

**OPTIMALISASI ASPEK TEKNIS DAN NON TEKNIS PENGELOLAAN
SAMPAH DI TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH TERPADU (TPST)
KARANGBONG KABUPATEN SIDOARJO**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Melengkapi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (S.T) pada
Program Studi Teknik Lingkungan



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

Disusun Oleh:

Widya Septiani

NIM: H75217064

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

2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Widya Septiani

NIM : H75217064

Prodi : Teknik Lingkungan

Dengan ini saya menyatakan bahwa saya akan mengikuti ulang kegiatan bimbingan dan ujian mahad sore. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sungguh – sungguh dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Surabaya, 28 Desember 2020



(Widya Septiani)

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir Oleh,

NAMA : Widya Septiani

NIM : H75217064

JUDUL : Optimalisasi Aspek Teknis Dan Non Teknis Pengelolaan Sampah Di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Kabupaten Sidoarjo

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 24 Desember 2021

Dosen Pembimbing I



(Dyah Ratri Nurmaningsih, M.T)

NIP. 198503222014032003

Dosen Pembimbing II



(Argosri Pribadi, M.Eng)

NIP. 198701032014031001

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Ahir Widya Septiani ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir

Surabaya, 13 Januari 2022

Mengesahkan,

Dewan Penguji

Dosen Penguji I



(Dyah Rati Nurmaningsih, M. T)

NIP. 198503222014032003

Dosen Penguji II



(Arqowi Pribadi, M. Eng)

NIP. 198701032014031001

Dosen Penguji III



(Shinfi Wazna Auvaria, M. T)

NIP. 198603282015032001

Dosen Penguji IV



(Amrullah, M. Ag)

NIP. 197309032006041001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya



Prof. Dr. Hj. Evi Firmatur Rusydiyah, M. Ag

NIP. 197312272005012003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

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

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : WIDYA SEPTIANI
NIM : H75217064
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI/TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : Widyasep10@gmail.com

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

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

Optimalisasi Aspek Teknis Dan Non Teknis Pengelolaan Sampah Di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (Tpst) Karangbong Kabupaten Sidoarjo

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

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

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 31 Desember 2021

Penulis

(Widya Septiani)

ABSTRAK

Kabupaten Sidoarjo memiliki banyak Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) yang tersebar di hampir setiap desa. Salah satu TPST yang terdapat di Kabupaten Sidoarjo adalah TPST Karangbong. TPST Karangbong dalam pelaksanaannya belum memenuhi persyaratan teknis TPST menurut Peraturan Pemerintah No. 3 Tahun 2013 sehingga diperlukan optimalisasi aspek teknis dan non teknis di TPST Karangbong. Optimalisasi aspek teknis TPST Karangbong meliputi pengumpulan sampah, pemindahan sampah, dan pemilahan sampah, sedangkan aspek non teknis yang dioptimalisasi meliputi aspek kelembagaan dan aspek finansial. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengelolaan sampah di TPST Karangbong Kabupaten Sidoarjo, serta untuk menentukan strategi optimalisasi TPST Karangbong Kabupaten Sidoarjo berdasarkan aspek teknis, finansial, dan kelembagaan. Optimalisasi aspek teknis pada penelitian ini dilakukan dengan melihat kondisi eksisting yang ada dan diberikan rekomendasi pengelolaan sampah yang sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 3 Tahun 2013. Metode sampling yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode *loud count analysis*. Aspek non teknis kelembagaan dioptimalisasi dengan memberikan rekomendasi Standar Operasional Prosedur (SOP) yang baik bagi TPST Karangbong. Aspek non teknis finansial dilakukan dengan memilih opsi pengolahan yang tepat dan efisien bagi TPST Karangbong. Optimalisasi pengolahan sampah organik di TPST Karangbong dilakukan dengan menggunakan metode komposting dengan potensi ekonomi yang dihasilkan dari produksi kompos yaitu sebesar Rp. 1.847.107,-/hari. Optimalisasi pengolahan sampah anorganik direkomendasikan menggunakan metode *recycling* dengan potensi ekonomi tertinggi yang dihasilkan sebesar Rp. 7.345.924,- dan terendah sebesar Rp. 367.295,-

Kata kunci : TPST, aspek teknis, kelembagaan, finansial

ABSTRACT

Sidoarjo Regency has many Integrated Waste Management Sites (TPST) scattered in almost every village. One of the TPSTs in Sidoarjo Regency is the Karangbong TPST. TPST Karangbong in its implementation has not met the technical requirements of TPST according to Government Regulation no. 3 of 2013 so that it is necessary to optimize technical and non-technical aspects in TPST Karangbong. Optimization of the technical aspects of the Karangbong TPST includes waste collection, waste transfer, and waste sorting, while the optimized non-technical aspects include institutional and financial aspects. This research was conducted to evaluate waste management in TPST Karangbong, Sidoarjo Regency, and to determine the optimalization strategy of TPST Karangbong, Sidoarjo Regency based on technical, financial, and institutional aspects. Optimization of technical aspects in this study was carried out by looking at the existing conditions and giving recommendations for waste management in accordance with Government Regulation no. 3 of 2013. The sampling method used in this study is using the loud count analysis method. Institutional non-technical aspects are optimized by providing recommendations for good Standard Operating Procedures (SOP) for TPST Karangbong. Financial non-technical aspects are carried out by choosing the right and efficient processing options for TPST Karangbong. Optimization of organic waste processing in TPST Karangbong is carried out using the composting method with the economic potential generated from compost production, which is Rp. 1,847,107,-/day. Optimization of inorganic waste processing is recommended using the recycling method with the highest economic potential generated at Rp. 7,345,924,- and the lowest is Rp. 367,295,-

Keywords: TPST, technical aspects, institutional, financial

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	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	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sampah	5
2.1.1 Definisi Sampah	5
2.1.2 Sumber – Sumber Sampah	5
2.1.3 Komposisi Sampah	6
2.1.4 Jenis – Jenis Sampah	8
2.1.5 Timbulan Sampah	8
2.2 Proyeksi Penduduk	9
2.3 Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST)	11
2.4 Pengelolaan Sampah	11

2.5 Optimalisasi Pengelolaan Sampah	12
2.6 Pengolahan Sampah dengan Komposting	14
2.7 Pengolahan Sampah dengan <i>Recycling</i>	15
2.8 Kelembagaan	16
2.9 Aspek Finansial	17
2.10 Pengelolaan Sampah dalam Perspektif Islam	17
2.11 Teknik Pengambilan Sampel	19
2.12 Penelitian Terdahulu	19
BAB III	27
METODE PENELITIAN	27
3.1 Waktu Penelitian.....	27
3.2 Lokasi Penelitian.....	27
3.3 Kerangka Pikir	29
3.4 Tahap dan Metode Penelitian	30
3.4.1 Tahapan Persiapan	32
3.4.2 Tahap Pelaksanaan	32
3.4.3 Tahap Pengolahan Data	35
BAB IV	41
GAMBARAN UMUM	41
4.1 Gambaran Umum TPST Karangbong.....	41
4.2 Gambaran Lokasi TPST Karangbong.....	41
4.3 Jenis Fasilitas TPST Karangbong	43
4.4 Kondisi Eksisting TPST Karangbong.....	45
4.4.1 Kondisi Aspek Teknis Operasional	45
4.4.2 Kondisi Aspek Non Teknis Kelembagaan	47
4.4.3 Kondisi Aspek Non Teknis Finansial	47
BAB V	48
HASIL DAN PEMBAHASAN	48
5.1 Analisis dan Perhitungan Timbulan, Densitas, dan Komposisi TPST Karangbong.....	48

5.1.1 Proyeksi Penduduk	48
5.1.2 Densitas Sampah di TPST Karangbong	52
5.1.3 Komposisi Sampah di TPST Karangbong.....	54
5.1.4 Timbulan Sampah di TPST Karangbong.....	55
5.1.5 Proyeksi Timbulan Sampah di TPST Karangbong	58
5.3 Optimalisasi Aspek Teknis Operasional	60
5.4 Evaluasi TPST Berdasarkan Permen PU No.3 Tahun 2013.....	66
5.5 Pengolahan Sampah Organik	77
5.6 Pengolahan Sampah Anorganik	79
5.7 <i>Mass Balance</i>	81
5.8 Optimalisasi Aspek Non Teknis Kelembagaan	81
5.9 Optimalisasi Aspek Non Teknis Finansial	90
BAB VI	100
KESIMPULAN DAN SARAN	100
6.1 Kesimpulan	100
6.2 Saran	101
DAFTAR PUSTAKA	102
LAMPIRAN	108

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	19
Tabel 3. 1 Data Primer.....	32
Tabel 3. 2 Data Sekunder	34
Tabel 3. 3 Recovery Factor Komponen Sampah.....	39
Tabel 5. 1 Data Jumlah Penduduk Desa Karangbong	48
Tabel 5. 2 Perhitungan Proyeksi Penduduk dengan Metode Aritmatika.....	49
Tabel 5. 3 Perhitungan Proyeksi Penduduk dengan Metode Geometri.....	50
Tabel 5. 4 Perhitungan Proyeksi Penduduk dengan Metode Least Square	51
Tabel 5. 5 Perhitungan Densitas Sampah TPST Karangbong.....	54
Tabel 5. 6 Komposisi Sampah TPST Karangbong.....	55
Tabel 5. 7 Timbulan Sampah di TPST Karangbong	56
Tabel 5. 8 Perhitungan Timbulan Sampah di TPST Karangbong.....	58
Tabel 5. 9 Rata - Rata Timbulan Sampah.....	59
Tabel 5. 10 Tabel Kesesuaian TPST	67
Tabel 5. 11 Analisis Data Timbulan Sampah yang dapat Dikomposkan.....	78
Tabel 5. 12 Analisis Data Timbulan Sampah yang dapat Recycling	80
Tabel 5. 13 Hasil Kuesioner Aspek Kelembagaan.....	83
Tabel 5. 14 Rekomendasi SOP Pengangkutan.....	87
Tabel 5. 15 Rekomendasi SOP Pemilahan.....	88
Tabel 5. 16 Rekomendasi SOP Pengolahan Sampah	89
Tabel 5. 17 Hasil Kuesioner Aspek Finansial	92
Tabel 5. 18 Daftar Harga Jenis - Jenis Plastik.....	95
Tabel 5. 19 Daftar Harga Jenis - Jenis Kertas	96
Tabel 5. 20 Daftar Harga Jenis - Jenis Logam	96
Tabel 5. 21 Daftar Harga Jenis - Jenis Botol Kaca.....	97
Tabel 5. 22 Daftar Harga Lain - Lain.....	97
Tabel 5. 23 Nilai Ekonomi Sampah Anorganik	97

Tabel 5. 24 Potensi Ekonomi yang Dihasilkan 98



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	28
Gambar 3. 2 Kerangka Pikir	30
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian.....	31
Gambar 4. 1 Layout TPST Karangbong.....	42
Gambar 4. 2 Pengumpulan dan Pemindahan Sampah di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong.....	46
Gambar 4. 3 Pemilahan di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong.....	47
Gambar 5. 1 Proses pengumpulan dan pemindahan Sampah ke TPST.....	61
Gambar 5. 2 Proses Pemilahan Sampah di TPST.....	61
Gambar 5. 3 Rekomendasi Alur Pengolahan Sampah di TPST	62
Gambar 5. 4 Rekomendasi Struktur Organisasi TPST Karangbong	86
Gambar 5. 5 Mass Balance Pengolahan	81

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah adalah benda sisa yang berasal baik dari manusia, hewan, ataupun tumbuhan yang tidak digunakan kembali dan dibuang ke alam dalam bentuk cair, padat, maupun gas (Anggraini, dkk., 2018). Sampah sering kali dianggap sebagai sesuatu yang tidak memiliki manfaat dan juga dapat merugikan masyarakat. Keberadaan sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan berbagai macam permasalahan seperti bau yang tidak sedap dan dapat menimbulkan penyakit (Saputra & Mulasari, 2017).

Pemerintah telah menetapkan kebijakan dan peraturan mengenai pengelolaan sampah, sebagai contoh diantaranya yaitu Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2013 yang menjelaskan mengenai pengelolaan sampah yang tepat baik dalam aspek teknis maupun non teknis. Kegiatan upaya untuk melestarikan lingkungan dengan melakukan pengelolaan sampah sesuai dengan yang telah dijelaskan pada Al – Qur’an surat Al – A’raaf ayat 56 yang berbunyi:

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

Artinya: “Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah (diciptakan) dengan baik. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat kepada orang yang berbuat kebaikan.”

Data yang tercantum pada Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2020 desa Karangbong merupakan salah satu desa di Kabupaten Sidoarjo yang memiliki luas 197 ha dengan jumlah penduduk sebanyak 9.006 jiwa. Desa Karangbong ini telah memiliki Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST), namun TPST Karangbong ini belum memiliki pewadahan dan sistem pengelolaan yang baik. Sesuai dengan persyaratan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu yang tercantum pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 3 Tahun

2013 TPST Karangbong belum sesuai dikarenakan luas TPST Karangbong sebesar 525 m² sedangkan untuk syarat kesesuaian TPST luas lebih besar dari 20.000 m², TPST hanya memiliki kantor dan ruang pilah sedangkan pada syarat kesesuaian TPST fasilitas TPST harus dilengkapi dengan ruang pemilah, instalasi pengolah sampah, pengendalian pencemaran lingkungan, penanganan residu, dan fasilitas penunjang serta zona penyangga, pada TPST Karangbong hanya memiliki mesin pencacah untuk teknologi pengolahan sampah, namun pada TPST ini belum memiliki sarana, sedangkan pada syarat kesesuaian TPST pengolahan sampah di TPST dapat menggunakan teknologi dengan *conveyor* dan sarana pemadatan serta penampungan lindi.

Terdapat banyak sampah yang berceceran di luar bangunan TPST juga dikarenakan kurangnya kapasitas ruang pilah. Selain itu pemilahan di TPST Karangbong hanya dilakukan untuk memisahkan antara sampah yang dapat terjual dan tidak dapat terjual lagi. Sedangkan untuk sampah yang dinilai tidak memiliki nilai rupiah lagi, akan dilakukan pemindahan sampah oleh truk sampah menuju TPA. Sehingga pengelolaan sampah di TPST Karangbong dapat dikatakan belum optimal karena sebagian sampah diangkut ke TPA Jabon. Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013, TPST merupakan tempat pengolahan sampah secara terpadu yang didalamnya dilakukan kegiatan yaitu pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, dan daur ulang sampah sehingga tidak ada sampah yang tidak dikelola dengan baik.

Berdasarkan latar belakang diatas, dilakukan penelitian mengenai Optimalisasi Aspek Teknis dan Non Teknis Pengelolaan Sampah di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Kabupaten Sidoarjo. Penelitian diharapkan dapat mengoptimalkan reduksi sampah yang masuk ke TPA Jabon.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa besar nilai timbulan, densitas, dan komposisi sampah di TPST Karangbong Sidoarjo?

2. Bagaimana evaluasi pengelolaan sampah di TPST Karangbong Kabupaten Sidoarjo?
3. Bagaimana strategi optimalisasi TPST Karangbong Kabupaten Sidoarjo berdasarkan aspek teknis, finansial, dan kelembagaan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui besar nilai timbulan, densitas, dan komposisi sampah di TPST Karangbong Sidoarjo
2. Mengevaluasi pengelolaan sampah di TPST Karangbong Kabupaten Sidoarjo.
3. Menentukan strategi optimalisasi pengelolaan sampah di TPST Karangbong Kabupaten Sidoarjo berdasarkan dengan aspek teknis, finansial, dan kelembagaan.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi pemerintah
Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada dinas atau instansi yang terkait mengenai pengelolaan sampah di TPST Karangbong Kabupaten Sidoarjo.
2. Manfaat bagi masyarakat
Manfaat bagi masyarakat yaitu masyarakat dapat menambah wawasan mengenai pengelolaan sampah secara terpadu dan optimal.
3. Manfaat bagi penulis
Menambah ilmu dan memperluas wawasan mengenai optimalisasi pengelolaan sampah di TPST oleh Karangbong Kabupaten Sidoarjo.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan – batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Kabupaten Sidoarjo.

2. Mengidentifikasi jumlah timbulan sampah, densitas sampah, dan komposisi sampah yang ada pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Kabupaten Sidoarjo.
3. Mengkaji aspek teknis antara lain pembatasan timbulan sampah, pendaur ulangan sampah, pemanfaatan kembali sampah, pemilahan sampah, pengumpulan sampah, pemindahan sampah, pengolahan sampah, dan pemrosesan sampah.
4. Mengkaji aspek non teknis antara lain kelembagaan, keuangan, dan peran serta masyarakat.
5. Mengkaji sistem pengelolaan sampah yang terdapat pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Kabupaten Sidoarjo berdsarkan aspek sosial.
6. Melakukan perhitungan potensi ekonomi sampah yang ada di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Kabupaten Sidoarjo hanya mempertimbangkan aspek keuntungan yang didapatkan tanpa melakukan perhitungan mengenai NPV (*Net Present Value*), BEP (*Break Point Event Point*), PP (*Play Period*).

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sampah

2.1.1 Definisi Sampah

Kegiatan manusia menghasilkan sampah yang sering kali dibuang karena dianggap tidak berguna. Sampah biasanya berupa padat, dan sampah merupakan benda yang tidak berguna dan tidak diinginkan. Tetapi, banyak dari sampah ini dapat digunakan kembali karena sampah dapat menjadi sumber daya yang digunakan untuk produksi industri atau sumber energi jika dapat dikelola dengan baik (Tchobanoglous & Kreith, 2002). Berdasarkan *World Health Organization* (WHO) definisi sampah merupakan sesuatu benda yang tidak dimanfaatkan, tidak dipakai, atau sesuatu yang dihasilkan oleh aktivitas manusia dan hal itu tidak terjadi dengan sendirinya. Sedangkan berdasarkan Standar Nasional Indonesia tahun 1990 sampah merupakan suatu limbah yang memiliki sifat padat dan terdiri dari zat organik dan zat anorganik yang telah digunakan lagi dan harus dikelola supaya tidak membahayakan dan dapat melindungi infestasi pembangunan (Dobiki, 2018).

2.1.2 Sumber – Sumber Sampah

Menurut (Hayat & Zayadi, 2018), adapun sumber – sumber sampah adalah sebagai berikut:

1. Sampah yang dihasilkan dari pemukiman masyarakat (*domestic wastes*), sampah ini berupa beberapa bahan padat yang berasal dari hasil kegiatan rumah tangga (sehari – hari) yang dibuang maupun sudah tidak dipakai, seperti sisa makanan, pembungkus maupun kertas maupun plastik, daum, pakaian, dan lain sebagainya.
2. Sampah yang dihasilkan dari tempat umum, sampah ini berasal dari beberapa tempat umum seperti stasiun, pelabuhan, terminal bus, dan

sebagainya. Sampah ini dapat berupa sampah organik maupun anorganik.

3. Sampah yang berasal dari perkantoran, sampah ini berasal dari perkantoran baik perkantoran pendidikan, departemen, perusahaan, dan sebagainya. Sampah pada perkantoran juga berupa sampah organik dan anorganik, akan tetapi jenis sampah pada perkantoran cenderung pada sampah anorganik yang sifatnya mudah terbakar.
4. Sampah yang berasal dari jalan raya, sampah – sampah ini berasal dari kegiatan pembersihan jalan raya, yang pada umumnya terdiri dari kertas, kardus, debu, kayu, plastik, dan lain sebagainya. Sampah yang berasal dari industri (*industrial wastes*) Sampah ini berasal dari kawasan industri, sampah ini terdiri dari sampah yang berasal dari proses pembangunan industri dan juga segala proses produksi yang ada pada industri.
5. Sampah yang berasal dari pertanian atau perkebunan, sampah ini berasal dari hasil kegiatan perkebunan ataupun pertanian seperti jerami, batang padi, sisa sayuran, dan lain sebagainya.
6. Sampah yang berasal dari pertambangan, sampah ini dihasilkan dari hasil kegiatan pertambangan, jenis sampah pada pertambangan berbeda – beda sesuai dengan usaha pertambangan itu sendiri. Sampah yang berasal dari peternakan atau perikanan sampah ini berupa kotoran – kotoran ternak, sisa – sisa makanan, bangkai binatang, dan lain sebagainya.

2.1.3 Komposisi Sampah

Menurut Standar Nasional Indonesia 19-3964-1995 komponen komposisi sampah merupakan suatu komponen fisik seperti sisa makanan, kertas - karton, kayu, kain - tekstil, karet - kulit, plastik, logam besi maupun non besi, kaca, dan lain-lain. Pada pengelompokkan sampah yang sering digunakan

yaitu berdasarkan komposisinya. Menurut (Kencanawati, 2016) adapun faktor – faktor yang dapat mempengaruhi komposisi sampah adalah sebagai berikut:

1. Frekuensi pengumpulan

Frekuensi pengumpulan yang dimaksud yaitu semakin seringnya sampah dikumpulkan, maka semakin meningkat juga sampah yang terkumpul. Pada sampah kertas dan juga sampah anorganik lainnya masih tetap mengalami penambahan, sedangkan sampah organik justru berkurang karena adanya proses penguraian secara alami.

2. Musim

Jenis sampah yang dihasilkan dipengaruhi oleh musim yang sedang terjadi, misalnya musim buah – buahan yang sedang terjadi.

3. Kondisi Ekonomi

Kondisi ekonomi yang dimaksud yaitu pada tiap kondisi ekonomi yang berbeda pada setiap lokasi maka akan menghasilkan sampah dengan komposisi yang berbeda – beda pula. Jika tingkat ekonomi pada suatu masyarakat semakin tinggi, maka tingkat produksi sampah kering akan ikut tinggi, lalu untuk sampah makanannya akan lebih rendah. Hal ini terjadi dikarenakan pola hidup masyarakat pada kondisi ekonomi tinggi memiliki pola hidup yang lebih bersih dan praktis.

4. Cuaca

Cuaca pada daerah yang memiliki tingkat kandungan air yang cukup tinggi akan menyebabkan kelembaban sampahnya tinggi pula.

5. Kemasan produk

Kemasan produk yang berasal dari bahan keperluan sehari – hari tentu akan berdampak pada komposisi sampah. Seperti negara maju yang masih banyak memakai bahan kertas untuk pengemasan produk, akan tetapi negara berkembang masih banyak menggunakan plastik sebagai bahan pengemasan produk.

