
No	Hari ke-	Komposisi (kg)								
		Sampah Makanan	Kayu	Kertas dan Karton	Tekstil	Karet dan Kulit	Plastik	Logam	Gelas	Dan Lain-Lain
1	Hari ke-1	35,69	9,17	11,54	4,10	0,55	14,39	0,67	2,10	1,57
2	Hari ke-2	29,11	6,51	9,85	2,24	2,10	11,90	2,50	0,55	1,14
3	Hari ke-3	27,60	3,21	7,73	1,50	0,44	16,18	0,70	2,44	1,34
4	Hari ke-4	29,76	2,79	10,86	2,74	0,85	18,28	1,73	0,98	1,80
5	Hari ke-5	31,95	5,95	12,10	2,10	1,89	16,70	1,70	1,11	1,90
6	Hari ke-6	28,75	2,98	15,84	2,50	1,40	18,10	0,16	1,10	0,35
7	Hari ke-7	25,24	4,71	10,99	2,00	0,32	15,26	0,78	1,11	2,89
8	Hari ke-8	27,67	9,28	12,83	0,40	0,24	15,63	1,15	1,60	0,99
TOTAL		235,77	44,60	91,74	17,58	7,79	126,44	8,24	10,99	11,98

Sumber: (Perhitungan, 2023)

Tabel 5. 4 Perhitungan Presentase Komposisi Sampah Berdasarkan Desa yang akan dilayani

No	Jenis Sampah	Berat Rata-rata (kg)	Komposisi (%)
1	Sampah Makanan	29,47	42,36
2	Kayu	5,57	8,01
3	Kertas dan Karton	11,47	16,48
4	Tekstil	2,21	3,17
5	Karet dan Kulit	0,99	1,43
6	Plastik	15,81	22,72
7	Logam	1,18	1,69
8	Gelas	1,37	1,97
9	Dan Lain-lain	1,50	2,15
TOTAL		69,57	100

Sumber: (Perhitungan, 2023)

Berdasarkan persentase komposisi sampah yang ada di Kecamatan Plumpang pada **Tabel 5.4** diatas diketahui bahwa komposisi sampah diperoleh dari berat rata-rata sampah dibagi dengan Total rata rata sampah dikali dengan 100%, yaitu sampah makanan dengan 42,36%, sampaah kayu dan sampah taman 8,01%, sampaah kertas dan karton 16,48%, sampah tekstil 3,17%, sampah karet dan kulit 1,43%, sampah plastic 22,72%, sampah logam 1,69%, sampah gelas 1,97% dan sampaah lain-lain 2,15%

5.2.5 Nilai Recovery Factor Sampah

Nilai *Recovery Factor* sampah adalah berat masing-masing komponen sampah yang masih bisa dimanfaatkan kembali, dan daur ulang, sedangkan nilai dari *Recovery Factor* dinyatakan dalam persen perhitungan yang didapatkan disajikan dalam **Tabel 5.5** berikut:

Tabel 5. 5 Hasil Perhitungan Nilai Recovery Factor Sampah

RECOVERY FACTOR								
No	Jenis Sampah	Recovery Factor (%) (a)	Berat Sampah (kg/hari) (b)	Potensi Daur Ulang (kg) (c=a*b)	Residu (kg) (b-c)	Volume Sampah (m3/hari)	Potensi Daur Ulang (m3/hari)	Residu (m3/hari)
1	Sampah Makanan	75	2494,25	1870,68	623,56	17,75	13,31	4,44
2	Kayu	75	471,82	353,86	117,95	3,36	2,52	0,84
3	Kertas dan Karton	50	970,53	485,26	485,26	6,91	3,45	3,45
4	Tekstil	65	186,83	121,44	65,39	1,33	0,86	0,47
5	Karet dan Kulit	0	84,08	0,00	84,08	0,60	0,00	0,60
6	Plastik	100	1337,63	1337,63	0,00	9,52	9,52	0,00
7	Logam	50	99,62	49,81	49,81	0,71	0,35	0,35
8	Gelas	75	116,26	87,20	29,07	0,83	0,62	0,21
9	Dan Lain-lain	0	126,73	0,00	126,73	0,90	0,00	0,90
Jumlah				4305,88	1581,85	41,91	30,65	11,26

Sumber: (Perhitungan, 2023)

*(Tchobanoglous dkk, 1993)

5.2.6 Proyeksi Penduduk

Penelitian ini direncanakan untuk 10 tahun yang akan datang sesuai dengan Petunjuk Teknis Perencanaan TPS 3R Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Timbulan sampah dalam sehari memiliki besaran yang berbanding lurus dengan pertumbuhan penduduk, sehingga diperlukan data proyeksi penduduk pada tahun 2032. Jumlah penduduk desa yg akan dilayani 10 tahun terakhir di sajikan pada **Tabel 5.6** seperti berikut:

Tabel 5. 6 Jumlah Penduduk Berdasarkan Desa yang akan Dilayani

Tahun	Jumlah Penduduk
2012	19581
2013	22560
2014	22384
2015	22384
2016	22751
2017	22751
2018	21897
2019	20981
2020	22114
2021	19757

Sumber : (BPS Kabupaten Tuban, 2012-2021)

Perhitungan proyeksi penduduk dapat menggunakan 3 metode, yaitu metode aritmatika, geometri, dan *least square*. Cara menentukan metode yang akan digunakan berdasarkan dari nilai korelasi (r), dengan koefisien korelasi harus bernilai 1, atau -1, atau mendekati nilai keduanya. Metode perhitungan Di sajikan dalam **Tabel 5.7**, **Tabel 5.8** dan **Tabel 5.9** berikut:

A. Metode Aritmatika

Tabel 5. 7 Perhitungan Nilai Korelasi (r) Metode Aritmatik

METODE ARITMATIK						
Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	X	Y	X ²	Y ²	XY
2012	2012	19581	0	0	0	0
2013	2013	22560	1	2979	1	8874441
2014	2014	22384	2	-176	4	30976

METODE ARITMATIK

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	X	Y	X ²	Y ²	XY
2015	2015	22278	3	-106	9	11236
2016	2016	22751	4	473	16	223729
2017	2017	22751	5	0	25	0
2018	21897	6	-854	36	729316	-5124
2019	20742	7	-1155	49	1334025	-8085
2020	22114	8	1372	64	1882384	10976
2021	19757	9	-2357	81	5555449	-21213
Jumlah	216815	45	176	285	18641556	7920
r						-0,082893117

Sumber: (perhitungan 2022)

B. Metode Geometri

Tabel 5. 8 Perhitungan Nilai Korelasi (r) Metode Geometri

METODE GEOMETRI

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	X	Y	X ²	Y ²	XY
2012	19581	1	9,88	1,00	97,66	9,88
2013	22560	2	10,02	4,00	100,48	20,05
2014	22384	3	10,02	9,00	100,32	30,05
2015	22278	4	10,01	16,00	100,23	40,05
2016	22751	5	10,03	25,00	100,65	50,16
2017	22751	6	10,03	36,00	100,65	60,19
2018	21897	7	9,99	49,00	99,88	69,96
2019	20742	8	9,94	64,00	98,80	79,52
2020	22114	9	10,00	81,00	100,08	90,04
2021	19757	10	9,89	100,00	97,84	98,91
Jumlah	216815	55	99,83	385,00	996,59	548,81
r						0,981918798

Sumber: (perhitungan 2022)

C. Metode Least Square

Tabel 5. 9 Perhitungan Nilai Korelasi (r) Metode Least Aquare

METODE LEAST SQUARE

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	X	Y	X ²	Y ²	XY
2012	19581	1	19581	1	517608001	19581

2013	22560	2	22560	4	517608001	45120
2014	22384	3	22384	9	479478609	67152
2015	22278	4	22278	16	430230564	89112
2016	22751	5	22751	25	489028996	113755
2017	22751	6	22751	36	390339049	136506
2018	21897	7	21897	49	47008744225	153279
2019	20742	8	20742	64	0	165936
2020	22114	9	22114	81	0	199026
2021	19757	10	19757	100	0	197570
Jumlah	216815	55	216815	385	49833037445	1187037
r						0,981185315

Sumber: (perhitungan 2022)

Berdasarkan dari perhitungan yang sudah dilakukan, didapatkan hasil dari masing-masing metode dapat dilihat pada **Tabel 5.10** berikut:

Tabel 5. 10 Perbandingan Nilai Korelasi (r)

Metode	Nilai Korelasi (r)
Aritmatik	0,082893117
Geometri	0,981918798
Least Square	0,981185315

Sumber: (perhitungan 2022)

Metode yang digunakan dalam perencanaan ini ada metode geometri dengan nilai korelasi (r) 0,981918798 mendekati 1.

5.2.7 Proyeksi Timbulan Sampah

Proyeksi timbulan sampah di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban direncanakan hingga tahun 2032. Perhitungan proyeksi timbulan sampah didapatkan dari hasil perkalian data proyeksi penduduk pada tahun 2032 dengan total timbulan sampah di Kecamatan Plumpang.

Diketahui:

Rata-rata berat sampah per orang = 0,29 kg/jiwa/hari (Tabel 5.1)

Rata-rata Densitas sampah = 0,002055 m³/jiwa/hari (Tabel 5.2)

Penduduk tahun 2032 = 20.392 jiwa (

Rumus:

Volume sampah tahun 2032 = volume sampah x jumlah penduduk

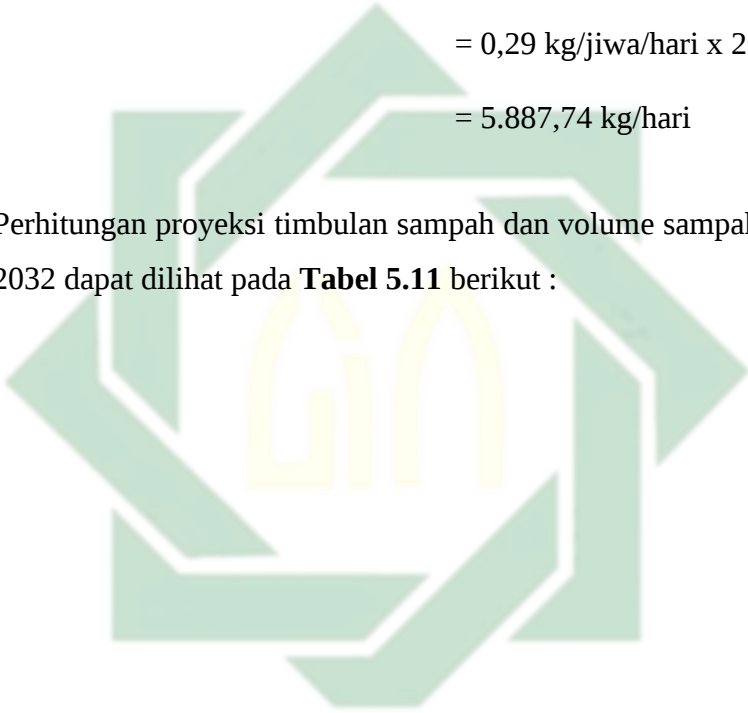
Berat timbunan sampah tahun 2032 = berat sampah x jumlah penduduk

Perhitungan:

$$\begin{aligned}\text{Volume sampah tahun 2032} &= \text{volume sampah} \times \text{jumlah penduduk} \\ &= 2,05 \text{ L/jiwa/hari} \times 20.392 \text{ jiwa} \\ &= 41.91 \text{ m}^3/\text{hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat timbunan sampah tahun 2032} &= \text{berat sampah} \times \text{jumlah penduduk} \\ &= 0,29 \text{ kg/jiwa/hari} \times 20.392 \text{ jiwa} \\ &= 5.887,74 \text{ kg/hari}\end{aligned}$$

Perhitungan proyeksi timbunan sampah dan volume sampah hingga tahun 2032 dapat dilihat pada **Tabel 5.11** berikut :



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Tabel 5. 11 Proyeksi Timbulan Sampah

PROYEKSI TIMBULAN SAMPAH					
Tahun	Penduduk (Jiwa)	Timbulan Sampah (kg/org/hari)	Berat Sampah (kg/hari)	Densitas Sampah	Volume Sampah (m3/hari)
2022	19814	0,29	5720,94	0,002055	40,72
2023	19871	0,29	5737,41	0,002055	40,84
2024	19928	0,29	5753,92	0,002055	40,95
2025	19985	0,29	5770,48	0,002055	41,07
2026	20043	0,29	5787,09	0,002055	41,19
2027	20101	0,29	5803,74	0,002055	41,31
2028	20158	0,29	5820,44	0,002055	41,43
2029	20216	0,29	5837,20	0,002055	41,55
2030	20275	0,29	5853,99	0,002055	41,67
2031	20333	0,29	5870,84	0,002055	41,79
2032	20392	0,29	5887,74	0,002055	41,91
RATA-RATA			5804,0	0,002055	41,3

Sumber: (Perhitungan, 2022)

Berdasarkan perhitungan proyeksi timbulan sampah pada **Tabel 5.11** diatas diketahui bahwa pada tahun 2032 rata-rata volume sampah per orang adalah 41,3 m³/hari, rata-rata berat sampah adalah 5.804,0 kg/jiwa/hari, volume sampah tahun 2032 adalah 41,91 m3/hari, dan berat timbulan sampah pada tahun 2032 adalah 5.887,74 kg/hari.

5.3 Perencanaan TPS 3R (*Reduce Reuse Recycle*) di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban

5.3.1 Perencanaan Unit dan Kebutuhan Lahan

Berikut adalah unit yang direncanakan untuk TPS 3R di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban beserta unit penunjang.

1. Loading Rate

Loading rate adalah jumlah sampah yang terdapat pada TPS 3R dan diolah dalam setiap jam nya. Menurut UU No. 18 tahun 2008, perencanaan waktu operasional yang akan direncanakan pada pengolahan ini adalah 7 jam, dan terbagi dalam 2 waktu, dimulai pukul 08.00-12.00 dan pukul 13.00-16.00 (pukul 12.00-13.00 digunakan untuk istirahat). Untuk perhitungan loading rate menggunakan rumus berikut:

Diketahui:

Volume sampah = 41,91 m³/hari (Tabel 5.4)

Waktu Proses = 7 jam oprasional/hari (UU No 18,2008)

Rumus:

$$\text{Loading rate} = \frac{\text{Volume sampah m}^3/\text{hari}}{\text{Waktu Proses jam/hari}}$$

Perhitungan:

$$\text{Loading rate} = \frac{\text{Volume sampah m}^3/\text{hari}}{\text{Waktu Proses jam/hari}}$$

$$= \frac{41,91\text{m}^3/\text{hari}}{7 \text{ jam/hari}}$$

$$= 5,98 \text{ m}^3/\text{hari}$$

2. Ruang Penerimaan

Ruang penerimaan digunakan untuk bongkar muat sampah dari kendaraan pengangkut. Sampah akan dilakukan pemilahan berdasarkan jenisnya. Perhitungan kebutuhan luas lahan yang diperlukan adalah:

Diketahui:

Volume sampah = 41,91 m³/hari (Tabel 5.4)

Tinggi timbunan = 1,5 m

Rumus:

$$\text{Luas} = \frac{\text{Volume sampah}}{\text{Tinggi timbunan}}$$

Perhitungan:

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= \frac{\text{Volume sampah}}{\text{Tinggi timbunan}} \\ &= \frac{41,91 \text{ m}^3/\text{hari}}{1,5 \text{ m}} \\ &= 27,94 \text{ m}^2 \\ &= 28 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Berdasarkan dari perhitungan diatas, diketahui kebutuhan luas lahan untuk penerimaan adalah 28 m² dengan panjang 10 m, dan lebar 2,8 m.

