EVALUASI PENGOLAHAN SAMPAH DAN PENGEMBANGAN TEMPAT PENAMPUNGAN SAMPAH SEMENTARA (TPS) MENJADI TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH (TPS 3R) DI DESA NGAMPELSARI, KABUPATEN SIDOARJO

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

NANDA PANJI FADHLULLAH
NIM: H75214012

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2019

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama	:	Nanda Panji Fadhlullah
NIM	:	H75214012
Program Studi	:	Teknik Lingkungan
Angkatan	:	2014

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: "EVALUASI PENGOLAHAN SAMPAH DAN PENGEMBANGAN TEMPAT PENAMPUNGAN SAMPAH SEMENTARA (TPS) MENJADI TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH (TPS 3R) DI DESA NGAMPELSARI, KABUPATEN SIDOARJO". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 16 April 2019
Yang menyatakan,

METERAI TEMPEL
TGL. 20
EB77AAFF726067531
6000
ENAM RIBU RUPIAH

(Nanda Panji Fadhlullah)
NIM H75214012

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir oleh

NAMA : NANDA PANJI FADHLULLAH

NIM : H75214012

JUDUL : EVALUASI PENGOLAHAN SAMPAH DAN PENGEMBANGAN TEMPAT PENAMPUNGAN SAMPAH SEMENTARA (TPS) MENJADI TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH (TPS 3R) DI DESA NGAMPELSARI, KABUPATEN SIDOARJO

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 16 April 2019

Dosen Pembimbing 1	Dosen Pembimbing 2
(Shinfi Wazna Auvaria, M.T)	(Rr. Diah Nugraheni Setyowati, M.T)
NIP 198603282015032001	NIP 198205012014032001

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Nanda Panji Fadhlullah ini telah dipertahankan
di depan tim penguji tugas akhir
di Surabaya, 16 April 2019

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I	Penguji II
(Shinfi Wazna Auvaria, M.T)	(Rr. Diah Nugraheni Setyowati, MT)
NIP 198603282015032001	NIP 198205012014032001

Penguji III	Penguji IV
(Ida Munfarida, M.Si., MT)	(Dyah Ratri Nurmaningsih, M.T)
NIP 198411302015032001	NIP 198503222014032003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. Eli Purwati, M.Ag.
NIP 196512211990022001

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 : NANDA PANJI FADHLULLAH
NIM : H75214012
Fakultas/Jurusan : SAINTEK/ TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : nandafadhlullah@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
☑ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :
EVALUASI PENGOLAHAN SAMPAH DAN PENGEMBANGAN TEMPAT PENAMPUNGAN SAMPAH SEMENTARA (TPS) MENJADI TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH (TPS 3R) DI DESA NGAMPELSARI, KABUPATEN SIDOARJO
beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif 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, 16 April 2019

Penulis

(NANDA PANJI FADHLULLAH)

ABSTRAK

EVALUASI PENGOLAHAN SAMPAH DAN PENGEMBANGAN TEMPAT PENAMPUNGAN SAMPAH SEMENTARA (TPS) MENJADI TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH (TPS 3R) DI DESA NGAMPELSARI, KABUPATEN SIDOARJO

Pembangunan fasiltas pengolahan sampah yang mampu mereduksi jumlah timbulan sampah dibutuhkan seiring dengan bertambahnya jumlah timbulan sampah, dan berkurangnya lahan pemrosesan akhir. TPS 3R memiliki konsep utama yaitu mengurangi jumlah dan memperbaiki karakteristik sampah yang akan diolah secara lebih lanjut di TPA. Telah terdapat TPS di desa Ngampelsari, namun dalam pengolahan sampahnya belum menerapkan sistem 3R. Evaluasi teknis pengolahan sampah di TPS Ngampelsari dilakukan untuk mengetahui kemampuan TPS dalam mengolah sampah. Metode yang digunakan dalam perencanaan ini adalah deskriptif kuantitatif. Teknik pengumpulan data primer dilakukan dengan observasi dan sampling sampah. Data primer meliputi data densitas sampah, timbulan dan komposisi sampah, serta hasil obervasi lapangan. Sedangkan, pengumpulan data sekunder dilakukan dengan mengumpulkan data melalui dokumen dan referensi dari dinas terkait. Data sekunder meliputi data kependudukan, profil desa, dan profil TPS. Sampling sampah dilakukan selama 8 hari. Metode yang digunakan adalah metode *load count analysis* sesuai SNI 19-3964-1994. Hasil analisis data menunjukkan rata-rata densitas sampah eksisting sebesar159,84 kg/m^3, timbulan sampah sebesar 1611,96 kg/hari atau 10,1 m^3/hari. Komposisi sampah meliputi 68% organik, 9% kertas, 7% plastik, 4% kain, 3% lain-lain, 2% diapers dan kayu, serta 1% logam dan karet. Potensi ekonomi dari pengolahan sampah organik sebesar Rp.161.001,-/hari dan sampah anorganik layak jual sebesar Rp. 51.516,-/hari sampai Rp. 909.088,-/hari. Hasil evaluasi teknis TPS menunjukkan bahwa lahan eksisting seluas 200 m^2 tidak mampu untuk menampung sampah hingga tahun 2028. Dari hasil perhitungan, perencanaan TPS 3R Ngampelsari membutuhkan lahan seluas 305,6 m^2 dengan rincian 293,6 m^2 untuk komponen utama dan 12 m^2 untuk komponen penunjang.

Kata Kunci : Evaluasi TPS, Pengolahan Sampah**,** Sampah Perkotaan, TPS 3R.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

EVALUATION OF WASTE TREATMENT AND DEVELOPMENT OF TRANSFER STATION INTO MATERIAL RECOVERY FACILITY IN NGAMPELSARI, SIDOARJO REGENCY

The construction of municipal solid waste (MSW) processing facilities that are able to reduce the amount of MSW needed is in accordance with the increase in the amount of MSW generation that has increased, and the reduction in land for the landfill. TPS 3R has the main concept of reducing the amount and improving the characteristics of MSW that will be further processed at the landfill. There has been a transfer station in the Ngampelsari, but in the processing of MSW it has not yet implemented 3R system. The technical evaluation of MSW processing at the transfer station was conducted to determine the ability of transfer station in processing MSW. The method used in this planning is quantitative descriptive. The primary data collection technique is done by observing and taking garbage samples. Primary data includes data on MSW density, generation and composition of MSW, and results of field observations. Meanwhile, secondary data collection is done by collecting data through documents and references from related agencies. Secondary data includes population data, village profiles, and transfer station profiles. Sampling of MSW is carried out for 8 days. The method used is the load count analysis according to SNI 19-3964-1994. The results of the data analysis showed that the average density of existing MSW was 159.84 kg/m^3, the MSW generation was 1611.96 kg/day or 10.1 m^3/day. The composition of the MSW includes 68% organic, 9% paper, 7% plastic, 4% cloth, 3% others, 2% diapers and wood, and 1% metal and rubber. The economic potential of processing organic MSW is IDR 161.001/day. Also, inorganic MSW is IDR 51.516/day to 909.088/day. The results of the technical evaluation show that the existing transfer station area is not able to accommodate MSW until 2028. From the calculation results,plan the MRF requires an area of 305.6 m^2 with details of 293.6 m^2 for main components and 12 m^2 for supporting components.

Key Word : Evaluation of transfer station, Material recovery facility, MSW treatment, Municipal solid waste

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

Halaman Judul i
Lembar Persetujuan Pembimbing ii
Lembar Pengesahan Tim Penguji Tugas Akhir iii
Lembar Pernyataan Keasliaan iv
Abstrak vi
Abstract vii
Daftar Isi viii
Daftar Tabel xi
Daftar Gambar xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Pengertian Sampah 5
2.2 Jenis-Jenis Sampah 5
2.3 Karakteristik Sampah 6
2.4 Dampak Negatif Sampah 9
2.5 Timbulan Sampah 10
2.6 Tempat Pengolahan Sampah 3R 15
2.7 Teknik Pengolahan Sampah Organik dengan Pengomposan 17
2.8 Pengelolaan Sampah dalam Pandangan Islam 18
2.9 Penelitian Terdahulu 19
BAB III METODE PENELITIAN 29
3.1 Lokasi Penelitian 30
3.1.1 Kondisi Geografis 30
3.1.2 Kondisi Demografis 32
3.1.3 Kondisi Sosial dan Ekonomi 32

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.2 Waktu Penelitian 34
3.3 Tahapan Penelitian 34
3.3.1 Tahap Persiapan 36
3.3.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian 36
3.3.3 Tahap Pengolahan Data..... 40
3.3.4 Tahap Penyusunan Laporan 44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....45
4.1 Kondisi Eksisting Pengelolaan Sampah 45
4.1.1 Kondisi Eksisting TPS Ngampelsari 45
4.1.2 Kondisi Eksisting Aspek Teknis Operasional Persampahan di Desa Ngampelsari 49
4.2 Analisis Densitas, Timbulan, dan Komposisi Sampah.....57
4.2.1 Densitas Sampah 57
4.2.2 Timbulan Sampah 59
4.2.3 Komposisi Sampah 62
4.3 Perhitungan Proyeksi Penduduk Penerima Manfaat TPS 68
4.4 Perhitungan Proyeksi Timbulan dan Komposisi Sampah TPS Ngampelsari.....75
4.5 Analisis *Mass Balance* Sampah TPS Ngampelsari 76
4.6 Analisis Potensi Ekonomi Daur Ulang Sampah TPS Ngampelsari.....80
4.7 Evaluasi dan Pengembangan TPS Ngampelsari menjadi TPS 3R 82
4.8 Perencanaan TPS 3R Ngampelsari 84
4.8.1 Perencanaan Area Penyortiran 84
4.8.2 Perencanaan Ruang Pengemasan Barang Lapak..... 86
4.8.3 Perencanaan Ruang Penampungan dan Pencacahan Sampah Organik..... 87
4.8.4 Perencanaan Lahan Pengomposan Sampah Organik 90
4.8.5 Perencanaan Bak Penampungan Lindi..... 92
4.8.6 Ruang Pengayakan dan Pengemasan Kompos..... 94
4.8.7 Ruang Penyimpanan Kompos 97
4.8.8 Komponen Penunjang 98
4.8.9 Kebutuhan Total Lahan TPS 3R Ngampelsari..... 98

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V PENUTUP 101
5.1 Kesimpulan.....101
5.2 Saran 102
DAFTAR PUSTAKA 103

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan 10
Tabel 2.2 Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Klasifikasi Kota 11
Tabel 3.1 Data Sarana Pendidikan di Desa Ngampelsari 33
Tabel 3.2 Data Sarana Kesehatan di Desa Ngampelsari 33
Tabel 3.3 Data Sarana Peribadatan di Desa Ngampelsari..... 34
Tabel 3.4 Data Sarana Ekonomi di Desa Ngampelsari 34
Tabel 3.5 Jenis-Jenis Komposisi Sampah di TPS Ngampelsari 42
Tabel 4.1 Densitas Sampah di TPS Ngampelsari 58
Tabel 4.2 Volume Sampah dari Gerobak yang Masuk ke TPS Ngampelsari .. 59
Tabel 4.3 Timbulan Sampah di TPS Ngampelsari..... 60
Tabel 4.4 Jenis-Jenis Komposisi Sampah di TPS Ngampelsari 62
Tabel 4.5 Komposisi Sampah di TPS Ngampelsari 65
Tabel 4.6 Data Jumlah Penduduk Desa Ngampelsari 68
Tabel 4.7 Tabel Pembantu Menghitung Nilai Koefisien Korelasi..... 69
Tabel 4.8 Tabel Pembantu Menghitung Nilai Koefisien Korelasi..... 71
Tabel 4.9 Tabel Pembantu menghitung Nilai Koefisien Korelasi 72
Tabel 4.10 Perbandingan Nilai Koefisien Korelasi dan R *Square*..... 73
Tabel 4.11 Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk 74
Tabel 4.12 Proyeksi Timbulan Sampah TPS Ngampelsari..... 75
Tabel 4.13 Proyeksi Komposisi Sampah TPS Ngampelsari Tahun 2028..... 76
Tabel 4.14 Analisis Potensi Daur Ulang Sampah TPS Ngampelsari..... 77
Tabel 4.15 Jenis Sampah TPS Ngampelsari yang Memiliki Nilai Ekonomi 80
Tabel 4.16 Nilai Ekonomi Sampah Anorganik Layak Jual 82
Tabel 4.17 Lahan TPS Ngampelsari Eksisting dengan Hasil Perencanaan 99