2.1.4 Jenis – Jenis Sampah

Sampah terbagi atas tiga jenis, antara lain:

1. Sampah organik yaitu suatu benda yang tidak dipakai atau dibuang oleh pemiliknya atau pemakai sebelumnya, namun barang tersebut masih bisa dipakai, dikelola, dan dimanfaatkan sesuai dengan prosedur yang benar.
2. Sampah non - organik merupakan sampah yang didapatkan dari bahan – bahan non - hayati, berupa produk sintetik ataupun juga hasil proses teknologi pengolahan bahan tambang. Adapun sampah non-organik ini yang terdapat pada skala rumah tangga yaitu seperti botol plastik, tas plastik, dan kaleng.
3. Sampah B3 (Bahan Berbahaya Beracun) ini terjadi dari adanya zat kimia organik dan juga anorganik serta logam – logam berat, yang pada umumnya berasal dari hasil buangan kegiatan industri. Pada pengolahan sampah ini harus dilakukan secara khusus dan tidak boleh dicampurkan dengan sampah organik maupun anorganik (Nasution & Tjahjani, 2019).

2.1.5 Timbulan Sampah

Pengertian timbulan sampah menurut Standar Nasional Indonesia 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat perkapita perhari, atau perluas bangunan, atau perpanjang jalan. Pengukuran timbulan sampah dilakukan dengan menggunakan metode *load count analysis* yaitu dengan mengumpulkan sampah yang didapatkan dari petugas gerobak yang berasal dari sumber lalu ditimbang sehingga diketahui masa sampah yang dihasilkan. Pengambilan sampel ini dilakukan selama 8 hari berturut – turut (Sholikhah, dkk., 2017).

Timbulan sampah diperuntukkan untuk menentukan berapa banyak jumlah sampah yang harus dilakukan pengelolaan. Jumlah besarnya timbulan sampah dapat dipengaruhi oleh pengurangan sumber sampah yang dilakukan, aktivitas manusia, kondisi sosial ekonomi masyarakat, serta peraturan yang

berlaku. Adapun metode pengukuran timbulan sampah dapat dilakukan dengan menggunakan tiga metode antara lain:

1. Pengukuran langsung

Pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan sejumlah sampel pemukiman maupun non pemukiman yang telah ditentukan dan dilakukan selama delapan hari berturut – turut.

2. *Load count analysis*

Pengukuran ini dilakukan dengan cara mengukur jumlah berat dan volume sampah berdasarkan dengan jumlah seluruh kendaraan angkut yang masuk pada TPS.

3. *Material mass balance analysis*

Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan besar keseimbangan sampah yang dihasilkan pada input dan output sampah (Tchobanoglous, dkk, 1993).

2.2 Proyeksi Penduduk

Proyeksi penduduk merupakan suatu metode yang digunakan untuk memperkirakan jumlah penduduk di masa yang akan datang berdasarkan kondisi perkembangan penduduk dari tahun ke tahun. Adapun metode – metode yang digunakan untuk menentukan jumlah proyeksi pertumbuhan penduduk adalah sebagai berikut:

1. Metode Aritmatika

Pada metode aritmatika rumus umum yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$P_n = P_o + K_a (T_n - T_o)$$

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

Dimana:

P_n = Jumlah penduduk yang terdapat pada tahun ke – n (jiwa)

P_o = Jumlah penduduk yang terdapat pada awal tahun data (jiwa)

- P_1 = Jumlah penduduk yang terdapat pada tahun awal (jiwa)
- P_2 = Jumlah penduduk yang terdapat pada tahun akhir (jiwa)
- T_1 = Tahun awal data
- T_2 = Tahun akhir data
- T_n = Tahun ke – n
- T_o = Tahun awal data
- Ka = Konstanta aritmatika

2. Metode Berganda (Geometrik)

Pada metode geometric rumus umum yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

Dimana:

- r = Rata – rata untuk jumlah bertambahnya penduduk setiap tahun (%)
- n = Jangka waktu pada tahun proyeksi
- P_n = Jumlah penduduk untuk tahun ke – n (jiwa)
- P_o = Jumlah penduduk pada saat awal tahun data (jiwa)

3. Metode *Least Square* (kuadrat minimum)

Pada metode *least square* rumus umum yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

Dimana:

- a, b = Koefisien *least square*
- P_n = Jumlah penduduk pada tahun proyeksi (jiwa)
- n = Jumlah data

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi ketelitian pada proyeksi penduduk yaitu jumlah populasi pada suatu daerah, kecepatan bertambahnya penduduk, dimana jika kecepatan bertambahnya penduduk ini tinggi dengan hal itu menyebabkan mengurangi tingkat ketelitian proyeksi., dan jangka waktu proyeksi (Khotami, 2017).

2.3 Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST)

Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) adalah tempat untuk melakukan proses mengumpulkan, memilah, menggunakan ulang, mendaur ulang, mengolah dan proses akhir. Pengolahan sampah dilakukan secara terpusat. Aktivitas utama yang dilakukan di TPST yaitu mengolah sampah lebih lanjut menjadi sesuatu yang memiliki manfaat untuk masyarakat (Hadi, 2019).

Pengolahan sampah pada TPST memiliki konsep mengelola sampah yang dilebur menjadi kecil, mengubah sampah menjadi barang ekonomis, serta mengendalikan pembuangan sampah untuk pelestarian lingkungan sekitar. Sampah yang sering dikelola oleh TPST adalah sampah yang berasal dari sisa-sisa pemakaian rumah tangga. Pengolahan yang dilakukan pada TPST bernilai efektif karena sampah dileburkan menjadi kecil dengan cara memilah antara sampah yang tidak dapat dilebur dengan sampah yang memiliki nilai guna (Mas'adi, dkk, 2020).

Tahapan untuk proses pengolahan sampah pada TPST dilakukan secara fisik, biologis, dan kimiawi berdasarkan jenis sampah sehingga dapat terkelola dengan baik. Hal ini juga didasari dengan meningkatnya aktivitas dan jumlah penduduk sehingga sampah yang dihasilkan beranekaragam. Operasional pengolahan sampah yang tidak berjalan dengan baik dapat menimbulkan berbagai masalah seperti tercemarnya air, tanah, dan udara, munculnya bibit penyakit, keindahan lingkungan terganggu, dan mengakibatkan konflik sosial pada masyarakat akibat pengolahan sampah yang tidak berjalan dengan baik (Hasanah, 2019).

2.4 Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah merupakan suatu kegiatan yang bersifat sistematis, menyeluruh, serta memiliki kesinambungan dengan penanganan dan pengurangan sampah. Pengelolaan sampah yang dilakukan untuk mengupayakan pengurangan sampah ini meliputi aspek teknis antara lain melakukan pengontrolan timbulan sampah yang masuk, pewadahan sampah, pengumpulan sampah, pemindahan sampah, pemrosesan sampah, dan pemrosesan akhir sampah. Selain aspek teknis terdapat juga aspek yang lain meliputi manajemen pengelolaan sampah,

pembiayaan, regulasi, serta keterlibatan masyarakat dalam melakukan pengelolaan sampah (Hendra, 2016).

Pengelolaan sampah adalah sebuah rangkaian kegiatan yang memiliki tujuan untuk meningkatkan tingkat kesehatan masyarakat serta meningkatkan tingkat kualitas lingkungan dan menjadikannya sebagai sumber daya (Christiawan & Sutarjo, 2017). Adapun tujuan dalam pengelolaan sampah guna untuk meningkatkan kesehatan pada masyarakat dan juga kualitas pada lingkungan serta menjadikannya sebagai sumber daya sesuai dengan yang tercantum pada Undang - Undang Nomor 8 pasal 4 tahun 2008. Adapun tahap yang dapat dilakukan pada tujuan pengelolaan sampah adalah sebagai berikut:

1. Sampah dapat diubah menjadi material yang mempunyai nilai ekonomis.
2. Sampah dapat diolah supaya menjadi material yang tidak membahayakan bagi lingkungan hidup.

2.5 Optimalisasi Pengelolaan Sampah

Adapun beberapa metode pengelolaan sampah menurut (Kencanawati, 2016) adalah sebagai berikut:

1. *Reduce* (mengurangi sampah)

Reduce (mengurangi sampah) merupakan mengurangi segala sesuatu yang dapat mengakibatkan sampah. Metode ini dilakukan dengan cara penghancuran sampah menjadi yang lebih kecil dan hasilnya diolah kembali, namun hal tersebut memerlukan *budget* yang sangat mahal dan juga tidak sebanding dengan hasilnya. Mereduksi sampah dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa proses yaitu mereduksi sampah secara mekanik, mereduksi sampah secara pembakaran, dan reduksi sampah secara kimiawi.

2. *Reuse* (menggunakan kembali)

Reuse (menggunakan kembali) merupakan memanfaatkan kembali sampah secara langsung tanpa adanya proses daur ulang. Pengelolaan sampah dengan cara *reuse* dapat dilakukan dengan beberapa proses yaitu memilah wadah, kantong atau benda yang dapat digunakan dengan beberapa kali, menggunakan kembali wadah atau kemasan yang telah digunakan

untuk fungsi yang sama ataupun lainnya, mengelompokkan sampah sesuai dengan jenisnya, melakukan pembersihan sampah, dan sampah yang telah dipilih dan juga dibersihkan lalu dimanfaatkan kembali untuk fungsi yang sama ataupun fungsi yang lain.

3. *Recycling* (mendaur ulang)

Recycling (mendaur ulang) merupakan memanfaatkan bahan yang telah dibuang untuk kembali di proses kembali menjadi bentuk lain atau produk baru yang dapat digunakan dalam waktu yang cukup lama. Pada pengelolaan sampah dengan menggunakan metode *recycling* (daur ulang) akan menghasilkan benda – benda dengan: bentuk dan fungsinya yang tetap, bentuk berubah tetapi memiliki fungsi yang sama, dan bentuk berubah dan fungsi berubah.

4. *Composting*

Composting merupakan sebuah cara mengelola sampah dengan cara alamiah sehingga menjadi bahan yang bermanfaat untuk pertanian/pertanian dengan memanfaatkan kembali sampah organik sehingga hasil akhir dari pemanfaatan ini berupa pupuk kompos yang tidak membahayakan penggunaannya.

Adapun contoh bentuk penanganan sampah dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Melakukan pemilahan dengan cara mengelompokkan serta memisah sampah sesuai dengan jenis yang ditentukan, jumlah, serta sifat sampah.
2. Melakukan pengumpulan sampah dengan cara pengambilan dan pemindahan sampah yang dilakukan dari sumber sampah menuju ke Tempat Pengolahan Sampah (TPS), Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R, ataupun Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST).
3. Melakukan pengangkutan sampah yang dilakukan dalam sumber sampah menuju ke penampungan sampah sementara atau ke Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R menuju ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) ataupun Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST).

4. Melakukan pengolahan sampah yang bertujuan untuk mengubah karakteristik, komposisi, serta jumlah banyaknya sampah.
5. Melakukan pemrosesan akhir sampah dalam melakukan kegiatan pengembalian sampah atau residu dari hasil pengolahan yang telah dilakukan ke media lingkungan secara aman (Laili, 2017).

2.6 Pengolahan Sampah dengan Komposting

Bentuk upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi persoalan sampah di perkotaan yaitu dengan melakukan pengomposan. Pengomposan merupakan suatu proses merubah atau memanfaatkan kembali sampah organik menjadi suatu barang yang bermanfaat dan menambah nilai ekonomi. Pengomposan dapat dinilai penting dilakukan karena sampah di perkotaan 70 – 80% merupakan sampah organik. (Firman & Rosdiana, 2018). Pengomposan adalah sebuah proses pengolahan sampah organik yang menjadikannya material baru seperti humus. Pada umumnya kompos terbuat dari beberapa sampah organik seperti kotoran hewan ataupun dedaunan. Penambahan kotoran hewan sengaja dilakukan untuk mempercepat proses pembusukan lalu menghasilkan nilai rasio C/N yang ideal. Kualitas kompos dapat dikatakan bagus dan layak digunakan apabila memenuhi syarat yang telah tercantum pada SNI-7030-2004 (EPS & Widiyaningrum, 2017). Adapun faktor – faktor yang dapat mempengaruhi proses pengomposan adalah sebagai berikut:

1. Rasio C/N

Pada proses pengomposan rasio C/N yang dapat dikatakan efektif adalah jika proses pengomposan berkisar antara 30 : 1 sampai 40 : 1

2. Ukuran Partikel

Proses pengomposan sangat dipengaruhi oleh ukuran partikel, ukuran partikel akan menentukan seberapa besar ruang antar bahan atau dapat disebut porositas.

3. Aerasi

Pengomposan dengan cepat terjadi apabila dalam kondisi kompos yang memiliki kandungan oksigen yang cukup (aerob). Aerasi ini ditentukan oleh

beberapa hal yaitu nilai porositas dan kandungan air atau dapat disebut juga kelembaban. Jika proses ini terlambat hal yang akan terjadi adalah kompos akan menghasilkan bau yang tidak sehat.

2.7 Pengolahan Sampah dengan *Recycling*

Daur ulang atau dapat disebut dengan *recycling* yaitu pengolahan kembali barang yang sudah tidak dianggap penting dan tidak memiliki nilai ekonomi baik diolah menggunakan proses kimia maupun proses fisik atau juga dapat dengan keduanya sehingga menghasilkan suatu produk yang dapat diperjual belikan kembali. Daur ulang sampah anorganik dapat dipisahkan menjadi empat cara antara lain daur ulang sekunder, daur ulang primer, daur ulang quarter, dan daur ulang tersier (Purwaningrum, 2016).

Recycle atau daur ulang merupakan menggunakan atau memanfaatkan kembali sampah – sampah tertentu menjadi suatu barang atau benda yang memiliki kegunaan kembali. Sebelum melakukan kegiatan *recycle* atau daur ulang, sampah yang telah didapatkan dilakukan pemilahan dahulu menjadi sampah anorganik dan sampah organik. Daur ulang dapat dilakukan dengan mengumpulkan sampah organik dan diolah kembali menjadi pupuk, sedangkan untuk sampah anorganik dikumpulkan sesuai dengan jenisnya seperti kaleng, plastik, dan kertas (Febriadi, 2019).

Sampah padat dapat dilakukan pendaurulangan dengan melalui beberapa proses yaitu memisahkan sampah, mengumpulkan sampah, memproses sampah, mendistribusi dan menjadikan sampah menjadi barang yang dapat bermanfaat dan dapat digunakan kembali. Sampah merupakan salah satu penyebab pencemaran lingkungan dan dapat membahayakan kesehatan manusia, sampah juga dapat menyebabkan bencana banjir. Maka dari itu dari proses daur ulang sampah ini dapat mengolah sampah menjadi benda yang lebih bermanfaat kembali sehingga dapat mengurangi jumlah sampah yang ada (Syukur, dkk, 2019).

2.8 Kelembagaan

Kelembagaan dalam pengelolaan sampah yaitu salah satu aspek yang dapat mempengaruhi kualitas pengelolaan sampah pada suatu daerah. Kelembagaan yang ada dalam pengelolaan sampah antara lain peraturan, norma, serta etika manusia yang terlibat dalam pengelolaan persampahan tersebut. Ada beberapa pihak kelembagaan dalam pengelolaan sampah antara lain pemerintah kota ataupun pemerintah kabupaten, pihak swasta lainnya, dan masyarakat yang ada pada daerah tersebut (Qodriyatun, 2015).

Aspek kelembagaan diperlukan untuk mengevaluasi bentuk kelembagaan serta tupoksi kelembagaan yang ada dan bertanggungjawab dalam mengelola Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST). Sumber Daya Manusia (SDM) yang dibutuhkan pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) diperkirakan membutuhkan 5 pekerja untuk lapangan, 1 pekerja untuk merangkap sekretaris dan bendahara, dan 1 kepala Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) (Laili, 2017).

Hingga saat ini standarisasi untuk aspek kelembagaan terkait pengelolaan sampah masih belum ada. Maka dari itu pengelolaan sampah di bentuk pada institusi pengelolaan sampah pada kabupaten atau dinas berupa dinas, seksi dinas, ataupun perusahaan daerah. Selain standarisasi, pemisahan antara operator yang melakukan kegiatan dalam pengelolaan sampah dengan regulator yang memiliki tugas untuk membuat kebijakan dan pengawasan dalam pengawasan masih belum ada. Pembuatan struktur organisasi harus ditunjang dengan kapasitas dan kapabilitas SDM yang baik atau memadai. Adanya SDM yang memadai dalam struktur organisasi pengelolaan sampah maka dapat menghindari terjadinya ketidak jelasan antara administrasi serta pelaksana lapangan dan berbagai macam kewenangan baik pada kegiatan pengangkutan sampah, penarikan biaya retribusi sampah, dan pengalokasian anggaran (Hendra, 2016).

2.9 Aspek Finansial

Nilai ekonomi dapat dihasilkan dari hasil penjualan pada sampah ataupun dilakukan pengolahan sampah terlebih dahulu sehingga dapat menghasilkan suatu produk yang dapat menambah pemasukan untuk TPST. Mengetahui nilai ekonomi yang dihasilkan dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Inayah, dkk., 2021):

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

Dimana:

P_{sampah} = Harga jual sampah (Rp/kg)

NES = Nilai ekonomi sampah (Rp/tahun)

Q = Timbulan sampah (kg/tahun)

2.10 Pengelolaan Sampah dalam Perspektif Islam

Allah SWT telah menciptakan alam semesta ini dengan sangat sempurna. Allah SWT memberikan kepercayaan untuk manusia agar dapat mengelola dan memakmurkan lingkungan yang ada disekitarnya sehingga tidak terjadi bencana alam pada muka bumi (QS. Hud Ayat 61).

وَالَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ لَنُدْخِلَنَّهُمْ فِي الصَّالِحِينَ
فَاسْتَغْفِرُوهُ ثُمَّ تَوْبُوا إِلَيْهِ إِنَّ رَبِّي قَرِيبٌ مُّجِيبٌ

Artinya: dan kepada kaum samud (Kami utus) saudara mereka, Saleh. Dia berkata, “Wahai kaumku! Sembahlah Allah, tidak ada tuhan bagimu selain Dia. Dia telah menciptakanmu dari bumi (tanah) dan menjadikanmu pemakmurnya, karena itu mohonlah ampunan kepada-Nya, kemudian bertobatlah kepada-Nya. Sesungguhnya Tuhanku sangat dekat (rahmat-Nya) dan memperkenankan (doa hamba-Nya).”

Manusia merupakan khalifah di muka bumi ini yang mempunyai kewajiban untuk memelihara kelangsungan hidup yang ada didakamnya. Adapun yang termasuk dari kelangsungan hidup yaitu memelihara lingkungan sekitar. Berikut merupakan ayat yang memberi perintah kepada manusia untuk memelihara lingkungan yang ada disekitarnya:

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً ۗ قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ ۗ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ

Artinya: “dan (ingatlah) ketika Tuhanmu berfirman kepada para malaikat, "Aku hendak menjadikan khalifah di bumi." Mereka berkata, "Apakah Engkau hendak menjadikan orang yang merusak dan menumpahkan darah di sana, sedangkan kami bertasbih memuji-Mu dan menyucikan nama-Mu?" Dia berfirman, "Sungguh, Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui." (Al Baqarah Ayat 30). Adapun ayat lain yang menjelaskan mengenai manusia harus menjaga serta melestarikan lingkungan supaya tidak mengalami kerusakan dan tercemar yaitu pada QS. Al – Ahzab ayat 72 dibawah ini:

إِنَّا عَرَضْنَا الْأَمَانَةَ عَلَى السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَالْجِبَالِ فَأَبَيْنَ أَنْ يَحْمِلْنَهَا وَأَشْفَقْنَ مِنْهَا وَحَمَلَهَا الْإِنْسَانُ ۗ إِنَّهُ كَانَ ظَلُومًا جَهُولًا

Artinya: Sesungguhnya Kami telah menawarkan amanat kepada langit, bumi dan gunung-gunung; tetapi semuanya enggan untuk memikul amanat itu dan mereka khawatir tidak akan melaksanakannya (berat), lalu dipikullah amanat itu oleh manusia. Sungguh, manusia itu sangat zalim dan sangat bodoh.

Dijelaskan oleh ayat diatas maka tugas manusia sebagai khalifah yaitu memperhatikan dan melestarikan bumi dan semua yang berada didalamnya. Dengan lebih tegas kembali Allah SWT melarang manusia untuk melakukan perbuatan yang dapat menyebabkan kerusakan, seperti yang telah tertera pada ayat dibawah ini:

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

Artinya: “dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik” (Al – A’raf Ayat 56) (Purwidiyanto, 2017).

Manusia dengan lingkungan memiliki hubungan atau keterkaitan satu sama lain yang tidak dapat ditawar. Hubungan antara manusia dan lingkungan terjalin sangat erat dan keduanya tidak dapat dipisahkan. Allah SWT menciptakan alam

raya ini dengan sangat serasi dan selaras untuk kepentingan manusia seperti yang telah tercantum pada QS. Al – Mulk Ayat 3 – 4 dibawah ini:

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا مَا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِنْ تَفَوتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَى مِنْ فُتُورٍ

Artinya: “Dialah yang menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Tidakkah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pengasih. Maka lihatlah sekali lagi, adakah kamu lihat sesuatu yang cacat” (QS. Al Mulk Ayat 3).

ثُمَّ ارْجِعِ الْبَصَرَ كَرَّتَيْنِ يَنْقَلِبْ إِلَيْكَ الْبَصَرُ خَاسِنًا وَهُوَ حَسِيرٌ

Artinya: “Kemudian ulangi pandangan (mu) sekali lagi (dan) sekali lagi, niscaya pandanganmu akan kembali kepadamu tanpa menemukan cacat dan ia (pandanganmu) dalam keadaan letih” (QS. Al – Mulk Ayat 4) (Istianah, 2015).