3. Ruang Pengolahan Sampah Organik

Ruangan pengolahan sampah organik akan digunakan dalam proses pengolahan sampah organik untuk perencanaan TPS 3R di Kecamatan Plumpang. Pada perencanaan ruang pengolahan sampah organik terbagi menjadi 4 ruang, yaitu ruang pewadahan, pencacahan, pengomposan, serta ruang pengayakan dan pengemasan kompos.

A. Ruang Pewadahan

Ruang pewadahan berfungsi sebagai tempat untuk menurunkan dan membongkar muatan sampah jenis organik.

Volume sampah masuk per jam

$$\begin{aligned}V_{\text{S. Organik}} &= 42,36\% S_{\text{Organik}} \times \text{total sampah masuk} \\ &= 42,36\% \times 5,98 \text{ m}^3/\text{hari} \\ &= 2,53 \text{ m}^3/\text{hari} \\ &= 0,36 \text{ m}^3/\text{jam}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}B_{\text{S. Organik}} &= 42,36\% \text{Sampah Organik} \times \sum \text{pengguna} \\ &\text{berat timbunan sampah} \\ &= 42,36\% \times 20.932 \text{ orang} \times 0,29 \text{ kg/org/hari} \\ &= 2.571,37 \text{ kg/hari} \\ &= 367,33 \text{ kg/jam}\end{aligned}$$

Sampah organik nantinya akan didalam kantong plastic sampah besar,

B. Ruang Pencacahan

Proses pencacahan dilakukan untuk memperkecil ukuran partikel sampah sebelum dilanjutkan ke proses pengomposan. Mesin pencacah yang digunakan memiliki kapasitas 700-1000 kg/jam. (Kementerian PUPR, 2020). Area penampungan sampah organik diasumsikan tinggi timbunan 1,5 m dengan jam efektif kerja 7 jam/hari dan istirahat 1 jam/hari, berikut merupakan perhitunganlahan pencacah sampah organik:

Diketahui:

Berat sampah = 2.494,25kg/hari (Tabel. 5.4)

Jam kerja efektif = 7 jam/hari (UU No 18,2008)

Kapasitas mesin pencacah = 1000kg/jam (Kementerian PUPR, 2020).

Rumus:

$$\text{Sampah terolah/jam} = \frac{\text{volume sampah organik}}{\text{jam kerja}}$$

$$\text{Kebutuhan mesin} = \frac{\text{Berat sampah organik yg di kompos}}{\text{kapasitas mesin}}$$

$$\text{Mesin Pencacah/jam} = \frac{\text{kapasitas mesin pencacah}}{\text{sampah terolah per jam}}$$

Perhitungan:

$$\text{Sampah terolah/jam} = \frac{\text{volume sampah organik}}{\text{jam kerja}}$$

$$= \frac{2.494,25/\text{hari}}{7 \text{ jam/hari}}$$

$$= 356,32 \text{ kg/jam}$$

1. Kebutuhan mesin pencacah

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan mesin} &= \frac{\text{Berat sampah organik yg di kompos}}{\text{kapasitas mesin}} \\
 &= \frac{356,32 \text{ kg/jam}}{1000 \text{ kg/jam}} \\
 &= 0,509 \\
 &\approx 1 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

2. Jumlah pencacahan sampah perhari

$$\begin{aligned}
 \text{Mesin Pencacah/jam} &= \frac{\text{kapasitas mesin pencacah}}{\text{sampah terolah per jam}} \\
 &= \frac{1000 \text{ kg/jam}}{367,33 \text{ kg/jam}} \\
 &= 2,72 \approx 3 \text{ kali/hari}
 \end{aligned}$$

Jumlah pencacahan di TPS 3R Desa Sekaran dilakukan sebanyak 3 kali/hari dengan jumlah 356,32 kg /jam, dengan rincian sebagai berikut:

a) Pencacahan pertama

$$08.00 - 09.00 = 356,32 \text{ kg}$$

$$09.00 - 10.00 = 356,32 \text{ kg}$$

b) Pencacahan kedua

$$10.00 - 11.00 = 356,32 \text{ kg}$$

$$11.00 - 12.00 = 356,32 \text{ kg}$$

c) Pencacahan ketiga

$$13.00 - 14.00 = 356,32 \text{ kg}$$

$$14.00 - 15.00 = 356,32 \text{ kg}$$

$$15.00 - 16.00 = 356,32 \text{ kg}$$

3. luas lahan pencacah sampah

Perhitungan luas lahan pencacah sampah organik di TPS 3R Kecamatan Plumpang dihitung berdasarkan volume sampah organik, waktu efektif kerja, dan tinggi timbunan sampah sebagai berikut:

Diketahui:

$$\text{Volume sampah} = 17,75 \text{ m}^3/\text{hari (Tabel 5.4)}$$

$$\text{Jam kerja efektif} = 7 \text{ jam/hari (UU No 18,2008)}$$

Jumlah pencacahan = 3 kali (perhitungan)

Tinggi timbunan = 1,5 m (Busyari, dkk., 2015)

Rumus:

$$\text{Volume} = \frac{\text{volume sampah}}{\text{jam kerja}} \times \text{jam kerja mesin}$$

$$V = p \times l \times t$$

Perhitungan:

$$\text{Volume} = \frac{\text{volume sampah}}{\text{jam kerja}} \times \text{jam kerja mesin}$$

$$= \frac{17,75 \text{ m}^3/\text{hari}}{7 \text{ jam/hari}} \times 3 \text{ jam}$$

$$= 2,53 \text{ m}^3$$

$$V = p \times l \times t$$

$$2,53 \text{ m}^3 = p \times p \times 1,5 \text{ m}$$

$$p^2 = \frac{2,53}{1,5}$$

$$p^2 = 1,68 \text{ m}^2$$

$$p = \sqrt{1,68 \text{ m}^2}$$

$$p = 1,29 \text{ m}$$

$$l = 1,29 \text{ m}$$

$$A = p \times l$$

$$= 1,29 \text{ m} \times 1,29 \text{ m}$$

$$= 1,66 \text{ m}^2 \approx 2 \text{ m}^2$$

Berdasarkan perhitungan diatas dengan volume sampah organik 2,53 m³/jam dan tinggi timbunan 1,5 m dengan jumlah pencacahan sebanyak 3 kali/hari membutuhkan lahan sebesar 2 m².

C. Ruang Pengomposan

Proses pengomposan adalah proses dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme terhadap bahan organik *biodegradable*. Proses komposting di TPS 3R Desa Sekaran

direncanakan menggunakan

sistem *windrow* yang memiliki prinsip bantuan aerasi sebagai pengomposan. Metode aerobik dilakukan dengan cara menimbun bahan baku kompos kemudian kompos dibalik setiap harinya untuk mengurangi suhu di dalam timbunan sampah (Kementerian PUPR, 2020). Berikut merupakan perhitungan lahan pengomposan:

1. Menghitung total volume sampah yang dikomposkan
Volume = volume kompos x waktu pengomposan

$$= 17,75 \text{ m}^3 \times 14 \text{ hari}$$

$$= 248,5 \text{ m}^3$$

2. Perencanaan aertor bambu (Kementerian PUPR, 2017)

$$\text{Lebar aerator bambu} = 0,6 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi aerator bambu} = 0,52 \text{ m}$$

$$\text{Panjang aerator bambu} = 2,5 \text{ m}$$

$$\text{Lebar bawah ventilasi} = 0,6 \text{ m} - 0,9 \text{ m}$$

3. Volume aerator bambu $= \frac{p \times l \times t}{2}$
 $= \frac{2,5 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 0,52 \text{ m}}{2}$
 $= 0,39 \text{ m}^3$

4. Ukuran timbunan kompos

$$\text{Panjang} = 2,5 \text{ m}$$

$$\text{Lebar bawah} = 3 \text{ m}$$

$$\text{Lebar atas} = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 1,5 \text{ m}$$

$$\text{Luas} = \frac{(\text{lebar bawah} + \text{lebar atas}) \times \text{tinggi}}{2}$$

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

$$= 3,6 \text{ m}^2$$

Berdasarkan perhitungan diatas diketahui bahwa volume timbunan kompos tanpa aerator yakni:

Vol timbunan kompos = vol trapesium – vol aertor bambu

$$= (3,6 \text{ m}^2 \times 2,5 \text{ m}) - 0,39 \text{ m}^3$$

$$= 8,61 \text{ m}^3$$

Berikut merupakan perhitungan jumlah aerator bambu yang akan dibuat di TPS 3R Kecamatan Plumpang:

$$\text{Jumlah aerator} = \frac{\text{volume sampah yang di komposkan}}{\text{Volume timbunan kompos}}$$

$$= \frac{248,5 \text{ m}^3}{8,61 \text{ m}^3}$$

$$= 28,86 \approx 29 \text{ unit}$$

Berikut merupakan perhitungan luas lahan yang dibutuhkan untuk proses pengomposan:

Panjang = 3,5 m

Lebar = 2,5 m

Luas = 3,5 m x 2,5 m = 8,75 m²

Total kebutuhan lahan yang diperlukan untuk 29 unit kompos adalah 253,75 m².

D. Ruang Pengayakan di Pengomposan

Proses pengayakan berfungsi untuk memisahkan kompos halus dan kompos kasar yang sudah matang. Mesin pengayak kompos yang digunakan memiliki kapasitas 500 – 750 kg/jam dengan jam kerja efektif 7 jam (Permen PU No.3 Tahun 2013). Berikut merupakan perhitungan pengayakan kompos per jam:

Diketahui:

Berat kompos = 2.494,25 kg/hari (Tabel 5.4)

Jam efektif kerja = 7 jam/hari

Kapasitas mesin = 750 kg/jam (Permen PU No.3 2013)

Rumus:

$$\text{Pengayakan/jam} = \frac{\text{berat kompos}}{\text{jam kerja}}$$

$$\text{Kebutuhan mesin} = \frac{\text{Berat sampah organik yg di kompos}}{\text{kapasitas mesin}}$$

$$\text{Jumlah pengayakan} = \frac{\text{Kapasitas mesin pengayakan}}{\text{Pengayakan kompos perjam}}$$

Perhitungan:

$$\begin{aligned}\text{Pengayakan/jam} &= \frac{\text{berat kompos}}{\text{jam kerja}} \\ &= \frac{2.494,25 \text{ kg/hari}}{7 \text{ jam/hari}} \\ &= 356,32 \text{ kg/jam}\end{aligned}$$

1. Kebutuhan mesin pengayakan

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan mesin} &= \frac{\text{Berat sampah organik yg di kompos}}{\text{kapasitas mesin}} \\ &= \frac{356,32 \text{ kg/jam}}{750 \text{ kg/jam}} \\ &= 0,4 \approx 1 \text{ unit}\end{aligned}$$

2. Jumlah pengayakan perhari

$$\begin{aligned}\text{Jumlah pengayakan} &= \frac{\text{Kapasitas mesin pengayakan}}{\text{Pengayakan kompos perjam}} \\ &= \frac{750 \text{ kg/jam}}{356,32 \text{ kg/jam}} \\ &= 2,10 \approx 3 \text{ kali/hari}\end{aligned}$$

Jumlah pengayakan di TPS 3R Desa Sekaran dilakukan sebanyak 2 kali/hari dengan jumlah kompos 356,32 kg/jam, dengan rincian waktu pengayaan sebagai berikut:

$$09.00 - 10.00 = 356,32 \text{ kg}$$

$$10.00 - 11.00 = 356,32 \text{ kg}$$

$$11.00 - 12.00 = 356,32 \text{ kg}$$

3. luas lahan pengayakan

Perhitungan luas lahan pengayakan di TPS 3R Kecamatan Plumpang dihitung berdasarkan volume sampah organik, waktu efektif kerja, dan tinggi timbunan sampah sebagai berikut:

Diketahui:

Volume sampah	= 17,75 m ³ /hari (Tabel 5.4)
Jam kerja efektif	= 7 jam/hari (UU No 18,2008)
Jumlah pengayakan	= 3 kali (Perhitungan)
Tinggi timbunan	= 1,5 m (Busyari, dkk., 2015)

Rumus:

$$\text{Volume} = \frac{\text{volume sampah}}{\text{jam kerja}} \times \text{jumlah pengayakan}$$

$$V = p \times l \times t$$

$$A = p \times l$$

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \frac{\text{volume sampah}}{\text{jam kerja}} \times \text{jumlah pengayakan} \\ &= \frac{17,75 \text{ m}^3/\text{hari}}{7 \text{ jam/hari}} \times 2 \text{ jam} \\ &= \frac{2,53 \text{ m}^3}{\text{jam}} \times 2 \text{ jam} \\ &= 5,07 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$V = p \times l \times t$$

$$5,07 \text{ m}^3 = p \times p \times 1,5 \text{ m}$$

$$p^2 = \frac{5,07 \text{ m}^3}{1,5 \text{ m}}$$

$$p^2 = 3,38 \text{ m}^2$$

$$p = \sqrt{3,38 \text{ m}^2}$$

$$p = 1,83 \text{ m}$$

$$l = 1,83 \text{ m}$$

$$A = p \times l$$

$$= 1,83 \text{ m} \times 1,83 \text{ m}$$

$$= 3,34 \text{ m}^2 \approx 3,5 \text{ m}^2$$

Berdasarkan perhitungan diatas dengan volume sampah organik 5,07 m³/jam dan tinggi timbunan 1,5 m dengan jumlah

pencacahan sebanyak 2 kali/hari membutuhkan lahan sebesar 3,5 m².

Tabel 5. 12 Ruang Pengayakan dan Pengemasan Kompos

Jumlah pengayakan	1 buah
Dimensi ruang	3,5 m x 1m
Total kebutuhan lahan	3,5 m ² .