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Teknik aerator bambu 17
Gambar 2.2 Pola temperatur dalam teknik aerator bambu 18
Gambar 3.1 Peta wilayah desa Ngampelsari 31
Gambar 3.2 Kerangka Pikir Penelitian 35
Gambar 3.3 Tahapan Penelitian 36
Gambar 3.4 Peralatan dan perlengkapan pengambilan 38
Gambar 4.1 Peta batas-batas wilayah TPS Ngampelsari 46
Gambar 4.2 Bangunan TPS Ngampelsari 47
Gambar 4.3 Layout Eksisting TPS Ngampelsari 48
Gambar 4.4 Pewadahan sampah pada sumber rumah tangga 50
Gambar 4.5 Pewadahan sampah pada sumber kantor 51
Gambar 4.6 Pewadahan sampah pada sumber sekolah 51
Gambar 4.7 Pewadahan sampah pada sumber masjid 52
Gambar 4.8 Pewadahan sampah pada sumber warung dan toko 53
Gambar 4.9 Pewadahan sampah pada sumber warung dan toko 53
Gambar 4.10 Alat pengumpul sampah berupa gerobak sampah 55
Gambar 4.11 Alat pengumpul sampah berupa motor sampah 55
Gambar 4.12 Proses pemindahan sampah dari alat pengumpul 56
Gambar 4.13 Alat pengangkut sampah di TPS Ngampelsari 57
Gambar 4.14 Komposisi sampah di TPS Ngampelsari 63
Gambar 4.15 Grafik komposisi sampah di TPS Ngampelsari 66
Gambar 4.16 Grafik Proyeksi Penduduk Metode Geometrik 70
Gambar 4.17 Grafik Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik 72
Gambar 4.18 Grafik Proyeksi Penduduk Metode *Least Square* 73
Gambar 4.19 Diagram Alir *Mass Balance Material* TPS Ngampelsari 79
Gambar 4.20 Contoh Desain Kontainer 6 m^3 87
Gambar 4.21 Rencana layout TPS 3R Ngampelsari 100

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelaksanaan pembangunan secara terus menerus yang disertai dengan pertambahan jumlah penduduk dan laju pertumbuhan ekonomi di suatu daerah dapat memberikan dampak positif dan negatif. Salah satu dampak negatif adalah perubahan pola konsumsi masyarakat yang membuat permasalahan baru yaitu timbulnya sampah (Purwanti, dkk., 2015). Sampah merupakan sisa atau hasil dari suatu kegiatan yang tidak dimanfaatkan kembali. Timbulan sampah dipengaruhi oleh jumlah penduduk yang terlalu padat dan aktivitas manusia yang tidak pernah berhenti.

Pengelolaan sampah yang buruk di suatu wilayah akan menyebabkan pencemaran lingkungan yang akan berdampak pada kesehatan, estetika, kerugian ekonomi, dan terganggunya ekosistem (Samadikun, dkk., 2017). Kurangnya pengetahuan dan kepedulian masyarakat terhadap pengelolaan sampah menyebabkan sampah tidak tertangani dengan baik. Hal ini dapat dilihat dari keengganan masyarakat untuk menyediakan tempat sampah yang memadai di rumahnya, membuang sampah ke saluran air atau sungai, dan membakar tumpukan sampah sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan.

Perubahan paradigma lama atau cara pandang masyarakat terhadap pengelolaan sampah yang dilakukan dengan cara kumpul-angkut-buang menjadi paradigma baru yaitu memandang sampah sebagai sumber daya yang memiliki nilai ekonomi dan dapat dimanfaatkan. Hal ini sesuai dengan ketetapan dalam Undang Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Penerapan paradigma baru tentang pengelolaan sampah di masyarakat dapat dilakukan dengan cara menerapkan sistem pengelolaan sampah terpadu. Sistem pengelolaan sampah terpadu merupakan kombinasi dari sistem pengelolaan sampah dengan cara daur ulang (*recycling*) dan pengomposan, dengan sistem pembuangan akhir nantinya dengan cara menimubun dalam satu lahan *landfilling* (Seruyaningtyas, dkk., 2017).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Rasulullah *shallallahu 'alaihi wa sallam* bersabda bahwa *"Sesungguhnya Allah subhanahu wa ta'ala. Itu baik, Dia menyukai kebaikan. Allah itu bersih, Dia menyukai kebersihan. Allah itu mulia, Dia menyukai kemuliaan. Allah itu dermawan ia menyukai kedermawanan maka bersihkanlah olehmu tempat-tempatmu"* (H.R. at –Tirmizi: 2723). Dari hadist tersebut Rasulullah *shallallahu 'alaihi wa sallam* menegaskan bahwa Allah *subhanahu wa ta'ala* menyukai kebersihan dan memerintahkan umat-Nya untuk menjaga kebersihan serta membersihkan tempat-tempatnya (dimanapun dia berada).

Desa Ngampelsari merupakan salah satu desa di kecamatan Candi, kabupaten Sidoarjo. Pada tahun 2017, desa Ngampelsari ditunjuk Badan Perencanaan Pembangunan Kabupaten (Bappekab) Sidoarjo sebagai kawasan permukiman perkotaan, hal tersebut menimbulkan pertambahan jumlah penduduk yang telah mecapai 9 ribu jiwa. Desa Ngampelsari telah memiliki Tempat Penampungan Sementara (TPS) dalam pengelolaan sampah. Namun TPS yang ada belum menerapkan sistem 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*). *Sustainable Development Goals* (SDGs) merupakan sebuah tujuan yang ingin dicapai pemerintah Jawa Timur hal tersebut membuat Bappekab Sidoarjo terdorong untuk melakukannya bersama. Masyarakat desa Ngampelsari belum sepenuhnya menerapkan upaya pengurangan sampah pada sumbernya karena masih menerapkan pola kumpul-angkut-buang. Sehingga, TPS tidak mampu menampung sampah yang membuat sampah tercecer di luar TPS dan menimbulkan bau tidak sedap. Kondisi tersebut akan menimbulkan berbagai dampak negatif, antara lain dampak terhadap kesehatan, lingkungan dan sosial ekonomi, apabila tidak ditangani dengan baik (Alex, 2012). TPS perlu melakukan upaya *reduce, reuse*, dan *recycle*, karena dengan bertambahnya jumlah penduduk maka jumlah volume sampah akan meningkat.

Jumlah sampah yang terus meningkat ini juga akan mengakibatkan lahan TPA menjadi menyempit sehingga evaluasi pengelolaan (TPS) di desa Ngampelsari perlu dilakukan dan diubah menjadi TPS 3R. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 81 tahun 2012, TPS 3R adalah tempat dilaksanakannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendaur ulang skala kawasan (Pemerintah Republik Indonesia, 2012).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Perencanaan TPS 3R diharapkan dapat mencapai pengurangan sampah, membantu pemerintah Kabupaten Sidoarjo dalam mewujudkan cita-cita SDGs serta mampu menambah umur dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam perencanaan ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana kondisi eksisiting pengelolaan sampah di desa Ngampelsari, kecamatan Candi, Kabupaten Sidoarjo ?
2. Berapa timbulan, komposisi, dan densitas sampah yang dihasilkan oleh penduduk daerah pelayanan TPS Ngampelsari ?
3. Berapa potensi nilai ekonomi yang dihasilkan dari pengolahan sampah di TPS Ngampelsari ?
4. Bagaimana rekomendasi desain layout TPS 3R yang dapat diterapkan di TPS Ngampelsari ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam perencanaan ini adalah sebagai berikut.

1. Acuan standar yang digunakan untuk penilaian TPS Ngampelsari menggunakan SNI dan Buku Pedoman TPS 3R yang dikeluarkan oleh badan Standarisasi Nasional, dan Dinas Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
2. Perhitungan potensi nilai ekonomi yang dihasilkan dari pengolahan sampah di TPS 3R Ngampelsari hanya menghitung nilai keuntungan tanpa memperhatikan nilai *Break Event Point* (BEP), *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Payback Period* (PP).
3. Analisis karakteristik sampah hanya dilakukan pada karakteristik fisik yaitu berat jenis sampah.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dalam perencanaan ini adalah

1. Mengetahui kondisi eksisting pengelolaan sampah di desa Ngampelsari, kecamatan Candi, kabupaten Sidoarjo.
2. Mengetahui nilai timbulan, komposisi, dan densitas sampah yang dihasilkan oleh penduduk daerah pelayanan TPS Ngampelsari.
3. Mengetahui potensi nilai ekonomi yang dihasilkan dari pengolahan sampah di TPS Ngampelsari.
4. Mengetahui rekomendasi desain layout TPS 3R yang dapat diterapkan di TPS Ngampelsari.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Perguruan Tinggi

   Sebagai bahan masukan dalam rangka mengevaluasi TPS melalui penerapan Undang Undang nomor 18 tahun 2008 dan Peraturan Pemerintah No. 81 tahun 2012 yang menekankan mengolah sampah dari sumbernya.

2. Bagi Akademisi
   a. Sebagai sarana untuk meningkatkan pengetahuan dan wawasan tentang evaluasi TPS menjadi TPS 3R.
   b. Sebagai kesempatan untuk menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan.
   c. Sebagai sumber data maupun bahan perbandingan penelitian di bidang evaluasi TPS.

3. Bagi Masyarakat
   a. Sebagai saran untuk meningkatkan pengetahuan dan wawasan tentang evaluasi tempat penampungan sementara (TPS) menjadi TPS 3R.
   b. Masyarakat mendapatkan informasi bagaimana cara pengolahan dan pengelolaan sampah.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sampah

Sampah merupakan sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang berwujud semi padat atau padat baik berupa zat anorganik dan atau organik yang dapat maupun tidak dapat terurai yang dianggap tidak memiliki manfaat dan dibuang ke lingkungan (Iskandar, 2006). Pengertian lain menjelaskan sampah ialah suatu bahan atau benda padat yang sudah tidak dipakai lagi oleh manusia atau benda-benda padat yang sudah tidak digunakan lagi dalam suatu kegiatan manusia (Soekidjo, 2011). Berdasarkan Undang Undang No. 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah merupakan sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau alam yang berbentuk padat.

2.2 Jenis-Jenis Sampah

Jenis sampah bermacam-macam. Berdasarkan sifatnya, sampah dibagi menjadi dua jenis, yaitu :

a. Sampah organik

Sampah organik, yaitu sampah yang mudah membusuk seperti sisa makanan, sayuran, daun-daun kering, dan sebagainya. Sampah ini dapat diolah lebih lanjut menjadi kompos.

b. Sampah anorganik

Sampah anorganik, yaitu sampah yang tidak mudah membusuk, seperti plastik wadah pembungkus makanan, kertas, plastik mainan, botol dan gelas minuman, kaleng, kayu, dan sebagainya. Sampah ini dapat dijadikan sampah komersil atau sampah yang laku dijual untuk dijadikan produk laiannya. Beberapa sampah anorganik yang dapat dijual adalah plastik wadah pembungkus makanan, botol dan gelas bekas minuman, kaleng, kaca, dan kertas (Nugroho, 2014).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.3 Karakteristik Sampah

Karakteristik sampah secara umum dibedakan atas :

1. Karakteristik fisik

Karakteristik fisik sampah, meliputi sebagai berikut (Iskandar, 2006) :

a. Kandungan kadar air

b. *Spesific Weight* / Berat Jenis (berat/volume; kg/liter, lb/ft3)

c. Ukuran partikel dan distribusi partikel

d. *Field Capacity*, didefinisikan sebagai jumlah total air yang dapat ditahan oleh sampah secara gravitasi

e. Permeabilitas sampah, sangat penting untuk mengetahui pergerakan cairan dan gas dalam *landfill*.

2. Karakteristik kimiawi

Karakteristik kimiawi sampah, meliputi (Iskandar, 2006) :

a. *Proximate* Analysis yaitu analisis terhadap kelembaban sampah, kandungan volatile di dalam sampah, *fixed carbon*, dan *ash* di dalam sampah.

b. *Fusing point of ash* yaitu temperatur dimana bisa terbakar sebagai abu (clinker) suhu diatas 1000 ^{o}C.

c. *Ultimate Analysis* yaitu analisis terhadap unsur-unsur kimia penyusun sampah. Sampah mengandung komponen karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, sulfur, dan *ash*. Analisis ini sangat menentukan sistem pengolahan sampah yang efektif digunakan untuk memusnahkan sampah.

d. *Energy content (Btu/lb)* yaitu analisis kandungan energi dalam sampah. Sampah mengandung unsur karbon yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. Beberapa jenis sampah yang mempunyai nilai kalor tinggi seperti kayu, serbuk gergaji dan lainnya dapat digunakan sebagai sumber energi. *Bomb calorimeter* dapat digunakan untuk menentukan nilai kalor dari masing-masing komponen sampah.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Karakteristik biologi

Biodegradability adalah kemampuan sampah untuk diuraikan dengan memanfaatkan aktivitas mikroorganisme. Produksi bau timbul pada proses penguraian sampah oleh mikroorganisme. Bau timbul akibat pembentukan asam-asam organik rantai pendek, merkaptan, dan H_2S (Direktorat Jenderal Cipta Karya, 2011).