2.11 Teknik Pengambilan Sampel

Standar Nasional Indonesia 19-3964-1994 pengambilan sampel sampah ini dilakukan dari dua sumber yaitu dari sumber perumahan dan non perumahan. Pada rumah tangga terbagi atas tiga strata yaitu rumah permanen, rumah semi permanen, dan rumah non permanen. Pengambilan sampel ditentukan dengan menggunakan metode *random sampling* dengan menggunakan rumus slovin yaitu sebagai berikut (Supriyanto & Iswandiri, 2017):

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

Dengan keterangan:

N = jumlah seluruh populasi

n = total sampel

e = nilai batas toleransi kesalahan (0,01)

2.12 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Putri Nilam Sari,	Analisis	Pengelolaan sampah pada

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
	2016.	Pengelolaan Sampah Padat di Kecamatan Banuhampu Kabupaten Agam	wilayah penelitian ini dapat dikatakan belum berjalan dengan baik dapat dilihat dari belum tersedianya perencanaan khusus untuk tempat pengelolaan sampah. Pengelolaan sampah pada wilayah ini masyarakat bekerja sama dengan kota Bukittinggi dan daerah pedesaan yang telah mengelolah sampah dengan cara pengomposan. Kegiatan ini dipantau dan juga dievaluasi oleh pihak puskesmas.
2.	Taufiqurrahman, 2016.	Optimalisasi Pengelolaan Sampah Berdasarkan Timbulan dan Karakteristik Sampah di Kecamatan Pujon Kabupaten Malang	Kurangnya sarana dan prasarana dalam pengelolaan sampah hal ini menyebabkan tidak optimalnya pengelolaan sampah di Kecamatan Pujon. Wilayah ini membutuhkan penambahan jumlah wadah sampah, sehingga hal ini dapat mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke sungai. Wilayah ini juga dibutuhkan perencanaan pembangunan TPST untuk setiap desa. Armada pengangkut sampah

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			yang tersedia masih kurang.
3.	Nang Biyogue Douti, Samuel Kojo Abanyie, Steve Ampofo, 2017.	<i>Solid Waste Management Challenges in Urban Areas of Ghana: A Case Study of Bawku Municipality</i>	Pengelolaan sampah pada wilayah penelitian ini memiliki banyak masalah yang perlu ditangani. Masyarakat kurang memiliki kesadaran akan lingkungan sekitarnya, mereka membuang sampah tanpa pandang bulu dan menganggap pengelolaan limbah sebagai tanggung jawab pemerintahan daerah. Sebagian besar sampah rumah tangga menggunakan wadah penyimpanan yang tidak tepat, seperti ember, keranjang, dan tempat sampah tanpa tutup. Wilayah pada penelitian ini juga kurang tersedianya tempat pengumpulan sampah.
4.	Yasmine Dwioktovanny, Syafrudin, Arya Rezagama, 2017.	Studi Peningkatan Nilai Ekonomi Sampah Anorganik Melalui Konsep Daur Ulang dalam Rangka Optimalisasi Pengelolaan	Pengelolaan sampah pada wilayah Kecamatan Kota Kudus dapat dinilai kurang baik, hal ini dapat dilihat dari belum tersedianya pengolahan sampah, armada yang digunakan untuk mengangkut sampah masih kurang, dan jumlah container

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		Sampah Kecamatan Kota Kudus (Studi Kasus: Kecamatan Kota Kudus, Jawa Tengah)	masih kurang. Dilakukan perencanaan pengelolaan sampah yang meliputi antara lain: pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengelolaan, pengangkutan. Biaya yang dibutuhkan untuk pengelolaan sampah berbasis 3R yaitu sebesar Rp. 162.354.613.598
5.	Gita Puspa Artiani, Indah Handayasari, 2017.	Optimalisasi Perencanaan Pengelolaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Berbasis Masyarakat secara Mandiri sebagai Upaya Konservasi Lingkungan	Hasil dari rencana konsep yang dibuat pada alur pengelolaan TPST berdasarkan dengan jumlah besarnya volume sampah yang masuk dan bertambahnya jumlah tenaga kerja dimana cara untuk mengoptimalkan yaitu menambag alat untuk biodigester yang diketahui dari jumlah volume sampah organik yang diolah dan tingkat kapasitas alat. TPST GEMPEL-BEHI dengan perencanaan optimalisasi yang dilakukan diharapkan dapat terjadi penurunan volume sampah yang akan dikirmkan ke TPA Rawa

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			Kucing.
6.	Iro Waziroh, 2017.	Optimalisasi Pengelolaan Sampah dalam Perspektif Pendidikan Islam di Perumahan Kelurahan Tamansari Kecamatan Bondowoso	Pengelolaan sampah pada penelitian ini masih kurang dan peranserta masyarakatnya pun dapat dinilai kurang. Pada wilayah penelitian ini membutuhkan perancangan pembangunan Tempat Pembuangan Sampah Sementara untuk mrngurangi penumpukan sampah dan mengatasi bau yang tidak sedap pada sekitar lokasi. Transportasi yang digunakan untuk mengangkut sampah sangat minim sehingga perlu dilakukan penambahan transportasi pengangkut sampah. Membangun hubungan antar masyarakat untuk mengelola lingkungan sekitar.
7.	M. Nauvan Afriandi, Rumilla Harahap, Jupriah Sarifah, 2020.	Optimalisasi Pengelolaan Sampah Berdasarkan Timbulan dan Karakteristik	Wilayah mengalami kenaikan jumlah penduduk sebesar 2% dalam waktu 10 tahun yang akan datang. Hal ini menyebabkan jumlah timbulan sampah mengalami kenaikan

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		Sampah di Kelurahan Gedung Johor Kecamatan Medan Johor Kota Medan	sebesar 1,437 m ³ per harinya. Dengan adanya penambahan penduduk maka direncanakan pengumpulan sampah setiap harinya dengan menggunakan armada becak atau truk pengangkut sampah untuk memudahkan pengambilan sampah didaerah perumahan yang cukup padat ini.
8.	Chiquita Priscillia Putri Herpito, 2020.	Optimalisasi Perancangan Sistem Pengelolaan Sampah di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu 3r (Reduce, Reuse, Recycle) Kelurahan Grogol Selatan dalam Aspek Teknis, Lingkungan dan Ekonomi	Sistem pengelolaan sampah pada wilayah ini terdiri dari pengumpulan, pemilahan, pengangkutan, pengolahan khusus untuk sampah organik yang dimanfaatkan kembali menjadi kompos, serta botol plastik yang terkumpul dibersihkan dijual kembali. Perancangan untuk pengelolaan sampah pada TPST 3R ini dilakukan dengan sesuai peraturan presiden nomor 97 tahun 2017. Analisis yang dilakukan sebagai alternatif pada penelitian ini menggunakan metode AHP,

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			sesuai dengan metode ini ditemukan nilai terbesar yaitu 0,624.
9.	Sudiro, Arief Setyawan, Lukman Nulhakim, 2018.	Model Pengelolaan Sampah Permukiman di Kelurahan Tunjung Sekar Kota Malang	Pengelolaan sampah pada wilayah penelitian ini masih menggunakan paradigma lama yaitu kumpul lalu angkut dan buang. Dalam aspek pengelolaan sampah berbasis 3R peran masyarakat dapat dinilai cukup signifikan. Implementasi yang didapatkan yaitu pengelolaan sampah pada wilayah ini harus mulai beralih dari pengelolaan sistem lama menjadi konsep 3R.
10.	Ita Mardiani Zain, Katon Galih Setyawan, & Kuspriyanto, 2019.	<i>Management Of Centralized Waste Systems With Optimization Of The Use Of Existing TPA In The City Of Mojokerto</i>	Pengelolaan sampah di Kota Mojokerto dapat menerapkan sistem persampahan dengan mengoptimalkan penggunaan TPA yang ada. Dalam perencanaan sistem pengelolaan sampah terpusat dengan mengoptimalkan pemanfaatan TPA. Ada beberapa tahapan yang pertama sistem pengumpulan masuk

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			<p>pemukiman, pasar, jalan, sekolah, toko, penginapan, restoran, dan lain-lain. Tahapan kedua yaitu sistem transportasi yang terdiri dari kegiatan pengadaan alat pengangkut, mengatur rute ke TPA dan pemantauan. Tahap ketiga adalah sistem pemrosesan dalam TPA yang terdiri dari meminimalkan dampak dari TPA, pengendalian TPA, pembuatan SOP, pengolahan teknologi limbah di TPA, meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan peningkatan pengomposan.</p>

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu Penelitian

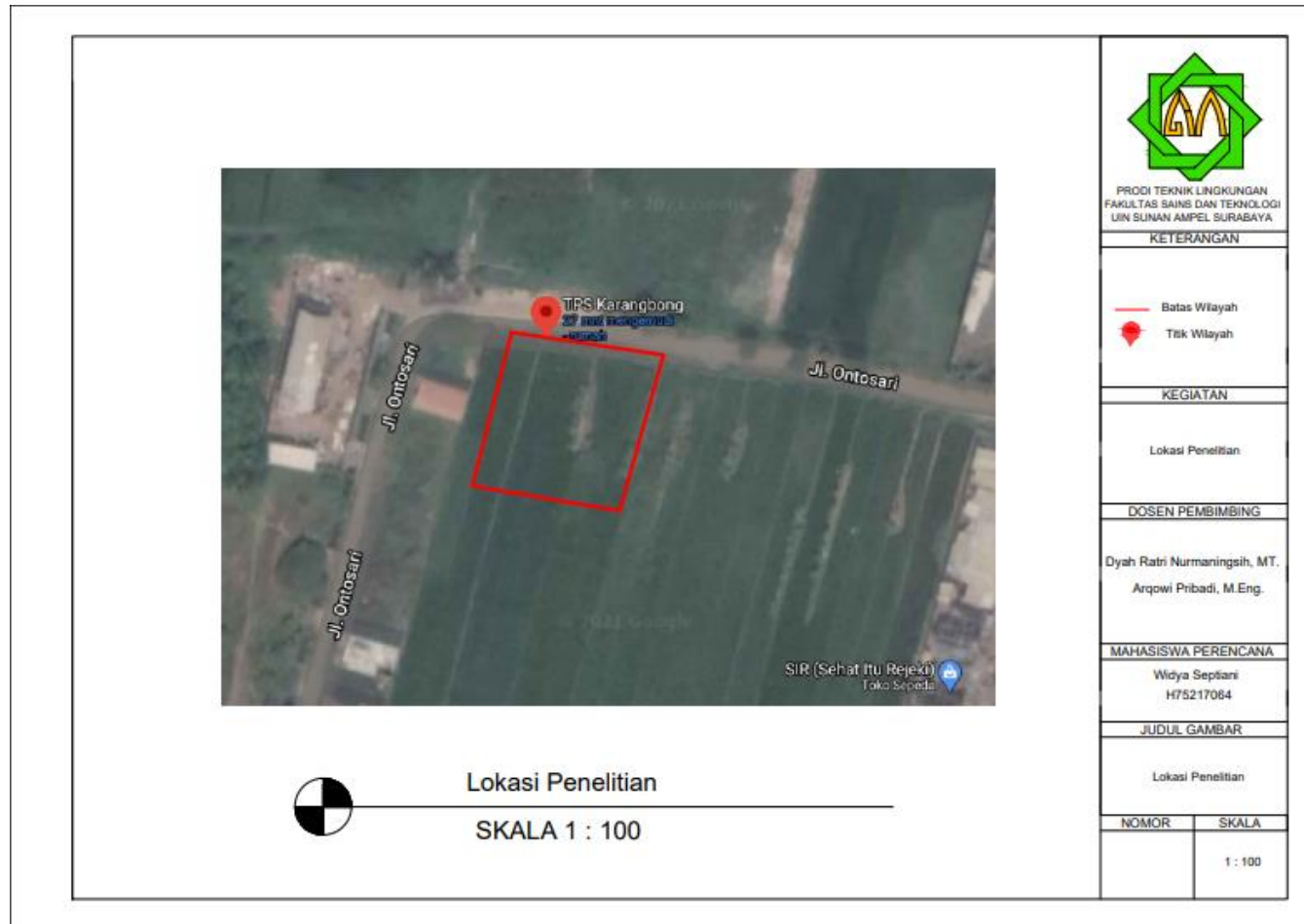
Waktu pelaksanaan penelitian ini kurang lebih selama 7 bulan yaitu pada bulan Mei hingga Desember 2021. Proses pengambilan sampel sampah untuk analisis timbulan, densitas, komposisi, dan penyebaran kuisisioner dilakukan pada bulan Mei 2021. Penyusunan laporan dilakukan pada bulan Juni 2021 hingga januari 2022.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo. Lokasi penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian

Sumber: Google Maps 2021

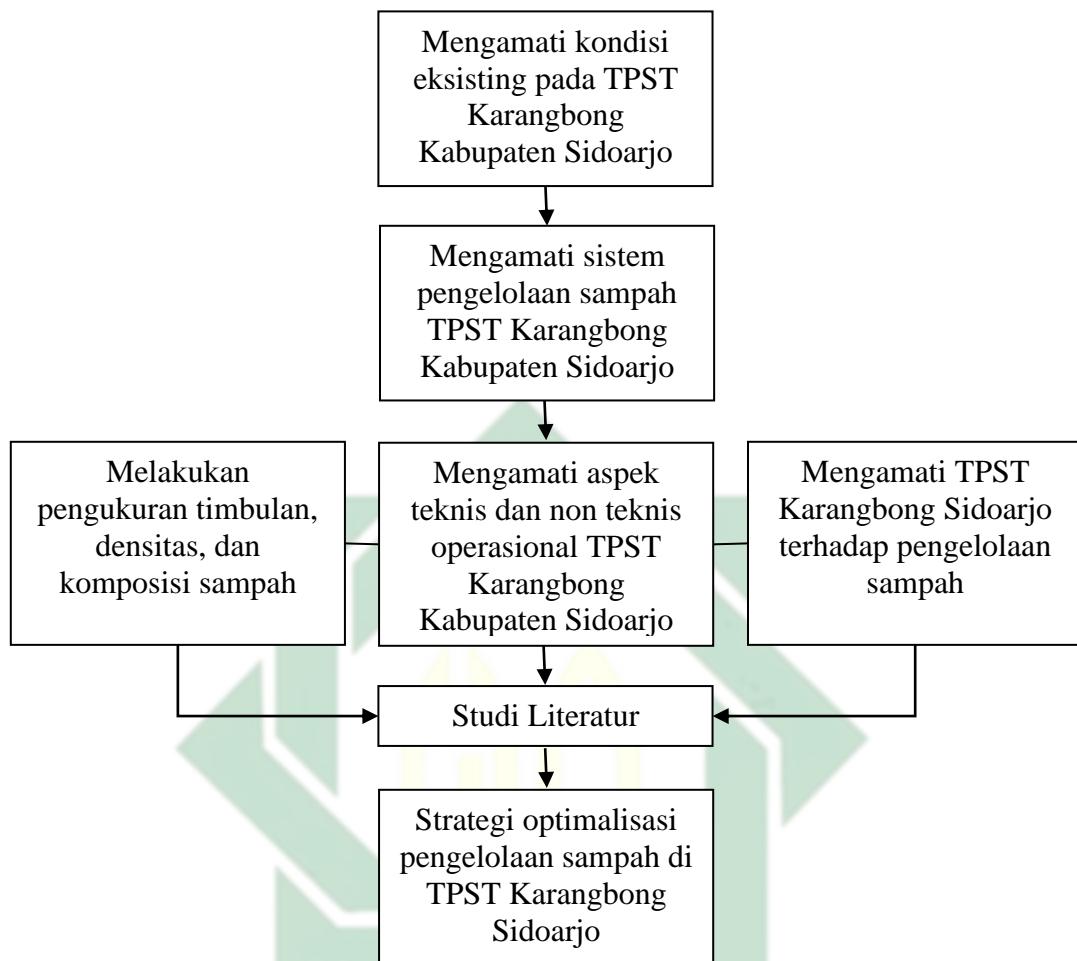
3.3 Kerangka Pikir

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengelolaan sampah yang tepat digunakan pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Kabupaten Sidoarjo. Penelitian optimalisasi pengelolaan sampah Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Kabupaten Sidoarjo meliputi:

1. Mengetahui kondisi eksisting Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Kabupaten Sidoarjo dalam hal pengelolaan sampah, meliputi: jumlah timbulan sampah, densitas sampah, komposisi sampah, sarana dan prasarana kebersihan, tingkat pelayanan, teknis operasinal serta partisipasi masyarakat. Untuk mendapatkan hasil data tersebut maka dilakukan pengambilan sampel, kuesioner, dan wawancara dengan pihak yang terkait.
2. Menganalisis aspek - aspek dalam pengelolaan sampah yang terpadu aspek teknis operasional dan aspek non teknis.
3. Melakukan penyusunan strategi pengelolaan sampah terpadu yang sesuai dengan kondisi eksisting Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Kabupaten Sidoarjo.

Adapun diagram dari kerangka pikir penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

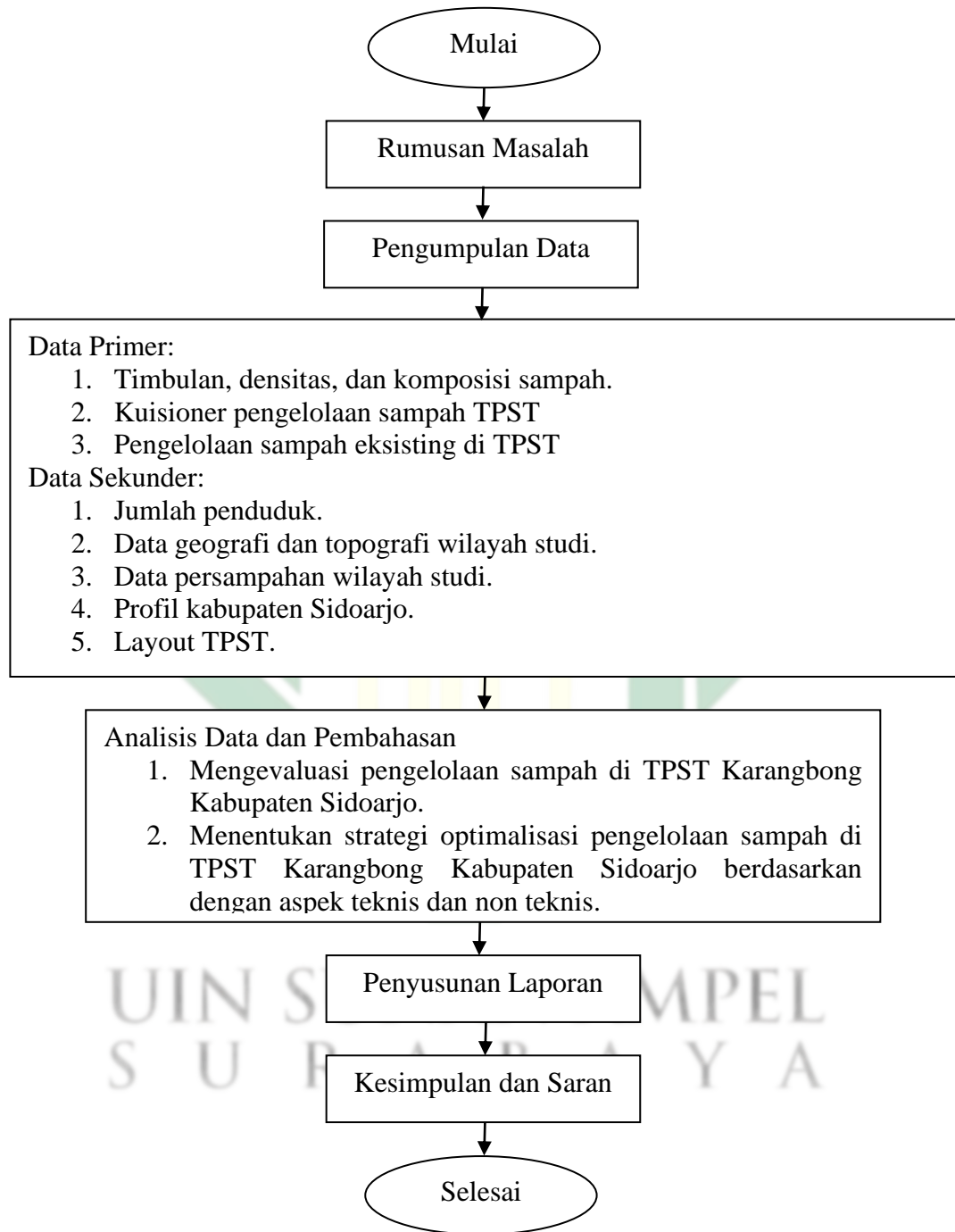
UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



Gambar 3. 2 Kerangka Pikir

3.4 Tahap dan Metode Penelitian

Tahap pengambilan data yang dilaksanakan yaitu pengambilan data primer dan sekunder. Pengumpulan data dilaksanakan dengan cara observasi lapangan, pengambilan data kuesioner, wawancara, dan melakukan dokumentasi. Adapun tahapan penelitian dapat dilihat dari gambar 3.3 dibawah ini:



Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian

3.4.1 Tahapan Persiapan

Tahap persiapan merupakan tahap awal yang dilakukan pada penelitian ini yaitu menentukan judul penelitian yang akan dilakukan. Judul yang diambil berdasarkan studi literatur dan kemudian survey lokasi yang digunakan untuk mengetahui *urgensitas* apa yang terdapat pada lokasi tersebut, serta melakukan pengurusan izin penelitian secara administratif.