Sumber: (Perhitungan 2023)

E. Lahan penyimpanan kompos

Lahan penyimpanan kompos berfungsi untuk menyimpan kompos yang sudah jadi, kemudian dikemas dan didistribusikan ke pembeli. Berikut merupakan perhitungan volume kompos yang dibuat:

Diketahui:

$$\text{Volume sampah organik} = 17,75 \text{ m}^3 \text{ (Tabel 5.4)}$$

Rumusi:

$$\text{Volume kompos perhari} = \frac{1}{3} \times \text{Volume sampah organik}$$

$$\text{Volume kompos halus} = \text{Volume kompos perhari} \times 70 \%$$

$$\text{Volume kompos kasar} = \text{Volume kompos perhari} \times 30 \%$$

Perhitungan:

$$\text{Volume kompos perhari} = \frac{1}{3} \times 17,75 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$= 5,91 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{Volume kompos halus} = 5,91 \text{ m}^3/\text{hari} \times 70 \%$$

$$= 4,13 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{Volume kompos kasar} = 5,91 \text{ m}^3/\text{hari} \times 30 \%$$

$$= 1,77 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Berat sampah organik yang diolah dengan bantuan aerobik akan menyusut 50 % dari berat awal (Musmanar, 2003). Berikut merupakan perhitungan berat kompos yang diolah di TPS 3R Kecamatan Plumpang :

Diketahui:

Berat kompos = 2.494,25 kg/hari (Tabel 5.4)

Penyusutan sampah 50 % (Musmanar, 2003)

Rumus:

$$\begin{aligned}\text{Berat kompos} &= 50 \% \times \text{Berat kompos awal kg/hari} \\ &= 1.247,12 \text{ kg/hari}\end{aligned}$$

Perhitungan:

$$\begin{aligned}\text{Berat kompos} &= 50 \% \times 2.494,25 \text{ kg/hari} \\ &= 1.247,12 \text{ kg/hari}\end{aligned}$$

Kompos yang sudah disaring dan dikemas kedalam wadah, kemudian disesuaikan dengan pasar sekitar. Kompos halus dan kompos kasar direncanakan dengan kemasan 5 kg. Berikut merupakan perhitungan jumlah kemasan kompos yang dihasilkan:

Diketahui:

$$\text{Berat kompos} = 1.247,12 \text{ kg/hari (perhitungan)}$$

Rumus:

$$\text{Kompos halus} = \text{berat kompos} \times \text{persentase kompos halus}$$

$$\text{Kemasan kompos halus} = \frac{\text{berat kompos halus}}{\text{berat kemasan}}$$

$$\text{Kompos kasar} = \text{berat kompos} \times \text{persentase kompos kasar}$$

$$\text{Kemasan kompos kasar} = \frac{\text{berat kompos kasar}}{\text{berat kemasan}}$$

Perhitungan:

1. Perencanaan kompos halus

$$\begin{aligned}\text{Kompos halus} &= \text{berat kompos} \times \text{persentase kompos halus} \\ &= 1.247,12 \text{ kg/hari } 70\%\end{aligned}$$

$$= 872,98 \text{ kg/hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Kemasan kompos halus} &= \frac{\text{berat kompos halus}}{\text{berat kemasan}} \\ &= \frac{872,98 \text{ kg/hari}}{5 \text{ kg}} \\ &= 174,42 \approx 175 \text{ kemasan} \end{aligned}$$

2. Perencanaan kompos kasar

$$\begin{aligned} \text{Kompos kasar} &= \text{berat kompos} \times \text{persentase kompos kasar} \\ &= 1.247,12 \text{ kg/hari} \times 30\% \\ &= 374,13 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kemasan kompos kasar} &= \frac{\text{berat kompos kasar}}{\text{berat kemasan}} \\ &= \frac{374,13 \text{ kg/hari}}{5 \text{ kg}} \\ &= 74,8 \approx 74 \text{ kemasan} \end{aligned}$$

3. Lahan penyimpanan kompos

Kemasan kompos diletakkan secara berbaris, dengan jumlah 10 baris dan setiap baris terdiri dari 25 kemasan.

Tabel 5. 13 Lahan Penyimpanan Kompos

Panjang	= 30 cm x 25	= 750 cm
Lebar	= 40 cm x 10	= 400 cm
Luas	= 7,5 m x 4 m	= 30 m ²

Sumber: (Perhitungan 2023)

4. Lahan penyimpanan sampah

Lahan penyimpanan sampah memiliki fungsi sebagai tempat untuk menyimpan sampah yang dapat diolah kembali seperti plastik dan sampah lapak yang dijual kembali ke pengepul sampah seperti kertas, logam, dan kaca/gelas. Lahan penyimpanan setiap jenis sampah direncanakan dengan tinggi timbunan 1 m. Sampah plastik disimpan dalam waktu 3 hari kemudian dijual ke pihak ketiga,

sedangkan sampah logam, kaca, dan kertas disimpan dalam waktu 30 hari dikarenakan volume sampah yang dihasilkan setiap harinya tidak terlalu banyak. Berikut merupakan perhitungan kebutuhan lahan penyimpanan sampah:

Diketahui:

$$\text{Volume sampah Plastik} = 9,52 \text{ m}^3 \text{ (Tabel 5.4)}$$

$$\text{Volume sampah Logam} = 0,71 \text{ m}^3 \text{ (Tabel 5.4)}$$

$$\text{Volume sampah Kaca} = 0,83 \text{ m}^3 \text{ (Tabel 5.4)}$$

$$\text{Volume sampah Kertas} = 6,91 \text{ m}^3 \text{ (Tabel 5.4)}$$

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

Rumus:

$$\text{Volume Timbunan} = \text{volume sampah} \times \text{waktu penyimpanan}$$

$$\text{Lahan sampah} = \frac{\text{Volume sampah}}{\text{tinggi timbunan}}$$

Perhitungan:

$$\text{Timbunan sampah plastik} = \text{volume sampah plastik} \times \text{waktu penyimpanan}$$

$$= 9,52 \text{ m}^3 \times 3 \text{ hari}$$

$$= 28,56 \text{ m}^3$$

$$\text{Lahan sampah plastic} = \frac{\text{Volume sampah plastik}}{\text{tinggi timbunan}}$$

$$= \frac{28,56 \text{ m}^3}{1 \text{ m}}$$

$$= 28,56 \text{ m}^2 \approx 29 \text{ m}^2$$

$$\text{Timbunan sampah logam} = \text{volume sampah logam} \times \text{waktu penyimpanan}$$

$$= 0,71 \text{ m}^3 \times 30 \text{ hari}$$

$$= 21.3 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned}
 \text{Lahan sampah logam} &= \frac{\text{Volume sampah logam}}{\text{tinggi timbunan}} \\
 &= \frac{21,3 \text{ m}^3}{1 \text{ m}} \\
 &= 21,3 \text{ m}^2 \approx 22 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Timbunan sampah kaca = volume sampah kaca x waktu penyimpanan

$$\begin{aligned}
 &= 0,83 \text{ m}^3 \times 30 \text{ hari} \\
 &= 24,9 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Lahan sampah kaca} &= \frac{\text{Volume sampah kaca}}{\text{tinggi timbunan}} \\
 &= \frac{24,9 \text{ m}^3}{1 \text{ m}} \\
 &= 24,9 \text{ m}^2 \approx 25 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Timbunan sampah kertas = volume sampah kertas x waktu penyimpanan

$$\begin{aligned}
 &= 6,91 \times 3 \text{ hari} \\
 &= 20,73 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Lahan sampah kertas} &= \frac{\text{volume sampah kertas}}{\text{tinggi timbunan}} \\
 &= \frac{20,73 \text{ m}^3}{1 \text{ m}} \\
 &= 20,73 \text{ m}^2 \approx 22 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Berdasarkan perhitungan lahan penyimpanan sampah diatas total luas lahan yang dibutuhkan untuk sampah plastik sebesar 29 m², lahan sampah logam sebesar 22 m², sampah kaca sebesar 25 m², dan sampah kertas sebesar 22 m².

Pewadahan sampah plastik yang direncanakan adalah menumpuk sampah plastik setinggi 1 m kemudian diikat dengan tali, pewadahan sampah logam yang direncanakan adalah wadah tong plastik, pewadahan sampah kaca yang direncanakan adalah wadah tong plastik, dan pewadahan sampah kertas yang direncanakan adalah menumpuk sampah kertas setinggi 1 m kemudian diikat dengan tali.

5. Tempat Penumpukan Residu

Sampah residu di TPS 3R Kecamatan Plumpang dimasukkan kedalam kontainer dengan volume 14 m³ yang akan dibuang ke TPA. Jumlah kontainer yang dibutuhkan sebanyak 1 unit untuk 3 hari ritase (Permen PU No. 3 Tahun 2013). Jumlah ritase pengangkutan kontainer di TPS 3R Kecamatan Plumpang direncanakan berdasarkan volume dump truck dan volume residu di TPS 3R Desa Sekaran. Berikut merupakan perhitungan kebutuhan lahan kontainer residu:

Diketahui:

$$\text{Volume dump truk} = 14 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume residu} = 11,26 \text{ m}^3/\text{hari (Tabel 5.4)}$$

Rumus:

$$\text{Ritase} = \frac{\text{Volume Dump truck}}{\text{Volume residu}}$$

Perhitungan:

$$\text{Ritase} = \frac{\text{Volume Dump truck}}{\text{Volume residu}}$$

$$= \frac{14 \text{ m}}{11,26}$$

$$= 1,24 \text{ hari} = 2 \text{ kali}$$

Dari perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa pengangkutan residu sampah ke TPA dapat dilakukan 2 hari sekali. Tinggi tumpukan sampah residu di TPS 3R Kecamatan Plumpang diasumsikan setinggi 2 m, maka diperoleh luas lahan sebagai berikut:

Diketahui:

$$\text{Volume residu total} = 11,26 \text{ m}^3/\text{hari (Tabel 5.4)}$$

$$\text{Tinggi tumpukan} = 2 \text{ m}$$

$$\text{Ritase} = 2 \text{ kali}$$

Rumus:

$$\text{Luas} = \frac{\text{Volume residu} \times \text{ritase}}{\text{tinggi tumpukan}}$$

Perhitungan:

$$\text{Luas} = \frac{\text{Volume residu total} \times \text{ritase}}{\text{tinggi tumpukan}}$$

$$= \frac{11,26 \times 2}{2}$$

$$= 11,26 \text{ m}^2 \approx 12 \text{ m}^2$$

Berdasarkan perhitungan luas lahan sampah residu dengan volume residu 22,52 m³ selama 2 hari dan tinggi timbunan 2 m diperlukan lahan sebesar 12 m².

6. Lahan Bak Penampung Lindi

Bak penampung lindi berfungsi untuk menampung lindi dihasilkan dari proses pengomposan. Kompos setengah jadi disiram dengan lindi yang tertampung di bak penampung yang bertujuan untuk mempertahankan suhu dan sebagai starter ataupun menjaga kelembapan kompos (Dewi, 2018). Berikut merupakan

perhitungan kebutuhan lahan bak penampung lindi:

Diketahui:

Berat sampah daur ulang = 2.494,25 kg/hari (Tabel 5.4)

Kadar air dalam sampah = 55 % (Tchobanoglous, 1993)

Kadar air dalam kompos = 50 % (SNI 19-7030-2004)

Berat jenis air lindi = 1000,98 kg/m³ (Souza, 2014)

Rumus:

$$\text{Debit lindi} = \frac{\text{Kandungan air lindi}}{\text{Berat jenis lindi}}$$

Kandungan air lindi = berat sampah (55%-50%)

Perhitungan:

Kadar air dalam kompos = 50 % (SNI 19-7030-2004)

$$= 2.494,25 \text{ kg/hari} \times 50\%$$

$$= 124,71 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Debit lindi} = \frac{\text{Kandungan air lindi}}{\text{Berat jenis lindi}}$$

$$= \frac{124,71 \text{ kg/hari}}{1000,98 \text{ kg/m}^3}$$

$$= 0,12 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Maka Kebutuhan Lahan Bak Lindi yang di butuhkan dalam TPS 3R adalah sebagai berikut:

Diketahui:

volume lindi = 0,12 m³/hari (Perhitungan debit lindi)

kapasitas lindi = 30 hari (perencanaan)

Tinggi bak lindi = 1,5 m (Tchobanoglous, 1993)

Rumus:

Vol bak penampung lindi = kapasitas lindi x volume lindi

$$\text{Volume} = p \times l \times t$$

Perhitungan:

$$\begin{aligned}\text{Vol bak penampung lindi} &= 30\text{hari} \times \text{volume lindi} \\ &= 30 \text{ hari} \times 0,12 \text{ m}^3/\text{hari} \\ &= 3,6 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume} &= p \times l \times t \\ 3,6 \text{ m}^3 &= p \times p \times 1,5 \text{ m}\end{aligned}$$

$$p^2 = \frac{3,6 \text{ m}^3}{1,5 \text{ m}}$$

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

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

$$p = 1,54 \text{ m}$$

$$l = 1,54 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}A &= p \times l \\ &= 1,54 \text{ m} \times 1,54 \text{ m}\end{aligned}$$

$$= 2,3 \text{ m}^2 \approx 2,5 \text{ m}^2$$

Berdasarkan perhitungan lahan bak penampung lindi didapat hasil 2,5 m² dengan kedalaman lindi 1,5 m. Bak penampung lindi tidak akan mengalami kelebihan dikarenakan air lindi berasal dari pengolahan sampah organik yang akan digunakan kembali menjadi POC (Pupuk Organik Cair).

7. Kantor

Kantor digunakan sebagai ruangan dalam melakukan kegiatan evaluasi, pendataan, dan administrasi terkait TPS 3R.

Luas lahan yang direncanakan untuk kantor adalah:

Tabel 5. 14 Perencanaan Kantor

Panjang	8 m
Lebar	3 m
Jumlah unit	1 unit
Luas lahan	24 m

Sumper:(perhitungan 2023)

8. Pos Jaga

Pos jaga digunakan untuk tempat pengecekan keluar masuk tamu, dan kendaraan yang masuk ke TPS 3R. Berikut adalah perhitungan kebutuhan luas lahan untuk pos jaga

Tabel 5. 15 Perencanaan Pos Jaga

Panjang	3 m
Lebar	2 m
Jumlah unit	1 unit
Luas lahan	6 m ²

Sumper:(perhitungan 2023)

9. Garasi Kendaraan Pengangkut

Perencanaan ini menggunakan 8 unit tosa yang digunakan untuk kegiatan pengambilan sampah dari sumber. Untuk luas lahan yang digunakan sebagai garasi gerobak motor adalah:

Tabel 5. 16 Perencanaan Garasi Kendaraan Pengangkut

Jumlah Unit Tossa	unit	8,0
Luas Lahan Tossa	m ²	5,4
Luas	m ²	43,2
Panjang Area	m	10,0
Lebar Area	m	4,3

Sumper:(perhitungan 2023)

10. Kamar Mandi

Kamar mandi yang direncanakan adalah sebanyak 2 buah, dengan lebar 2 m panjang 2m, sehingga luas lahan yang digunakan untuk kamar mandi adalah 8 m².