Berdasarkan Ruslinda & Hayati (2013), penentuan karakteristik biologi diperlukan dalam menentukan karakteristik sampah organik. Umumnya, parameter-parameter yang dianalisis untuk menentukan karakteristik biologi sampah organik adalah sebagai berikut :

a. Biodegrabilitas komponen organik

Fraksi biodegrabilitas dalam sampah organik dapat ditentukan melalui kandungan lignin. Pada pengukuran biodegrabilitas sangat dipengaruhi oleh pembakaran *volatilesolid* pada suhu 550 ^{o}C. Apabilai nilai *volatile solid* besar maka biodegrabilitas sampah kecil. Kandungan lignin dalam sampah organik merupakan estimasi dari biodegrabilitas yang dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$BF = 0{,}83 - 0{,}028\ LC$$

Dimana :

BF = Fraksi biodegrabilitas, dinyatakan dalam *volatile solid* basis

LC = Kandungan lignin pada *volatile solid*, dinyatakan dalam % berat

0,83 dan 0,028 = konstanta empiris

b. Bau

Bau timbul apabila sampah disimpan dalam jangka waktu lama di tempat pengumpulan, penampungan sementara (*transfer station*), dan *landfill* (TPA). Iklim panas dapat mempengaruhi bau. Proses dekomposisi senyawa organik secara anaerob akan mengahsilkan bau. Contohnya, sulfat tereduksi menjadi sulfida (S^{2-}) dalam kondisi anaerob. Apabila zat ini bereaksi dengan hidrogen akan membentuk hidrogen sulfida (H_2S).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

c. Perkembangan lalat

Perkembang biakan lalat pada musim panas memerlukan perhatian khusus. Dalam waktu kurang dari dua minggu, lalat dapat berkembang biak pada tempat penampungan sampah. Menurut Sutanto (2005), pada proses perombakan bahan organik mengalami dua hal penting, yaitu dekomposisi dan humifikasi. Dekomposisi merupakan penguraian bahan organik menjadi molekul yang lebih sederhana. Proses dekomposisi dibantu oleh mikroorganisme, dengan hasil akhir berupa humus yang terbentuk melalui proses humifikasi. Terdapat tiga proses utama dalam proses dekomposisi bahan organik, yaitu :

1) Proses biokimia merupakan tahap awal dalam proses dekomposisi. Proses ini terjadi setelah jaringan tanaman atau hewan mati. Tahap ini terjadi sebelum proses hidrolisis dan oksidasi yang memecahkan senyawa polimer (pati menjadi gula, protein menjadi peptin dan asam amino), serta oksidasi senyawa bentuk cincin (fenol) menjadi senyawa pewarna.
2) Penguraian bahan organik secara mekanis menjadi bagian lebih kecil oleh kegiatan makrofauna dan mesofauna. Pada tahap ini, bahan organik diurai menjadi bahan yang lebih kecil tanpa mengubah komposisi bahan.
3) Penguraian oleh mikroorganisme heterotrofik dan saprofitik. Pada tahap ini, komposisi bahan organik diurai menjadi lebih sederhana. Hasil penguraian dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan sumber energi mikroorganisme. Selanjutnya, tahap akhir penguraian bahan organik oleh mikroorganisme adalah oksidasi yang menghasilkan CO_2 dan H_2O serta melepaskan energi.

Menurut Saraswati, dkk (2006), proses dekomposisi bahan organik dapat terjadi secara aerob maupun anaerob. Dekomposisi aerob merupakan proses penguraian bahan organik menggunakan oksigen. Hasil akhir proses ini berupa CO_2 dan H_2O. Sedangkan, dekomposisi anaerob merupaka proses penguraian bahan organik tanpa menggunakan oksigen. Proses ini menghasilkan CH_4, CO_2, dan sejumlah hasil antara. Penguraian bahan organik dengan proses anaerob biasanya menimbulkan bau busuk karena adanya H_2S dan sulfur organik seperti merkaptan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dekomposisi terjadi dalam 3 tingkatan suhu, yaitu (Sutanto, 2005) :

1) Mesofilik, suhu proses naik ke sekitar 40 ^{o}C karena adanya fungi dan bakteri pembentuk asam.
2) Termofilik, suhu naik hingga 70 ^{o}C. Pada tahap ini, peran bakteri termofilik seperti Actinomycetes dan fungi termofilik meningkat tajam. Proses degradasi dan stabilisasi akan berlangsung maksimal.
3) Pendinginan, terjadi penurunan aktivitas mikroba. Proses penguapan air, stabilisasi pH, dan penyempurnaan asam humat masih terus berlangsung.

2.4 Dampak Negatif Sampah

Sampah sebagai sisa dari suatu kegiatan yang tidak dimanfaatkan lagi akan menimbulkan dampak negatif bagi manusia dan lingkungan apabila tidak dilakukan pengolahan.

A. Dampak terhadap Kesehatan Manusia

Potensi bahaya kesehatan yang dapat ditimbulkan dari pengelolaan sampah yang kurang memadai adalah sebagai berikut (Iskandar, 2006) :

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

B. Dampak terhadap Lingkungan

Sampah yang tidak dikelola dengan baik akan menyebabkan ketidak seimbangan lingkungan. Dampak sampah terhadap lingkungan antara lain (Tobing, 2005) :

1. Sampah dapat menyebabkan pencemaran udara karena sampah (organik dan padat) yang membusuk umumnya mengeluarkan gas seperti methan (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2) serta senyawa lainnya. Secara global, gas-gas ini merupakan salah satu penyebab menurunnya kualitas lingkungan (udara).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Karena adanya efek rumah kaca (*green house effect*) yang menyebabkan peningkatan suhu, dan menyebabkan hujan asam.

2. Sampah dapat menyebabkan pencemaran air, proses pencucian sampah padat oleh air terutama oleh air hujan merupakan sumber timbulnya pencemaran air, baik air permukaan maupun air tanah.

   Akibatnya, berbagai sumber air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari (sumur) di daerah pemukiman telah terkontaminasi yang mengakibatkan terjadinya penurunan tingkat kesehatan manusia /penduduk.

3. Sampah menyebakan banjir, fisik sampah (sampah padat), baik yang masih segar maupun yang sudah membusuk terbawa masuk ke selokan dan sungai akan menghambat aliran air dan memperdangkal sungai.

   Pendangkalan mengakibatkan kapasitas sungai akan berkurang, sehingga air menjadi tergenang dan meluap menyebabkan banjir.

2.5 Timbulan Sampah

Menurut SNI 19-2452-2002 definisi dari timbulan sampah adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun per kapita perhari, atau perluas bangunan, atau perpanjang jalan. Data timbulan sampah sangat penting diketahui untuk menentukan fasilitas setiap unit pengelolaan sampah dan kapasitasnya misalnya fasilitas peralatan, kendaraan pengangkut, rute angkutan, fasilitas daur ulang, luas dan jenis TPA.

Besaran timbulan sampah berdasarkan komponen-komponen sumber sampah dapat dilihat pada Tabel 2.1, sementara besaran timbulan sampah berdasarkan klasifikasi kota dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.1 Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Komponen Sumber Sampah

No	Komponen sumber sampah	Satuan	Volume (liter)	Berat (kg)
1.	Rumah permanen	Per orang/hari	2,25- 2,50	0,35-0,40
2.	Rumah semi permanen	Per orang/hari	2,00-2,25	0,30-0,35
3.	Rumah non permanen	Per orang/hari	1,75-2,00	0,25-0,30

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Komponen sumber sampah	Satuan	Volume (liter)	Berat (kg)
4.	Kantor	Per orang/hari	0,50-0,75	0,025-0,10
5.	Toko/Ruko	Per orang/hari	2,50-3,00	0,15-0,35
6.	Sekolah	Per orang/hari	0,10-0,15	0,01-0,02
7.	Jalan arteri sekunder	Per orang/hari	0,10-0,15	0,02-0,10
8.	Jalan kolektor sekunder	Per orang/hari	0,10-0,15	0,01-0,05
9.	Jalan lokal	Per orang/hari	0,05-0,10	0,005-0,025
10.	Pasar	Per orang/hari	0,20-0,60	0,10-0,300

(Sumber: Damanhuri dan Padmi, 2010)

Tabel 2.2 Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Klasifikasi Kota

No	Klasifikasi kota	Volume (l/orang.hari)	Berat (kg/orang.hari)
1	Kota Sedang (100.000 – 500.000 jiwa)	2,75-3,25	0,70-0,80
2	Kota Kecil (20.000 – 100.000 jiwa)	2,50-2,75	0,625-0,70

(Sumber: SNI 10-3983-1995)

2.5.1 Pengukuran Timbulan Sampah

Menurut materi persampahan direktorat Pengembangan PLP (2011), Metode pengukuran timbulan sampah ada beberapa cara antara lain yaitu:

a. *Load-count analysis*/ analisis perhitungan beban, yaitu jumlah masing-masing volume sampah yang masuk ke TPS di hitung dengan catatan: volume, berat jenis, jenis angkutan dan sumber sampah kemudian dihitung sumber sampah, kemudian dihitung jumlah timbulan sampah kota selama periode tertentu.

b. *Weight-volume analysis/* analisis berat volume, yaitu: jumlah masing-masing volume sampah yang masuk ke TPS di hitung dengan mencatat volume dan berat sampah, kemudian dihitung jumlah timbulan sampah kota selama periode tertentu.

c. *Material-balance analysis /* analisis kesetimbangan bahan, *material-balance analysis* menghasilkan data lebih lengkap untuk sampah rumah tangga, industri dan yang lainnya dan juga diperlukan untuk program daur ulang.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Menurut (Damanhuri & Padmi, 2010), untuk menghitung besaran sistem dalam suatu timbulan dapat digunakan angka timbulan sampah sebagai berikut :

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

Berdasarkan materi persampahan Direktorat Pengembangan PLP (2011), faktor penting dalam menghitung laju timbulan sampah adalah jumlah penduduk. Oleh karena itu sebelum jumlah timbulan sampah dapat dihitung, terlebih dahulu dilakukan perhitungan terhadap proyeksi penduduk sampai pada tahun perencanaan.

A. Perkembangan Jumlah Penduduk

Ada beberapa metoda proyeksi penduduk yang dapat digunakan, antara lain metoda Aritmatik, geometrik, dan *least square* dimana pemilihan metoda yang digunakan sangat tergantung kecenderungan pertumbuhan penduduk dan karakteristik kota perencanaan. Metoda tersebut adalah :

1) Metoda Aritmatik

Metoda yang terutama digunakan untuk memproyeksikan penduduk pada suatu daerah dimana pertambahan penduduknya terjadi secara linier. Persamaan matematis yang digunakan adalah :

$$Pn = Po + (1 + rt) \qquad (2.1)$$

dimana :

Pn = Jumlah penduduk pada akhir tahun periode

Po = Jumlah penduduk pada awal proyeksi

r = Rata-rata pertambahan penduduk tiap tahun, $r = \frac{1}{t}\left(\frac{P_t}{P_0}\right)-1$

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

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2) Metoda Geometrik

Metoda yang digunakan untuk memproyeksikan penduduk pada suatu daerah dimana pertambahan penduduknya terjadi secara eksponensial. Persamaan matematis yang digunakan adalah :

$$Pn = Po\ (1 + r)^1 \qquad (2.2)$$

dimana :

Pn = Jumlah penduduk pada akhir tahun periode

P_0 = Jumlah penduduk pada awal proyeksi

r = Rata-rata pertambahan penduduk tiap tahun, $r = \left(\frac{P_t}{P_0}\right)^{\frac{1}{t}} - 1$

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

3) Metode *Least Square*

Rumus yang digunakan adalah :

$$Y = a + b.x \qquad (2.3)$$

Dimana :

Y = Nilai variabel berdasarkan garis regresi

x = Variabel independen

a = Konstanta

b = Koefisien arah regresi linier.

$$a = \frac{\left(\sum y\right).\left(\sum x^2\right) - \left(\sum x\right).\left(\sum y\right)}{n.\left(\sum x^2\right) - \left(\sum x\right)^2} \qquad (2.4)$$

$$b = \frac{n.\left(\sum xy\right) - \left(\sum x\right).\left(\sum y\right)}{n.\left(\sum x^2\right) - \left(\sum x\right)^2} \qquad (2.5)$$

Penentukan metoda yang dipakai untuk proyeksi penduduk, terlebih dahulu kita mencari nilai korelasi (r) untuk tiap-tiap metoda. Pada metoda yang mempunyai nilai korelasi paling mendekati nilai 1, itulah yang akan dipakai. Rumus nilai korelasi (r) adalah sebagai berikut:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$$r = \frac{n(\sum x.y)-(\sum y).(\sum x)}{\sqrt{\left[n\left(\sum y^2\right)-(\sum y)^2\right]\times\left[n(\sum x)-(\sum x)^2\right]}} \quad (2.6)$$

B. Survey Pengambilan Contoh Sampah di Sumber Sampah

Guna menentukan timbulan sampah yang dihasilkan dari suatu permukiman perlu dilakukan suvey pengambilan contoh sampah langsung di sumber sampah. Pengambilan ini untuk mengetahui rata-rata berapa timbulan sampah yang dihasilkan L/orang/hari atau kg/orang/hari. Pelaksanaan survey dan pengambilan contoh berdasarkan SNI 19-3964-1994 Tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan.