3.4.2 Tahap Pelaksanaan

3.4.2.1 Data Primer

Pengumpulan data primer pada penelitian ini data diperoleh dari observasi lapangan secara langsung. Adapun data primer yang dibutuhkan pada penelitian ini antara lain sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Data Primer

No	Data Primer yang Diperoleh	Metode yang Digunakan	Sumber
1.	Timbulan sampah	Pengambilan data timbulan diperoleh dari pengambilan sampel sampah yang dilakukan selama 8 hari berturut-turut. Selanjutnya melakukan perhitungan volume sampah yang diperoleh dengan menggunakan metode <i>load count analysis</i> yaitu dengan mencatat seluruh volume sampah dari gerobak yang masuk pada TPST Karangbong. Dibutuhkan data berat timbulan sampah maka dilakukan perhitungan timbulan sampah dengan rumus sebagai berikut: Timbulan (kg/org/hari) =	Standar Nasional Indonesia 19-3964-1994

No	Data Primer yang Diperoleh	Metode yang Digunakan	Sumber
		$\frac{\text{massa total sampah (kg) dalam 1 hari}}{\text{jumlah sumber timbulan (orang/hari)}}$	
2.	Densitas dan Komposisi Sampah	<p>Adapun rumus yang digunakan untuk melakukan penentuan densitas sampah yang digunakan adalah sebagai berikut:</p> <p>Berat jenis sampah</p> $\frac{\text{Berat sampah (kg)}}{\text{Volume sampah (m}^3\text{)}}$ <p>Volume sampah = luas kotak x tinggi sampah</p> <p>Selanjutnya melakukan pengukuran komposisi sampah yang dilakukan dengan menggunakan teori perempatan dengan melakukan pengambilan sampah sebanyak 100kg sesuai dengan yang tercantum pada Standar Nasional Indonesia 19-3964-1994. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung masing-masing komposisi yang telah didapatkan adalah sebagai berikut:</p> <p>% komponen =</p> $\frac{\text{berat komponen}}{\text{berat total sampah}} \times 100\%$	Standar Nasional Indonesia 19-3964-1994
3.	Pengelolaan	Pengelolaan sampah eksisting di	Permen PU

No	Data Primer yang Diperoleh	Metode yang Digunakan	Sumber
	sampah eksisting di TPST	TPST dilakukan dengan membandingkan kondisi eksisting di TPST dengan Permen PU No. 3 tahun 2013	No. 3 tahun 2013

3.4.2.2 Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder ini dilakukan dengan cara studi literatur. Data sekunder diperoleh dari penelitian atau sumber – sumber yang telah ada. Adapun data sekunder yang dibutuhkan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.2 dibawah ini:

Tabel 3. 2 Data Sekunder

No	Data Sekunder yang Diperoleh	Sumber
1.	Peta letak TPST Karangbong Kabupaten Sidoarjo.	Google Maps 2021
2.	Data profil Desa Karangbong Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo.	Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sidoarjo Tahun 2020
3.	Data kependudukan Desa Karangbong Kecamatan Sidoarjo.	Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sidoarjo Tahun 2011 hingga 202
4.	Data sarana dan prasarana Desa Karangbong Kecamatan Sidoarjo	Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sidoarjo

3.4.3 Tahap Pengolahan Data

Sesuai dengan hasil observasi eksisting mengenai pengelolaan sampah pada TPST Karangbong yang tidak sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 yaitu luas TPST Karangbong sebesar 525 m², fasilitas yang tersedia hanya ruang penyimpanan, ruang istirahat dan ruang pilah, kurangnya teknologi pengolahan sampah, belum tersedia sarana pemadatan dan penampungan lindi. Kemudian dilakukan pengumpulan data lalu dilakukan pengolahan data yang bertujuan untuk menjawab rumusan masalah pada penelitian ini. Adapun pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan proyeksi penduduk selama 10 tahun kedepan untuk mengetahui proyeksi timbulan sampah. Proyeksi timbulan sampah dapat diketahui melalui proyeksi penduduk. Jumlah proyeksi penduduk dapat diketahui hasilnya dari data jumlah penduduk selama 10 tahun terakhir dan dihitung dengan menggunakan tiga metode. Menurut (Rumengan, dkk, 2019) untuk menghitung jumlah kenaikan dan penurunan jumlah penduduk yang diakibatkan oleh pertumbuhan penduduk total dapat dihitung dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$P_t = P_o + (L - M) + (I - E)$$

Lalu untuk laju pertumbuhan penduduk total dapat diketahui dengan melakukan perhitungan menggunakan rumus dibawah ini:

$$r = \frac{(L - M) + (I - E)}{P_o} \times 100\%$$

Keterangan:

P_t = jumlah penduduk pada tahun akhir perhitungan

P_o = Jumlah penduduk [ada awal tahun perhitungan

I = Jumlah imigrasi (penduduk yang masuk kesuatu wilayah)

E = Jumlah emigrasi (penduduk yang keluar dari suatu wilayah)

M = Jumlah kematian/mortalitas

r = laju pertumbuhan penduduk total (%)

L =Jumlah kelahiran/fertilitas

Pertumbuhan penduduk dapat diketahui dengan cara melakukan perhitungan dengan rumus dibawah ini:

- Metode Aritmatika

Pada metode aritmatika rumus umum yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$P_n = P_o + Ka (T_n - T_o)$$

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

Dimana:

P_n = Jumlah penduduk pada tahun ke – n (jiwa)

P_o = Jumlah penduduk pada awal tahun data (jiwa)

P_1 = Jumlah penduduk pada tahun awal (jiwa)

P_2 = Jumlah penduduk pada tahun akhir (jiwa)

T_n = Tahun ke – n

T_o = Tahun awal data

T_1 = Tahun awal data

T_2 = Tahun akhir data

Ka = Konstanta aritmatika

- Metode Berganda (Geometrik)

Pada metode geometric rumus umum yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

Dimana:

P_n = Jumlah penduduk pada tahun ke – n (jiwa)

P_o = Jumlah penduduk pada awal tahun data (jiwa)

n = Jangka waktu tahun proyeksi

r = Rata – rata pertambahan penduduk tiap tahun (%)

- Metode *Least Square* (kuadrat minimum)

Pada metode *least square* rumus umum yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

Dimana:

n = Jumlah data

P_n = Jumlah penduduk pada tahun proyeksi (jiwa)

a, b = Koefisien *least square*

Sesuai dengan ketiga rumus tersebut akan ditentukan satu metode yang digunakan untuk memproyeksikan jumlah penduduk selama 10 tahun yang akan datang (Khotami, 2017).

2. Melakukan sampling sampah selama 8 hari berturut – turut, untuk perhitungan volume sampah menggunakan metode *load count analysis*. Setelah melakukan sampling sampah selama 8 hari berturut – turut dilakukan perhitungan timbunan sampah, densitas, dan komposisi sampah sesuai dengan rumus yang telah tertera pada Tabel 3.2.
3. Melakukan penyebaran kuesioner pada petugas TPST Karangbong. Pengolahan data kuesioner ini dengan menggunakan *rating scale*. Statistik deskriptif dapat dilakukan untuk mengetahui kuatnya hubungan antara variable dengan melalui analisis korelasi, melakukan prediksi dengan menggunakan analisis regresi, dan membuat perbandingan antara rata – rata data sample. Data yang diperoleh dari kuesioner ini yaitu dapat mengetahui besar peran KSM dalam aspek kelembagaan dan aspek finansial. Pembagian kuesioner ini dilakukan pada ketua KSM dan para petugas di TPST Karangbong.
4. Melakukan analisis mengenai nilai potensi sampah dengan cara mengetahui nilai RF pada setiap komponen sampah lalu menggambarkan diagram *mass balance* persampahan di TPST Karangbong kemudian memilah sampah sesuai dengan komposisinya. Sampah yang masih memiliki nilai jual akan pisahkan dan dijual kembali. Sampah yang dijual dikalikan dengan harga

sampah yang ada pada Kabupaten Sidoarjo dan sekitarnya disajikan dalam bentuk rumus dibawah ini (Inayah & Istiqomah, 2021):

Dengan keterangan:

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

$$P_{\text{sampah}} = \text{Harga jual sampah (Rp/kg)}$$

$$NES = \text{Nilai ekonomi sampah (Rp/tahun)}$$

$$Q = \text{Timbulan sampah (kg/tahun)}$$

5. Melakukan evaluasi mengenai kesesuaian pengelolaan sampah dengan menggunakan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga sebagai acuan untuk penelitian ini. Menentukan strategi optimalisasi untuk pengelolaan sampah dalam aspek teknik dan non teknis pada TPST Karangbong. Strategi pengelolaan sampah dilakukan untuk mereduksi sampah yang ada di TPST. Pengoptimalan proses di TPST Karangbong sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 sebagai berikut:

1. Pemilahan sampah sesuai dengan jenis sampah
2. Proses pengolahan pada sampah organik.
3. Proses pendaur ulangan sampah anorganik.
4. Pengelolaan sampah spesifik rumah tangga dan B3 sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
5. Pengumpulan residu sampah ke dalam kontainer untuk diangkut menuju ke TPA.

Strategi optimalisasi kebutuhan sarana dan prasarana pada TPST Karangbong dalam sebagai berikut:

1. Berdasarkan kondisi eksisting di desa Karangbong terdapat TPST namun belum baik, dimana pada TPST ini masih kurang dalam sarana serta prasarana penunjang untuk pengelolaan sampah, maka dari itu

perlu dilakukan penambahan sarana dan prasarana agar sampah yang ada di TPST dapat dikelola dengan baik.

2. Kurangnya sarana dan prasarana untuk pengelolaan sampah mengakibatkan menumpuknya sampah yang masuk ke TPST serta tidak adanya pengolahan sampah yang dilakukan. Maka dari itu perlu dilakukan penambahan ruang serta alat untuk pengolahan sampah agar sampah yang masuk pada TPST dapat dikelola dengan baik
3. Perlu dilakukan penambahan ruang untuk penampungan lindi serta residu sampah yang sudah tidak dapat dikelola lagi
4. Perlu dilakukan penambahan alat transportasi pengangkut sampah seperti kendaraan roda tiga untuk mempermudah mengangkut sampah

Strategi optimalisasi pada TPST dalam dalam pengolahan sampah sebagai berikut:

1. Sampah organik adalah sampah hasil dari hasil rumah tangga berupa sisa makanan dapat dimanfaatkan menjadi makanan hewan ternak dan dapat diolah menjadi kompos.
6. Sampah anorganik berupa plastik dan kertas dapat di daur ulang menjadi kerajinan sehingga memiliki nilai ekonomis.

Potensi reduksi sampah dapat ditetapkan berdasarkan material *balance* dengan memperhitungkan *recovery factor* pada setiap komponen sampah. *Recovery factor* merupakan prosentase setiap komponen sampah yang dapat dimanfaatkan kembali atau didaur ulang. *Recovery factor* berdasarkan jenis – jenis sampah dapat dilihat pada tabel 3.3 dibawah ini:

Tabel 3. 3 *Recovery Factor* Komponen Sampah

Komponen Sampah	Recovery Factor (%)
Sampah organik mudah urai**	80
Sampah plastik*	50
Sampah kertas*	40
Sampah logam*	80

Sampah gelas/kaca*	70
--------------------	----

Sumber: * Tchobanoglous, dkk, 1993

** Trihadiningrum, dkk, 2006

Untuk mencari perhitungan potensi daur ulang sampah yaitu menggunakan rumus sebagai berikut (Fitria, dkk., 2018):

$$\text{Potensi daur ulang} = \frac{\text{berat komponen dapat di daur ulang}}{\text{berat total sampah}} \times 100\%$$



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB IV

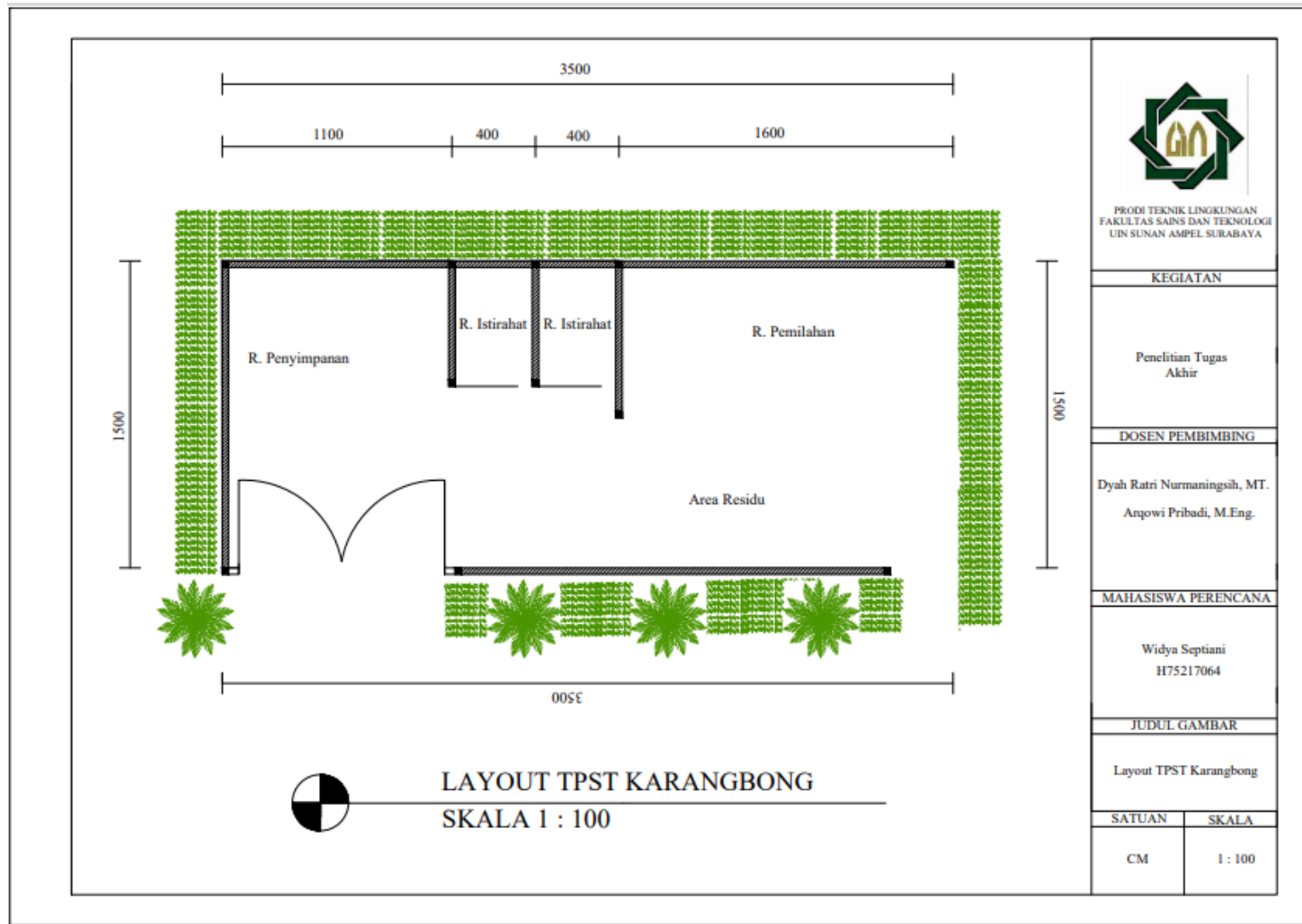
GAMBARAN UMUM

4.1 Gambaran Umum TPST Karangbong

Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong yaitu tempat pengolahan sampah yang melayani Desa Karangbong. Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong ini mulai beroperasi pada tahun 2018. Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) dikelola oleh Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) Desa Karangbong itu sendiri. Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) ini mengambil sampah pada rumah – rumah warga mencapai kurang lebih sebanyak 18 gerobak. Gerobak yang tersedia di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong sebanyak 4 gerobak, sedangkan untuk 14 gerobak lainnya tersedia pada setiap RT dengan rincian masing – masing RT memiliki 1 gerobak. Pengambilan sampah dilakukan mulai pukul 07.00 hingga 12.00 wib. Gerobak yang datang di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong berfungsi untuk memindahkan sampah pada tempat pemilahan untuk selanjutnya dilakukan pemilahan sesuai dengan jenisnya. Truk sampah Dinas Lingkungan Hidup melakukan pengambilan sampah di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong menuju TPA Jabon setiap hari.

4.2 Gambaran Lokasi TPST Karangbong

Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong terletak pada Desa Karangbong Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Secara geografis Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong terletak pada koordinat 7°24'12''LS, 112°42'52.5''BT. Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong ini memiliki luas sebesar 525 m. Adapun layout bangunan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.



Gambar 4. 1 Layout TPST Karangbong

4.3 Jenis Fasilitas TPST Karangbong

Pengolahan sampah yang dilakukan pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong bergantung pada fasilitas yang tersedia pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong. Adanya fasilitas tentunya sangat berpengaruh terhadap pengolahan sampah yang dilakukan pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong. Adapun fasilitas yang terdapat pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong antara lain:

1. Ruang Pemilahan

Adapun kondisi ruang pemilahan yang terdapat pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Ruang Pemilahan TPST Karangbong

2. Gerobak sampah sebanyak 18 gerobak.

Adapun contoh gerobak sampah yang terdapat pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Contoh Gerobak Sampah TPST Karangbong

3. Ruang penyimpanan hasil pemilahan sampah anorganik

Adapun kondisi ruang penyimpanan hasil pemilahan sampah anorganik yang terdapat pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Ruang Penyimpanan Hasil Pemilahan Sampah Anorganik

4.4 Kondisi Eksisting TPST Karangbong

4.4.1 Kondisi Aspek Teknis Operasional

4.4.1.1 Pengumpulan dan Pemindahan

Pengumpulan dan pemindahan sampah dilakukan dari rumah warga menuju ke Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong. Pengumpulan dan pemindahan sampah dilakukan dengan menggunakan gerobak sampah yang terdiri dari 18 unit. Proses pengumpulan dan pemindahan sampah ini dilakukan oleh para pekerja dari Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong, pada TPST Karangbong memiliki 9 pekerja dengan 4 pekerja bertugas untuk mengangkut sampah setiap harinya sebanyak 2 kali. Waktu pengumpulan dan pemindahan sampah dilakukan mulai pukul 07.00 hingga 12.00 wib. Wilayah yang terlayani oleh Tempat pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong ini sebanyak 18 RT. Proses pengumpulan dan pemindahan sampah ini selain menggunakan gerobak, para pekerja juga menggunakan sepeda motor untuk membantu proses ini. Sistem pengumpulan dan pemindahan pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong memiliki kelemahan terhadap jumlah tenaga kerja yang melakukan pengumpulan dan pemindahan terlalu sedikit yaitu sebanyak 4 pekerja, hal ini membuat proses pengumpulan dan pemindahan sampah menjadi kurang efisien karena membutuhkan waktu yang lebih banyak. Adapun kondisi saat pengumpulan dan pemindahan sampah di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong seperti pada gambar 4.5.



Gambar 4. 5 Pengumpulan dan Pemindahan Sampah di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong

4.4.1.2 Pemilahan

Sampah yang datang dari petugas penggerobak selanjutnya dibongkar dan dilakukan pemilahan. Proses pemilahan sampah dilakukan secara manual dengan memilah beberapa jenis sampah. Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong melakukan pemilahan sampah berdasarkan jenis sampah yaitu sampah plastik, sampah kaleng, sampah botol kaca, dan sampah residu. Setelah dilakukan pemilahan sampah plastik, sampah kaleng, dan sampah botol kaca dikumpulkan ke dalam wadah plastik atau karung untuk selanjutnya dijual kepada pengepul. Sedangkan sampah residu yang terdiri dari sampah organik dan sisa sampah lainnya yang tidak termasuk pada sampah yang tidak dapat dijual menunggu waktu untuk diangkut oleh petugas dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Jabon Sidoarjo. Proses pemilahan di Tempat Sampah Terpadu (TPST) Karangbong memiliki kelemahan pada jenis sampah yang dipilah yaitu sampah anorganik yang dapat dijual saja, selain itu sampah lainnya yang sudah terkumpul tidak dilakukan pengolahan lebih lanjut terutama sampah organik yang seharusnya dapat dimanfaatkan menjadi kompos.

Adapun proses pemilahan pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Pemilahan di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong

4.4.2 Kondisi Aspek Non Teknis Kelembagaan

Aspek kelembagaan diperlukan dalam proses pengelolaan sampah. Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong dikelola oleh Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) sejak tahun 2018 untuk menjalankan sistem pengelolaan sampah pada Desa Karangbong. Namun pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong tidak memiliki struktur organisasi yang jelas, hal ini menyebabkan para pekerja tidak memiliki pembagian tugas yang jelas dan tetap.

4.4.3 Kondisi Aspek Non Teknis Finansial

Aspek finansial meliputi cara pekerja Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) dalam mengatur, mengolah, dan mengkoordinasikan keuangan yang terdapat dalam pengolahan sampah di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong. Aspek non teknis finansial di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong saat ini telah melakukan penjualan dari hasil pemilahan sampah anorganik pada pengepul.