5.3.2 Kebutuhan Lahan Total

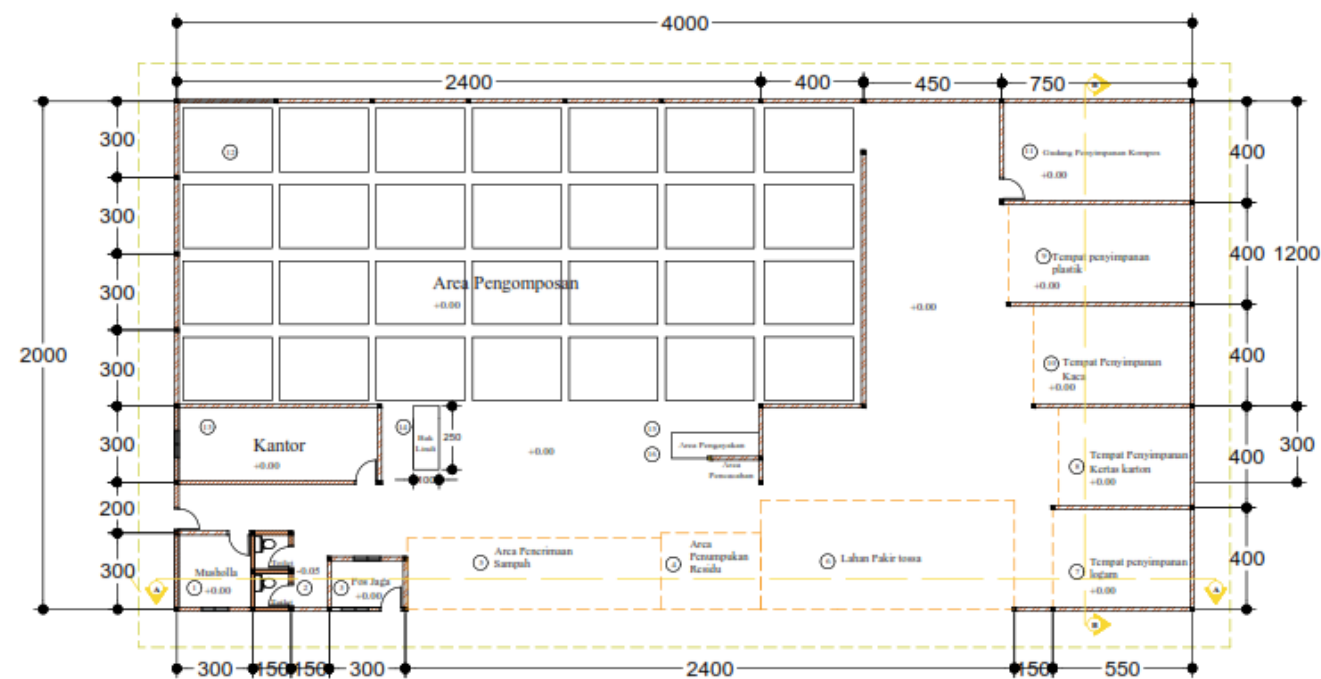
Jadi, berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan ukuran untuk masing-masing unit dalam perencanaan ini, adalah sebagai berikut:

Tabel 5. 17 Total Kebutuhan Lahan TPS 3R di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban

PERBANDINGAN KEBUTUHAN LAHAN TPS 3R EKSISTING DENGAN HASIL ANALISIS				
No	Kebutuhan Lahan (m2)	Panjang	Lebar	Luas Hasil Analisis (m2)
A	Hanggar			
1	Lahan Penerimaan dan Pemilahan	10,0	2,8	28,0
2	Lahan Penyimpanan Sampah Lapak			
a	Kertas dan Karton	5,5	4,0	22,0
b	Kaca	6,25	4,0	25,0
c	Plastik	7,25	4,0	29,0
d	Logam	5,5	4,0	22,0
e	Residu			12,0
	Jumlah			138,0
3	Lahan Pencacahan	2,0	1,0	2,0
4	Lahan Pematangan Kompos *29	3,5	2,5	253,75
5	Ruang Gerak	-	-	45,25
6	Lahan Pengayakan	3,5	1,0	3,5
7	Gudang Penyimpanan Kompos	7,5	4,0	30,0
8	Lahan bak Penampung Lindi	2,5	1,0	2,5
	Jumlah			347,0
B	Lahan Parkir tossa	10,0	4,3	43,0
C	Kantor	8,0	3,0	24,0
D	MCK *2	2,0	2,0	8,0
E	Musholla	3,0	3,0	9,0
F	Pos Jaga	3,0	2,0	6,0
G	Ruang Gerak Pekerja	-	-	265
	Jumlah			355
	TOTAL			800,0

Sumber: (Perhitungan 2023)

Diketahui dari penelitian dan perencanaan yang telah dilakukan luas lahan TPS 3R di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban untuk adalah 2100 m² dan bangunan yg di rencanakan adalah 800 m² untuk penyesuaian dengan tempat maka Berikut adalah DED yang direncanakan:



GAMBAR 5.3 DENAH TPS 3R KECAMATAN PLUMPANG
SKALA 1 : 200



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

Perencanaan TPS 3R

Judul Gambar :

Denah TPS 3R
Kecamatan Plumpang

Keterangan :

- ① Musohla
- ② Toilet
- ③ Pos Jaga
- ④ Area Residu
- ⑤ Area penerima sampah
- ⑥ Lahan pakir tassa
- ⑦ Tempat penyimpanan logam
- ⑧ Tempat Penyimpanan Kertas
- ⑨ Tempat penyimpanan plastik
- ⑩ Tempat Penyimpanan Kaca
- ⑪ Gudang Penyimpanan Kompos
- ⑫ Area pengomposan
- ⑬ Kantor
- ⑭ Bak mandi
- ⑮ Area pengayakan
- ⑯ Area pencacahan

Nama Mahasiswa	Nomor Induk
Muh. Syubhan Z	H75217060
Skala Gambar	Nomor Halaman
1 : 200	96