C. Penentuan Densitas Sampah

Densitas sampah adalah berat sampah yang diukur dalam satuan kilogram dibandingkan dengan volume sampah yang diukur tersebut (kg/m^3). Densitas sampah sangat penting dalam menentukan jumlah timbulan sampah. Di samping itu juga penting untuk menentukan luas lahan TPA yang diperlukan. Penentuan densitas sampah ini berdasarkan SNI 19-3964-1994 dilakukan dengan cara menimbang sampah yang disampling dalam 1/5 - 1 m^3 volume sampah. Sebuah kotak disiapkan dengan ukuran 20 x 20 cm dan kedalaman 100 cm. Sampah dimasukkan dalam wadah dan dilakukan penimbangan berat serta dilakukan pengetrokkan sebanyak 3 kali kemudian dihitung volume sampah. Berdasarkan hasil ini diketahui berapa besar densitas sampah kg/m^3.

Densitas sampah dihitung berdasarkan rumus :

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (2.7)$$

dimana:

ρ = densitas sampah (kg/m^3)

m = berat sampah (kg)

V = volume sampah (m^3)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Densitas ini sangat tergantung sampel sampah yang diukur, apakah sampah lepas dari sumber sampah, sampah di gerobak yang mungkin telah mengalami sedikit pemadatan ataupun sampah di *compactor truck* yang memang telah dilakukan pemadatan terhadap sampah (Direktur Pengembangan PLP, Kementrian PU 2011).

2.6 Tempat Pengolahan Sampah 3R

Pengelolaan sampah dengan 3R untuk skala kawasan permukiman merupakan pengelolaan yang dilakukan untuk melayani suatu kelompok masyarakat di satu kawasan permukiman tertentu dengan tujuan mengurangi jumlah sampah yang harus diangkut ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah.

Menurut Buku Petunjuk Teknis TPS 3R 2017, TPS 3R mempunyai karakteristik sebagai berikut :

1. Mampu melayani 1.000-2.000 jiwa atau 200 - 400 KK yang setara dengan 3-6 m^3 per hari.
2. Sampah masuk dalam keadaan tecampur, namun akan semakin baik jika sudah terpilah.
3. Menggunakan lahan seluas minimal 200 m^2.
4. Pengumpulan dilakukan dengan menggunakan gerobak manual atau gerobak motor dengan kapasitas 1 m^3, dengan 3 kali ritasi per hari.
5. Terdapat unit pencurahan sampah tercampur, unit pemilahan sampah tercampur, unit pengolahan sampah organik.

   Serta unit pengolahan/ penampungan sampah anorganik (daur ulang), dan unit pengolahan/ penampungan sampah anorganik (residu).

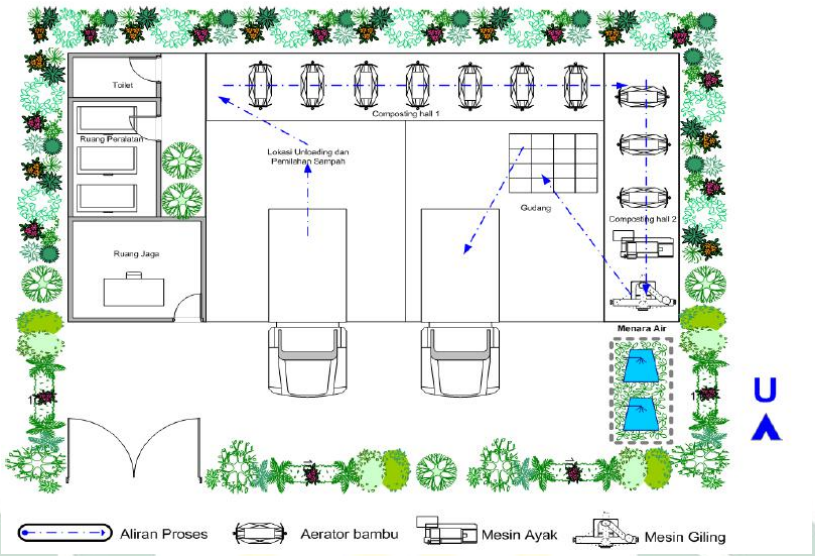
2.6.1 Bangunan TPS 3R

Desain bangunan TPS 3R minimal memuat beberapa hal sebagai berikut, yaitu (Petunjuk Teknis TPS 3R, 2017) :

1. Area penerimaan/*dropping area*;
2. Area pemilahan/separasi;
3. Area pencacahan dengan mesin pencacah;
4. Area komposting dengan metode yang dipilih;

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

5. Area pematangan kompos/ angin;
6. Mempunyai gudang kompos dan lapak serta tempat residu;
7. Mempunyai minimum kantor;
8. Mempunyai sarana air bersih dan sanitasi.



Gambar 2.1 Denah TPS 3R
(Sumber: Petunjuk Teknis TPS 3R, 2017)

Dalam pembuatan desain arsitektural pada bangunan TPS 3R ada beberpa hal yang harus diperhatikan. Berikut ini beberapa hal yang perlu di perhatikan dalam pembuatan desain arsitektural pada bangunan TPS 3R, yaitu (Petunjuk Teknis TPS 3R, 2017) :

1. Hasil perhitungan luasan masing-masing area (pemilahan, pengomposan, mesin, gudang, dll);
2. Hasil dari kesepakatan masyarakat tentang rencana pilihan teknologi yang akan diterapkan (menyangkut luasan area komposting, tempat residu, lapak, dll);
3. Hasil kesepakatan untuk posisi masing-masing ruangan dalam bangunan TPS 3R (pemilahan, penggilingan, mesin, komposting, dll);
4. Penentuan pondasi yang akan dipakai berdasarkan beban terhitung dengan jenis tanah yang ada;
5. Desain arsitektural bangunan TPS3R disesuaikan dengan desain arsitektur tradisional setempat;

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

6. Menentukan jenis bangunan yang akan dibuat (bangunan rangka baja, beton bertulang, konstruksi kayu, dll);
7. Menentukan spesifikasi mesin pencacah, pengayak dan motor angkut.

2.7 Teknik Pengolahan Sampah Organik dengan Pengomposan

2.7.1 Teknik Aerator Bambu

Menurut buku petunjuk teknis TPS 3R 2017, teknik aerator bambu dibuat dengan menimbun sampah organik yang dapat dikomposkan diatas sebuah konstruksi segitiga bambu yang dipasang memanjang pada segitiga, yang ditunjukkan oleh Gambar 2.1.

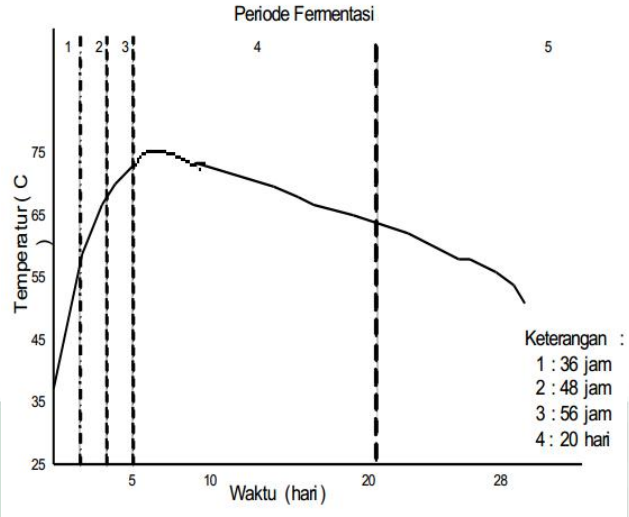
Kemudian dari adanya rongga udara mengalir sehingga kebutuhan oksigen untuk komposting akan terpenuhi. Proses pada komposting menggunakan teknik aerator bambu adalah sampah organik yang sudah dipilah dan dicacah ditimbun diatas aerator bambu dengan ketinggian maksimal 1,75 m. Selanjutnya sampah ditimbun selama 30 hari dan dilakukan monitoring setelah umur 30 hari timbunan sampah dibongkar dan dilakukan pematang selama 15 hari.

Gambar 2.1 Teknik Aerator Bambu
(Sumber : Petunjuk Teknis TPS 3R, 2017)

Temperatur terbaik pada proses pengomposan adalah 50º - 55 ºC. Suhu tinggi pada proses pengomposan akan mempengaruhi menetasnya telur insek serta matinya bakteri patogen, suhu tinggi tersebut berada pada 60º - 70 ºC. Namun jika suhu terlalu rendah akan mengakibatkan lamanya proses pengomposan yang akan terjadi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pola temperatur dalam proses aerator bambu menurut (Gotass, 1973) dalam Buku Petunjuk Teknis TPS 3R 2017 ditunjukan pada Gambar 2.2 sebagai berikut.



Gambar 2.2 Pola temperatur dalam teknik aerator bambu
(Sumber : Petunjuk Teknis TPS 3R, 2017)

2.8 Pengelolaan Sampah dalam Pandangan Islam

Dalam buku tafsir al Mishbah menjelaskan ayat di atas beberapa ulama memahami kata kerusakan dalam arti kerusakan lingkungan karena dikaitkan dengan hubungan kata darat dan laut. Ayat diatas menyebutkan tempat terjadinya kerusakan didarat dan dilaut, jika terjadi kerusakan dilaut ataupun di darat dapat dikatakan alam dalam keadaan tidak seimbang serta memiliki kekurangan dalam manfaat bagi makhluk hidup (Shihab, 2009).

Alam raya telah diciptakan Allah *subhanahu wa ta'ala* dalam satu sistem yang sangat serasi dan sesuai dengan kehidupan manusia. Tetapi, manusia melakukan kegiatan buruk yang merusak sehingga terjadi kepincangan dan ketidakseimbangan dalam sistem kerja alam. Lingkungan dan manusia adalah bagian dari sistem alam raya. Semakin banyak perusakan terhadap lingkungan, semakin besar pula dampak buruknya terhadap manusia.

Keduanya akan mempengaruhi satu sama lainnya sehingga jika kerusakan terjadi, Allah *subhanahu wa ta'ala* akan memberikan sedikit ujian kepada manusia sebagai akibat dari perbuatan dosa dan pelanggaran yang diperbuat agar kembali ke jalan yang benar. Hal tersebut dijelaskan Allah *subhanahu wa ta'ala* dalam firman-Nya pada QS. Ar-Rum ayat 41 yaitu:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ظَهَرَ ٱلۡفَسَادُ فِي ٱلۡبَرِّ وَٱلۡبَحۡرِ بِمَا كَسَبَتۡ أَيۡدِي ٱلنَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعۡضَ ٱلَّذِي عَمِلُواْ لَعَلَّهُمۡ يَرۡجِعُونَ ﴿٤١﴾

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

M. Quraish Shihab dalam bukunya Tafsir al-Mishbah (2009) menjelaskan bahwa pada ayat di atas beberapa ulama kontemporer memahami kata kerusakan dalam arti kerusakan lingkungan karena dikaitkannya dengan kata darat dan laut. Ayat di atas menyebut darat dan laut sebagai tempat terjadinya kerusakan itu. Jika terjadi kerusakan maka dapat dikatakan bahwa darat dan laut mengalami ketidakseimbangan dan kekurangan manfaat bagi makhluk hidup. Kebersihan tentu harus terjaga agar tidak terjadi pencemaran.

2.9 Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian terdahulu yang dijadikan acuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dari Ni-Bin Chang, Eric Davila, Brian Dyson, Ron Brown tentang "*Optimal Design for Sustainable Development of A Material Recovery Facility in A Fast-Growing Urban Setting*" pada tahun 2005.