BAB V
HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis dan Perhitungan Timbulan, Densitas, dan Komposisi TPST Karangbong

5.1.1 Proyeksi Penduduk

Proyeksi penduduk dapat dihitung dengan menggunakan tiga metode. Adapun metode yang digunakan untuk menghitung proyeksi penduduk adalah metode aritmatika, metode geometri, dan metode least square. Perhitungan proyeksi penduduk yang digunakan dalam perhitungan proyeksi penduduk adalah selama 10 tahun terakhir. Data jumlah penduduk Desa Karangbong tahun 2010 hingga tahun 2020 yang digunakan dalam menghitung proyeksi penduduk ini didapatkan dari data Badan Pusat Statistik (BPS) Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo. Perhitungan proyeksi penduduk dilakukan dengan menggunakan tiga metode tersebut lalu dilakukan pemilihan metode dengan melihat nilai rasio (r) yang paling mendekati angka 1. Adapun data jumlah penduduk Desa Karangbong dapat dilihat pada tabel 5.1

Tabel 5. 1 Data Jumlah Penduduk Desa Karangbong

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	2011	8999
2	2012	8999
3	2013	8014
4	2014	7028
5	2015	7077
6	2016	7126
7	2017	7225
8	2018	9006
9	2019	9006
10	2020	10583

Sumber: Badan Pusat Statistik, Tahun 2011 hingga Tahun 2020

1. Metode Aritmatika

Perhitungan proyeksi penduduk dengan menggunakan metode aritmatika dapat dilihat pada tabel 5.2 dibawah ini:

Tabel 5. 2 Perhitungan Proyeksi Penduduk dengan Metode Aritmatika

METODE ARITMATIK						
Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	X	Y	X^2	Y^2	XY
2011	8999	1	0	1	0	0
2012	8999	2	0	4	0	0
2013	8014	3	-985	9	970225	-2955
2014	7028	4	-986	16	972196	-3944
2015	7077	5	49	25	2401	245
2016	7126	6	49	36	2401	294
2017	7225	7	99	49	9801	693
2018	9006	8	1781	64	3171961	14248
2019	9006	9	0	81	0	0
2020	10583	10	1577	100	2486929	15770
Jumlah	39440	55	1584	385	7615914	24351
R						0,634

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Perhitungan proyeksi penduduk dengan metode aritmatika untuk mengetahui korelasi atau rasio dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

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

dimana:

r = koefisien korelasi metode aritmatika

n = tahun ke-

x = urutan tahun

y = selisih tahun ke-n dengan tahun sebelumnya

xy = hasil kali urutan tahun dengan selisih dengan tahun sebelumnya

x^2 = hasil pangkat dua urutan tahun

y^2 = hasil pangkat dua selisih dengan tahun sebelumnya

Adapun contoh perhitungan proyeksi penduduk pada Desa Karangbong sebagai berikut:

$$r = \frac{10(24351) - (55)(1584)}{\{[10(7615914) - (1584)^2][10(385) - (55)^2]\}^{0,5}}$$
$$= \mathbf{0,634}$$

2. Metode Geometri

Perhitungan proyeksi penduduk dengan menggunakan metode aritmatika dapat dilihat pada tabel 5.3 dibawah ini:

Tabel 5. 3 Perhitungan Proyeksi Penduduk dengan Metode Geometri

METODE GEOMETRI						
Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	X	Y	X²	Y²	XY
2011	8999	1	9,105	1	82,899	9,105
2012	8999	2	9,105	4	82,899	18,210
2013	8014	3	8,989	9	80,801	26,967
2014	7028	4	8,858	16	78,458	35,431
2015	7077	5	8,865	25	78,581	44,323
2016	7126	6	8,871	36	78,704	53,229
2017	7225	7	8,885	49	78,949	62,197
2018	9006	8	9,106	64	82,913	72,845
2019	9006	9	9,106	81	82,913	81,951
2020	10583	10	9,267	100	85,877	92,670
Jumlah	42946	55	90,156	385	812,993	496,927
r						0,276

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Perhitungan proyeksi penduduk dengan metode geometri untuk mengetahui korelasi atau rasio dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

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

dimana:

r = koefisien korelasi metode aritmatika

n = tahun ke-

x = urutan tahun

y = ln (jumlah penduduk)

xy = hasil kali urutan tahun dengan ln (jumlah penduduk)

x² = hasil pangkat dua urutan tahun

y² = hasil pangkat dua ln (jumlah penduduk)

Adapun contoh perhitungan proyeksi penduduk pada Desa Karangbong sebagai berikut:

$$r = \frac{10 (496,927) - (55)(90,1561)}{\{[10 (812,993) - (90,1561)^2][10(385) - (55)^2]\}^{0,5}}$$

$$= \mathbf{0,276}$$

3. Metode *Least Square*

Perhitungan proyeksi penduduk dengan menggunakan metode aritmatika dapat dilihat pada tabel 5.4 dibawah ini:

Tabel 5. 4 Perhitungan Proyeksi Penduduk dengan Metode Least Square

METODE LEAST SQUARE						
Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	X	Y	X²	Y²	XY
2011	8999	1	8999	1	80982001	8999
2012	8999	2	8999	4	80982001	17998
2013	8014	3	8014	9	64224196	24042
2014	7028	4	7028	16	49392784	28112
2015	7077	5	7077	25	50083929	35385
2016	7126	6	7126	36	50779876	42756
2017	7225	7	7225	49	52200625	50575
2018	9006	8	9006	64	81108036	72048
2019	9006	9	9006	81	81108036	81054
2020	10583	10	10583	100	111999889	105830
Jumlah	35820	55	83063	385	702861373	466799
r						0,305

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Perhitungan proyeksi penduduk dengan metode Least Square untuk mengetahui korelasi atau rasio dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

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

dimana:

r = koefisien korelasi metode aritmatika

n = tahun ke-

x = urutan tahun

y = jumlah penduduk tahun ke-n

xy = hasil kali urutan tahun dengan jumlah penduduk tahun ke-n

x² = hasil pangkat dua urutan tahun

y² = hasil pangkat dua selisih dengan tahun sebelumnya

Adapun contoh perhitungan proyeksi penduduk pada Desa Karangbong sebagai berikut:

$$r = \frac{10(466799) - (55)(83063)}{\{[10(702861373) - (83063)^2][10(385) - (55)^2]\}^{0,5}}$$

$$= 0,305$$

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan ketiga metode tersebut maka dapat dihasilkan hasil pada metode aritmatika sebesar 0,634, metode geometri sebesar 0,276, dan metode *least square* sebesar 0,305. Setelah diperoleh hasil perhitungan dengan menggunakan ketiga metode yang telah disebutkan, maka dapat disimpulkan dari ketiga metode tersebut metode aritmatika memiliki nilai yang paling mendekati dengan angka 1, maka dengan itu metode yang digunakan yaitu metode aritmatika.

5.1.2 Densitas Sampah di TPST Karangbong

Densitas sampah atau massa jenis sampah diketahui dengan cara melakukan sampling selama 8 hari. Sampling dilakukan pada TPST

Karangbong dengan menggunakan bantuan alat kotak densitas 40 liter. Kotak densitas diisi dengan sampah hasil pengambilan sample hingga kotak densitas rata pada bagian atas, setelah itu kotak densitas yang telah terisi sampah dihentakkan pada ketinggian 20 cm sebanyak tiga kali lalu dilakukan pengukuran penurunan sampah yang terdapat pada kotak densitas berdasarkan SNI 19-3694-1994. Pengukuran densitas sampah dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Adapun contoh perhitungan densitas sampah sebagai berikut:

Diketahui:

P = 0,2 m (Panjang kotak densitas)

L = 0,2 m (Lebar kotak densitas)

T = 0,84 (Tinggi sampah pada densitas setelah dilakukan hentakan)

$$\begin{aligned} \text{Volume sampah} &= P \times L \times T \\ &= 0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times (1 \text{ m} - 0,16 \text{ m}) \\ &= 0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 0,84 \text{ m} \\ &= 0,0336 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Diketahui:

Berat total = 7,35 kg (berat keseluruhan dari sampah dan kotak densitas)

Berat kotak = 2,05 kg (berat kotak densitas)

Berat Sampah = Berat Total – Berat Kotak

$$= 7,35 \text{ kg} - 2,05 \text{ kg}$$

$$= 5,3 \text{ kg}$$

$$\text{Denistas Sampah} = \frac{\text{berat sampah}}{\text{volume sampah}}$$

$$= \frac{5,3 \text{ kg}}{0,0336 \text{ m}^3}$$

$$= 157,738 \text{ kg/m}^3$$

Perhitungan densitas sampah lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel 5.5 dibawah ini:

Tabel 5. 5 Perhitungan Densitas Sampah TPST Karangbong

Hari Ke-	Kotak Densitas			Volume (m ³)	Berat Sampah (kg)	Densitas Sampah (kg/m ³)
	P	L	T			
	(m)	(m)	(m)			
1	0,20	0,20	0,84	0,0336	5,3	157,738
2	0,20	0,20	0,86	0,0344	5,15	149,709
3	0,20	0,20	0,85	0,034	5,45	160,294
4	0,20	0,20	0,84	0,0336	5,35	159,226
5	0,20	0,20	0,84	0,0336	5,15	153,274
6	0,20	0,20	0,86	0,0344	5,45	158,430
7	0,20	0,20	0,86	0,0344	5,2	151,163
8	0,20	0,20	0,85	0,034	5,5	161,765
Rata – Rata					5,32	156,45

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Sesuai dengan perhitungan yang telah tercantum pada tabel diatas maka dapat diketahui nilai rata – rata berat sampah sebesar 5,32 kg dan rata – rata berat densitas sampah sebesar 156,45.

5.1.3 Komposisi Sampah di TPST Karangbong

Nilai komposisi sampah dihasilkan dari hasil pemilahan yang dilakukan pada saat sampling dengan sampah sebanyak 100 kg dengan menggunakan metode perempatan. Metode perempatan dilakukan dengan cara mengaduk sampah yang masuk pada TPST kemudian sampah dibagi menjadi empat bagian sedemikian seterusnya hingga memperoleh sampah sebanyak 100 kg. Sampah yang telah diperoleh dipisahkan dan dikumpulkan sesuai dengan komposisinya (Afriandi, dkk, 2020). Adapun komposisi yang didapatkan dapat dilihat pada tabel 5.6 dibawah ini:

Tabel 5. 6 Komposisi Sampah TPST Karangbong

Hari Ke-	Total (kg)	Komposisi (kg)						
		Organik	Plastik	Kertas	Kain	Logam	Kaca	Dan Lain – Lain
1	100,00	59,00	18,00	8,00	5,00	3,00	5,00	2,00
2	100,00	57,00	16,00	8,50	6,50	2,00	7,00	3,00
3	100,00	58,50	15,50	9,50	6,00	4,00	3,50	3,00
4	100,00	55,00	17,00	9,00	7,00	4,50	5,50	2,00
5	100,00	62,50	16,00	7,50	3,50	5,00	3,00	2,50
6	100,00	61,00	14,00	8,00	6,50	3,00	4,50	3,00
7	100,00	59,00	17,50	6,50	5,00	4,00	6,00	2,00
8	100,00	60,00	15,00	8,00	4,00	6,00	3,00	4,00
Rata - rata		59,00	16,13	8,13	5,44	3,94	4,69	2,69
Persentase		59%	16%	8%	5%	4%	5%	3%

Sumber: Hasil Sampling, 2021

Hasil persentase komposisi sampah yang didapatkan pada setiap jenis sampah diketahui dengan cara hasil berat rata – rata sampah pada setiap jenis dibagi dengan berat rata – rata total sampah lalu dikalikan dengan 100 persen, sehingga mendapatkan hasil sampah organik 59%, plastik 16%, kain 5%, logam 4%, dan kaca 5%.

5.1.4 Timbulan Sampah di TPST Karangbong

Timbulan sampah yang dihasilkan berasal dari hasil sampling yang telah dilakukan selama 8 hari. Mengetahui jumlah timbulan sampah yaitu dari hasil volume sampah beserta densitas sampah yang telah masuk pada TPS Karangbong. Volume sampah diketahui dari volume alat pengumpul yang masuk pada TPST Karangbong, jumlah alat pengumpul yang terdapat pada TPST Karangbong yaitu sebanyak 18 gerobak. Adapun volume sampah yang masuk pada TPST Karangbong dapat dilihat pada tabel 5.7 dibawah ini:

Tabel 5. 7 Timbunan Sampah di TPST Karangbong

No Gerobak	P (cm)	L (cm)	T (cm)	V1 (m ³)	V2 (m ³)	V3 (m ³)	V4 (m ³)	V5 (m ³)	V6 (m ³)	V7 (m ³)	V8 (m ³)
1	160	80	100	2,56	1,28	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56
2	140	60	100	0,84	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68
3	150	80	95	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28
4	145	90	100	1,305	1,31	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62
5	160	80	100	1,28	1,28	2,56	1,28	1,28	2,56	2,56	2,56
6	140	60	100	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	0,84	1,68	0,84
7	150	80	95	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	1,14	1,14	2,28
8	150	80	95	2,28	2,28	2,28	1,14	2,28	2,28	2,28	2,28
9	145	90	100	1,305	2,62	2,62	2,62	1,31	2,62	2,62	1,31
10	150	80	95	2,28	2,28	2,28	1,14	2,28	1,14	2,28	2,28
11	145	90	100	2,62	1,31	1,31	1,31	2,62	2,62	2,62	1,31
12	145	90	100	1,305	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62	1,31	2,62
13	145	90	100	2,62	2,62	2,62	1,31	2,62	2,62	1,31	1,31
14	150	80	95	1,14	2,28	1,14	2,28	2,28	2,28	1,14	1,14
15	145	90	100	1,305	2,62	1,31	1,31	2,62	1,31	1,31	1,31
16	150	80	95	2,28	2,28	2,28	1,14	1,14	1,14	2,28	2,28
17	150	80	95	1,14	2,28	2,28	1,14	2,28	1,14	2,28	2,28
18	145	90	100	2,62	2,62	2,62	2,62	1,31	1,31	2,62	1,31
Total				33,12	37,6	39,02	33,01	37,74	34,76	36,57	34,25

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Adapun contoh perhitungan dari jumlah timbunan sampah perhari di TPST Karangbong sebagai berikut:

Diketahui:

Volume sampah hari pertama (V1) = 33,12 m³ (tabel 5.7)

Densitas sampah hari pertama = 157,74 (tabel 5.8)

Total timbunan sampah = 5590,518 (kg/hari) (tabel 5.8)

Jumlah penduduk terlayani = 10.583 jiwa

$$\begin{aligned}
 \text{Timbulan sampah (kg)} &= \text{Volume sampah (pada hari pertama)} \times \text{densitas sampah (pada hari pertama)} \\
 &= 33,12 \text{ m}^3 \times 157,74 \text{ kg/m}^3 \\
 &= 5.224,286 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat timbulan sampah (kg/jiwa/hari)} &= \\
 &= \frac{\text{total timbulan sampah (kg/hari)}}{\text{jumlah penduduk terlayani (jiwa)}} \\
 &= \frac{5.590,518(\text{kg/hari})}{10.583 \text{ jiwa}} \\
 &= 0,528 \text{ kg/jiwa/hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume timbulan sampah (l/jiwa/hari)} &= \\
 &= \frac{\text{volume sampah (L/hari)}}{\text{jumlah penduduk terlayani (jiwa)}} \\
 &= \frac{35.758,75 \text{ (l/hari)}}{10.583 \text{ (jiwa)}} \\
 &= 3,379 \text{ l/jiwa/hari}
 \end{aligned}$$

Perhitungan diatas menjelaskan hasil timbulan sampah pada TPST Karangbong sebesar 5.224,286 kg, berat timbulan sampah pada TPST Karangbong sebesar 0,528 kg/jiwa/hari dan volume timbulan sampah pada karangbong sebesar 3,379 l/jiwa/hari. Adapun rekap hasil perhitungan timbulan sampah pada tpst karangbong dapat dilihat pada tabel 5.8 di bawah ini:

Tabel 5. 8 Perhitungan Timbulan Sampah di TPST Karangbong

Hari Ke-	Volume Sampah Total (m ³ /hari)	Volume Sampah Total (L /hari)	Densitas	Timbulan Sampah Perhari (kg)	Berat Timbulan Sampah (kg/org.hari)	Vol Timbulan Sampah (L/org.hari)
1	33,12	33.120	157,74	5.224,286	0,494	3,130
2	37,6	37.600	149,71	5.629,070	0,532	3,553
3	39,02	39.020	160,29	6.254,676	0,591	3,687
4	33,01	33.010	159,23	5.256,057	0,497	3,119
5	37,74	37.740	153,27	5.784,554	0,547	3,566
6	34,76	34.760	158,43	5.507,035	0,520	3,285
7	36,57	36.570	151,16	5.528,023	0,522	3,456
8	34,25	34.250	161,76	5.540,441	0,524	3,236
Rata - rata	35,759	35.758,75	156,450	5.590,518	0,528	3,379

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan diatas maka didapatkan hasil rata – rata volume sampah total perhari sebanyak 35,759 m³/hari, rata – rata densitas 156,450 kg/m³, rata – rata timbulan sampah perhari sebanyak 5.590,518 kg, rata – rata berat timbulan sampah perorang sebanyak 0,528 kg/org.hari, dan rata – rata volume timbulan sampah sebanyak 3,379 l/org.hari.

5.1.5 Proyeksi Timbulan Sampah di TPST Karangbong

Perhitungan proyeksi timbulan sampah diketahui melalui perkalian timbulan sampah dengan jumlah penduduk yang telah dilakukan perhitungan proyeksi hingga tahun 2030. Adapun proyeksi timbulan sampah di TPST Karangbong tahun 2021 hingga tahun 2030 dapat dilihat pada tabel 5.9 dibawah ini:

Tabel 5. 9 Rata - Rata Timbulan Sampah

Tahun	Jumlah Penduduk Tahun Proyeksi	Rata - Rata Timbulan Sampah		Volume Sampah		Berat Sampah (kg/hari)
		Volume	Berat	(L/hari)	(m ³ /hari)	
		(L/hari)	(kg/jiwa/hari)			
2021	10.583	3,379	0,528	35.758,75	35,76	5.590,52
2022	10.759	3,379	0,528	36.353,43	36,35	5.683,49
2023	10.935	3,379	0,528	36.948,12	36,95	5.776,46
2024	11.111	3,379	0,528	37.542,80	37,54	5.869,44
2025	11.287	3,379	0,528	38.137,49	38,14	5.962,41
2026	11.463	3,379	0,528	38.732,17	38,73	6.055,38
2027	11.639	3,379	0,528	39.326,85	39,33	6.148,35
2028	11.815	3,379	0,528	39.921,54	39,92	6.241,33
2029	11.991	3,379	0,528	40.516,22	40,52	6.334,30
2030	12.167	3,379	0,528	41.110,91	41,11	6.427,27

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Diketahui:

Volume sampah = 3,379 L/jiwa/hari (tabel 5.9)

Berat sampah = 0,528 (kg/jiwa/hari) (tabel 5.9)

Total penduduk tahun proyeksi 2021 = 10.583 jiwa

Volume sampah proyeksi 2021 = Volume sampah (L/hari) x jumlah penduduk

= 3,379 L/jiwa/hari x 10.583 jiwa

= 35.758,75 L/hari

Berat sampah proyeksi 2021 = Berat sampah (L/jiwa/hari) x jumlah penduduk

= 0,528 kg/jiwa/hari x 10.583 jiwa

= 5.590,52 kg/hari

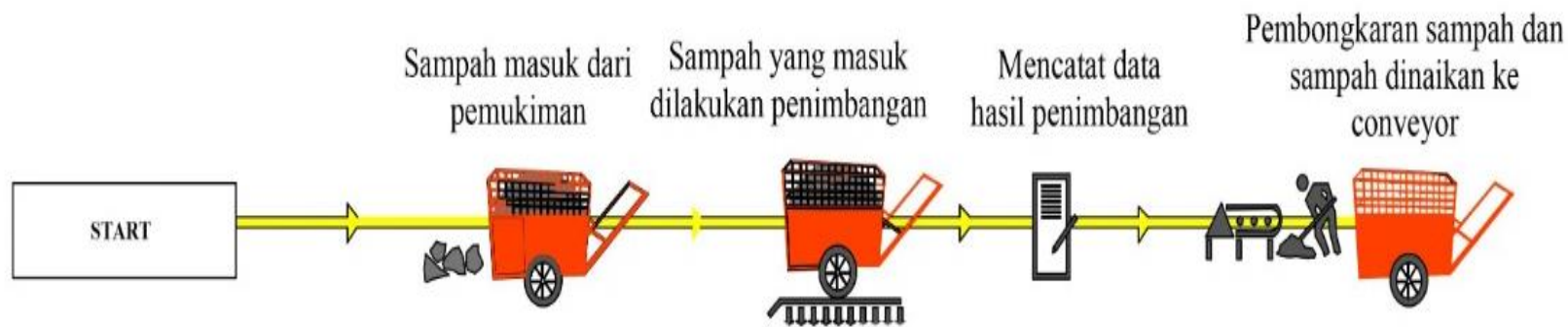
Berdasarkan hasil perhitungan proyeksi diatas maka dapat diketahui jumlah penduduk pada tahun 2030 yaitu sebesar 12.167 jiwa,

rata – rata timbulan sampah sebesar 41.110,91 l/hari, berat timbulan sampah sebesar 0,528 kg/jiwa/hari, volume sampah sebesar 41.110,91 l/hari, dan berat sampah sebesar 6.427,27 kg/hari.

5.3 Optimalisasi Aspek Teknis Operasional

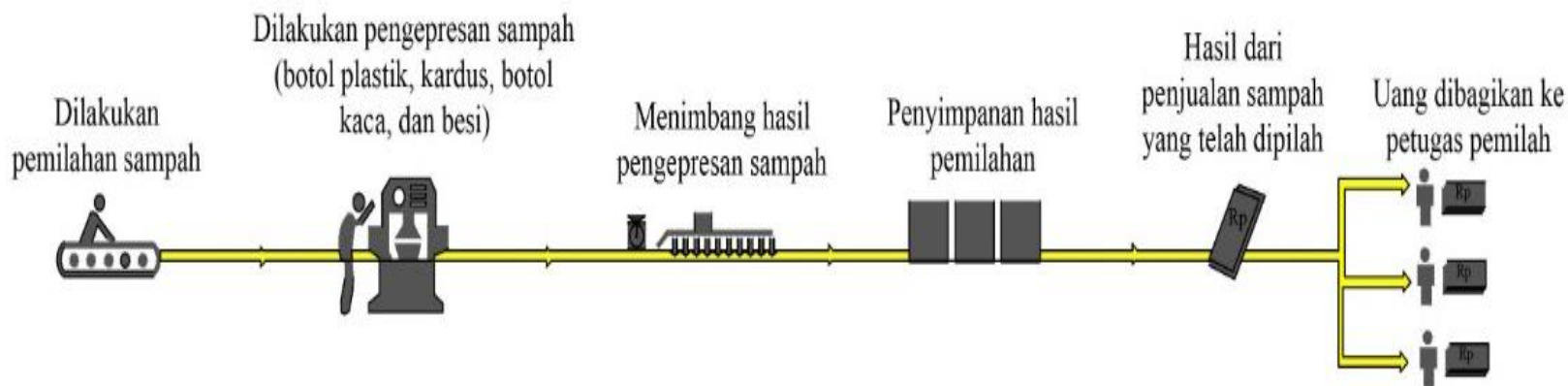
Teknik operasional secara keseluruhan yang terdapat pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong meliputi pengumpulan sampah, pemindahan sampah, dan pemilahan sampah saja. Berdasarkan hasil evaluasi menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 diperlukan beberapa penambahan alternatif pengolahan lainnya. Berdasarkan pasal 46 pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 secara teknis Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) setidaknya memiliki penampungan sampah, pemilahan sampah, pengolahan sampah organik, pendaur ulangan sampah non organik, pengelolaan untuk sampah spesifik rumah tangga dan juga B3 sesuai dengan peraturan yang berlaku, dan pengumpulan sampah residu ke dalam container untuk diangkut ke TPA sampah. Adapun gambaran dari optimalisasi Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong sebagai berikut seperti pada gambar 5.1, gambar 5.2, gambar 5.3.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



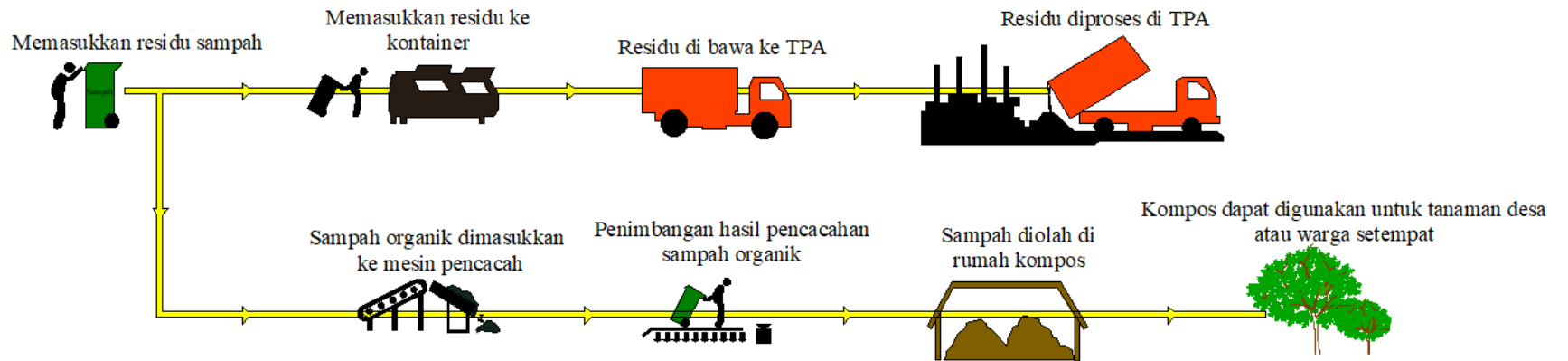
Gambar 5. 1 Proses pengumpulan dan pemindahan Sampah ke TPST

Sumber: SOP Pekerja di Pusat Daur Ulang Jambangan, 2020



Gambar 5. 2 Proses Pemilahan Sampah di TPST

Sumber: SOP Pekerja di Pusat Daur Ulang Jambangan, 2020



Gambar 5. 3 Rekomendasi Alur Pengolahan Sampah di TPST

Sumber: SOP Pekerja di Pusat Daur Ulang Jambangan, 2020

a. Pengumpulan dan Pemindahan Sampah

Pengumpulan sampah di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong diperlukan beberapa optimalisasi agar proses pengolahan lebih efektif. Adapun optimalisasi pengolahan sampah yaitu dengan menambahkan jembatan timbang. Penambahan jembatan timbang diperlukan untuk mengetahui secara spesifik volume timbulan sampah yang masuk ke Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong dari masing – masing RT.