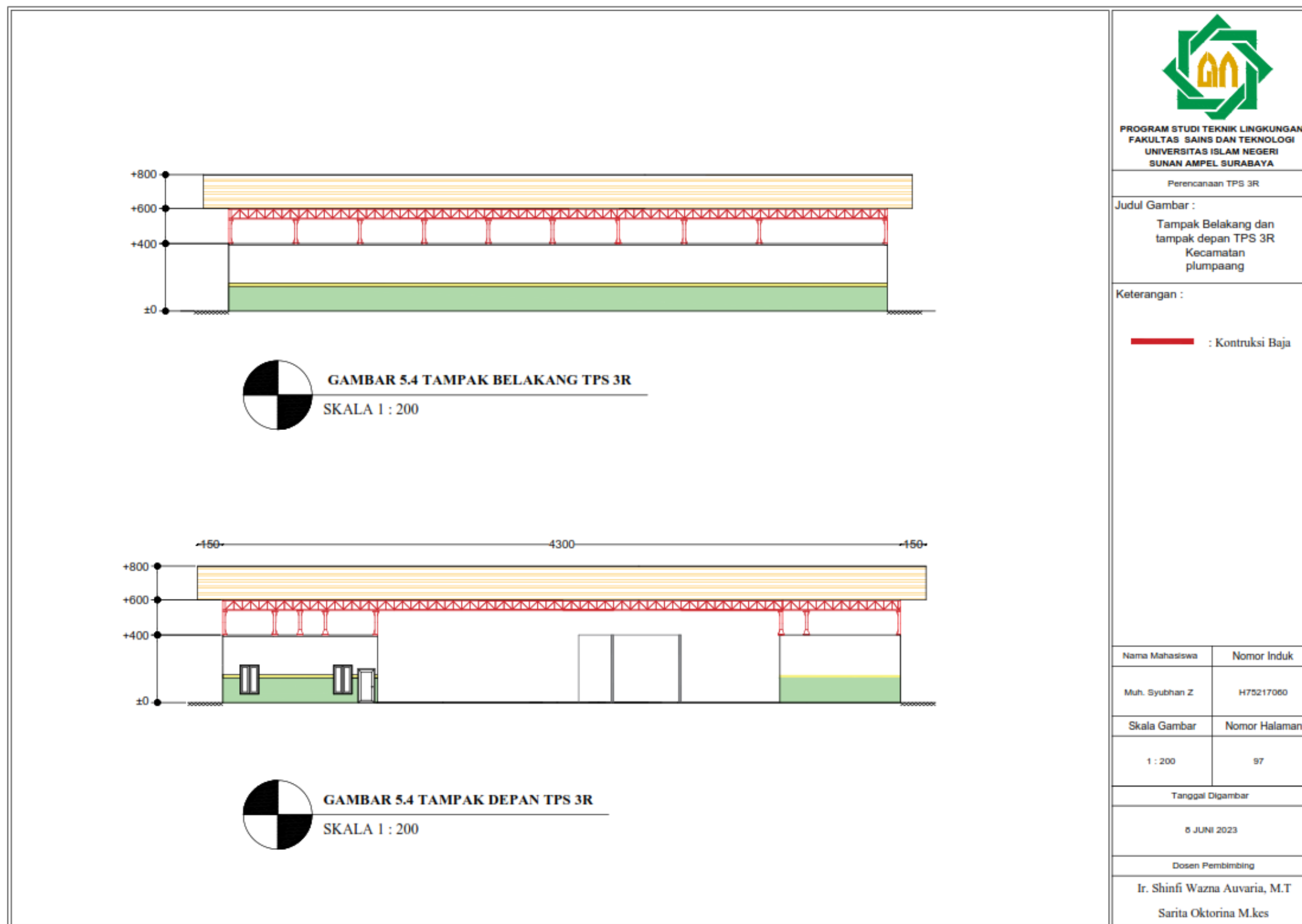
Tanggal Digambar

6 JUNI 2023

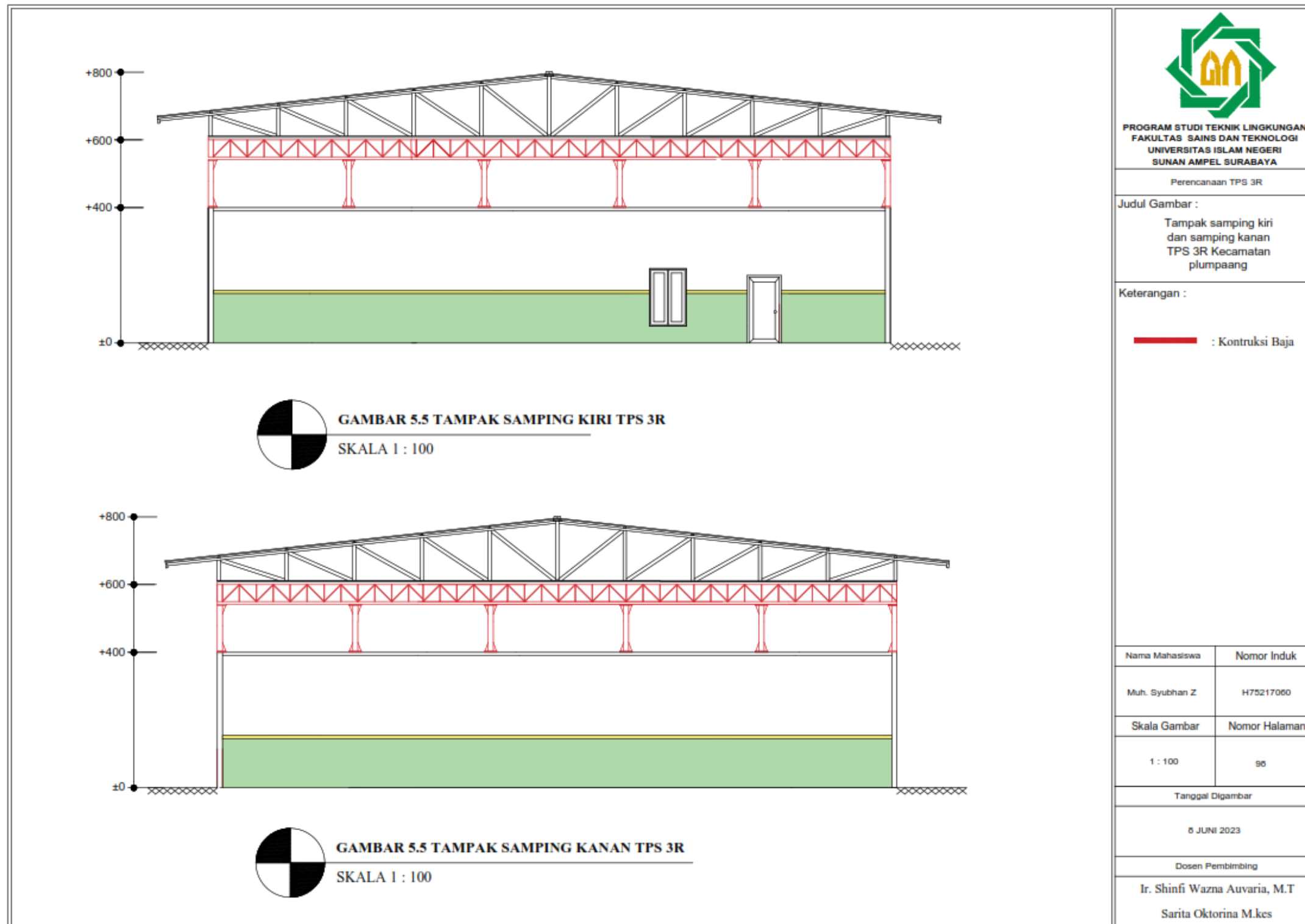
Dosen Pembimbing

Ir. Shinfu Wazna Auvaria, M.T
Sarita Oktorina M.kes

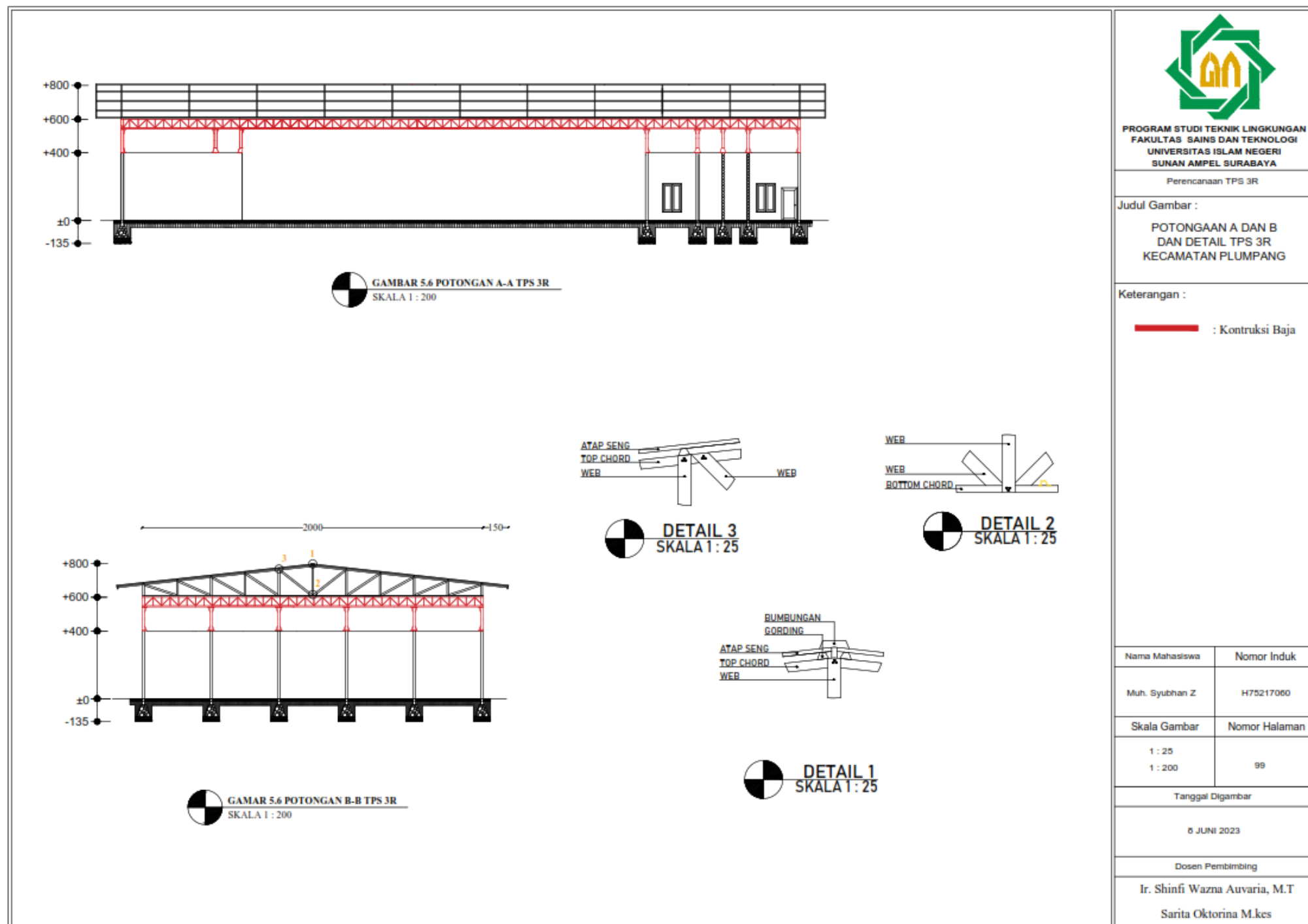
Gambar 5. 3 Denah TPS 3R di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban



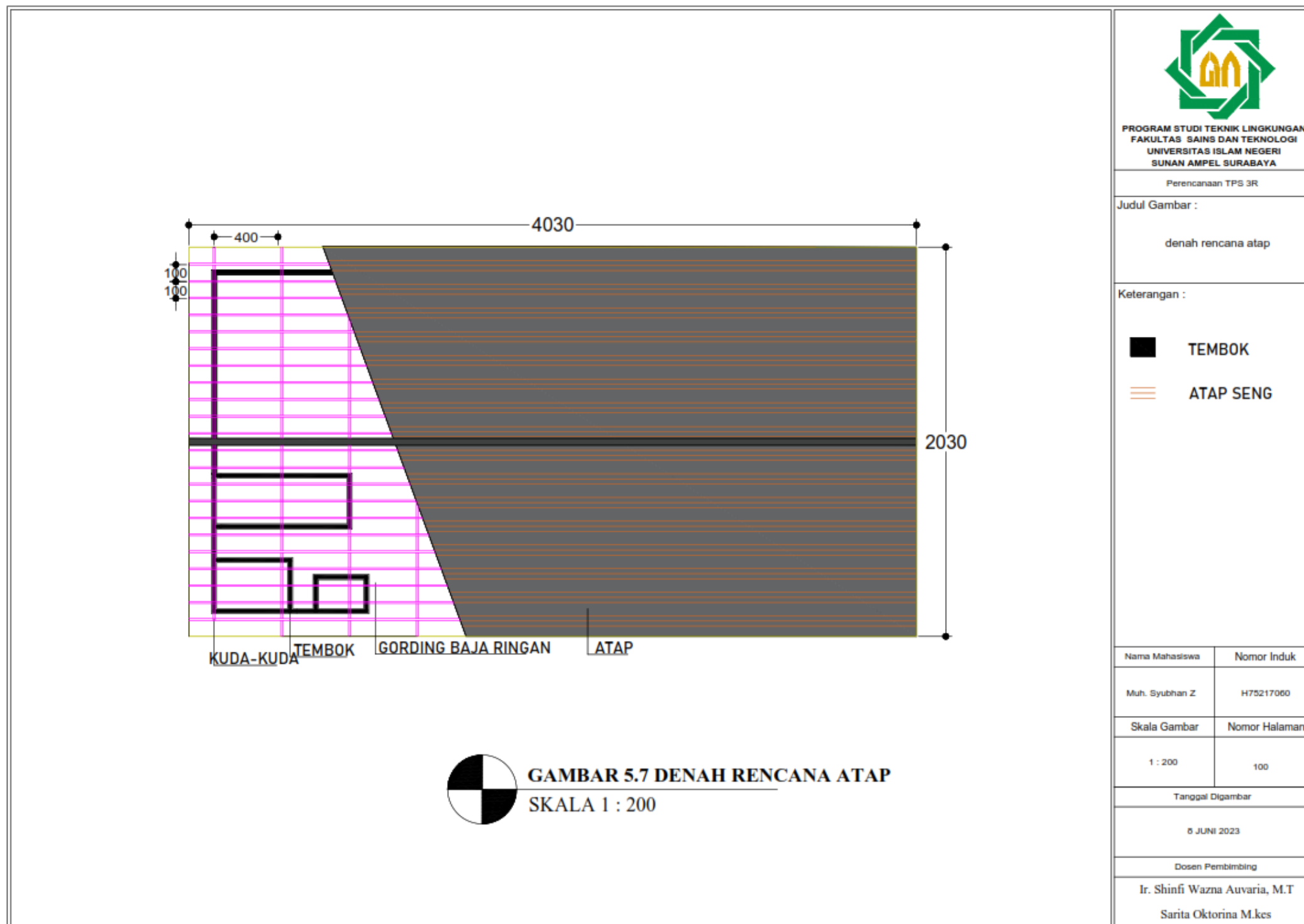
Gambar 5.4 Tampak Belakang dan Depan TPS 3R di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban



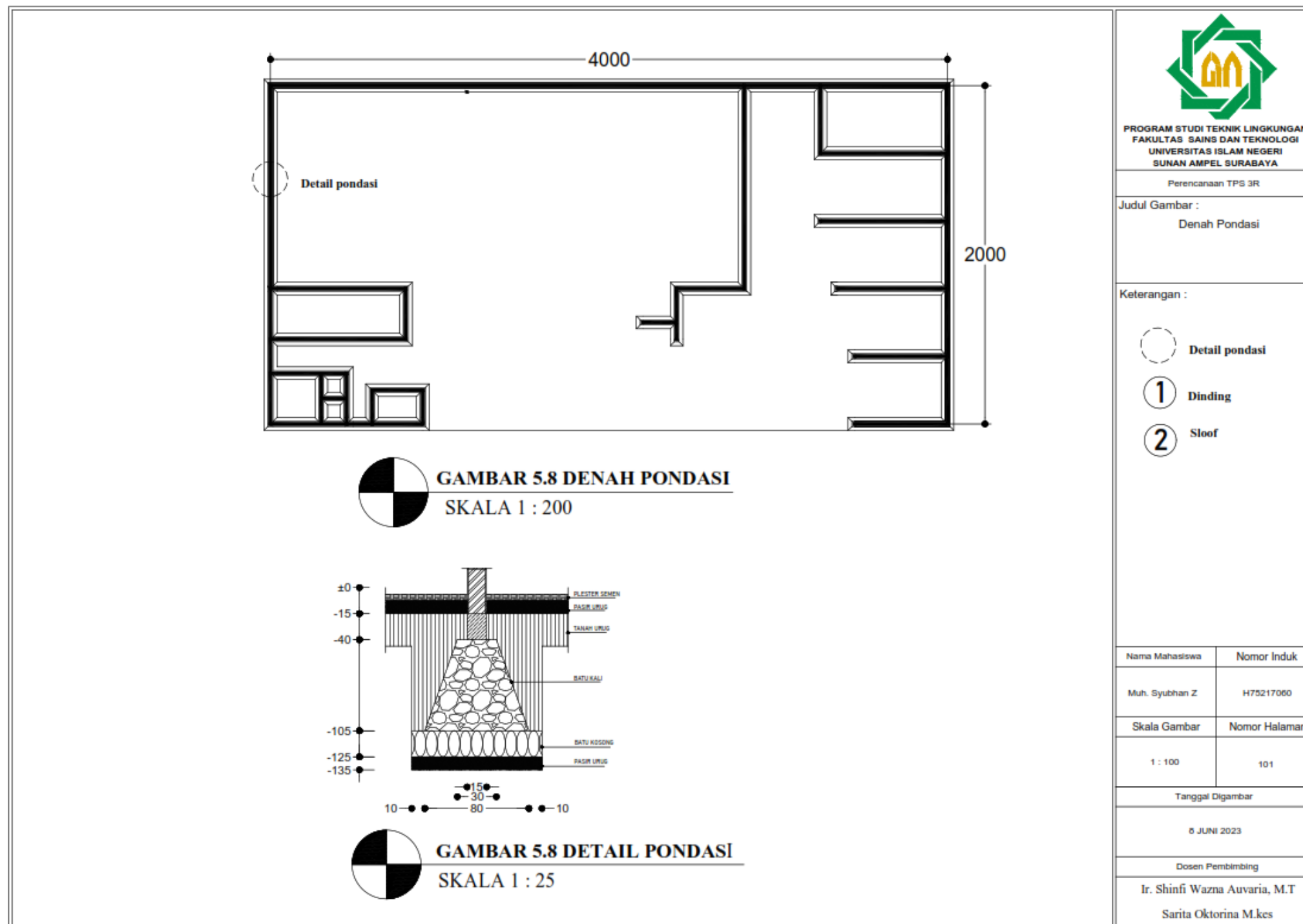
Gambar 5.5 Tampak Samping Kanan dan Samping Kiri TPS 3R di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban



Gambar 5.6 Potongan A-A dan B-B TPS Kecamatan Plumpang



Gambar 5.7 Denah Rencana Atap TPS Kecamatan Plumpang



Gambar 5.8 Denah dan Detail Pondasi TPS Kecamatan Plumpang



Gambar 5.9 Peta Lokasi Perencanaan TPS Kecamatan Plumpang

5.3.3 BOQ dan RAB

Bill of Quantity (BOQ) adalah perhitungan jumlah material yang diperlukan dalam perencanaan TPS Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban menjadi TPS 3R.

Perhitungan BOQ ini meliputi:

- a. Harga Satuan Bahan dan Upah
- b. Analisis Harga Satuan Pekerja
- c. Rekap Harga Satuan Pekerja
- d. Penentuan Volume Pekerja
- e. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

Setelah mengetahui BOQ, kemudian bisa diketahui Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada rencana TPS 3R ini. Dalam perencanaan perencanaan TPS Kecamatan Plumpang, membutuhkan biaya sebesar Rp. 2.064.027.000,00 (Dua Miliar Enam Puluh Empat Juta Dua Puluh Tujuh Ribu Rupiah), dengan keterangan dapat dilihat pada **Tabel 5.17** dan **Tabel 5.18** di bawah.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Tabel 5. 18 Rencana Anggaran Biaya

No	Uraian Pekerjaan	Analisis	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3		4	5	6
I	TPS 3R					
A	Pekerjaan Persiapan					
1	Pembersihan Lahan	AHSP 1.1.f	m2	800	Rp14.960,00	Rp11.968.000,00
2	Pemasangan Bowplank	AHSP 1.1.d	m1	182	Rp114.042,00	Rp19.558.203,00
					Sub Jumlah	Rp31.526.203,00
B	Pekerjaan Tanah					
1	Penggalian 1 m3 Tanah Biasa Sedalam 1 m	AHSP 1.7.7.1.1.a	m3	182	Rp58.957,36	Rp10.730.239,52
2	Pengurugan 1 m3 dengan Pasir Urug	AHSP 1.7.2.d	m3	18,2	Rp54.120,00	Rp254.364,00
3	Pengurugan Kembali 1 m3 Galian Tanah	AHSP 1.7.2.a	m3	182	Rp52.360,00	Rp9.529.520,00
					Sub Jumlah	Rp20.514.123,52
C	Pekerjaan Pondasi					
1	Pemasangan 1 m3 Batu Kosong (anstamping)	AHSP 1.5.1.1.b	m3	3,64	Rp561.925,52	Rp5.282.099,87
2	Pemasangan 1 m3 Pondasi Batu Belah	AHSP 2.1.1.d	m3	57,91	Rp824.719,83	Rp38.737.090,42
3	Pemasangan 1 m2 Bekisting untuk Lantai	AHSP A.4.1.1.21	m3	800	Rp802.198,65	Rp144.219.273,30
					Sub Jumlah	Rp188.238.463,58

No	Uraian Pekerjaan	Analisis	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3		4	5	6
D	Pekerjaan Beton					
1	Membuat 1 m3 Beton Mutu f'c=7,4 Mpa (K100)	AHSP 2.2.1.1.b	m3	4,23	Rp835.203,60	Rp3.532.911,23
2	1 m2 Bekisting Kolom Beton Biasa dengan Papan 3/20 cm	AHSP B.14.c	m2	62,4	Rp483.873,00	Rp30.193.675,20
3	Penulangan 1 Kg dengan Besi Polos atau Sirip	AHSP 2.2.6.1.b	kg	1300	Rp45.436,00	Rp59.066.800,00
					Sub Jumlah	Rp92.793.386,43
E	Pekerjaan Dinding					
1	Pemasangan 1 m2 Dinding Bata Merah (5x11x22 cm Tebal 1 Batu Campuran 1SP:2PP)	AHSP 2.1.3.1.b	m2	728	Rp285.877,00	Rp200.113.900,00
					Sub Jumlah	Rp200.113.900,00
F	Pekerjaan Plesteran					
1	Pemasangan 1 m2 Plesteran 1SP:2PP Tebal 15 mm	AHSP 3.2.1	m2	436,8	72651	Rp31.733.956,80
					Sub Jumlah	Rp31.733.956,80
G	Pekerjaan Penutup Atap					
1	Pemasangan 1 m2 Atap Pelana Rangka Atap Baja Ringan Profil C75	AHSP 4.2.1.22	m2	1447	Rp210.684,38	Rp304.860.290,63
2	Pemasangan 1 m2 Atap Seng Gelombang 105 cm x 180 cm	AHSP A.4.5.2.40	m2	989	Rp403.972,00	Rp399.528.308,00
3	Pemasangan 1 Kg Baja Struktur	AHSP 3.2.1	kg	1077,18	Rp82.764,00	Rp89.151.725,52
					Sub Jumlah	Rp793.540.324,15