   Hasil penelitian :

   Instalasi MRF dalam sistem pengelolaan sampah dapat menjadi alternatif yang layak untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan di daerah perkotaan, jika daur ulang rumah tangga dan pinggir jalan saat ini tidak terbukti berhasil dalam jangka panjang. Penelitian ini membahas pemilihan lokasi yang optimal dan perencanaan kapasitas untuk MRF serta strategi penngangkutan optimal sampah di banyak wilayah perkotaan. Pemilihan alternatif sampah yang digunakan kembali dan kapasitas pembuangan dapat dicapai dalam beberapa hal.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Meliputi kelayakan ekonomi, keterbatasan teknologi, potensi daur ulang, dan ketersediaan lokasi. Tujuan optimalisasi mencakup dampak ekonomi berdasarkan pendapatan daur ulang dan komponen biaya untuk pengelolaan limbah, sedangkan kendala pengelolaan terdiri dari keseimbangan massa, batasan kapasitas, batasan daur ulang, skala ekonomi, persyaratan, dan kendala pemilihan yang relevan. Studi kasus di Kota San Antonio, Texas (AS) menyajikan contoh nyata di mana perencanaan skenario menunjukkan kekuatan dan fleksibilitas analisis pemodelan ini. Hal ini terbukti bermanfaat dalam penentuan struktur kepemilikan MRF. Setiap skenario memiliki dua pengaturan kasus: (1) dua lokasi MRF diusulkan untuk seleksi dan (2) satu lokasi MRF untuk dicari. Analisis biaya menunjukan bahwa biaya pemrosesan bukan merupakan kekuatan pendorong dalam operasional kota, melainkan biaya pengangkutan. Analisis sensitivitas memperkuat gagasan bahwa partisipasi publik yang signifikan memegang peranan penting dalam minimalisasi biaya pengelolaan sampah.

2. Penelitian dari Rizki Anisa, Djoko M. Hartono, dan El Khobar Muhaemin Nazech tentang *Desain Tempat Pengolahan Sampah* Reduce, Reuse, Recycle *(TPS 3R) Terintegrasi Bank Sampah pada Kawasan Perkampungan (Studi Kasus : Kampung Maruga, Tangerang Selatan)* pada tahun 2014.

   Hasil penelitian :

   Penelitian ini membahas timbulan dan komposisi sampah rumah tangga pada Kampung Maruga, Tangerang Selatan sebagai dasar usulan desain Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS 3R) terintegrasi Bank Sampah pada kawasan ini. Metode yang digunakan yaitu SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. hasil penelitian menyatakan jumlah timbulan sampah saat ini mencapai 0,39 kg/orang/hari. Komposisi sampah rumah tangga di kampung maruga terdiri dari 65,8% organik yang berasal dari sisa makanan dan sampah kebun, 11,5% plastik, 9,2% kertas, 3,5% tekstil, 3% adsorbent (pampers dan pembalut), 2,8% logam, 1% kaca.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Serta 0,8% kayu, 0,6% limbah B3, 0,4% karet, 0,2% limbah elektronik, 0,1% styrofoam, dan 1% lainnya. Tempat Pengolahan Sampah 3R terintegrasi Bank Sampah didesain dengan kapasitas 0,83 ton/hari atau 7,7 m^3/hari. Total luas minimum desain unit pengolahan sampah mencapai 255 m^2 yang terdiri dari area bank sampah, area pencacahan, area pengomposan, area pengayakan, area penyimpanan, kantor, gudang, kamar mandi, balai serbaguna, dan lahan berkebun.

3. Penelitian dari Muhammad Busyairi, Justia Dhika Ramadhan, dan Dyah Wahyu Wijayanti tentang "*Perencanaan Pengelolaan Sampah Terpadu di Kelurahan Sempaja Selatan Kota Samarinda"* pada tahun 2015.

   Hasil penelitian :

   Samarinda sebagai ibukota provinsi Kalimantan Timur, perlu melakukan pengelolaan sampah secara serius sejalan dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk, khusunya di Kelurahan Sempaja Selatan. Timbulan sampah yang dihasilkan cenderung semakin bertambah. Karena itu diperlukan pengolahan alternatif , yaitu pembangunan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) yang bertujuan untuk mengurangi laju pembuangan sampah dan pengolahan yang harus dikelola di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) yang secara langsung dapat memperpanjang umur TPA. Penelitian bertujuan untuk merancang desain Tempat Pengolahan Sampah Terpadu di Kelurahan Sempaja Selatan. Jenis penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif dengan sampel sampah dari warga Kelurahan Sempaja Selatan. Tahapan-tahapan penelitian meliputi identifikasi masalah, pengumpulan data-data penunjang tentang Kelurahan Sempaja Selatan, harga Satuan Bahan Kota Samarinda dan mencari volume, timbulan sampah yang dihasilkan masyarakat Sempaja Selatan dan dibagi sesuai klasifikasi rumah. Kemudian dilakukan analisa data secara keseluruhan dari data yang telah dikumpulkan. Volume timbulan rata-rata sampah di Kelurahan Sempaja Selatan adalah sebesar 1,46 L/org/hari serta berat timbulan rata-rata sampah di Kelurahan Sempaja Selatan sebesar 0,47 Kg/org/hari.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Luas Total Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) di Kelurahan Sempaja Selatan adalah 1.218,97 m^2, dengan rincian komponen utama sebesar 1.061,72 m^2 dan komponen penunjang seluas 157,25 m^2 dan truk yang masuk di TPST di Kelurahan Sempaja Selatan sebanyak 5 truk dengan kapasitas 12 m^3.

4. Penelitian dari L.S Ng, Seow Ta Wee, dan Kai Chen Goh tentang "*Implementation on Solid Waste Reduction through 3R (NSWM Policy) and Elements to Close Gap between Policy and Contractors in Construction Industry in Penang*" pada tahun 2015.

   Hasil penelitian :

   Industri konstruksi berkontribusi terhadap pembuangan limbah karena pesatnya perkembangan industri konstruksi. Kelemahan dalam implementasi pengurangan limbah padat melalui 3R di antara kontraktor di industri konstruksi akan menyebabkan pengelolaan limbah konstruksi yang tidak berkelanjutan. Hal ini meningkatkan limbah konstruksi di tempat pembuangan sampah, terutama daerah pulau di mana terbatasnya lahan untuk kegiatan pembuangan limbah. Makalah ini bertujuan untuk mempelajari implementasi pengurangan limbah padat melalui Kebijakan NSWM 3R di antara kontraktor di industri konstruksi di Penang, Malaysia dan elemen untuk menghilangkan kesenjangan antara kebijakan dan kontraktor. Makalah ini dilakukan dengan wawancara semi-terstruktur, survei kuesioner dan observasi partisipan. Responden terdiri dari petugas Dewan Kota dan CIDB di Penang dan 61 kontraktor yang terdaftar sebagai CIDB yang berlokasi di Penang. Hasilnya menunjukkan bahwa pengurangan limbah padat melalui 3R saat ini tidak efektif dan memiliki keterbatasan dalam implementasi di industri konstruksi di Penang. Selain itu, responden menyatakan bahwa penegakan hukum, implementasi di antara kontraktor dan kesadaran adalah elemen yang sesuai untuk menghilangkan kesenjangan antara kebijakan dan kontraktor. Limbah konstruksi harus dikelola melalui 3R agar berkelanjutan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dengan demikian, semua pihak yang terlibat harus sadar dan menekankan konsep 3R untuk mengurangi pembuangan limbah konstruksi.

5. Penelitian dari Atul Kumar, S.R. Samadder tentang "*A Review on Technological Options of Waste to Energy for Effective Management of Municipal Solid Waste*" pada tahun 2017.

   Hasil penelitian:

   Sekitar seperempat populasi di dunia bergantung pada bahan bakar tradisional (minyak tanah, gas alam, residu biomassa, kayu bakar, batu bara, kotoran hewan, dll.) untuk penggunaan domestik meskipun terdapat perkembangan sosio-ekonomi dan teknologi yang signifikan. Cadangan bahan bakar fosil dieksploitasi pada tingkat yang sangat cepat untuk memenuhi permintaan energi yang meningkat, sehingga ada kebutuhan untuk menemukan sumber energi alternatif sebelum semua cadangan bahan bakar fosil habis. Sampah menjadi energi (WTE) dapat dianggap sebagai sumber energi alternatif yang potensial, yang layak secara ekonomi dan ramah lingkungan. Studi ini mengkaji skenario global terkini dari opsi teknologi WTE (insinerasi, pirolisis, gasifikasi, penguraian anaerob, dan pemanfaatan gas) untuk pemulihan energi yang efektif dan tantangan yang dihadapi oleh negara-negara maju dan berkembang. Tinjauan ini akan memberikan kerangka kerja untuk mengevaluasi opsi teknologi WTE berdasarkan studi kasus di negara maju dan berkembang. Tempat pembuangan akhir yang tidak dikelola dalah opsi pembuangan limbah yang paling umum dilakukan di negara-negara berkembang. Namun, negara-negara maju telah menyadari potensi teknologi WTE untuk pengelolaan limbah padat perkotaan (MSWM) yang efektif. Tinjauan ini akan membantu para pembuat kebijakan dan otoritas pelaksana yang terlibat dalam MSWM untuk memahami status saat ini, tantangan dan hambatan untuk pengelolaan limbah padat kota yang efektif. Tinjauan ini menyimpulkan WTE sebagai sumber energi terbarukan yang potensial, yang sebagian akan memenuhi permintaan energi dan memastikan MSWM yang efektif.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

6. Penelitian dari Helena Ratya dan Welly Herumurti tentang "*Timbulan dan Komposisi Sampah Rumah Tangga di Kecamatan Rungkut Surabaya"* pada tahun 2017.

   Hasil penelitian :

   Kecamatan Rungkut dengan kepadatan penduduk sebesar 2.477 jiwa/km^2 masih memiliki permasalahan dalam penanganan sampah. Terjadi peningkatan jumlah sampah rumah tangga per hari yang dihasilkan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Angka laju timbulan dan komposisi serta densitas sampah rumah tangga belum diketahui secara pasti. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan timbulan, komposisi, densitas sampah kawasan perumahan, rumah susun, dan perkampungan. Pengukuran timbulan sampah sebanyak 8 buah sampel menggunakan metode *load count analysis*. Komposisi dan densitas sampah ditentukan dan dianalisis menggunakan metode yang sesuai dengan SNI 19-3964-1994. Timbulan sampah rumah tangga kawasan perumahan, rumah susun, dan perkampungan yaitu masing-masing sebesar 0,271 kg/orang.hari, 0,282 kg/orang.hari, dan 0,486 kg/orang.hari. Sampah perumahan, rumah susun, dan perkampungan memiliki komposisi paling banyak adalah sampah dapat dikomposkan. Hal ini dikarenakan banyaknya kegiatan rumah tangga sehingga menimbulkan banyaknya sampah dapur atau sisa makanan. Sampah plastik dan kertas merupakan jenis sampah paling banyak setelah sampah dapat dikomposkan. Sedangkan untuk densitas sampah rumah tangga di Kecamatan Rungkut sebesar 154,93 kg/m^3.

7. Penelitian dari Mohamad Suffian Yusoff, Mohamad Anuar Kamaruddin, Hamidi Abdul Aziz, Mohamadd Nordin Adlan, Nastaein Qamaruz Zaman, Noor Zalina Mahmood tentang *"Municipal Solid Waste Composition, Characterization and Recyclables Potential: a Case Study Evaluation In Malaysia"* pada tahun 2018.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hasil penelitian :

Pengelolaan sampah yang efisien dan baik di negara berkembang seperti Malaysia membutuhkan data yang dapat diandalkan mengenai timbulan dan komposisi sampah. Saat ini tidak ada data yang tersedia tentang timbulan dan komposisi sampah disebagaian besar wilayah di Kelantan. Hal itu dikarenakan adanya kesulitan dalam membuat keputusan untuk perbandingan dan penerapan pemilihan mengenai pengelolaan sampah. Disini kami melaporkan data dasar untuk komposisi sampah permukiman, karakteristik dan potensi daur ulang dari 3 tempat pembuangan utama di Kelantan, Malaysia yaitu Beris Lalang, Bukit Akil, dan Renok. Pemilahan secara manual digunakan untuk mengklasifikasikan sampah yang telah dikumpulkan ke dalam kategori sebagai berikut: makanan/organik, kertas, tetrapak, plastik tipis, plastik tebal, serbet, kain, karet, kulit, sampah kebun, kaca, logam, kemudian limbah rumah tangga yang berbahaya, dan sebagainya. Rata-rata harian sampah permukiman di 3 lokasi studi sebesar 0,90 kg/kap/hari, 0,60 kg/kap/hari, dan 0,89 kg/kap/hari. Pengambilan secara langsung sampel sampah permukiman yang dibuang di 3 tempat pembuangan dilakukan berdasarkanmetode standar MS2505:2012 untuk mendapatkan komposisi sampah yang tepat. Hasil analisis komponen menunjukkan bahwa sampah organik mendominasi (28-44%), kemudian diikuti oleh kertas (12,5-22%), tetrapak (11,5-12,5%), plastik tipis (3,4-8,49%), dan plastik tebal (6,22-14,84%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa besar kemungkinan untuk melakukan praktik daur ulang sampah yang dapat mendaur ulang lebih dari 35% dari total sampah yang dihasilakan. Angka tersebut menyimpulkan bahwa lebih dari 376 ton/hari timbulan sampah dapat dialihkan dan memiliki potensi daur ulang, diproses kembali dan dikurangi.