Operasional pengelolaan sampah TPST dalam proses pengumpulan dan pemindahan sampah menggunakan gerobak sampah. Pengangkutan sampah dimulai dari pengambilan sampah yang terdapat dari masing – masing rumah warga. Sampah yang diambil dalam kondisi masih belum terpilah sehingga selanjutnya perlu dilakukan proses pembongkaran sampah (Iman, 2018).

Proses pengolahan di TPST salah satunya meliputi proses *pre-processing*, dalam proses ini terjadi kegiatan penerimaan dan penyimpanan sampah serta penimbangan sampah. Penerimaan dan penyimpanan sampah dilakukan untuk mengantisipasi adanya timbulan atau volume sampah yang terkumpul dari rumah warga, sedangkan proses penimbangan sampah dilakukan untuk mengetahui jumlah volume sampah yang masuk (Marlena, Adi, 2020).

b. Pemilahan Sampah

Sampah di TPST karangbong dilakukan proses lanjutan setelah pengumpulan dan pemindahan sampah yaitu pemilahan sampah. Proses ini terdapat beberapa kegiatan pengelompokan sampah yang meliputi tiga kelompok secara umum dibedakan menjadi sampah organik, sampah anorganik, dan residu. Adapun yang termasuk dalam sampah anorganik antara lain logam, kaca, kertas, plastik, dan limbah B3. Proses pemilahan sampah TPST telah ditentukan pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 03 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Sarana dan Prasarana

Persampahan. Pada ketentuan yang telah tercantum pada peraturan tersebut dapat dilakukan secara manual ataupun mekanis.

Pengelompokan sampah yang dilakukan pada saat proses pemilahan sampah yaitu dibagi menjadi lima jenis sampah antara lain: sampah yang dapat terurai dengan mudah, sampah yang dapat dimanfaatkan kembali, sampah yang dapat diolah kembali (daur ulang), sampah yang memiliki kandungan B3 (bahan berbahaya dan beracun), serta residu (Iman, 2018).

Proses pemilahan sampah dibagi menjadi dua proses yaitu pada proses pertama memisahkan antara sampah organik, anorganik, serta residu. Sedangkan pada proses pemilahan sampah yang kedua yaitu memisahkan sampah anorganik sesuai dengan jenisnya seperti botol, plastik, kardus, dan lain sebagainya. Sampah anorganik yang telah dipilah dan dapat dijual kembali dapat menambah pemasukan TPST dan akan mendukung kegiatan operasional pada TPST (Dewantari, 2021).

Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong terdapat proses pemilahan sampah namun masih belum efektif oleh karena itu perlu dilakukan beberapa optimalisasi diantaranya:

1. Perlu adanya pengadaan *belt conveyor*

Belt conveyor diperlukan untuk memudahkan proses pengolahan sampah. Sampah yang telah terkumpul di tempat penampung selanjutnya dapat dibongkar untuk dibawa menuju ke *belt conveyor*. Adanya *belt conveyor* ini mempermudah kinerja pekerja. Saat ini pekerja pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong melakukan pemilahan sampah secara manual yang dapat memungkinkan resiko cedera pada punggung, dengan adanya *belt conveyor* dapat meminimalisir resiko tersebut karena dapat bekerja dengan posisi yang lebih ideal.

Belt conveyor dapat mempermudah kinerja para petugas pemilah TPST dengan pembagian lebih spesifik seperti pembagian zona conveyor 1 memilah plastik, botol, kertas, dan kaca), untuk belt

conveyor 2 memilah sampah lain atau residu dan angkutan sampah organik yang telah dilakukan pencacahan. *Belt conveyor* ini dapat meningkatkan tingkat efisiensi pekerja sebanyak 79,9% (Setyaningsih & Caroline, 2016).

Pemilahan sampah yang dilakukan dengan menggunakan *belt conveyor* sesuai dengan jumlah timbulan sampah yang besar dengan menggunakan *belt conveyor* ini akan menyebabkan pemilahan sampah menjadi lebih singkat serta jumlah tenaga kerja pemilah yang lebih sedikit. Pemilahan pada *belt conveyor* memisahkan sampah menjadi empat kategori yaitu sampah anorganik, organik, B3, serta residu. Pemilahan dilakukan dengan mengambil sampah anorganik terlebih dahulu, setelah itu memisahkan sampah yang mengandung B3, setelah itu memisahkan sampah anorganik yang dianggap residu sehingga hanya tersisa sampah organik saja (Iman, 2018).

2. Melakukan pembagian terhadap pemilahan sesuai dengan jenis sampah.

Pemisahan jenis sampah diperlukan untuk mempermudah menggolongkan sampah, karena sebelumnya di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong beberapa jenis sampah seperti botol plastik, botol kaca, dan logam dapat dijual ke pengepul. Rekomendasi penggolongan untuk Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong dapat dilakukan pemilahan berdasarkan botol plastik, kantong plastik, botol kaca, logam, dan organik. Pengambilan dari masing – masing kategori sampah tersebut dilakukan diatas *belt conveyor* yang berjalan kemudian ditempatkan pada keranjang atau pada wadah tertentu sesuai dengan kategori sampah.

5.4 Evaluasi TPST Berdasarkan Permen PU No.3 Tahun 2013

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan dan kekurangan dari Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong berdasarkan analisis dari substansi TPST yang terdapat dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013. Adapun hasil evaluasi seperti pada tabel 5.10 berikut:



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Tabel 5. 10 Tabel Kesesuaian TPST

No.	Uraian	Rencana/Kriteria	Kondisi Lapangan & Permasalahan	Saran & Rencana Tindak Turun Tangan	Sesuai dan Tidak Sesuai
	(Permen PU No. 3 Tahun 2013)	(Permen PU No. 3 Tahun 2013)			
1	a. Analisis Kelayakan Teknis	1. Kapasitas	1. Kapasitas TPST tercukupi.	Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong perlu dilakukan pengadaan peralatan penunjang pada TPST guna untuk menambah keefektivitasan pekerja dalam melakukan pekerjaannya. Sarana dan prasarana Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) harus lengkap dan berfungsi sesuai dengan fungsinya supaya TPST dapat dapat berjalan sesuai dengan fungsinya. Peningkatan kinerja TPST diperlukan pemerintah dalam hal	Tidak Sesuai
		2. Fasilitas	2. Peralatan yang terdapat pada TPST belum terpenuhi.		
		3. Kemudahan Pengoperasian.	3. TPST Karangbong belum memiliki teknologi ramah lingkungan yang digunakan untuk mengelola sampah yang masuk di TPST		

No.	Uraian	Rencana/Kriteria	Kondisi Lapangan & Permasalahan	Saran & Rencana Tindak Turun Tangan	Sesuai dan Tidak Sesuai
	(Permen PU No. 3 Tahun 2013)	(Permen PU No. 3 Tahun 2013)			
		4. Teknologi Ramah Lingkungan.	4. Kapasitas TPST tercukupi namun secara peralatan dan teknologi yang terdapat pada TPST masih belum terpenuhi.	penyediaan anggaran, pengadaan asset, pemantauan keaktifan struktur organisasi yang tersedia, serta seluruh peningkatan dan pemeliharaan asset TPST supaya asset yang dimiliki dapat digunakan dalam jangka panjang (Marlena, dkk, 2020).	
		5. Perencanaan Jangka Pendek, Menengah, dan Jangka Panjang.	5. TPST Karangbong memiliki perencanaan dalam pengolahan sampah organik menjadi kompos, namun hingga saat ini belum terlaksana.		

No.	Uraian	Rencana/Kriteria	Kondisi Lapangan & Permasalahan	Saran & Rencana Tindak Turun Tangan	Sesuai dan Tidak Sesuai
	(Permen PU No. 3 Tahun 2013)	(Permen PU No. 3 Tahun 2013)			
	b. Analisis Kelayakan Biaya	Investasi Terjangkau.	Tidak ada investasi.	Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong perlu melakukan investasi setidaknya dalam ruang lingkup yang kecil terlebih dahulu dengan menjalankan pengolahan sampah organik dan anorganik sehingga hasil yang didapatkan dapat digunakan sebagai investasi pada TPST Karangbong. Investasi dilakukan untuk menanamkan modal yang dimiliki dalam jangka waktu yang panjang, dengan awal investasi tentu akan disertai dengan pengeluaran lain yang perlu disiapkan. Investasi yang dilakukan tentu akan menghasilkan	Tidak Sesuai

No.	Uraian	Rencana/Kriteria	Kondisi Lapangan & Permasalahan	Saran & Rencana Tindak Turun Tangan	Sesuai dan Tidak Sesuai
	(Permen PU No. 3 Tahun 2013)	(Permen PU No. 3 Tahun 2013)			
				sebuah keuntungan atau manfaat berupa penjualan produk maupun benda dan juga jasa sewa fasilitas (Nurhidayanti, dkk, 2018).	
	c. Analisis Kelayakan Kelembagaan	Ada Pemisahan antara Operator dan Regulator.	Tidak ada pemisahan antara operator dan regulator.	Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong membutuhkan SDM sebagai regulator dan operator pada TPST. Pelayanan pada TPST memerlukan suatu organisasi yang lebih memadai guna untuk menjamin terlaksananya suatu kegiatan dan pengawasan yang baik, maka dari itu memerlukan pemisah antara peran operator dan regulator dalam lembaga persampahan pada suatu daerah.	Tidak Sesuai

No.	Uraian	Rencana/Kriteria	Kondisi Lapangan & Permasalahan	Saran & Rencana Tindak Turun Tangan	Sesuai dan Tidak Sesuai
	(Permen PU No. 3 Tahun 2013)	(Permen PU No. 3 Tahun 2013)			
				Pemisahan antara regulator dan operator memiliki fungsi yaitu supaya pengelolaan sampah dapat berlangsung dengan efektif dan optimal (Qodriyatun, 2015).	
	d. Analisis Kelayakan Lingkungan	1. TPA/TPST > 10 Ha dilengkapi Amdal.	1. Luas TPST kurang dari 10 Ha yaitu sebesar 525 m ² dan belum memiliki Amdal.	Menurut MenLHK P 38 tahun 2019 untuk bangunan yang memerlukan izin AMDAL minimal memiliki kapasitas sampah ≥500 ton/hari. Jika rencana pembangunan TPST tidak sesuai dengan ketentuan diatas maka wajib memiliki dokumen UKL/UPL menurut PP No 22 Tahun 2021.	Tidak Sesuai
		2. TPA/TPST > 10 Ha, dilengkapi UKL/UPL.	2. Tidak dilengkapi UKL/UPL.		

No.	Uraian	Rencana/Kriteria	Kondisi Lapangan & Permasalahan	Saran & Rencana Tindak Turun Tangan	Sesuai dan Tidak Sesuai
	(Permen PU No. 3 Tahun 2013)	(Permen PU No. 3 Tahun 2013)			
		3. TPA/TPST > 10 Ha yang berada di kawasan lindung, dilengkapi Amdal.	3. Lokasi TPST tidak berada di kawasan hutan lindung.		
	e. Penempatan/Pemilihan Lokasi	Harus sesuai dengan ketentuan yang ada (SNI 03-3241-1994 tentang tata cara pemilihan lokasi TPA).	Tidak sesuai dengan ketentuan yang terdapat pada SNI-03-3241-1994.	Menambahkan beberapa teknologi yang membuat masyarakat tidak terganggu dengan adanya TPST.	Tidak Sesuai

No.	Uraian	Rencana/Kriteria	Kondisi Lapangan & Permasalahan	Saran & Rencana Tindak Turun Tangan	Sesuai dan Tidak Sesuai
	(Permen PU No. 3 Tahun 2013)	(Permen PU No. 3 Tahun 2013)			
	<ul style="list-style-type: none"> Lokasi TPA/TPST 	Tidak boleh berlokasi di danau, sungai, dan laut.	Lokasi TPST tidak berada pada danau, sungai, ataupun laut. TPST Karangbong terletak pada pemukiman warga dan dikelilingi oleh lahan kosong yang tidak digunakan,	-	Sesuai
	<ul style="list-style-type: none"> Kondisi Geologi 	Tidak boleh di zona bahaya geologi.	Lokasi TPST tidak berada pada zona bahaya geologi.	-	Sesuai
	<ul style="list-style-type: none"> Kondisi Hidrologi 	Tidak di lokasi rawan banjir.	Lokasi TPST tidak berada pada daerah rawan banjir.	-	Sesuai

No.	Uraian	Rencana/Kriteria	Kondisi Lapangan & Permasalahan	Saran & Rencana Tindak Turun Tangan	Sesuai dan Tidak Sesuai
	(Permen PU No. 3 Tahun 2013)	(Permen PU No. 3 Tahun 2013)			
	<ul style="list-style-type: none"> TPA/TPST dengan hutan lindung/daerah banjir 	Tidak boleh pada daerah hutan lindung atau cagar alam.	Lokasi TPST tidak berada pada daerah hutan lindung ataupun cagar alam.	-	Sesuai
	<ul style="list-style-type: none"> Kondisi Tanah 	Lahan tidak produktif.	Tidak terdapat pada lahan produktif.	-	Sesuai
	<ul style="list-style-type: none"> Demografi 	Kepadatan pendudukan rendah.	Kepadatan penduduk rendah.	-	Sesuai
	<ul style="list-style-type: none"> Status Kepemilikan Lahan 	Lahan Pemda.	Terdapat pada lahan milik desa	-	Sesuai

No.	Uraian (Permen PU No. 3 Tahun 2013)	Rencana/Kriteria (Permen PU No. 3 Tahun 2013)	Kondisi Lapangan & Permasalahan	Saran & Rencana Tindak Turun Tangan	Sesuai dan Tidak Sesuai
	f. Alternatif terpilih		Tidak terdapat teknologi yang cukup.	<p>Sesuai dengan fungsinya Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong perlu untuk menambahkan beberapa teknologi pengolahan sampah, seperti penambahan alat untuk menunjang pengolahan sampah organik yang terdapat pada TPST.</p> <p>Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) memiliki fungsi yaitu sebagai tempat untuk berlangsungnya proses pemisahan, pembersihan, pendaur ulangan sampah, sesuai dengan fungsinya Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) memiliki fungsi sebagai tempat pendaur</p>	Tidak Sesuai

No.	Uraian (Permen PU No. 3 Tahun 2013)	Rencana/Kriteria (Permen PU No. 3 Tahun 2013)	Kondisi Lapangan & Permasalahan	Saran & Rencana Tindak Turun Tangan	Sesuai dan Tidak Sesuai
				ulangan maka diperlukan beberapa teknologi yang dapat dilakukan untuk mendaur ulang kembali sampah yang terkumpul hingga menjadi suatu benda yang bermanfaat (Marlena, dkk, 2020).	

Sumber: Hasil Analisis, 2021

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Berdasarkan tabel 5.10 dapat diketahui bahwa optimalisasi yang dapat dilakukan untuk Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong antara lain:

- Perlu dilakukan pengadaan barang untuk peralatan aset TPST.
- Perlu dilakukan investasi setidaknya dalam ruang lingkup yang kecil terlebih dahulu sebagai memulai bentuk investasi pada TPST.
- Diperlukan penambahan sumber daya manusia sebagai regulator dan juga operator pada TPST.
- TPST melengkapi dokumen UKL/UPL.
- Menambahkan beberapa teknologi yang membuat masyarakat tidak terganggu dengan adanya TPST.

Beberapa saran yang telah dicantumkan menjadi dasar bahwa Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong masih memerlukan perbaikan atau pengoptimalisasian.

5.5 Pengolahan Sampah Organik

Sampah organik pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong saat ini tidak dilakukan pengolahan, oleh karena itu perlu dilakukan optimalisasi alternatif pengolahan sampah organik untuk mengurangi sampah residu yang dihasilkan. Adapun alternatif pengolahan sampah organik yang dapat dilakukan di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong adalah komposting dengan menggunakan *metode aerobic* atau *open bin*. Metode pengomposan *aerobic* atau *open bin* ini dipilih karena jika dinilai secara teknis pengomposan ini mudah dikerjakan, tidak membutuhkan waktu yang lama dan tidak membutuhkan biaya operasional serta pemeliharaan yang tinggi. Adapun penjelasan mengenai total dan sampah organik yang dapat dilakukan pengomposan yaitu pada tabel 5.11 dibawah ini:

Tabel 5. 11 Analisis Data Timbulan Sampah yang dapat Dikomposkan

Rata – Rata Timbulan Sampah (kg/hari)	Persentase Komposisi Sampah Organik (%)	Timbulan Sampah	RF	Material Terolah		Residu	
		(kg/hari)	(%)	(kg/hari)	(ton/hari)	(kg/hari)	ton/hari
(tabel 5.6)	(tabel 5.6)	a	b	c = (a x b)		d = a - c	
5.590,518	59	3.298,405	80	2.638,724	2,639	659,681	0,660

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Total timbulan sampah yang dapat dilakukan pengomposan yaitu sebesar 3.298,405 kg/hari. Menurut (Seska & Purwaningrum, 2018) nilai *recovery factor* (RF) sampah organik yaitu sebesar 80%. Pengolahan dengan menggunakan metode komposting ini terjadi proses dekomposisi sampah yaitu dengan terjadinya penyusutan sampah sebesar $\geq 60\%$. Adapun perhitungan kompos yang dihasilkan dari pengolahan ini sebagai berikut:

Diketahui:

Material terolah = 2.638,724 (tabel 5.11)

Produk awal = material terolah x 60%
 = 2.638,724 x 60%

= 1.583,234 kg/hari

Reaksi lain = material terolah x 40%

= 2.638,7243 x 40%

= 1.055,49 kg/hari

Residu = Produk awal x 10%

= 1.583,234 x 10%

= 158,323 kg/hari

Produk Akhir Kompos = Produk Awal – Residu

= 1.583,234 kg/hari – 158,3234 kg/hari

= 1.424,91 kg/hari

Berdasarkan perhitungan yang telah tercantum diatas maka dapat diketahui produk awal kompos sebesar 1.583,234 kg/hari, reaksi lain pada kompos sebesar 1.055,49 kg/hari, sisa residu yang dihasilkan sebesar 158,323 kg/hari, dan menghasilkan produk kompos sebanyak 1.424,91 kg/hari.

Pengomposan dengan menggunakan metode aerob yaitu pengomposan yang terjadi secara biologis dimana pada pengomposan aerob ini menggunakan udara atau oksigen dan diletakkan pada tempat yang terbuka. Oksidasi yang terjadi dengan menggunakan udara ini akan menghasilkan energi kimia yang bermanfaat untuk berkembangnya mikroorganisme. Kematangan pada kompos menjadi satu penilaian untuk kelayakan kompos yang telah dibuat (Dini, dkk, 2020).

Pengomposan secara aerob dilakukan pada luar ruangan namun tidak disarankan untuk terkena sinar matahari langsung maupun terkena hujan. Adapun jenis sampah yang baik digunakan pada pembuatan kompos ini yaitu sampah organik yang memiliki perbandingan unsur karbon dengan nitrogen sebesar 30 : 1, kandungan kadar air sebesar 40% hingga 50% serta pH sebesar 6 hingga 8. Pembuatan kompos dengan menggunakan metode aerob memiliki beberapa kelebihan yaitu dengan menggunakan metode aerob pembuatan kompos dapat dilakukan dengan lebih praktis, komposter yang dibuat juga lebih mudah, dapat melakukan pencampuran bahan organik jenis apapun pada komposter, serta tempat pada ruang yang bebas dengan memanfaatkan udara (Ridwan, dkk, 2020).

5.6 Pengolahan Sampah Anorganik

Sampah anorganik di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong saat ini tidak dilakukan pengolahan, hanya dilakukan pemilahan sampah yang dapat dijual kembali seperti botol plastik, plastik, logam, dan kaca, oleh karena itu perlu dilakukan optimalisasi alternatif pengolahan sampah anorganik untuk mengurangi sampah residu yang dihasilkan. Adapun alternatif pengolahan sampah organik yang dapat dilakukan di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST)

Karangbong adalah dengan melakukan daur ulang (*recycling*). Daur ulang (*recycle*) yaitu pengolahan barang – barang yang tidak memiliki nilai ekonomi dengan menggunakan proses fisika maupun kimia sehingga dapat menjadi sebuah produk yang dapat bermanfaat dan menghasilkan keuntungan. Adapun penjelasan mengenai total dan sampah anorganik yang dapat dilakukan *recycling* yaitu pada tabel 5.12.