No	Uraian Pekerjaan	Analisis	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3		4	5	6
H	Pekerjaan Kayu					
1	Pembuatan dan Pemasangan 1 m3 Kusen Pintu dan Jendela, Kayu Kelas 1	AHSP A.4.6.1.1	m3	0,22185	Rp4.277.487,50	Rp948.960,60
					Sub Jumlah	Rp948.960,60
I	Pekerjaan Sanitasi TPS					
1	Instalasi Plumbing Toilet	Taksir	buah	2	Rp1.860.000,00	Rp3.720.000,00
				989	Sub Jumlah	Rp3.720.000,00
				1077,18		
J	Pekerjaan Pendukung					
1	Pemasangan Pintu Toilet	Taksir	buah	2	Rp240.000,00	Rp480.000,00
2	Mesin Pencacah	Taksir	buah	1	Rp11.000.000,00	Rp11.000.000,00
3	Mesin Pengayak	Taksir	buah	1	Rp9.500.000,00	Rp9.500.000,00
					Sub Jumlah	Rp20.980.000,00

Tabel 5. 19 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga
1	2	3
A	Pekerjaan Persiapan	Rp31.526.203,00
B	Pekerjaan Tanah	Rp20.514.123,52
C	Pekerjaan Pondasi	Rp188.238.463,58
D	Pekerjaan Beton	Rp92.793.386,43
E	Pekerjaan Dinding	Rp200.113.900,00
F	Pekerjaan Plesteran	Rp31.733.956,80
G	Pekerjaan Penutup Atap	Rp793.540.324,15
H	Pekerjaan Kayu	Rp948.960,60
I	Pekerjaan Sanitasi TPS	Rp3.720.000,00
J	Pekerjaan Pendukung	Rp20.980.000,00
JUMLAH		Rp1.363.129.318,08
PPN 10%		Rp136.312.931,81
TOTAL		Rp1.499.442.249,88
DIBULATKAN		Rp1.499.443.000,00
Terbilang : Satu Miliar Empat Ratus sembilan puluh sembilan Juta empat ratus empat puluh tiga ribu		

5.4 Hasil analisis responden mengenai Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban

Berikut adalah hasil kuesioner yang telah dilakukan dengan melakukan interview secara langsung kepada responden di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban. Jumlah responden sebanyak 100 orang. Dengan perhitungan sebagai berikut:

5.4.1 Karakteristik responden

Tabel 5. 20 Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin

No	Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase
1	Pria	33	33,0%
2	Wanita	67	67,0%
TOTAL		100	100,0%

Pada **Tabel 5.20** menunjukkan presentase Responden berjenis kelamin pria adalah 33%, sedangkan wanita 67%.

Tabel 5. 21 Distribusi responden berdasarkan Usia

No	Usia	Jumlah	Persentase
1	10-20 Tahun	12	12,0%
2	21-30 Tahun	32	32,0%
3	31-40 Tahun	56	56,0%
TOTAL		100	100,0%

Pada **Tabel 5.21** menunjukkan Umur dari responden antara 31-40 tahun memiliki jumlah terbanyak dengan jumlah presentase 56%. Dan umur responden 10-20 tahun memiliki jumlah presentase 12%, sedangkan umur responden 21-30 tahun memiliki jumlah presentase 32%

Tabel 5. 22 Distribusi responden berdasarkan Status Pernikahan

No	Status Perkawinan	Jumlah	Persentase
1	Kawin	86	86,0%
2	Tidak/Belum Kawin	14	14,0%
TOTAL		100	100,0%

Pada **Tabel 5.22** menunjukkan presentase responden yang sudah menikah adalah 86%, dan yang belum menikah 14%.

Tabel 5. 23 Distribusi responden berdasarkan Pendidikan Terakhir

No	Pendidikan Terakhir	Jumlah	Persentase
1	Tidak Sekolah	3	3,0%
2	SD	19	19,0%
3	SMP	17	17,0%
4	SMA	47	47,0%
5	Perguruan Tinggi	14	14,0%
TOTAL		100	100,0%

Pada **Tabel 5.23** Pendidikan terakhir responden menunjukkan bahwa 3% masyarakat tidak sekolah, 19% hanya lulusan SD, 17% SMP, 47% merupakan tamatan SMA, dan 14% masyarakat yang memiliki pendidikan terakhir perguruan tinggi.

Tabel 5. 24 Distribusi responden berdasarkan Pekerjaan

No	Pekerjaan	Jumlah	Persentase
1	PNS/TNI/POLRI	3	3,0%
2	Swasta	15	15,0%
3	Wiraswasta	18	18,0%
4	Lain-Lain	64	64,0%
TOTAL		100	100,0%

Pada **Tabel 5.24** sebanyak 64% responden menjawab pekerjaan lain-lain. yang meliputi terbanyak adalah ibu rumah tangga dan petani dan jumlah pekerjaan dengan presentase terendah adalah PNS/TNI/POLRI yang memiliki presentase 3%

Tabel 5. 25 Distribusi responden berdasarkan Pendapatan Keluarga

No	Pendapatan Keluarga	Jumlah	Persentase
1	Rp 500.000,00 - Rp 1.500.000,00	17	17,0%
2	Rp 1.500.000,00 - Rp 3.000.000,00	64	64,0%

No	Pendapatan Keluarga	Jumlah	Persentase
3	> Rp 3.000.000,00	19	19,0%
TOTAL		100	100,0%

Pada **Tabel 5.25** menunjukkan bahwa pendapatan keluarga yang memiliki nilai presentase tinggi yaitu 64% adalah kisaran Rp 1.500.000,00 – Rp 3.000.000,00 sedangkan gaji di atas Rp 3.000.000,00 sebanyak 19%

5.4.2 Karakteristik Masyarakat Kecamatan Plumpang

Tabel 5. 26 Jenis Sampah yang Dihasilkan

No	Jenis Sampah yang Dihasilkan	Jumlah	Persentase
1	Sampah Basah	83	83,0%
2	Sampah Kering	17	17,0%
TOTAL		100	100,0%

Pada **Tabel 5.26** Jenis sampah yang dihasilkan yaitu sampah kering, dan basah. presentase sampah basah adalah 83%, dan sampah kering 17%.

Tabel 5. 27 Rata-Rata Sampah yang dihasilkan

No	Rata-Rata Banyaknya Sampah yang Dihasilkan	Jumlah	Persentase
1	1 Plastik Sedang	53	53,0%
2	2 Plastik Sedang	27	27,0%
3	3 Plastik Sedang	11	11,0%
4	1 Bak/Tong Sampah	8	8,0%
5	> Lebih Banyak dari 1 Bak/Tong Sampah	1	1,0%
TOTAL		100	100,0%

pada **Tabel 5.27** Presentase rata-rata sampah yang dihasilkan paling besar persentasenya 53% adalah sebanyak 1 plastik sedang dan yang terendah 1% adalah sebanyak lebih dari 1 Bak sampah

Tabel 5. 28 Jenis Tempat (Wadah) Penampung sampah

No	Jenis Tempat (wadah) Penampung	Jumlah	Persentase
1	Kantong Plastik/Kresek	51	51,0%
2	Keranjang Sampah/Bin	11	11,0%
3	Tong/Drum Sampah	26	26,0%
4	Bak Sampah	8	8,0%
5	Lainnya	4	4,0%
TOTAL		100	100,0%

Pada **Tabel 5.28** menunjukkan jenis wadah atau tempat penampungan sampah yang paling banyak digunakan adalah kantong plastik atau kresek dengan presentase 51%. Dan paling sedikit adalah 4% lainnya merupakan kecuali keranjang sampah, tong sampah dan bak sampah

Tabel 5. 29 Penanganan Sampah

No	Penanganan Sampah	Jumlah	Persentase
1	Dibakar Sendiri	16	16,0%
2	Ditimbun dengan Tanah	9	9,0%
3	Dibuang ke Kali/Sungai/Selokan/Lahan Kosong	22	22,0%
4	Dibuang Sendiri ke TPS	28	28,0%
5	Dikumpulkan oleh Petugas (RT/RW/Kelurahan/Desa)	25	25,0%
TOTAL		100	100,0%

Pada **Tabel 5.29** Penanganan sampah yang sering dilakukan oleh masyarakat adalah dengan dibuang secara individu ke TPS 28%, dikumpulkan oleh petugas setempat 25%, dibuang ke kali 22%, dibakar sendiri 16%, dan ditimbun menggunakan tanah 9%.

Tabel 5. 30 Kemampuan Membayar Retribusi

No	Kemampuan Membayar Retribusi	Jumlah	Persentase
1	Rp5.000,00	70	70,0%
2	Rp10.000,00	17	17,0%
3	Rp20.000,00	13	13,0%
TOTAL		100	100,0%

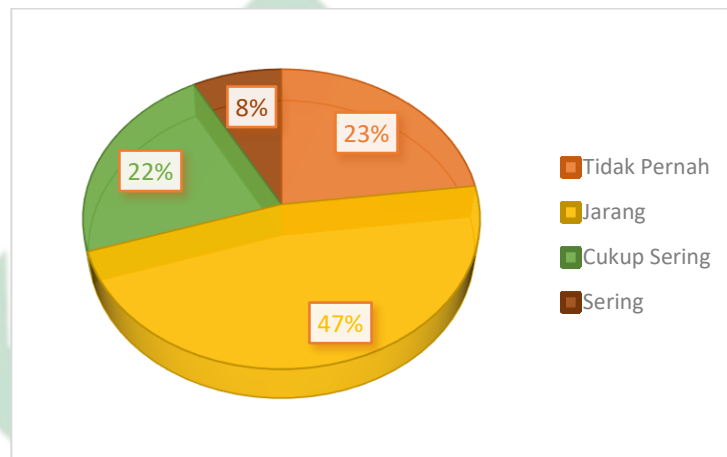
Pada **Tabel 5.30** Kemampuan responden terbanyak dalam membayar retribusi sampah adalah Rp 5.000,00 dengan presentase

70%. Dan yang terendah adalah Rp20.000,00 dengan presentase 13%.

5.4.3 Partisipasi Masyarakat

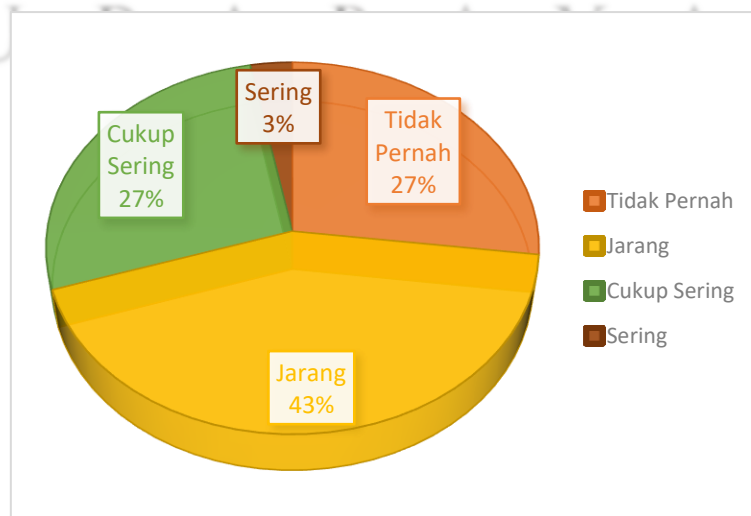
Partisipasi Masyarakat secara langsung dan tidak langsung dalam pengolahan sampah rumah tangga di sajikan pada **Diagram 5.1** sampai dengan **Diagram 5.12**

Diagram 5.1 Memilah sampah organik



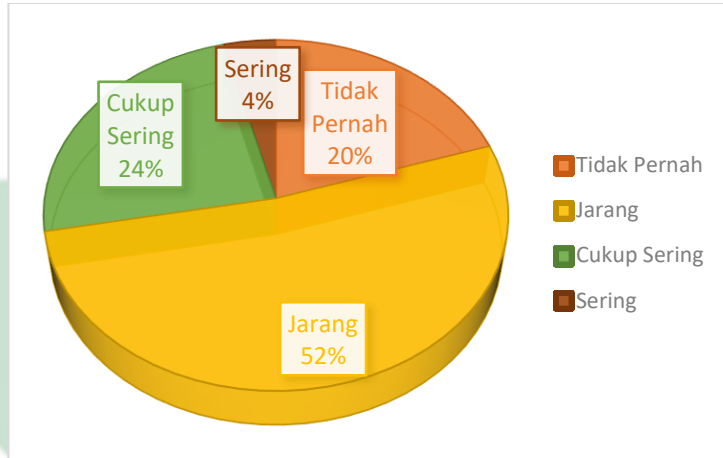
Pada **Diagram 5.1** Presentase responden Jarang memilah sampah organik sebanyak 47% dan tidak pernah adalah 23% sedangkan presentase responden yang sering memilah sampah organik sebanyak 8% dan cukup sering adalah 22%

Diagram 5.2 Membawa wadah sendiri Ketika berbelanja



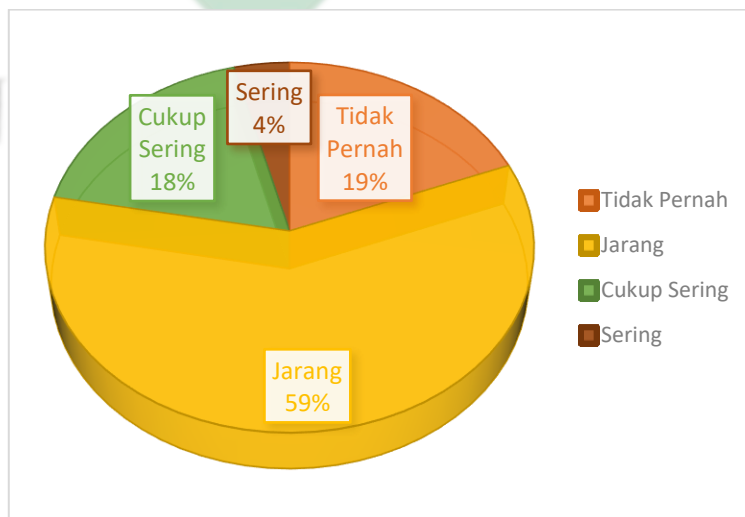
Pada **Diagram 5.2** Presentase responden jarang Membawa Wadah Sendiri ketika Berbelanja adalah 43% dan tidak pernah adalah 27% sedangkan presentase responden sering adalah 3% dan cukup sering adalah 27%