8. Penelitian dari Monica Dewi tentang *"Kajian Kelayakan dan Pengembangan TPS dan TPS 3R di Kecamatan Pare, Kabupaten Kediri"* pada tahun 2018.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hasil penelitian :

Adanya 7 unit TPS dan 1 unit TPS 3R di Kecamatan Pare hingga saat ini baru memiliki cakupan pelayanan 35-55,97%. Selain itu TPS 3R dan TPS di Kecamatan Pare masih membutuhkan subsidi dari pemerintah desa/kelurahan. Organisasi pengelola TPS 3R Tulungrejo (KSM) selaku lembaga pengelola juga belum sepenuhnya bekerja optimal. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah: Mengkaji kebutuhan TPS di Kecamatan Pare, Mengkaji kelayakan operasional TPS 3R di Kecamatan Pare dari aspek teknis, kelembagaan dan finansial, Menyusun strategi yang tepat untuk pengembangan pengelolaan sampah di TPS dan TPS 3R Kecamatan Pare. Pengukuran kuantitas sampah dilakukan selama delapan hari dengan metode *Load Count Analysis*. Selain itu diukur pula komposisi sampah, densitas sampah serta *recovery factor* untuk menyusun diagram *mass balance*. Kajian finansial dilakukan dengan menghitung biaya operasional dan pendapatan TPS 3R guna menentukan *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan *Nett Present Value* (NPV). Aspek kelembagaan dilakukan dengan mengkaji tupoksi, struktur organisasi instansi terkait penyelenggara TPS dan TPS 3R serta kondisi sumber daya manusia. Penentuan strategi pengembangan pengelolaan sampah di TPS dan TPS 3R dilakukan dengan menggunakan metode SWOT. Berdasarkan hasil evaluasi teknis, TPS 3R Tulungrejo dengan luas bangunan eksisting ±317 m^2 masih mampu untuk pengembangan hingga tahun 2027, yakni dengan luas lahan hasil analisa sebesar ±312,91 m2 dan dapat mengolah sampah hingga 2999,72 kg/hari. Berdasarkan hasil perhitungan, TPS di Kec. Pare membutuhkan penambahan lagi sebanyak 6 unit. TPS 3R Tulungrejo memiliki nilai NPV Rp. 159.905.682,51 dan nilai BCR 1,024. Sehingga dapat dikatakan TPS 3R Tulungrejo layak untuk dibangun. Bentuk ideal lembaga KSM adalah berjalan sesuai tugas dan fungsinya dengan jumlah personil sesuai dengan struktur organisasi yang telah terbentuk sebelumnya. Strategi pengembangan TPS 3R difokuskan pada memaksimalkan pengembangan lahan yang telah ada dan optimalisasi pengolahan kompos serta meningkatkan peran KSM untuk pengelolaan operasional TPS 3R.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Adapun strategi untuk pengembangan operasional TPS berfokus pada penambahan fasilitas sesuai standar pelayanan dan peningkatan program reduksi sampah.

9. Penelitian dari Nur Lailis Aprilia tentang *"Perencanaan Teknis Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R Kecamatan Jekan Raya Kota Palangkaraya"* pada tahun 2018.

   Hasil penelitian :

   Sampah menjadi salah satu permasalahan yang sangat serius yang dihadapi di kota- kota besar, khususnya di Indonesia (Aryenti, 2013). Salah satu faktor yang mempengaruhi tingginya timbulan sampah di suatu wilayah adalah tingginya laju pertumbuhan penduduk. (Himmah,2014). Seperti yang terjadi di Kecamatan Jekan Raya, Kota Palangka Raya yang memiliki laju pertumbuhan penduduk tinggi yaitu sebesar3,10 per tahun. (BPS Kota Palangka Raya, 2017).Sebagai upaya untuk menanggulangi masalah timbulan sampah di Kecamatan Jekan Raya adalah dengan merencanakan TPS 3R. Dalam merencanakan TPS 3R perlu dilakukan pengambilan dan pengukuran sampel sampah di wilayah perencanaan. Metode yang digunakan untuk pengambilan dan pengukuran sampel adalah SNI 19-3964-1994. Berdasarkan hasil pengambilan sampel,besarnya timbulan sampah di Kecamatan Jekan Raya adalah 2,94 m^3/orang/hari. Kemudian rata- rata komposisi sampah organik mudah membusuk sampah organik sukar membusuk, dan sampah anorganik secara berturut- turut adalah 44,3%, 1,3%, dan 54,5%. Dalam perencanaan ini, timbulan sampah yang ditangani di TPS 3R adalah sebesar 6 m^3/hari sesuai dengan Pedoman Perencanaan TPS 3R Tahun 2017. Sehingga wilayah yang mendapat pelayanan di TPS 3R adalah Kelurahan Menteng dengan jumlah penduduk yang dilayani adalah 2.102 jiwa, dimana wilayah tersebut adalah wilayah rawan sanitasi persampahan. Penanganan sampah yang direncanakan adalah sampah organik diolah menjadi pupuk kompos, sampah plastik diolah menjadi biji plastik, sampah anorganik di recovery, dan residu di angkut ke TPA Kota Palangka Raya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan hasil perhitungan, luas lahan yang dibutuhkan untuk area pengelolaan sampah organik di adalah 123,5 m^2, area pengelolaan sampah plastik 10,25 m^2, area pengelolaan sampah anorganik 2,74 m^2 dan sarana penunjang 117,65 m^2. Sehingga total luas lahan yang dibutuhkan untuk TPS 3R Kecamatan Jekan Raya adalah 254,14 m^2.

10. Penelitian dari Dian Kasih, Ivan Indrawan, Lies Setyowati, Munir Tanjung, Isra' Suryati tentang *"Studi Perancangan dan Pemanfaatan TPS 3R untuk Sampah TPS (Tempat Pengolahan Sampah Rumah Tangga"* pada tahun 2018.

    Hasil penelitian :

    Seiring meningkatnya populasi maka timbulan sampah dan komposisi akan meningkat oleh sebab itu dibutuhkan perencanaan dan penanganan sampah yang efektif sehingga permasalahan sampah dapat diselesaikan sesuai dengan konsep 3R (*reduce, reuse, recycle*). Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung jumlah timbulan sampah dan komposisi sampah domestik yang dihasilkan dari penduduk di Kecamatan Medan Denai, dan juga merancang jenis TPS 3R kecamatan Medan Denai. Metode pengukuran timbulan dam komposisi sampah berdasarkan SNI 19-3964-1994, yang didasarkan pada tingkat pendapatan. Sementara itu, perencanaan tipikal TPS 3R diperoleh dari perhitungan timbulan sampah yang terkait dengan proyeksi penduduk. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata sampah rumah tangga di kecamatan Medan Denai sebesar 0,265 kg/orang/hari atau 1,4 l/orang/hari. Komposisi timbulan sampah rumah tangga didominasi oleh sampah makanan sebesar 65,38%. Diestimasikan bahwa di tahun 2026, timbulan sampah yang dihasilkan di kecamatan Medan Denai akan mencapai sekitar 41.593,7 kg/hari. Potensi ekonomi yang dapat dihasilkan dengan konsep 3R diestimasikan mencapai sekitar Rp. 11.687.190 – Rp. 85.370.971 per hari. Mengelola sampah dengan konsep 3R membutuhkan TPS dengan luas area 1.488,24 m^2 untuk pengolahan sampah rumah tangga dengan estimasi biaya pembangunan fasilitas tersebut sebesar Rp. 598.960.540 dan biaya operasional sebesar Rp. 104.000.000 per bulan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III
METODE PENELITIAN

Dalam penelitian mengenai evaluasi TPS Ngampelsari menuju TPS 3R, terdapat metode yang tersusun secara sistematis untuk mengevaluasi TPS Ngampelsari. Metode yang digunakan dalam perencanaan ini adalah deskriptif kuantitatif, dengan melakukan observasi langsung ke lapangan. Serta melakukan sampling sampah untuk mengetahui timbulan dan komposisi sampah, sehingga dapat digunakan untuk memberikan rekomendasi desain layout TPS 3R yang dapat diterapkan.

Diturunkannya Al-Quran ke dunia memiliki fungsi sebagai penuntun, petunjuk dan pedoman bagi umat manusia untuk mengelola alam serta mengatur tata kehidupan. Serta, untuk menjelaskan segala sesuatu, menjadi penerang, rahmat dan kabar gembira bagi orang-orang beriman. Ayat-ayat Al-Quran tidak hanya mengandung mengenai hukum syariah atau fiqih, melainkan juga terdapat isyarat-isyarat mengenai ilmu pengetahuan yang perlu dikaji dan dikembangkan oleh umat islam. Dalam bahasa Al-Quran, penelitian empiris disebut dalam kata nazhar, unzhur, unzhuru (Akil, 2018).

Penelitian ini dilakukan atas dasar perintah Allah *subhanallahu wa ta'ala* yang terkandung dalam Q.S Yunus ayat 101.

قُلِ ٱنظُرُواْ مَاذَا فِي ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضِۚ وَمَا تُغۡنِي ٱلۡأٓيَٰتُ وَٱلنُّذُرُ عَن قَوۡمٖ لَّا يُؤۡمِنُونَ ١٠١

Terjemahnya : *Katakanlah: "Perhatikanlah apa yaag ada di langit dan di bumi. tidaklah bermanfaat tanda kekuasaan Allah dan Rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang-orang yang tidak beriman".*

Menurut Quraish Shihab dalam Tafsir Al-Misbah bahwa Q.S Yunus ayat 101 mengandung makna dorongan kepada umat manusia untuk mengembangkan ilmu pengetahuan melalui renungan, percobaan yang terencana, dan pengamatan. Serta, mengajak untuk menggali pengetahuan yang berhubungan dengan alam raya beserta isinya. Sebab, alam raya yang diciptakan untuk kepentingan manusia ini, hanya dapat dieksplorasi melalui pengamatan indrawi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Metode penelitian ini diharapkan mampu mengembangkan ilmu pengetahuan dengan percobaan yang terencana dan pengamatan yang baik sesuai dengan apa yang disajikan dalam metode penelitian, sehingga kita dapat menjalankan perintah Allah *subhanallahu wa ta'ala* yang terkandung dalam Q.S Yunus ayat 101.

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di TPS Ngampelsari. TPS Ngampelsari tepatnya berada di wilayah dusun Ngampel, desa Ngampelsari, kecamatan Candi, kabupaten Sidoarjo. Gambaran umum mengenai lokasi penelitian adalah sebagai berikut.

3.1.1 Kondisi Geografis

Desa Ngampelsari berada dalam wilayah kecamatan Candi. Berdasarkan data yang diambil dari BPS Sidoarjo tahun 2018, luas wilayah desa Ngampelsari sebesar 100,62 Ha di mana dari luas wilayah tersebut 10 Ha adalah tanah sawah, dan 90,62 Ha adalah tanah kering. Ketinggian wilayah sebesar 4 meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan kondisi daerah berada di dataran rendah.

Serta, jarak tempuh dari desa Ngampelsari ke Ibukota Kecamatan sejauh 2 km. Batas wilayah desa Ngampelsari adalah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Kelurahan Gelam
- Sebelah Timur : Desa Balonggabus
- Sebelah Selatan : Desa Ngaban
- Sebelah Barat : Desa Sumorame

Peta wilayah desa Ngampelsari dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby

3.1.2 Kondisi Demografis

Berdasarkan data kependudukan yang diperoleh dari BPS Sidaorjo diperoleh pada akhir tahun 2017, jumlah penduduk desa Ngampelsari adalah 9.266 jiwa dengan kepadatan penduduk 0,92 jiwa/km^2. Jumlah penduduk menurut jenis kelamin terbagi menjadi laki-laki sebanyak 4.676 jiwa, dan perempuan sebanyak 4.590 jiwa.