Tabel 5. 12 Analisis Data Timbulan Sampah yang dapat *Recycling*

Pengolahan	Komposisi	Timbulan Sampah	RF	Material Terolah		Residu	
		(kg/hari)	(%)	(kg/hari)	(ton/hari)	(kg/hari)	(ton/hari)
		A	b	$c = (a \times b)$		$d = a - c$	
Daur Ulang (<i>Recycling</i>)	Plastik	1051,390	16%	168,222	0,168	883,167	0,883
	Kertas	529,770	8%	42,382	0,042	487,388	0,487
	Kain	354,538	5%	17,727	0,018	336,811	0,337
	Logam	256,735	4%	10,269	0,010	246,465	0,246
	Kaca	305,637	5%	15,282	0,015	290,355	0,290
Total		2.498,069	0,380	253,882	0,254	2.244,187	2,244

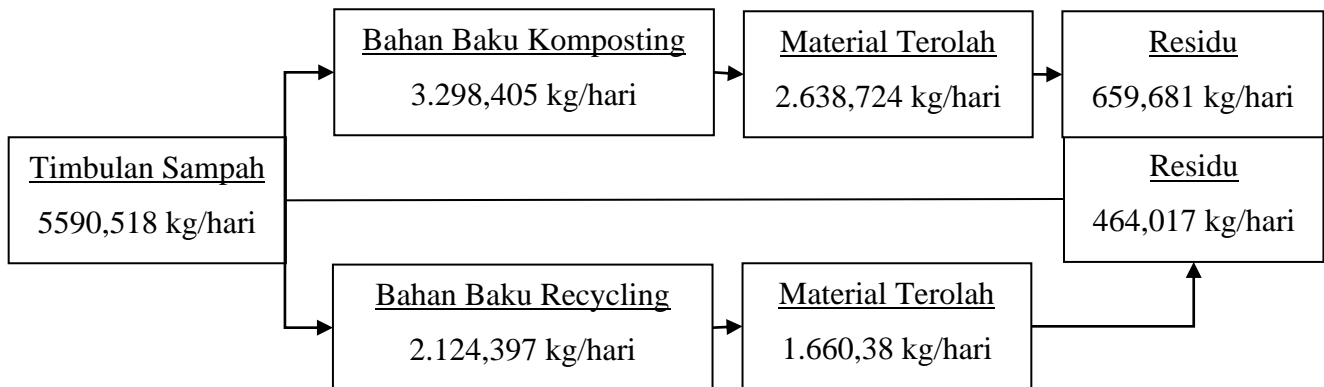
Sumber: Hasil Analisis, 2021

Berdasarkan dari tabel diatas maka dapat diketahui total timbulan sampah yang digunakan untuk *recycling* sebesar 2.498,069 kg/hari, material terolah sebesar 253,882 kg/hari dan residu sebesar 2244,187 kg/hari.

Pengolahan sampah secara *recycling* atau daur ulang ini merupakan pengolahan sampah yang umum digunakan untuk mengurangi penimbunan sampah dan pembakaran sampah. Pengolahan sampah ini perlu ditemukan untuk mengolah kembali sampah plastik yang terkumpul. Pengolahan sampah plastik yang dilakukan akan menghasilkan suatu barang atau benda yang bermanfaat dan juga dapat menambah nilai ekonomi (Vollmer, dkk, 2020).

Daur ulang (*recycling*) dilakukan dengan menggunakan sampah yang telah terkumpul diolah menjadi suatu barang yang dapat memiliki kegunaan. *Recycling* ini dilakukan untuk mengupayakan pengurangan jumlah sampah yang terkumpul dengan cara melakukan daur ulang. Sampah anorganik yang dapat dilakukan pendaur ulangan yaitu kertas, kaleng, dan botol plastik (Febriadi, 2019).

5.7 Mass Balance



Gambar 5. 4 Mass Balance Pengolahan

Timbulan sampah didapatkan dari tabel 5.9, bahan baku untuk komposting dan *recycling* dapat dilihat pada tabel 5.11 dan 5.12. Material terolah untuk metode pengolahan komposting dan *recycling* dapat dilihat pada 5.11 dan 5.12. Residu untuk komposting didapatkan sebesar 659,681 kg/hari yang dapat dilihat pada tabel 5.11, sedangkan residu untuk *recycling* dapat dilihat pada halaman 89.

Berdasarkan gambar 5.4 jika dilakukan pengolahan dengan menggunakan komposting dan daur ulang (*recycling*) maka sisa residu komposting sebesar 659,681 kg/hari dan sisa residu daur ulang (*recycling*) sebesar 464,017 kg/hari.

5.8 Optimalisasi Aspek Non Teknis Kelembagaan

Aspek kelembagaan baik organisasi maupun manajemen yaitu suatu kegiatan memiliki beberapa prinsip yaitu prinsip teknik dan manajemen yang di dalamnya menyangkut aspek – aspek, ekonomi, budaya, sosial, serta kondisi fisik yang terdapat pada wilayah tersebut. Pada perancangan dan pemilahan sebagai bentuk organisasi disesuaikan dengan beberapa hal antara lain peraturan pemerintah yang terkait, sistem operasional yang di implementasikan, kemampuan maksimal suatu sistem, dan ruang lingkup kerja serta tugas yang harus dilakukan (Hendra, 2016).

Struktur organisasi yang terdapat dalam TPST harus di tunjang oleh kemampuan dan kecakapan SDM yang cukup. Kemampuan SDM untuk menjadi

jembatan antara pihak pemerintah dan pengelola TPST diperlukan untuk menunjang kebutuhan kelembagaan TPST. Pemerintahan juga memiliki peran untuk menjamin pengetahuan yang baik pada masing – masing SDM dengan demikian maka ruang lingkup kerja TPST baik secara administrasi maupun secara pelaksanaan lapangan dapat berjalan dengan baik dan tanpa kendala. Koordinasi dan kerjasama saling diperlukan antar masing – masing instansi agar dapat mempertanggung jawabkan kinerja pertanggung jawaban TPST. Pada penelitian ini dilakukan penyebaran kuesioner kepada petugas Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) yang bertujuan untuk mengetahui besarnya peran dari komponen tersebut dalam pengolahan sampah di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong. Adapun hasil dari penyebaran kuesioner yang telah dilakukan dengan metode skoring seperti pada tabel 5.13 berikut:



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Tabel 5. 13 Hasil Kuesioner Aspek Kelembagaan

Pertanyaan Aspek Kelembagaan	Responden									Total Skor	Rata - Rata Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1. Siapa lembaga pengelola pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Kabupaten Sidoarjo?	3	3	3	3	5	5	3	5	3	33	3,7
2. Bagaimana struktur organisasi pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Kabupaten Sidoarjo?	5	5	5	3	3	3	3	3	5	35	3,9
3. Bagaimana sumber daya manusia yang mengelola Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Kabupaten Sidoarjo?	5	5	5	1	5	1	5	1	5	33	3,7
4. Apakah dilakukan pencatatan operasional pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Kabupaten Sidoarjo?	5	5	5	3	5	5	3	3	5	39	4,3
5. Apakah Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Kabupaten Sidoarjo telah memiliki SOP?	3	3	3	1	1	1	3	3	1	19	2,1
6. Bagaimana legalitas lembaga pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Kabupaten Sidoarjo?	3	3	5	3	5	5	5	5	5	39	4,3
7. Apakah desa memfasilitasi kelembagaan pada Tempat	1	1	3	3	3	3	1	3	3	21	2,3

Pertanyaan Aspek Kelembagaan	Responden									Total Skor	Rata - Rata Skor	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Kabupaten Sidoarjo?												
8. Apakah KSM melakuakn kegiatan evaluasi untuk pengelolaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Kabupaten Sidoarjo?	3	3	3	3	5	3	3	1	3	27	3,0	
Total											27,3	

Keterangan: 0-8 = Tidak berperan 9-24 = Cukup berperan 25-40 = Sangat berperan



 UIN SUNAN AMPEL
 S U R A B A Y A

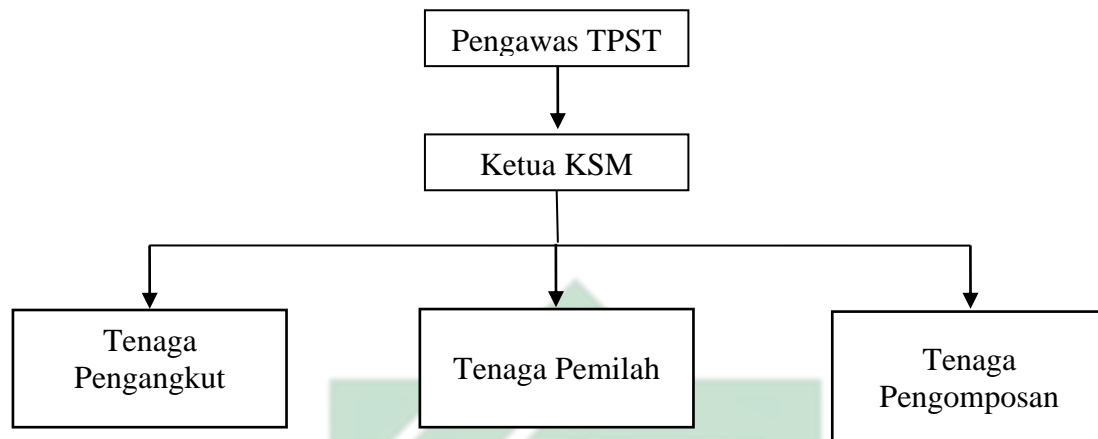
Hasil dari tabel 5.13 diatas menunjukkan bahwa rata – rata skor yang diperoleh dari kuesioner berjumlah 27,3 menunjukkan bahwa petugas Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) cukup berperan terhadap pengelolaan sampah pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong jika dilihat dari aspek kelembagaan. Peran dari petugas Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) untuk mengatur, mengelola, dan memperbaiki aspek kelembagaan sangatlah dibutuhkan. Hal ini dikarenakan Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) memiliki peranan yang sangat besar dalam pengelolaan sampah di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong.

Pengelolaan sampah yang telah dilakukan dibawah naungan KSM sangat mempengaruhi bagaimana bentuk pengelolaan sampah. Adapun peran KSM diantaranya KSM dapat melakukan pengolahan sampah dengan adanya pengolahan sampah tentunya akan mencegah sampah yang menumpuk, mencegah penimbunan sampah sehingga tidak mencegah bau yang mengganggu, pengelolaan sampah yang lebih terstruktur, lingkungan menjadi sehat dan bersih, menampah pemasukan pendatan dari hasil penjualan kompos, serta tentunya akan menambah pendapatan para petugas yang bekerja (Sari, 2015).

Pembentukan Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) dilakukan oleh masyarakat sendiri dengan bantuan Dinas Lingkungan Hidup setempat. Adapun peranan dari KSM yaitu dengan menyediakan bank sampah yang dalam pengelolaan dan pengoperasian bank sampah itu dilakukan oleh masyarakat sendiri. Sistem dari bank sampah itu yakni setiap warga melakukan pengumpulan sampah yang masih berpotensi untuk mendapatkan nilai ekonomi lalu sampah tersebut dapat di jual di bank sampah. (Bahana & Yuningsih, 2018).

Berdasarkan hasil evaluasi di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong belum memiliki struktur organisasi. Oleh karena itu diperlukan rekomendasi struktur organisasi untuk menunjang atau

memperjelas tupoksi dari masing – masing komponen yang terlibat. Adapun rekomendasi tersebut seperti pada gambar 5.4.



Gambar 5. 5 Rekomendasi Struktur Organisasi TPST Karangbong

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Berdasarkan dengan gambar 5.5 struktur organisasi pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong terdiri dari pengawas TPST, Ketua KSM, tenaga pengangkut, tenaga pemilah, dan tenaga pengomposan. Pengawas Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong yaitu kepada desa pada desa Karangbong yang bertugas untuk mengawasi dan mengontrol kegiatan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong yang dilakukan oleh KSM Karangbong dalam pengelolaan sampah. Ketua KSM yang memiliki kewenangan untuk memimpin, mengatur, dan memajemen seluruh kegiatan yang berlangsung di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong. Tenaga pengumpulan dan pemindahan sampah memiliki tugas untuk melakukan pengumpulan dan pemindahan sampah yang berasal dari masing – masing rumah warga setiap hari. Tenaga pemilah memiliki tugas untuk melakukan pemilahan sesuai dengan jenis yang telah diberikan pada masing – masing individu. Tenaga pengomposan memiliki tugas untuk mengolah sampah organik yang terdapat pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong hingga menjadi kompos yang dapat bermanfaat untuk masyarakat.

Berdasarkan buku Pedoman SOP UPTD Persampahan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat tahun 2020 dijelaskan bahwa maksud dari penyusunan SOP sendiri yaitu supaya UPTD Persampahan memiliki referensi serta database seperti SOP, sesuai dengan kegiatan TPST yaitu kegiatan yang dimiliki TPST bersifat teknis maupun administrasi yang dapat di terapkan dengan sesuai kondisi dan karakteristik wilayah masing – masing. Adapun tujuan dari penyusunan SOP ini yaitu digunakan untuk menjadi referensi bagi UPTD Persampahan untuk menyusun SOP pada daerahnya masing – masing dan disesuaikan berdasarkan kondisi dan karakteristik masing – masing wilayah. Berdasarkan hasil evaluasi di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong belum memiliki SOP. Oleh karena itu diperlukan rekomendasi SOP untuk menunjang atau memperjelas tupoksi dari masing – masing komponen yang terlibat. Adapun rekomendasi tersebut seperti pada tabel 5.14 dibawah ini:

- a. Pengumpulan dan pemindahan

Tabel 5. 14 Rekomendasi SOP Pengangkutan

Pengertian*	Pengumpulan dan pemindahan sampah merupakan sebuah kegiatan yang dilakukan tidak hanya untuk mengumpulkan dan memindahkan sampah yang berasal dari wadah individual atau dari wadah komunal, tetapi pengumpulan dan pemindahan sampah yaitu mengangkut sampah menuju ke terminal tertentu baik dengan melakukan pengangkutan langsung maupun tidak langsung.
Tujuan*	Pengumpulan dan pemindahan sampah dilakukan untuk mengangkut sampah menuju ke terminal tertentu.
Prosedur**	1. Sampah masuk di TPST dari pemukiman dibawa menuju ke jembatan timbang untuk

	<p>dilakukan penimbangan sehingga dapat mengetahui volume sampah yang masuk pada TPST dengan kendaraan angkut masing – masing.</p> <p>2. Setelah dilakukan penimbangan maka dilakukan pencatatan setiap volume dari masing – masing kendaraan pengangkut sampah.</p> <p>3. Setelah dilakukan pencatatan sampah dinaikkan ke <i>belt conveyor</i> untuk melakukan pemilahan sampah.</p>
--	--

Sumber: (*) SNI 19-2454-2002

(**) Sesuai dengan gambar 5.1

b. Pemilahan

Tabel 5. 15 Rekomendasi SOP Pemilahan

Pengertian*	Pemilahan sampah merupakan satu tahap dimana memisahkan sampah menjadi kelompok organik dan anorganik, lalu ditempatkan kedalam wadah yang berbeda.
Tujuan*	Memisahkan sampah menjadi dua kelompok organik dan anorganik, lalu ditempatkan sesuai dengan kelompo
Prosedur**	<p>1. Sampah yang telah dilakukan penimbangan dan pencatatan sampah dinaikkan ke <i>belt conveyor</i> untuk dilakukan pemilahan sampah sesuai dengan jenis sampah yang telah ditentukan.</p> <p>2. Setelah sampah dilakukan pemilahan</p>

	<p>sesuai dengan jenisnya dilakukan pengepresan sampah sesuai dengan jenis sampah yang telah dipilah.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Setelah melakukan pengepresan sampah dilakukan penimbangan sampah. 4. Setelah dilakukan pengepresan sampah sesuai dengan jenisnya sampah disimpan dan dijual kembali. 5. Hasil dari penjualan sampah yang dilakukan uangnya dibagikan kepada seluruh petugas pemilah sampah.
--	---

Sumber: (*) Sujarwo, dkk, 2014

(**) Sesuai dengan gambar 5.1

c. Pengolahan Sampah

Tabel 5. 16 Rekomendasi SOP Pengolahan Sampah

Pengertian*	Pengolahan sampah merupakan suatu proses yang dilakukan untuk menghilangkan, mendegradasi, ataupun mentransformasi bentuk awal mula sampah menjadi zat ataupun bentuk lain.
Tujuan	Pengolahan sampah dilakukan untuk mengubah sampah menjadi sesuatu yang memiliki nilai guna. Hal tersebut dilakukan supaya sampah dapat memberikan manfaat yang berguna untuk menunjang kehidupan masyarakat, seperti daur ulang energi maupun materi, pembuatan kompos, dan kegiatan pemadatan.

Prosedur**	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sampah organik dilakukan pencacahan lalu dimasukkan ke bak penampungan yang digunakan untuk membuat kompos. 2. Sampah organik dicampurkan dengan sekam dan kotoran hewan ternak. 3. Melakukan pembuatan larutan EM 4 dengan menggunakan perbandingan 5 sendok makan EM 4 dimasukkan kedalam 10 liter air. 4. Larutan EM \$ yang dibuat dicampurkan dan diaduk secara rata hingga air dalam adonan mencapai 50%. 5. Proses pembuatan kompos ini dapat dilakukan secara langsung semua atau secara bertahap selapis demi selapis, seperti setiap 2 hari dilakukan penambahan sampah baru. 6. Setiap 2 hari sekali dilakukan pengadukan pada kompos. 7. Kompos tersebut dilakukan penutupan selama 4 – 5 minggu, setelah itu kompos dapat digunakan sebagai pupuk organik.
------------	--

Sumber: (*) Rachim, 2017

(**) Sesuai dengan gambar 5.1

5.9 Optimalisasi Aspek Non Teknis Finansial

Aspek finansial membahas mengenai ekonomi dan teknis yang berkaitan dengan analisis biaya. Biaya investasi diasumsikan bersumber dari subsidi dana operasioan yang telah di anggarkan desa. Biaya retribusi yang digunakan yaitu tarif yang bersumber dari sampah domestik rumah tangga. Biaya yang di hitung

dari analisis ini yaitu biaya dari operasional pengelolaan (Putri & Gama, 2020). Mengetahui nilai ekonomi yang dihasilkan dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Inayah, dkk., 2021):

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

Dimana:

P_{sampah} = Harga jual sampah (Rp/kg)

NES = Nilai ekonomi sampah (Rp/tahun)

Q = Timbulan sampah (kg/tahun)

Pada penelitian ini dilakukan penyebaran kuesioner kepada petugas Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) yang bertujuan untuk mengetahui besarnya peran dari komponen tersebut dalam pengolahan sampah di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong. Penyebaran kuisisioner ini digunakan untuk mengetahui kondisi eksisting aspek finansial di TPST Karangbong. Adapun hasil dari penyebaran kuesioner yang telah dilakukan dengan metode skoring seperti pada tabel 5.17 berikut:

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Tabel 5. 17 Hasil Kuesioner Aspek Finansial

Pertanyaan Aspek Finansial	Responden									Total Skor	Rata - Rata Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Bagaimana masyarakat Desa Karangbong dalam membayar iuran sampah?	5	5	5	3	1	3	1	3	5	31	3,4
Bagaimana dampak ekonomi yang dihasilkan?	5	5	5	3	3	3	3	3	3	33	3,7
Bagaimana kondisi keuangan pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Kabupaten Sidoarjo?	1	3	1	3	3	3	1	3	3	21	2,3
Bagaimana proses pengauditan keuangan KSM?	3	3	3	5	3	3	3	1	3	27	3,0
Adakah bantuan keuangan dari kelurahan?	3	5	3	3	5	5	5	5	5	39	4,3
Apakah tersedia buku kas untuk melayani pengelolaan sampah?	5	5	5	3	5	5	5	5	5	43	4,8
Total											21,6

Keterangan: 0-8 = Tidak berperan 9-24 = Cukup berperan 25-40 = Sangat berperan

Hasil dari tabel 5.17 diatas menunjukkan bahwa rata – rata skor yang diperoleh dari kuesioner berjumlah 21,6 menunjukkan bahwa petugas Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) cukup berperan terhadap pengelolaan sampah pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong jika dilihat dari aspek finansial. Peran dari petugas Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) untuk mengatur, mengelola, dan memperbaiki aspek finansial sangatlah dibutuhkan. Hal ini dikarenakan Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) memiliki peranan yang sangat besar dalam pengelolaan sampah di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong.

Pengelolaan sampah jika dilaksanakan dengan baik dan disertai dengan kemampuan atau keahlian dalam melihat nilai potensi ekonomi, hal ini dapat memiliki dampak yang baik untuk pengelolaan sampah seperti adanya penambahan pendapatan atau pemasukan serta terciptanya lingkungan yang sehat (Pakaya & Syamsul, 2020). Pemanfaatan sampah dapat dikatakan berhasil dapat dilihat dengan adanya produk yang dihasilkan dapat berguna bagi masyarakat sekitar dan dapat menimbulkan nilai ekonomi. Pencapaian hal tersebut tentu perlu adanya usaha dan tekak untuk melakukan pengelolaan hasil sampah tersebut serta melakukan pemasaran produksi yang dihasilkan sehingga produk tersebut dapat laku terjual. Adapun beberapa macam pengolahan sampah yang dapat dilakukan dan dapat menambah pemasukan pengelola yaitu mengolah sampah menjadi kompos, mengolah sampah menjadi bahan daur ulang, mengolah sampah menjadi listrik, dan lain sebagainya (Latuconsina & Rusydi, 2017).

Sampah anorganik atau sampah yang memiliki sifat *non biodegradable* dapat dilakukan pengolahan kembali karena sampah ini masih memiliki nilai ekonomi. Adapun sampah anorganik yang dimaksudkan seperti botol, plastik, besi, kertas, dan sebagainya. Selain sampah anorganik sampah organik atau sampah yang memiliki sifat *biodegradable* juga dapat dilakukan pengolahan kembali untuk mendapatkan nilai ekonomi. Adapun sampah organik yang dimaksudkan yaitu sampah yang berasal dari sisa kegiatan rumah tangga, sisa dari pakan hewan, serta sampah yang berasal dari perkebunan ataupun pertanian (Muamanah, 2019).

Adapun teknologi yang akan diterapkan guna menambah nilai ekonomi sampah pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong yaitu dengan menggunakan komposting dan daur ulang (*recycling*). Pemilihan teknologi pengolahan menggunakan komposting karena komposting merupakan teknologi pengolahan yang mudah, tidak memerlukan biaya yang besar, serta memiliki dampak terhadap lingkungan yang rendah. Selain itu, dibutuhkan teknologi pengolahan untuk sampah anorganik, untuk sampah organik akan dilakukan pengolahan dengan menggunakan teknologi pengolahan daur ulang (*recycling*).