Diagram 5.3 Menghemat penggunaan plastik



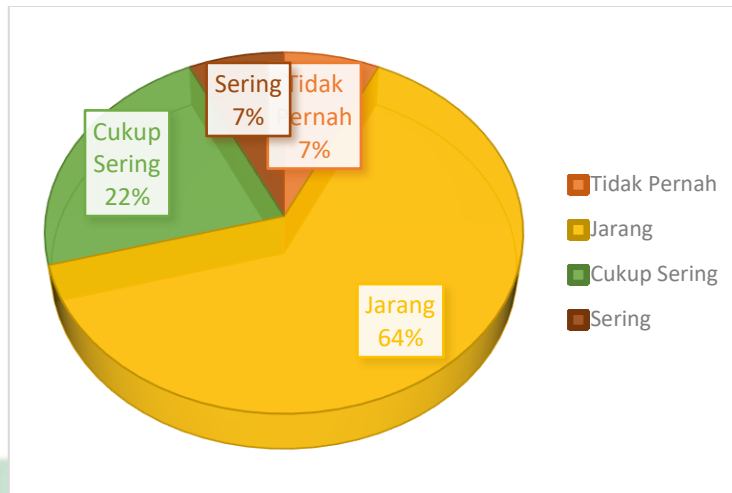
Pada **Diagram 5.3** presentase responden jarang menghemat penggunaan plastik adalah 52% dan tidak pernah adalah 20% sedangkan responden yang sering hanya 4%

Diagram 5.4 Mengunkan kertas pada kedua sisi



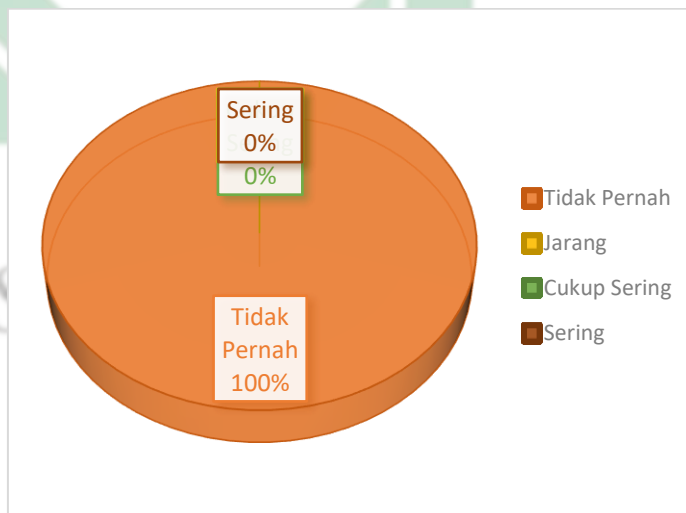
Pada **Diagram 5.4** Presentase responden jarang Menggunakan Kertas pada Kedua Sisinya adalah 59% dan tidak pernah adalah 19% sedangkan responden yang sering hanya 4%

Diagram 5.5 Membawa sampah ke tempat pembuangan sementara



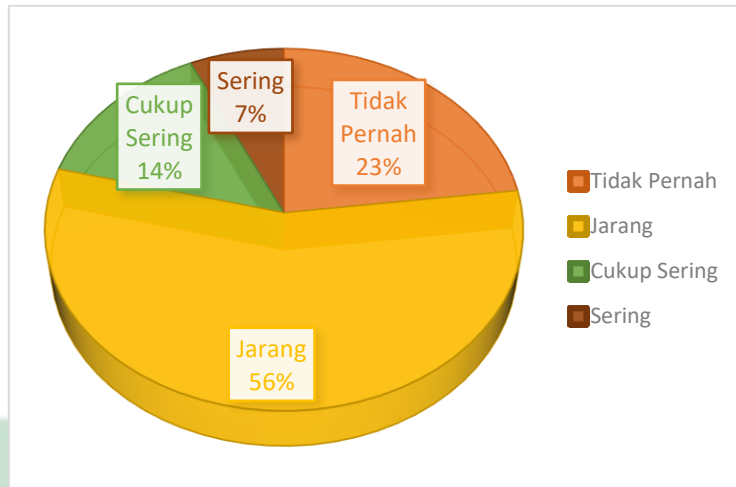
Pada **Diagram 5.5** Presentase responden jarang Membawah Sampah ke Tempat Pembuangan Sementara adalah 64% dan tidak pernah adalah 7% sedangkan responden yang cukup sering adalah 22% dan sering adalah 7%

Diagram 5.6 Menabung sampah



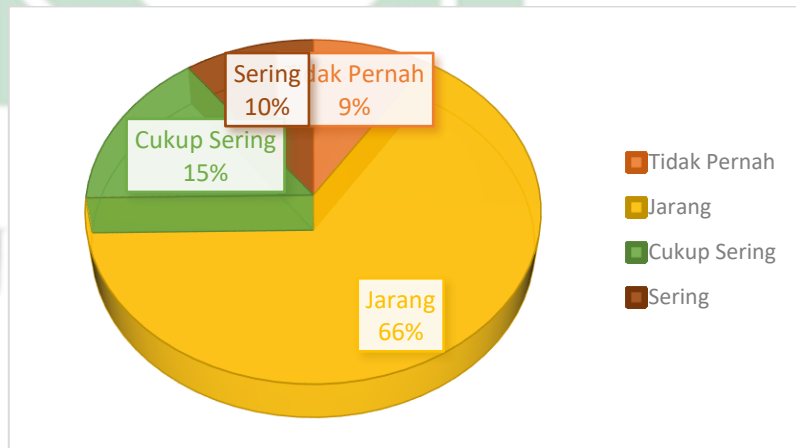
Pada **Diagram 5.6** Presentase responden tidak pernah Menabung Sampah adalah 100% dikarenakan belum adanya bank sampah atau Lembaga yang menampung sampah Kembali pada kecamatan plumpang

Diagram 5.7 Memanfaatkan Kembali botol/kaleng yang masih dapat digunakan



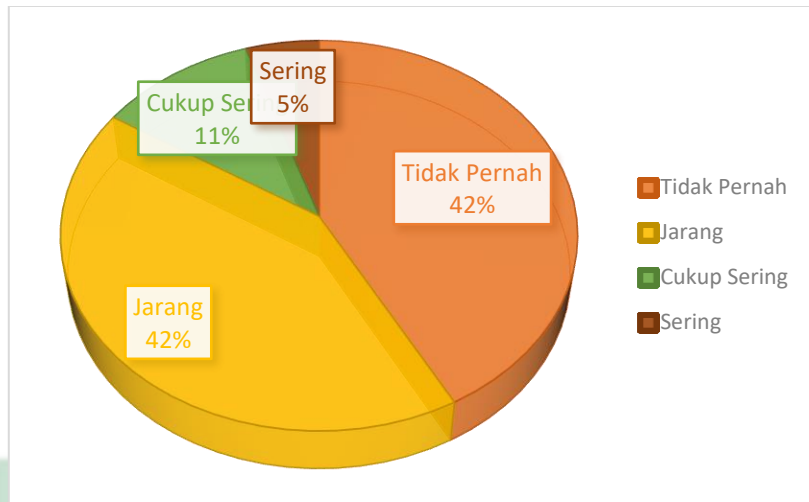
Pada **Diagram 5.7** Presentase responden jarang Memanfaatkan Kembali Botol/Kaleng yang Masih dapat Digunakan adalah 56% dan tidak pernah adalah 23% sedangkan presentase responden sering adalah 7% dan cukup sering adalah 14%

Diagram 5.8 Membuat kerajinan dari barang bekas



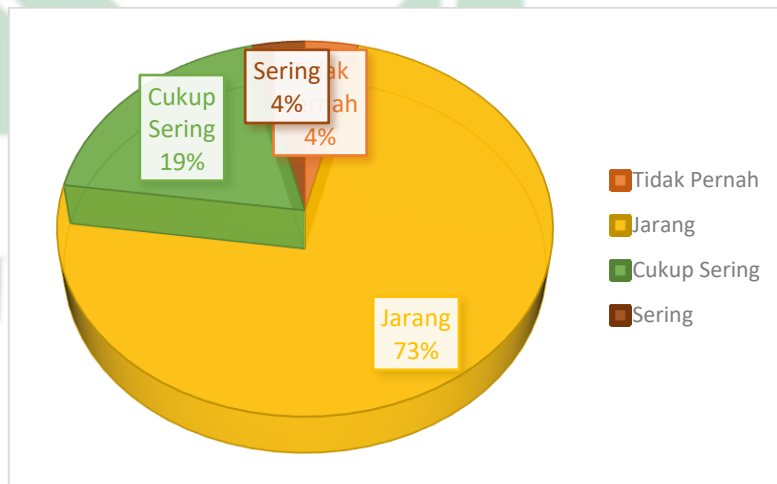
Pada **Diagram 5.8** Presentase responden Jarang Membuat Kerajinan dari Barang Bekas Masyarakat adalah 66% dan tidak pernah adalah 9% sedangkan presentase responden yang sering adalah 10% dan cukup sering adalah 15%.

Diagram 5.9 Mendaur ulang sampah menjadi pupuk atau kompos



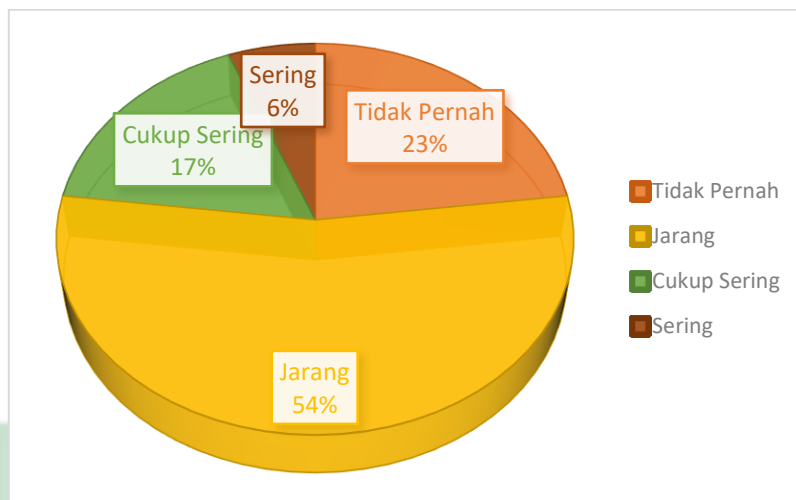
Pada **Diagram 5.9** Presentase responden jarang Mendaur Ulang Sampah menjadi Pupuk Kompos adalah 42% dan tidak pernah adalah 42% sedangkan presentase responden sering adalah 5% dan cukup sering adalah 11%

Diagram 5.10 Mengikuti Kegiatan kebersihan seperti kerja bakti



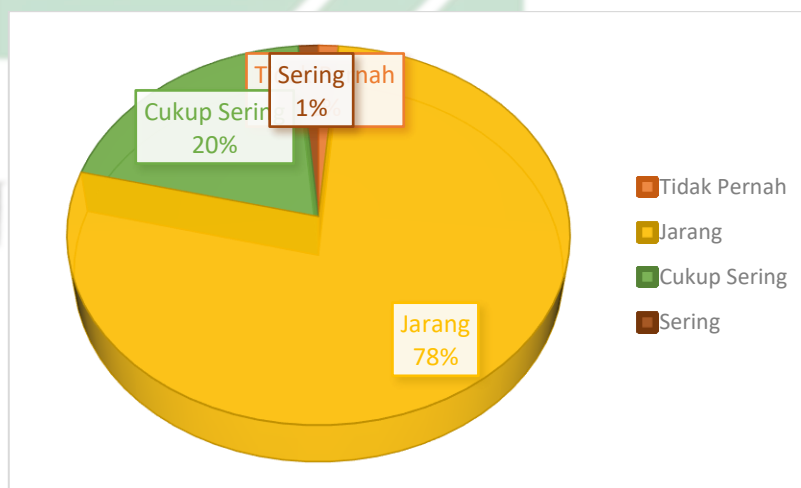
Pada **Diagram 5.10** Presentase responden jarang Mengikuti Kegiatan Kebersihan seperti Kerja Bakti adalah 73% dan tidak pernah adalah 4% sedangkan presentase responden sering adalah 4% dan cukup sering adalah 19%

Diagram 5.11 Memberikan saran/kritik mengenai pengelolaan sampah rumah tangga kepada pengurus desa



Pada **Diagram 5.11** Presentase responden jarang Memberikan Saran/Kritik mengenai Pengelolaan Sampah adalah 54% dan tidak pernah adalah 23% sedangkan presentase responden sering adalah 6% dan cukup sering adalah 17%

Diagram 5.11 Mendiskusikan tentang pengelolaan sampah rumah tangga bersama warga yang lainya



Pada **Diagram 5.12** Presentase responden jarang Mendiskusikan tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga adalah 78% dan tidak pernah adalah 1% sedangkan Presentase responden sering adalah 1% dan cukup sering adalah 20%

5.4.4 Uji Validitas

a. Pengertian uji validitas

Menurut Sitinjak dan Sugiarto (2006), validitas berhubungan dengan suatu peubah mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas dalam penelitian menyatakan derajat ketepatan alat ukur penelitian terhadap isi sebenarnya yang diukur. Uji validitas adalah uji yang digunakan untuk menunjukkan sejauh mana alat ukur yang digunakan dalam suatu mengukur apa yang diukur

b. Tabel Uji Validitas

Membaca table dibawah ini di sambungkan dengan table distribusi rtabel Signifikansi 5% dan 1% (lampiran Kuisoner III Data Quisoner) dengan table hasil uji validitas SPSS (lampiran IV Data Quisoner) maka diperoleh data seperti pada tabel 5.31 berikut ini:

Tabel 5. 31 Tabel Uji Validasi

	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
Soal 1	0,731	0.195	valid
Soal 2	0,786	0.195	valid
Soal 3	0,801	0.195	valid
Soal 4	0,846	0.195	vaalid
Soal 5	0,633	0.195	valid
Soal 6	0	0.195	Tidak vaalid
Soal 7	0,750	0.195	valid
Soal 8	0,712	0.195	valid
Soal 9	0,759	0.195	valid
Soal 10	0,718	0.195	valid
Soal 11	0,806	0.195	valid
Soal 12	0,698	0.195	valid
Soal 13	0,738	0.195	valid
Soal 14	-0,179	0.195	Tidak valid
Soal 15	0,487	0.195	valid

5.4.5 Uji Reabilitas

a. Pengertian uji reabilitas

Sitinjak dan Sugiarto (2006) menyatakan bahwa reliabilitas menunjuk pada suatu pengertian bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian untuk memperoleh informasi yang digunakan dapat dipercaya sebagai alat pengumpulan data dan mampu mengungkap informasi yang sebenarnya dilapangan.

b. Tabel Uji reabilitas

Metode yang digunakan untuk mengukur reliabilitas kuisioner adalah dengan metode Cronbach's Alpha dengan table

Tabel 5. 32 Case Processing Summary

Cases	N	%
Valid	100	100
Excluded	0	0
Total	100	100

Pada **Tabel 5.32** dapat diketahui bahwa data yang dianalisis dalam SPSS memiliki N sebanyak 100 orang. Dalam pengisian kuisioner, responden berhasil mengisi semua pertanyaan, maka jumlah valid sebesar 100%.

Tabel 5. 33 Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.896	15

Pada **Tabel 5.33** dapat diketahui bahwa data yang dianalisis dalam SPSS memiliki 15 buah aspek atau item dengan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0.896. Karena nilai Cronbach's Alpha $0.896 < 0.86$, maka dalam pengambilan dasar keputusan dalam uji reabilitas, dapat disimpulkan bahwa semua item pertanyaan adalah “konsisten atau reliable”.