1. Komposting

Adapun keuntungan yang dihasilkan dari hasil pengolahan yang dilakukan yaitu sesuai dengan jumlah timbulan yang ada di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong. Biaya produksi pada teknologi pengolahan ini perhari yaitu Rp. 322/kg, sedangkan untuk nilai jual kompos per kilogram yaitu Rp. 700/kg (Ma'any & Wilujeng, 2014). Adapun perhitungan potensi keuntungan yang didapatkan sebagai berikut:

Diketahui:

Produk akhir = 2.638,724 kg/hari (tabel 5.11)

Biaya Produksi = Produk Akhir x Biaya Produksi
 = 2.638,7243 kg/hari x Rp. 322/kg
 = Rp. 849.669/hari

Harga Jual = Produk Akhir x harga jual
 = 2.638,7243 kg/hari x Rp.700/kg
 = Rp 1.847.107/hari

Keuntungan = Harga Jual – Biaya Produksi
 = Rp 1.847.107/hari - Rp. 849.669/hari
 = Rp. 997.438/hari

Berdasarkan perhitungan potensi ekonomi maka didapatkan biaya produksi kompos sebesar Rp. 849.669/hari, harga jual kompos sebesar Rp

21.847.107/hari, dan keuntungan yang didapatkan pada teknologi pengolahan ini sebesar Rp. 997.438/hari.

2. Daur Ulang (*Recycling*)

Berdasarkan dengan tabel 5.12 potensi ekonomi dengan menggunakan teknologi daur ulang (*recycling*). Adapun perhitungan potensi keuntungan yang didapatkan sebagai berikut:

Diketahui:

Material terolah = 1.911,957 kg/hari (tabel 5.12)

Produk Akhir = Material terolah x 90%

= 1.660,38 kg/hari x 90%

= 1.494,342 kg/hari

Residu = Material terolah x 10%

= 1.660,38 kg/hari x 10%

= 166,038 kg/hari

Nilai ekonomi yang dihasilkan dari sampah anorganik ditentukan sesuai dengan jenisnya. Dalam hal ini nilai harga sampah yang menjadi acuan pada harga jual sampah yang ada pada wilayah Sidoarjo berdasarkan Bank Sampah Induk Kabupaten Sidoarjo pada tahun 2021. Adapun daftar harga sampah sesuai dengan jenisnya pada bank sampah Makmur Sehati Sidoarjo dapat dilihat pada tabel 5.18, tabel 5.19, dan tabel 5.20.

Tabel 5. 18 Daftar Harga Jenis - Jenis Plastik

No.	Jenis Plastik/Kg	Harga		Keterangan Barang
		Cash	Tabungan	
1.	Gelas bening bersih	5.000	6.000	Tanpa label
2.	Gelas bening kotor	2.000	2.500	
3.	Botol bening bersih	2.500	3.000	Tanpa label tanpa tutup
4.	Botol bening kotor	1.000	1.500	
5.	Botol warna bersih	1.000	1.200	Botol warna
6.	Botol warna kotor	800	1.000	
7.	Botol BM bersih	1.500	2.000	Botol biru muda
8.	Tutup botol	2.000	3.000	

No.	Jenis Plastik/Kg	Harga		Keterangan Barang
		Cash	Tabungan	
9.	Tutup galon	3.000	4.000	
10.	Bak campur tanpa keras	1.500	2.000	Bak air, btl shampo, btl sabun cair
11.	Blowing putih susu (tembok)	2.500	3.000	Btl shampo + btl plastik warna putih
12.	Blowing warna	1.500	2.000	Btl plastik tebal berwarna, ex shampo
13.	Bak hitam	700	800	Bak warna hitam, pot warna hitam
14.	Plastik keras	200	300	Mainan, setrika plastik, raket nyamuk, melamin
15.	Plastik kresek	200	300	Kresek
16.	Plastik sablon	100	300	Kemasan minyak goreng, molto, bks kopi
17.	Plastik bening	800	1.000	Plastik gula kiloan
18.	Glangsing	200	300	Karung beras berbagai ukuran, mika bekas kue

Tabel 5. 19 Daftar Harga Jenis - Jenis Kertas

No.	Jenis Kertas/Kg	Harga		Keterangan Barang
		Cash	Tabungan	
1	Duplek	200	400	Karton, dus roti, kalender, dll
2	Koran	3.500	3.500	
3	Kardus	900	1.100	
4	HVS	1.800	2.000	Kertas putih dengan atau tanpa tinta
5	Kertas Campur	600	800	Kertas warna, buku, majalah

Tabel 5. 20 Daftar Harga Jenis - Jenis Logam

No.	Jenis Logam/Kg	Harga		Keterangan Barang
		Cash	Tabungan	
1.	Besi	2.200	2.500	Besi tebal, beton
2.	Kaleng	700	800	
3.	Grabah	900	1.000	Kompor, pipa besi, antena, rangka payung
4.	Aluminium kaleng	9.000	10.000	Kaleng cocacola dll yg tidak tertarik magnet
5.	Seng	100	200	Seng

Tabel 5. 21 Daftar Harga Jenis - Jenis Botol Kaca

No.	Jenis Botol Kaca/Kg	Harga		Keterangan Barang
		Cash	Tabungan	
1.	Botol sirup	300	400	Marjan, abc, orson
2.	Botol kecap	100	200	
3.	Botol bir/bj	400	500	
4.	Botol kecil - kecil	300	400	Btl selai, btl obat, fresh care

Tabel 5. 22 Daftar Harga Lain - Lain

Lain - Lain				
1.	Campur - campur	400	500	
2.	Gembos	200	300	Sandal karet, sepatu karet, karpet plastik, jashujan plastik
3.	Jelantah	3.500	4.000	Bening atau hitam

Sesuai dengan daftar harga sampah diatas maka adapun perhitungan harga jual sampah dapat dilihat pada tabel 5.23. Perhitungan nilai ekonomi sampah organik menggunakan nilai harga sampah yang tertinggi dan terendah sesuai dengan jenis sampah masing-masing.

Tabel 5. 23 Nilai Ekonomi Sampah Anorganik

No.	Jenis Sampah	Material Terolah (kg/hari)	Harga Satuan Sampah Per kilogram		Harga Jual per kilogram	
			Terendah	Tertinggi	Terendah	Tertinggi
1	Plastik	168,222	Rp. 100,-	Rp. 5.000,-	Rp. 16.822,-	Rp. 841.110,-
2	Kertas	42,382	Rp. 600,-	Rp. 3.500,-	Rp. 25.429,-	Rp. 148.337,-
3	Logam	17,727	Rp. 100,-	Rp. 9.000,-	Rp. 1.772,-	Rp. 159.543,-
4	Kaca	10,269	Rp. 100,-	Rp. 400,-	Rp. 1.026,-	Rp. 4.107,-
Total		1.660,38			Rp. 45.049,-	Rp. 1.153.097,-

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Contoh perhitungan nilai ekonomi untuk sampah anorganik jenis sampah plastik.

Diketahui:

Material terolah = 1.660,38 kg/hari

Harga Satuan Sampah terendah = Rp. 100,- /kg

Harga Satuan Sampah tertinggi = Rp. 5.000,- /kg

Harga Jual per kilogram tertinggi = material terolah x harga satuan sampah terendah

= 1.660,38 kg/hari x Rp. 100,- /kg

= Rp. 166.038,-

Harga Jual per kilogram terendah = material terolah x harga satuan sampah terendah

= 1.660,38 kg/hari x Rp. 5.000,- /kg

= Rp. 8.301.900,-

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan maka untuk teknologi pengolahan sampah daur ulang (*recycling*) mendapatkan keuntungan untuk harga jual rendah sebesar Rp. 166.038,- sedangkan untuk harga jual tinggi sebesar Rp. 8.301.900,-. Adapun tabel potensi ekonomi untuk komposting dan daur ulang (*recycling*) dapat dilihat pada tabel 5.19.

Tabel 5. 24 Potensi Ekonomi yang Dihasilkan

Pengolahan	Produk Akhir	Nilai Ekonomi
Komposting	2.638,7243 kg/hari	Rp 1.847.107/hari
<i>Recycling</i>	1.494,342 kg/hari	Rp. 8.301.900,-/hari

Sumber:Hasil Analisis, 2021

Data produk akhir untuk tabel 5.24 untuk pengolahan komposting didapatkan dari tabel 5.11 sedangkan untuk pengolahan dengan *recycling* didapatkan dari tabel 5.12. Nilai ekonomi untuk pengolahan komposting didapatkan dari perhitungan pada halaman 88, sedangkan nilai ekonomi untuk *recycling* didapatkan dari tabel 5.18.

Berdasarkan dengan tabel 5.24 diatas maka hasil ekonomi yang akan dihasilkan dengan menggunakan teknologi pengolahan komposting dan daur ulang (*recycling*) yaitu komposting sebesar Rp 1.847.107,-/hari dan daur ulang (*recycling*) sebesar Rp. 8.301.900,-/hari. Berdasarkan dua

keuntungan yang didapatkan maka total seluruh keuntungan yaitu sebesar
Rp. 10.149.007,-.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamat di lapangan yang telah dilakukan dengan pembahasan mengenai optimalisasi pengelolaan sampah di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Nilai rata – rata berat sampah sebesar 5,32 kg dan rata – rata berat densitas sampah sebesar 156,45. Nilai persentase sampah organik 59%, plastik 16%, kain 5%, logam 4%, dan kaca 5%. Nilai timbulan sampah pada TPST Karangbong sebesar 5.224,286 kg, berat timbulan sampah pada TPST Karangbong sebesar 0,528 kg/jiwa/hari dan volume timbulan sampah pada karangbong sebesar 3,379 l/jiwa/hari. Nilai proyeksi sampah jumlah penduduk pada tahun 2030 yaitu sebesar 12.167 jiwa, rata – rata timbulan sampah sebesar 41.110,91 l/hari, berat timbulan sampah sebesar 0,528 kg/jiwa/hari, volume sampah sebesar 41.110,91 l/hari, dan berat sampah sebesar 6.427,27 kg/hari.
2. Kondisi ekisting di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Sidoarjo yaitu pengelolaan sampah di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong hanya meliputi pengumpulan sampah, pemindahan sampah, dan pemilahan sampah. Kegiatan pengangkutan dan pemilahan sampah ini dilakukan setiap hari
3. Sampah yang ada pada Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong memiliki potensi ekonomi yang dapat memberikan keuntungan. Potensi ekonomi tersebut didapatkan dari pengolahan sampah organik menjadi kompos dan sampah anorganik dengan cara daur ulang (*Recycling*). Alternatif pengolahan tersebut dapat memperoleh keuntungan sebesar Rp. Rp. 10.149.007,-/hari..

6.2 Saran

Berdasarkan hasil pengamat di lapangan yang telah dilakukan dengan pembahasan mengenai optimalisasi pengelolaan sampah di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong, adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Pengelolaan sampah di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong perlu menerapkan pengolahan sampah organik dengan melalui kompos dan menerapkan pengolahan sampah anorganik dengan melalui daur ulang (*recycling*), sehingga hal tersebut dapat mengurangi jumlah residu sampah yang diangkut pada TPA.
2. Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong perlu menerapkan pengolahan sampah yang sesuai dengan standar TPST.
3. Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong perlu memperbaiki manajemen kelembagaan SDM yang terdapat di TPST.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik BPS Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo. 2011. *Kecamatan Gedangan dalam Angka Tahun 2011*. BPS Kabupaten Sidoarjo.
- Badan Pusat Statistik BPS Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo. 2012. *Kecamatan Gedangan dalam Angka Tahun 2012*. BPS Kabupaten Sidoarjo.
- Badan Pusat Statistik BPS Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo. 2013. *Kecamatan Gedangan dalam Angka Tahun 2013*. BPS Kabupaten Sidoarjo.
- Badan Pusat Statistik BPS Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo. 2014. *Kecamatan Gedangan dalam Angka Tahun 2014*. BPS Kabupaten Sidoarjo.
- Badan Pusat Statistik BPS Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo. 2015. *Kecamatan Gedangan dalam Angka Tahun 2015*. BPS Kabupaten Sidoarjo.
- Badan Pusat Statistik BPS Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo. 2016. *Kecamatan Gedangan dalam Angka Tahun 2016*. BPS Kabupaten Sidoarjo.
- Badan Pusat Statistik BPS Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo. 2017. *Kecamatan Gedangan dalam Angka Tahun 2017*. BPS Kabupaten Sidoarjo.
- Badan Pusat Statistik BPS Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo. 2018. *Kecamatan Gedangan dalam Angka Tahun 2018*. BPS Kabupaten Sidoarjo.
- Badan Pusat Statistik BPS Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo. 2019. *Kecamatan Gedangan dalam Angka Tahun 2019*. BPS Kabupaten Sidoarjo.
- Badan Pusat Statistik BPS Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo. 2020. *Kecamatan Gedangan dalam Angka Tahun 2020*. BPS Kabupaten Sidoarjo.
- Afriandi, M. N., Harahap, R., & Sarifah, J. (2020). *Optimalisasi Pengelolaan Sampah Berdasarkan Timbulan dan Karakteristik Sampah di Kelurahan Gedung Johor Kecamatan Medan Johor Kota Medan*.
- Bahana, A., & Yuningsih, T. (2018). Analisis Pengelolaan Sampah di Kecamatan Pedurungan Koa Semarang.

- Christiawan, P. I., & Sutarjo. (2017). Karakteristik dan Kuantifikasi Bentuk Pengelolaan Sampah Perumahan. *Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial, Volume 3, Nomor 2*, 84-95.
- Damayanti, A. (2017). Analisis Faktor Predisposisi Yang Berhubungan Dengan Perilaku Masyarakat Dalam Pemberantasan Serangan Nyamuk (PSN) Di RW 004 Kelurahan Nambangan Kidul Kecamatan Manguharjo Kota Madiun. 1 - 168.
- Dewantari, N. M. (2021). Postur Kerja Pemilah Sampah Anorganik Di TPST XYZ. *Journal Industrial Services*.
- Dewi, Y. S., & Treesnowati. (2016). Pengolahan Sampah Skala Rumah Tangga Menggunakan Metode Komposting. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*.
- Dini, Y. M., Zumroturida, A. A., Nurhalisa, S. S., & Saputra, B. H. (2020). Pengelolaan Limbah Domestik Rumah Tangga Menjadi Biokomposter Mikroorganisme dengan Metode Aerob - Anaerob. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*.
- Dobiki, J. (2018). Analisis Ketersediaan Prasarana Persampahan Di Pulau Kumo dan Pulau Kakara Di Kabupaten Halmahera Utara. *Jurnal Spasia, Volume 5 No. 2*, 220 - 228.
- EPS, S., & Widiyaningrum, P. (2017). Pemanfaatan MOL Limbah Sayur pada Proses Pembuatan Kompos. *Jurnal MIPA*.
- Febriadi, I. (2019). Pemanfaatan Sampah Organik Dan Anorganik Untuk Mendukung Go Green Concept di Sekolah.
- Firman, S. L., & Rosdiana, I. (2018). Efektivitas Pengomposan Sampah Kota dengan Menggunakan "Komposter" Skala Rumah Tangga. *Jurnal Teknik Lingkungan*.
- Fitria, S., Purwaningrum, P., & Indrawati, D. (2018). Analisis Potensi Daur Ulang Sampah di Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Utara. *Seminar Nasional Cendekiawan ke 4*, 753 - 757.
- Fuadi, F. I. (2016). Hubungan Antara Pengetahuan Dengan Sikap Masyarakat Dalam Mencegah Leptopirosis Di Desa pabela Kecamatan Kartasura Kabupaten Sukoharjo. 1 - 13.

- Hadi, A. R. (2019). Sistem Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Sebagai Dasar Site Plan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Desa Trigonco (Studi di Kecamatan Asembagus Kabupaten Situbondo). *Skripsi*, 23.
- Hapsari, D. S., & Herumurti, W. (2017). Laju Timbulan dan Komposisi Sampah Rumah Tangga di Kecamatan Sukolilo Surabaya.
- Hasanah, U. (2019). Eektivitas Penggunaan Sistem Manajemen Sampah Perkotaan di TPST (Tempat Pembuangan Sampah Terakhir) Kota - Kota Besar Indonesia.
- Hayat, & Zayadi, H. (2018). Model Inovasi Pengelolaan Sampah Rumah Tangga. *Volume 2, Nomor 2*, 131 -141.
- Hendra, Y. (2016). Perbandingan Sistem Pengelolaan Sampah di Indonesia dan Korea Selatan: Kajian 5 Aspek Pengelolaan Sampah.
- Iman, A. M. (2018). Perencanaan Tempah Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Kecamatan Medan Johor Kota Medan.
- Inayah, H., & Istiqomah, A. (2021). *Nilai Ekonomi Sampah di Kawasan Wisata Pantai Tanjung Bira, Sulawesi*.
- Istianah. (2015). Upaya Pelestarian Lingkungan Hidup dalam Perspektif Hadis.
- Kencanawati, C. I. (2016). *Sistem Pengelolaan Air Limbah*. Universitas Udayana.
- Khotami, K. D. (2017). Perencanaan Sistem Jaringan Perpipaan Penyediaan Air Bersih Di Kecamatan Gambiran Kabupaten Banyuwangi (Tugas Akhir). *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, 1 - 79.
- Kusumah, E. P. (2018). Technology Acceptance Model (TAM) of Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Application. *Integrated Journal of Business and Economics*, 1 - 10.
- Laili, V. R. (2017). Strategi Peningkatan Operasional TPST di Kabupaten Sidoarjo.
- Latuconsina, M. S., & Rusydi, B. U. (2017). Potensi Ekonomi Melalui Pengolahan Sampah dalam Perspektif Islam.
- Ma'any, M. A., & Wilujeng, S. A. (2014). Potensi Ekonomi Sampah Organik Sejenis Sampah Rumah Tangga di Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo.

- Marlena, & Adi, T. J. (2020). Evaluasi Kinerja Aset Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) di Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*.
- Martinawati, Imron, Z., & Faizal, M. (2016). Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga: Sebuah Studi Di Kecamatan Sukarami Kota Palembang. *Jurnal Penelitian Sains, Vol 18 No 1*, 14 - 21.
- Mas'adi, M., Priyanto, A. A., & Nurhadi, A. (2020). Analisis SWOT Sebagai Dasar Menentukan Strategi Pengolahan Sampah Pada TPST Se-Kecamatan Pamulang Tangerang Selatan. *JIMEA, Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen, Ekonomi, dan Akuntansi)*, 716.
- Muamanah, N. (2019). Analisis Nilai Tambah Ekonomi Pengelolaan Sampah dalam Perspektif Ekonomi Islam.
- Nasution, S. R., & Tjahjani, A. I. (2019). Analisis Laju Timbulan Sampah Di Pulau Pramuka DKI Jakarta. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 7 No. 1*, 16 - 26.
- Nugraha, A., Sutjahjo, S. H., & Amin, A. A. (2018). Persepsi Dan Partisipasi Masyarakat Terhadap Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Melalui Bank Sampah Di Jakarta Selatan. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Vol 8 No. 1*, 7 - 14.
- Pakaya, S., & Syamsul. (2020). Analisis Potensi Ekonomi Pengelolaan Penampungan Sampah Rumah Tangga Berbasis Pemberdayaan Masyarakat di Desa Dutohe Barat. *Jurnal Ilmu ekonomi dan Studi Pembangunan*.
- Paparang, B. R., Gosal, R., & dkk. (2017). Optimalisasi Peran Pemerintah Daerah dalam Pemberdayaan Masyarakat Pesisir di Kawasan Perbatasan (Suatu Studi di Kecamatan Marore Kabupaten Kepulauan Sangihe).
- Purwaningrum, P. (2016). Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik di Lingkungan.
- Purwidiyanto. (2017). Pendidikan Lingkungan Hidup dalam Perspektif Islam. *Jurnal UHAMKA, Volume 8, No 2*, 205 - 228.
- Qodriyatun, S. N. (2015). Bentuk Lembaga yang Ideal dalam Pengelolaan Sampah di Daerah (Studi di Kota Malang dan Kabupaten Gianyar).

- Rachim, T. A. (2017). Life Cycle Assessment (LCA) Pengolahan Sampah Secara Termal (Studi Kasus: TPA Benowo, Kota Surabaya). *Tugas AKhir*, 10.
- Ridwan, Syaiful, A. Z., M. Tang, & Sudarman. (2020). Pengembangan Usaha Pupuk Bokasi dari Limbah Ampas Teh dan Kotoran Sapi.
- Rochmawati, N. F., Riyanto, W. H., & Nuraini, I. (2018). Hubungan Tingkat Pendidikan, Usia, dan Pengalaman Kerja Terhadap Pendapatan Pekerja Wanita Pada Industri Kerajinan Dompot Ida Collection di Desa Pulo Kecamatan Tempeh Kabupaten Lumajang. *Jurnal Ilmu Ekonomi*, 399-408.
- Rumengan, M. R., Kindangen, J. I., & Takumansang, E. D. (2019). Analisis Ketersediaan Dan Kebutuhan Fasilitas Sosial Di Kota Kotamobagu. *Jurnal Spasial, Vol 6 No 2*, 375 - 387.
- Sahil, J., Muhdar, M. H., & dkk. (2016). Sistem Pengelolaan dan Upaya Penanggulangan Sampah Di Kelurahan Dufa-Dufa Kota Ternate. *Jurnal Bioedukasi, Vol 4 No (2)*, 478 - 487.
- Sari, D. R. (2015). Pendidikan Pengelolaan Sampah di Kelurahan Sampangan Kecamatan Gajah Mungkur.
- Seska, F., & Purwaningrum, P. (2018). Analisis Potensi Daur Ulang Sampah di Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat.
- Setyaningsih, F. R., & Caroline, J. (2016). Tingkat Efisiensi Reduksi Sampah di TPST Super Depo Sutorejo Kota Surabaya 2016.
- Sujono, & Santoso, H. B. (2017). Analisis Kualitas E-Learning Dalam Pemanfaatan Web Conference Metode Webqual. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 27 - 37.
- Supriyanto, W., & Iswandiri, R. (2017). Kecenderungan Sivitas Akademika dalam Memilih Sumber Referensi untuk Penyusunan Karya Tulis Ilmiah di Perguruan Tinggi. *Berkala Ilmu Perpustakaan dan Informasi, Vol. 13 No. 1*, 79 - 85.
- Syaputra, M. (2019). Perencanaan Pengelolaan Sampah Di Jalur Pendakian Taman Nasional Gunung Rinjani. *Jurnal Belantara, Vol. 2 No. 1*, 17 - 23.
- Tchobanoglous, G., & Kreith, F. (2002). *Handbook Of Solid Waste Management*. McGRAW-HILL. doi:10.1036/0071356231

Ukkas, M. I. (2017). Implementasi Skala Linkert Pada Metode Perbandingan Eksponensial Untuk Menentukan Pilihan Asuransi. 100 - 104.

Vollmer, I., Jenks, M. J., & dkk. (2020). Beyond Mechanical Recycling: Giving New Life to Plastic Waste.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A