Tabel 5. 34 Item-Total Statistics Reliability Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal 1	55.23	44.866	.669	.885
Soal 2	55.14	45.011	.708	.883
Soal 3	55.20	45.152	.742	.882
Soal 4	55.15	44.957	.811	.880
Soal 6	55.36	47.425	.559	.890
Soal 7	54.08	53.408	.000	.900
Soal 8	55.13	45.367	.678	.885
Soal 9	55.33	46.122	.640	.886
Soal 10	55.17	45.193	.712	.883
Soal 11	55.14	44.707	.751	.882
Soal 12	55.05	46.513	.652	.886
Soal 13	54.94	47.067	.628	.887
Soal 14	55.49	55.141	-.193	.921
Soal 15	55.16	45.429	.721	.883

Pada **Tabel 5.34** dapat diketahui bahwa data yang dianalisis dalam kolom Cronbach's Alpha if Item Deleted memiliki nilai dibawah 0.86 semua, maka dapat dinyatakan bahwa daftar pertanyaan kuisioner reliabel.

5.4.6 Hasil partisipasi masyarakat

a. Partisipasi masyarakat secara langsung dan tidak langsung

Peran Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah rumah tangga adalah keterlibatan individu dalam pengelolaan sampah rumah tangga, baik secara langsung maupun tidak langsung secara fisik. Partisipasi langsung adalah partisipasi individu dalam kegiatan yang berkaitan langsung dengan sampah rumah tangga, termasuk kegiatan yang berkaitan dengan prinsip

3R sebagai prinsip utama dalam pengelolaan sampah rumah tangga. Partisipasi tidak langsung dapat dilakukan dengan memberikan ide, materi, maupun dengan mengikuti sosialisasi dan pelatihan pengelolaan sampah rumah tangga. Partisipasi dalam pengelolaan sampah rumah tangga dalam penelitian ini diukur dengan menyampaikan pernyataan yang merupakan bentuk partisipasi individu dalam pengelolaan sampah rumah tangga secara langsung maupun tidak langsung. Untuk menanggapi pernyataan tersebut, responden diberikan empat pilihan jawaban yang terdiri dari sering (S), cukup sering (CS), jarang (J), dan tidak pernah (TP). Untuk partisipasi responden dapat dilihat pada **Tabel 5.35**

Tabel 5. 35 Sebaran responden berdasarkan partisipasi dalam pengelolaan sampah

Partisipasi	Jumlah	Presentase	Mean	Standar Deviasi
Rendah (skor 17-34)	15	15%	41,08	7,27
Tinggi (skor 35-55)	85	88%		
Total	100	100%		

Tabel 5.35 menunjukkan bahwa 85 persen responden memiliki tingkat partisipasi yang tinggi dalam pengelolaan sampah rumah tangga. Sebanyak 15 persen responden memiliki tingkat partisipasi yang tergolong rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa tingkat partisipasi mayoritas responden secara langsung dan tidak langsung dalam pengelolaan sampah rumah tangga adalah tinggi

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari penelitian dan perhitungan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

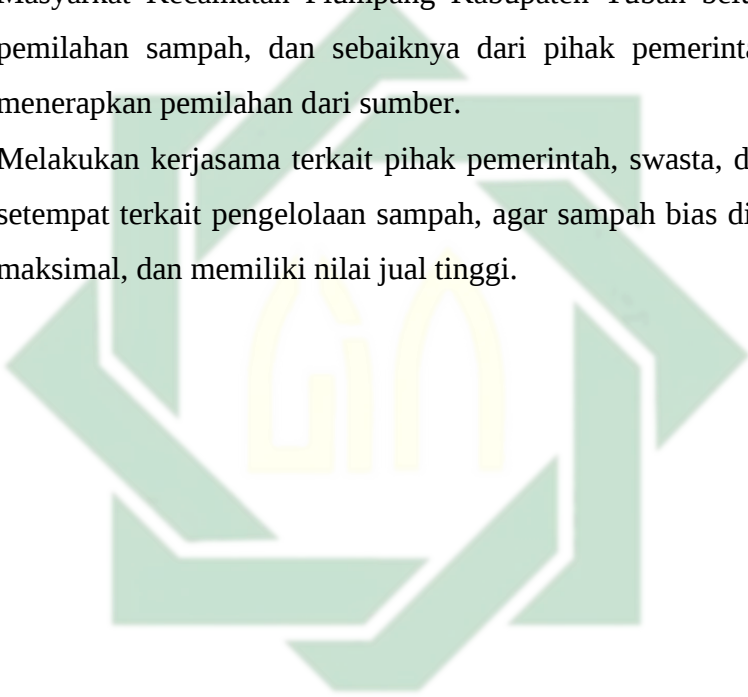
1. Pengolahan sampah eksisiting di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban meliputi pewadahan, pengumpulan, dan pengangkutan.
2. Timbulan sampah di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban adalah 69,30 kg/hari, dan rata-rata sampah yang dihasilkan setiap orang sebesar 0,29 kg/orang/hari. Densitas sampah sebesar 140,50 kg/m³. Volume sampah sebesar 0,002055 m³ orang/hari atau 2,055 L orang/hari. Komposisi sampah terbagi menjadi 9 jenis sampah. Sampah makanan 42,36%, kayu 8,01%, kertas dan karton 16,48%, tekstil 3,17%, karet dan kulit 1,43%, plastic 22,72%, logam 1,69%, gelas 1,97%, dan lain-lain 2,15%.
3. Perencanaan yang direncanakan di TPS 3R Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban adalah pengolahan sampah organik yang terdapat ruang penampungan sampah organik, pencacahan, pengayakan, pengomposan, dalam pengolahan kompos menggunakan aerator bambu dan terdapat ruang penyimpanan kompos organik selanjutnya Ruang pengolahan sampah Anorganik terdiri dari penampungan sampah, pemilahan sampah dan ruang penyimpanan sampah yang meliputi, ruang penampungan sampah plastic, ruang penampungan sampah logam, ruang penampungan sampah kertas dan karaton, ruang penampungan sampah kaca, ruang penampungan sampah residu, selain itu terdapat fasilitas penunjang seperti, Masjid, kantor, Pos jaga, garasi montor Tossa, dan kamar mandi. Jadi luas lahan yang dibutuhkan untuk TPS 3R di Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban dalam perencanaan ini adalah 800 m²
4. Hasil distribusi kuesioner diketahui tingkat partisipasi dalam pengelolaan sampah secara langsung dan tidak langsung adalah menunjukkan bahwa 85 persen responden memiliki tingkat partisipasi yang tinggi dan Sebanyak

15 persen responden memiliki tingkat partisipasi yang tergolong rendah yang artinya tingkat partisipasi masyarakat dalam pengolahan sampah secara langsung dan tidak langsung tinggi.

6.2 Saran

Saran dari penelitian dan perencanaan ini, berdasarkan pada kesimpulan dari pembahasan meliputi:

1. Masyarakat Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban belum melakukan pemilahan sampah, dan sebaiknya dari pihak pemerintahan setempat menerapkan pemilahan dari sumber.
2. Melakukan kerjasama terkait pihak pemerintah, swasta, dan masyarakat setempat terkait pengelolaan sampah, agar sampah bias dikelola secara maksimal, dan memiliki nilai jual tinggi.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilia, N. L. (2018). *Perencanaan Teknis Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R Kecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya*. UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Armanda, E. (2019). Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah dengan Prinsip Reduce, Reuse, Recycle (TPS 3R) Kecamatan Medan Polonia. 76.
- Artiani, G. P., & Handayasari, I. (2017). Optimalisasi Perencanaan Pengelolaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Berbasis Masyarakat Secara Mandiri Sebagai Upaya Konservasi Lingkungan. 8.
- Azizi, R. (2020). Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Berbasis 3R (TPS 3R) untuk Sampah Rumah Tangga (Studi Kasus Kecamatan Medan Selayang).
- Badan Pusat Statistik. (2019). Kecamatan Plumpang dalam Angka 2019.
- Badan Pusat Statistik. (2021). Kecamatan Plumpang dalam Angka 2021.
- Baso, A. N. A., Hadiwidodo, M., & Samudro, G. (2017). Perencanaan Sistem Pengelolaan Persampahan Pelayanan TPA Kaligending Kabupaten Kebumen. 6(1), 6.
- Damanhuri, Enry. 92010). Diktat Kuliah TL Pengelolaan Sampah. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Damanhuri, E., & Padmi. (2015). *Pengelolaan Sampah*. Bandung. Institut Teknologi Bandung.
- Dewi, M. (2018) Kajian Kelayakan dan Pengembangan TPS dan TPS 3R di Kecamatan Pare, Kabupaten Kediri
- Faizah, A. R. N. (2019). Analisis Aspek Teknis Operasional Dan Peran Serta Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah (Studi Kasus Daerah Terlayani Oleh Tps Jetis).
- Haryanto, D., Mohammad, T., & Bambang, G. (2017). *Teknologi Tepat Guna Pengomposan Masal Campuran Daun Kering Dan Sampah Basah*.
- Hibino, K., Koji, T., Febriansyah, Sudarmanto, B. N., Ryoko, N., Ria, I., Tati, H., Eric, Z., & Junichi, F. (2020). *Panduan Operasional Pengomposan Sampah Organik Skala Kecil Dan Menengah Dengan Metoda Takakura*. Institute For Global Environmental Strategies.

- Izdebska, O., & Knieling, J. (2020). Citizen involvement in waste management and circular economy in cities: Key elements for planning and implementation. *European Spatial Research and Policy*, 27(2), 115–129. <https://doi.org/10.18778/1231-1952.27.2.08>
- Kasih, D., Indrawan, I., Setyowati, L., Tanjung, M., & Suryati, I. (2018). Studi Perancangan Dan Pemanfaatan TPS 3R Untuk Sampah TPS (Tempat Pengolahan Sampah Rumah Tangga). *Jurnal Dampak*, 15(1), 7.
- Komang, A., A. (2008). *Peran Serta Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga*.
- Kumar, S., Smith, S. R., Fowler, G., Velis, C., Kumar, S. J., Arya, S., Rena, Kumar, R., & Cheeseman, C. (2017). Challenges and opportunities associated with waste management in India. *Royal Society Open Science*, 4(3), 160764. <https://doi.org/10.1098/rsos.160764>
- Mayangkara, A. P. (2016). Evaluasi Kebijakan Pengelolaan Sampah di TPA Gunung Panggung Kabupaten Tuban. 2.
- Menezes, D. B. B. de, Almeida, M. L., Lima, A. L. da C. O., Tavares, C. R. C., Sampaio, N. A. de S., & Silva, J. W. de J. (2020). Statistical Analysis of Solid Waste Generation for the Preparation of a Management System. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 7(1), 64–69. <https://doi.org/10.22161/ijaers.71.9>
- Menteri KLHK. (2018). Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN)
- Menteri PUPR. (2010). *Modul Pengolahan Sampah Berbasis 3R*. Bandung.
- Menteri PUPR. (2017). *Petunjuk Teknis Tempat Pengolahan Sampah 3R*. Jakarta.
- Menteri PUPR. (2020). *Informasi Statistik Infrastruktur PUPR*. Jakarta.
- Mufti, A. B. (2020). *Perancangan Tempat Pengolahan Sampah Reduce, Reuse, Recycle (TPS 3R) Untuk Sampah Perairan Studi Kasus: Emplasemen Pluit, Dki Jakarta*.
- Musmanar, E. I. (2003). Pupuk Organik: Cair dan Padat, Pembuatan Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Natalia, L., Yuni, L., & Firdha, C. A. (2019). Perencanaan Desain Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R) Di Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung.

- Nawasis. (2012). *Pengolahan Sampah*.
<https://www.slideshare.net/infosanitasi/pengolahan-sampah-11776921>
 pada tanggal 28 Februari 2021
- Ningsih, W., Jailus, & Syarif, H. (2020). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keberfungsian Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R) Di Kota Jambi.
- Pangow, Y. H. (2020). Perencanaan Pengelolaan Sampah Dengan Menggunakan TPS 3R di Kecamatan Garut Kota. 3(1), 16.
- PERMEN PU. (2013). Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
- Prabowo, H. S., Mifta, H., & Lilik, T. (2015). *Air, Kebersihan, Sanitasi dan Kesehatan Lingkungan menurut Agama Islam*. Sekolah Pascasarjana Universitas Nasional.
- Purnaini, R. (2011). *Perencanaan Pengelolaan Sampah Di Kawasan Selatan Universitas Tanjungpura*. 11(1).
- Rancak, G. T., Tuty, A., & Taufik, H. (2017). *Kajian Pengolahan Sampah Organik Dengan Bsf (Black Soldier Fly) di TPA Kebon Kongok*. 1(1).
- Sharma, N., Ratnesh, L., & Deepika, S. (2021). *Forecasting the Most Predictable Municipal Solid Wastes for Improving the Quality of Waste Management System in Urban & Rural Areas of India*. 1, 404.
- Shihab, Q. (2009). *Tafsir Al-Misbah. (Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an) (Vol. 4)*. Lentera Hati.
- Standart Nasional Indonesia. (1994). *SNI 3934:1994 Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*.
- Standart Nasional Indonesia. (2004). *SNI 7030:2004 Tentang Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik*
- Sitinjak, T.J.R., Sugiarto. (2006). *LISREAL*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suherdy, A. Z., Siti, A., & Nico, H. (2019). Perancangan Alat Penilaian untuk Pengembangan TPS Menjadi TPS 3R Di Wilayah Perencanaan IV Kota Bogor. *Jurnal Reka Lingkungan*, 7(1), 12–22.
<https://doi.org/10.26760/rekalingkungan.v7i1.12-22>

- Sujarwo, Trisanti, & Widyaningsih. (2014). *Pengelolaan Sampah Organik Dan Anorganik*.
- Susanti, E., Zulkarnain, & Viktor, A. (2017). Strategi Program 3R (Reduce, Reuse, Recycle) dalam Pengelolaan Sampah di Kota Tembilahan. *11*.
- Suyitno. (2009). *Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBIO) Yang Dilengkapi Dengan Kompresi Biogas, Balitbang Jateng, Indonesia*.
- Syabani, M. R. (2014). *Anaerobic Digester (Biodigester) Dan Biogas*.
- Tarigan, M. (2016). *Perencanaan TPS 3R di Kelurahan Dayan Peken*.
- Tchobanoglous, G. (1993). *Integrated Solid Waste Management*. McGraw-Hill International. Newyork
- Undang- Undang Nomor. 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan
- Yang, A., Chen, X., Huang, G., Zhao, S., Lin, X., & Mcbean, E. (2019). Coordinative Urban-Rural Solid Waste Management: A Fractional Dual-Objective Programming Model for the Regional Municipality of Xiamen. *Mathematical Problems in Engineering*, 2019, 1–13.
<https://doi.org/10.1155/2019/1360454>

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A