Jumlah kepala keluarga di desa Ngampelsari sebanyak 2.543 KK. Jumlah rukun warga sebanyak 6 RW dan rukun tetangga sebanyak 46 RT. Sebagian besar mata pencaharian penduduk desa Ngampelsari adalah sebagai buruh swasta yaitu sebesar 51 %, kemudian sebagai petani dan buruh tani sebesar 18 %, sebagai pedagang sebesar 17 %, sebagai pegawai negeri, dan TNI sebesar 12 %, dan sebagai pengusaha jasa sebesar 3 % (BPS Sidoarjo, 2018).

Berdasarkan kategori keluarga sejahtera, jumlah keluarga di desa Ngampelsari sebanyak 2.448 keluarga dengan rincian sebagai berikut:

a. Keluarga Pra Sejahtera : 62 keluarga
b. Keluarga Sejahtera I (K.S.I) : 31 keluarga
c. Keluarga Sejahtera II (K.S.II) : 365 keluarga
d. Keluarga Sejahtera III (K.S.III) : 1.611 keluarga
e. Keluarga Sejahtera III+ (K.S.III+) : 379 keluarga

3.1.3 Kondisi Sosial dan Ekonomi

Kondisi sosial dan ekonomi penduduk desa Ngampelsari ditinjau dari kondisi pendidikan, kesehatan, keagamaan dan ekonomi. Berdasarkan data dari BPS Sidoarjo, kondisi sosial dan ekonomi penduduk desa Ngampelsari pada tahun 2018 adalah sebagai berikut.

A. Kondisi Pendidikan

Sarana pendidikan yang ada di desa Ngampelsari untuk tingkat desa cukup memadai. Sarana pendidikan yang ada mulai dari tingkat Taman Kanak-kanak (TK) hingga Sekolah Menengah Pertama (SMP). Jumlah sarana pendidikan di desa Ngampelsari sebanyak 7 lembaga. Adapun jumlah sarana pendidikan berdasarkan jenis lembaga pendidikan disajikan pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 3.1 Data Sarana Pendidikan di Desa Ngampelsari

No.	Sarana Pendidikan	Jumlah
1.	Taman Kanak-Kanak	4
2.	Sekolah Dasar/ Sederajat	2
3.	SMP/ Sederajat	1
Total		7

(Sumber: BPS Sidoarjo, 2018)

B. Kondisi Kesehatan

Jumlah sarana kesehatan yang ada di wilayah desa Ngampelsari cukup banyak yaitu 20 unit. Sarana kesehatan yang tersedia meliputi Polindes sebanyak 1 unit, Praktek dokter sebanyak 11 unit, Praktek bidan sebanyak 2 unit, dan Posyandu sebanyak 6 unit. Data sarana kesehatan di desa Ngampelsari ditunjukkan pada Tabel 3.2 sebagai berikut.

Tabel 3.2 Data Sarana Kesehatan di Desa Ngampelsari

No.	Sarana Kesehatan	Jumlah
1.	Poliklinik	0
2.	Pustu	0
3.	Polindes	1
4.	Praktek Dokter	11
5.	Praktek Bidan	2
6.	Posyandu	6
	Total	20

(Sumber: BPS Sidoarjo, 2018)

C. Kondisi Keagamaan

Ditinjau dari persentase pemeluk agama, penduduk desa Ngampelsari mayoritas memeluk agama islam yaitu sebanyak 96 %, dan sisanya memeluk agama kristen/ katolik yaitu sebesar 4 %. Sehingga, sarana peribadatan yang ada di desa Ngampelsari didominasi oleh tempat ibadah umat islam. Adapun data sarana peribadatan di desa Ngampelsari ditunjukkan pada Tabel 3.3.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 3.3 Data Sarana Peribadatan di Desa Ngampelsari

No.	Sarana Peribadatan	Jumlah
1.	Masjid	3
2.	Musholla	13
3.	Gereja	0
4.	Pura/ Vihara	0
Total		16

(Sumber: BPS Sidoarjo, 2018)

D. Kondisi Perekonomian

Sarana perekonomian yang ada di desa Ngampelsari meliputi mini market, warung makan, dan toko pracangan. Jumlah sarana yang paling banyak adalah toko yaitu sebesar 68 unit. Adapun data sarana ekonomi di desa Ngampelsari ditunjukkan pada Tabel 3.4 sebagai berikut.

Tabel 3.4 Data Sarana Ekonomi di Desa Ngampelsari

No.	Sarana Ekonomi	Jumlah
1.	Mini Market	4
2.	Restoran	0
3.	Warung Makan/ Minum	41
4.	Toko	68
Total		113

(Sumber: BPS Sidoarjo, 2018)

3.2 Waktu Penelitian

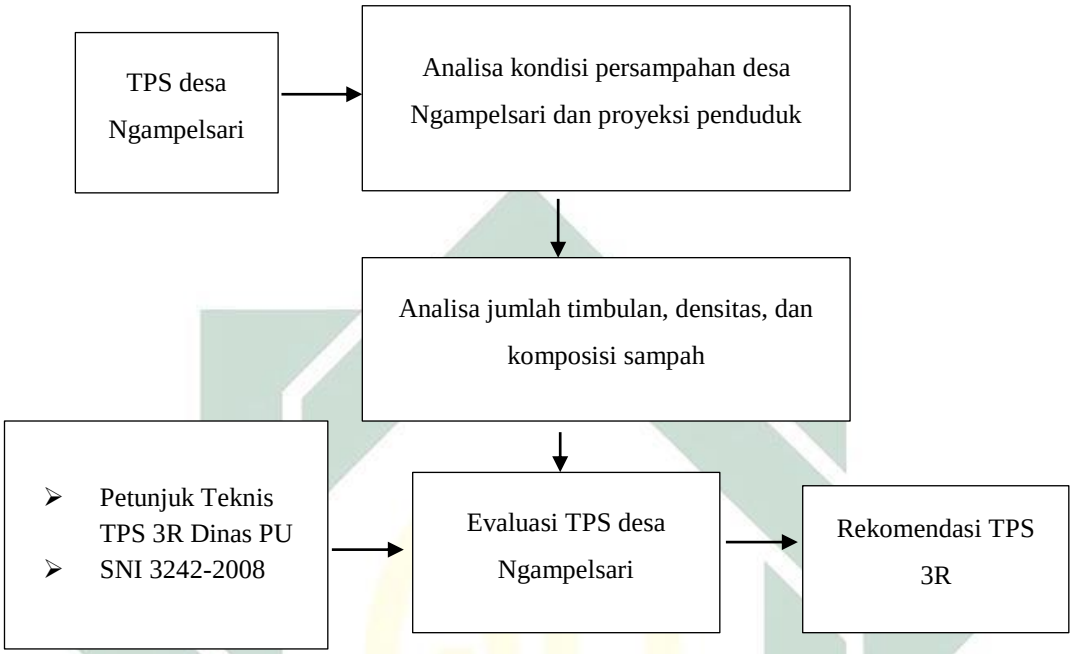
Waktu penelitian dilakukan selama 5 bulan, dimulai dari bulan November 2018 hingga bulan April 2019. Selama rentang waktu tersebut, dilakukan mengobservasi kondisi eksisting, malakukan wawancara, mengambil sampel sampah, mengolah data, merencanakan TPS 3R, dan menyusun laporan.

3.3 Tahapan Penelitian

Sebelum melakukan penelitian dibutuhkan penyusunan suatu kerangka pikir, agar hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan penelitian tersebut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

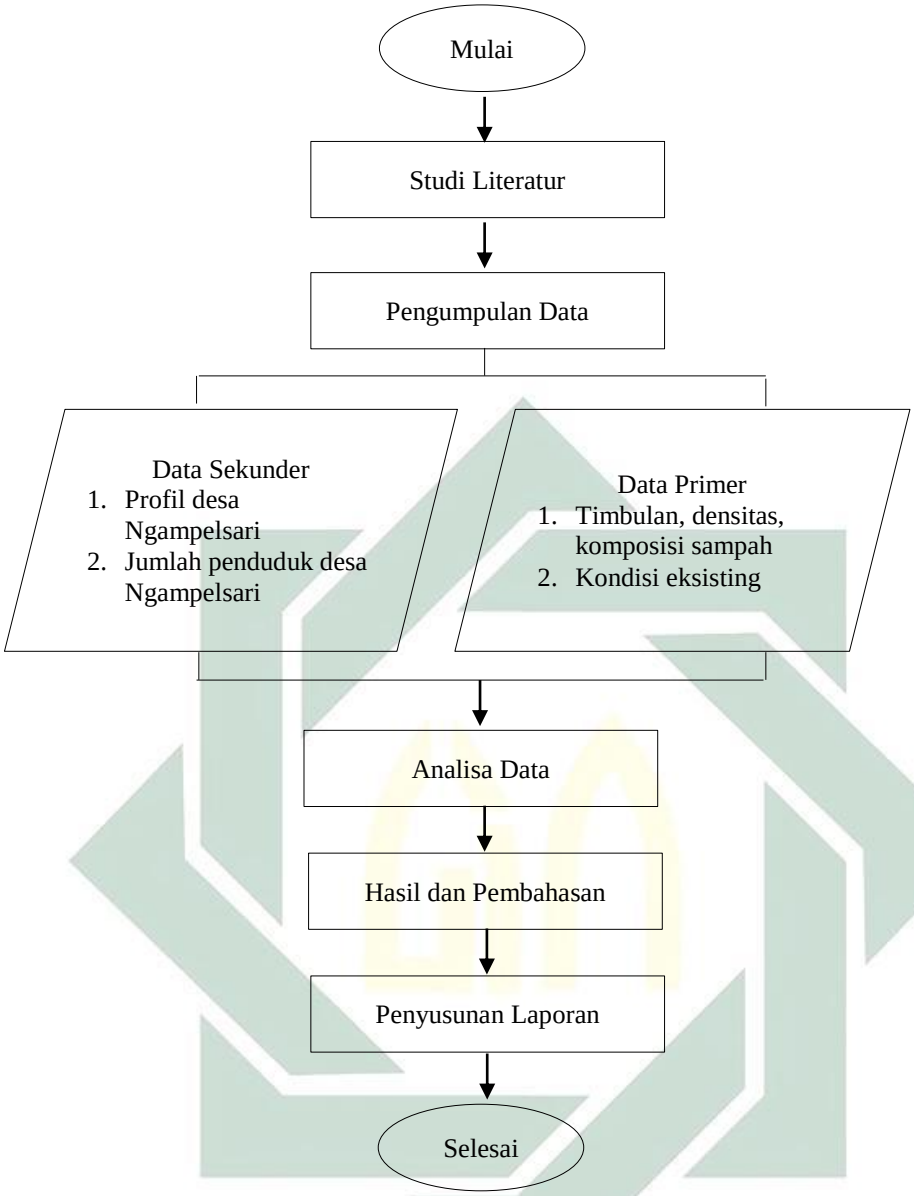
Kerangka pikir merupakan sebuah alur yang sistematis/ urut dalam sebuah penelitian. Adapun kerangka pikir/ alur dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.2 sebagi berikut.



Gambar 3.2 Kerangka Pikir Penelitian

Terdapat tiga tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu tahap persiapan penelitian, tahap pelaksanaan penelitian, dan tahap penyusunan laporan yang digambarkan dalam sebuah diagram alir. Adapun gambaran mengenai tahapan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.3.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 3.3 Tahapan Penelitian

3.3.1 Tahap Persiapan

Dalam tahap ini yang akan dilakukan adalah melakukan studi literatur terhadap obyek penelitian. Kemudian dilanjutkan dengan proses administrasi sampai diperoleh persetujuan pelaksanaan penelitian pada obyek tersebut.

3.3.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian

Dalam tahap ini yang akan dilakukan adalah mengumpulkan data. Terdapat dua jenis data yaitu data sekunder dan data primer.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Data sekunder dikumpulkan/ didapatkan dari dinas terkait, seperti Badan Pusat Statistik kabupaten Sidoarjo, dan Kantor Desa Ngampelsari. Sedangkan pengumpulan data primer dilakukan dengan melakukan observasi langsung dan pengambilan sampel sampah. Observasi langsung dilakukan untuk mendapatkan data mengenai gambaran kondisi eksisting pengelolaan sampah di desa Ngampelsari. pengambilan sampel sampah dilakukan untuk mendapatkan data timbulan, densitas, dan komposisi sampah. Pengambilan sampel sampah dilakukan berdasarkan SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan, dan metode *Load Count Analysis*.

A. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder dikumpulkan dari dokumen dan referensi yang tersedia pada dinas terkait. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah :

1) Peta administrasi desa Ngampelsari.
2) Data sosial ekonomi, dan kependudukan di desa Ngampelsari.
3) Data karakteristik wilayah desa Ngampelsari.

B. Pengumpulan Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan observasi langsung mengenai kondisi pengelolaan sampah di desa Ngampelsari, dan pengambilan sampel sampah di TPS Ngampelsari. Pengambilan sampel sampah dilakukan untuk mengetahui timbulan, densitas, dan komposisi sampah di TPS Ngampelsari. Pengambilan sampel sampah dilakukan berdasarkan SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan, dan metode *Load Count Analysis*. Pengambilan sampel sampah dilakukan selama 8 hari. Metode yang digunakan dalam pengambilan dan pengukuran contoh timbulan sampah berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-3964-1995 adalah sebagai berikut :

1. Lokasi

   Lokasi pengambilan sampel sampah dilakukan di TPS Ngampelsari.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Frekuensi

Pengambilan sampel dilakukan 8 hari berturut turut termasuk hari kerja dan hari libur pada lokasi sampling yang sama dari tanggal 5-12 Januari 2019 dimulai pukul 08.00 WIB hingga selesai.

3. Jumlah sampel

Sampel sampah yang diambil sebanyak 100 kg untuk pengukuran komposisi sampah, dan sampel sampah dari alat pengumpul yang masuk ke TPS Ngampelsari.

4. Peralatan dan perlengkapan

a. Timbangan mekanik gantung kapasitas 200 kg
b. Timbangan dapaur kapasitas 5 kg
c. Kotak sampel dengan menggunakan ukuran 0,5 m × 0,5 m × 1m (500 liter)
d. Sarung tangan
e. Masker
f. Sekop
g. Sepatu boots
h. Penggaris

Adapun gambar menganai peralatan dan perlengkapan pengambilan sampel sampah dapat dilihat pada gambar-gambar berikut ini.

Sampling box	Penggaris	Masker	Sarung tangan
Sepatu boots	Timbangan gantung	Timbangan dapur	Sekop

Gambar 3.4 Peralatan dan Perlengkapan Pengambilan Sampel Sampah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

5. Cara pengambilan dan pengukuran sampel

Berdasarkan SNI 19-3964-1994, cara pengambilan dan pengukuran sampel timbulan dan densitas sampah adalah sebagai berikut :

1. Diambil sampel sampah dari masing-masing alat pengumpul yang masuk ke TPS
2. Dituang sampel tersebut ke kotak pengukur 500 liter hingga penuh.
3. Dihentak 3 kali kotak sampel dengan mengangkat kotak setinggi 20 cm, lalu jatuhkan ke tanah.
4. Diukur dan dicatat volume sampah (Vs).
5. Ditimbang dan dicatat berat sampah (Bs).
6. Dihitung densitas sampah menggunakan rumus :

$$\rho = \frac{m}{V} \tag{3.1}$$

dimana :

ρ = densitas sampah (kg/m^3)

m = berat sampah (kg)

V = volume sampah (m^3)

7. Dihitung jumlah timbulan sampah menggunakan rumus :

$$\text{Timbulan sampah} = \frac{\text{Jumlah sampah}}{\text{Jumlah hari sampling}} \tag{3.2}$$

dimana :

Timbulan sampah : jumlah sampah per hari (kg/hari atau m^3/hari)

Jumlah sampah : jumlah sampah yang terhitung saat sampling (kg atau m^3)

Jumlah hari sampling : jumlah hari dilakukan pengukuran (8 hari)

Cara pengukuran sampel komposisi sampah merupakan kelanjutan dari pengukuran timbulan sampah, tahap selanjutnya setelah pengukuran komposisi sampah adalah sebagai berikut:

1. Dimasukkan sampah secara acak sampai 100 kg.
2. Dipilah sampel berdasarkan komponen komposisi sampah.
3. Ditimbang dan dicatat berat sampah masing masing komposisi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4. Dihitung persentase komposisi sampah dengan rumus berikut.

$$n = \frac{a}{b} \times 100\% \quad (3.3)$$

Dimana :

n = jumlah persentase komposisi sampah

a = berat masing masing komposisi sampah

b = berat total komposisi sampah yang diambil

Pengambilan sampel sampah di TPS Ngampelsari juga dilakukan dengan metode Load Count Analysis. Metode *Load Count Analysis* merupakan metode pengukuran timbulan sampah dengan mengukur berat dan volume sampah yang masuk ke TPS. Cara pengukuran timbulan sampah dengan metode *Load Count Analysis* adalah sebagai berikut :

1. Mengukur volume sampah dari setiap alat pengumpul (gerobak) yang masuk ke TPS
2. Mengukur berat sampah dari setiap alat pengumpul (gerobak) yang masuk ke TPS
3. Menghitung timbulan sampah yang dihasilkan, dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Timbulan sampah (kg/org/hari)} = \frac{\text{Rata-rata berat total sampah (kg/hari)}}{\text{Jumlah jiwa terlayani (org)}}$$

3.3.3 Tahap Pengolahan Data

Dalam tahap ini akan dilakukan pengolahan data dan analisa data. Analisa data yang dilakukan meliputi :

1. Analisa kondisi eksisiting dan evaluasi pengolahan sampah di TPS Ngampelsari.
2. Analisa timbulan, densitas, dan komposisi data.
3. Analisa proyeksi jumlah penduduk dan timbulan sampah hingga 10 tahun ke depan (tahun 2028).
4. Analisa potensi ekonomi daur ulang sampah di TPS Ngampelsari.
5. Analisa perencanaan TPS 3R Ngampelsari.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pengolahan data dalam penelitian ini berupa analisis data yang disesuaikan dengan kebutuhan dalam penelitian. Adapun analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut.

A. Menghitung Timbulan Sampah

Setelah dilakukan pengambilan sampel sampah selama 8 hari, akan didapatkan data berat dan data volume sampah di TPS Ngampelsari. Dari data-data tersebut digunakan untuk menghitung timbulan sampah di TPS Ngampelsari. Kemudian, dari data jumlah penduduk yang terlayani TPS Ngampelsari (didapatkan dari data sekunder) juga dapat digunakan untuk menghitung timbulan sampah per kapita.

a. Timbulan sampah TPS Ngampelsari

$$\text{Berat timbulan sampah (kg/hari)} = \frac{\text{Jumlah sampah (kg)}}{\text{Jumlah hari sampling (hari)}}$$

$$\text{Volume timbulan sampah (m}^3\text{/hari)} = \frac{\text{Jumlah sampah (m}^3\text{)}}{\text{Jumlah hari sampling (hari)}}$$

b. Timbulan sampah per kapita

Berat timbulan sampah per kapita (kg/org/hari)

$$= \frac{\text{Berat timbulan sampah (kg/hari)}}{\text{Jumlah jiwa terlayani (org)}}$$

Volume timbulan sampah per kapita (m^3/org/hari)

$$= \frac{\text{Volume timbulan sampah (m}^3\text{/hari)}}{\text{Jumlah jiwa terlayani (org)}}$$

B. Menghitung Densitas dan Komposisi Sampah

Densitas sampah dihitung dengan menggunakan data berat dan volume sampah yang telah didapatkan. Rumus perhitungan densitas sampah adalah sebagai berikut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

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

Kemudian, setelah didapatkan data berat dan volume sampah sesuai dengan komposisinya selama 8 hari pengukuran maka dilakukan perhitungan persentase komposisi sampah per komponen. Pemilahan komposisi sampah disesuaikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ratya & Herumurti (2017). Adapun jenis-jenis sampah tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.5 Jenis-Jenis Komposisi Sampah di TPS Ngampelsari

No.	Komposisi Sampah	Keterangan
1.	Sampah dapat dikomposkan (organik)	Berupa sampah rumah tangga, sisa makanan dan sampah daun.
2.	Sampah plastik	Berupa seluruh sampah plastik dari jenis : a. HD (kantong kresek) b. HDPE (botol shampoo, sabun cair, pemutih, kecap, detergent cair, saus, dan sejenisnya). c. PS (styrofoam dan busa) d. PETE/ PET (botol kemasan air mineral, minuman ringan, dan sejenisnya). e. Plastik lain (plastik kemasan makanan, mika, kemasan minyak goreng, kemasan pewangi, dan sejenisnya). f. Karung plastik.
3.	Sampah kayu	Berupa sampah kemasan ikan, potongan kayu, serbuk gergaji, dan sejenisnya.
4.	Sampah diaper	Berupa sampah diaper (popok bayi), pembalut, dan sejenisnya.
5.	Sampah karet	Berupa sampah ban, sandal, karet gelang, dan sejenisnya.
6.	Sampah logam	Berupa sampah potongan besi, kawat, seng, kaleng yang mengandung besi, dan kaleng yang mengandung alumunium, tembaga, dan sejenisnya.
7.	Sampah kertas	Berupa sampah kardus, karton, kertas, majalah, koran, tisu, kemasan tetrapak, arsip, duplek dan sejenisnya.
8.	Sampah kain	Berupa sampah potongan kain, baju, celana, tas kain, dan sejenisnya.
9.	Sampah kaca	Berupa sampah yang mengandung kaca, seperti botol kaca, potongan kaca, dan sejenisnya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No.	Komposisi Sampah	Keterangan
10.	Sampah lain-lain	Berupa sampah pasir, kerikil, belatung, dan sejenisnya.

(Sumber : Ratya & Herumurti, 2017)

Perhitungan persentase komposisi sampah dilakukan dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut.

a. Persentase berat sampah per komponen

% sampah per komponen

$$= \frac{\text{Rata-rata berat sampah per komponen (kg)}}{\text{Rata-rata berat sampah total (kg)}} \times 100$$

b. Persentase volume sampah per komponen

% sampah per komponen

$$= \frac{\text{Rata-rata volume sampah per komponen (m}^3\text{)}}{\text{Rata-rata volume sampah total (m}^3\text{)}} \times 100$$

C. Menghitung Potensi Daur Ulang Sampah

Dari data persentase komposisi, berat sampah, dan volume sampah per komponen dapat digunakan untuk mengitung potensi daur ulang sampah TPS Ngampelsari. dalam menghitung potensi daur ulang sampah diperlukan juga nilai *recovery factor* (Rf) dari setiap komponen sampah. kemudian, akan diketahui jumlah sampah yang dapat diolah dan jumlah sampah yang akan menajdi residu. Adapun untuk menghitung potensi daur ulang sampah adalah sebagai berikut.

a. Jumlah sampah terolah

Berat sampah terolah (kg/hari)

= Berat sampah per komponen (kg/hari) × Nilai Rf (%)

Volume sampah terolah (m^3/hari)

= Volume sampah per komponen (kg/hari) × Nilai Rf (%)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Jumlah sampah residu per komponen

Berat sampah residu per komponen

= Berat sampah per komponen – Berat sampah terolah per komponen

Volume sampah residu per komponen

= Volume sampah per komponen – Volume sampah terolah per komponen

D. Rekomendasi Kebutuhan Lahan dan Desain Layout TPS 3R

Kebutuhan lahan dan desain layout yang akan dirancang berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan. perencananaan TPS 3R mengacu pada Petunjuk Teknis TPS 3R tahun 2017 yang dikeluarkan oleh Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia.

Desain layout yang akan dirancang meliputi :

- Area penerimaan dan pemilahan sampah
- Area pengemasan
- Area penampungan dan pencacahan
- Area komposting
- Area penyimpanan produk kompos dan produk daur ulang
- Penampung lindi
- Area pengayakan dan pengemasan
- Bangunan pelengkap seperti kantor, toilet

3.3.4 Tahap Penyusunan Laporan

Dalam tahap ini akan dilakukan penyusunan laporan tugas akhir dengan melaporkan semua hasil penelitian mengenai evaluasi pengolahan TPS menuju TPS 3R di desa Ngampelsari.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Eksisting Pengelolaan Sampah

4.1.1 Kondisi Eksisting TPS Ngampelsari

TPS Ngampelsari merupakan tempat penampungan sampah sementara milik desa Ngampelsari, kecamatan Candi, kabupaten Sidoarjo. Secara administratif, TPS Ngampelsari berada di dusun Ngampel. Sedangkan, secara geografis, letak TPS Ngampelsari berada pada koordinat 7°29'28" LS dan 112°42'50" BT. Batas-batas wilayah TPS Ngampelsari adalah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Lahan kosong
- Sebelah Timur : Lahan sawah
- Sebelah Selatan : Jalan Bakri
- Sebelah Barat : Jalan Djaman

Gambaran mengenai batas-batas wilayah TPS Ngampelsari dapat dilihat pada Gambar 4.1 sebagai berikut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

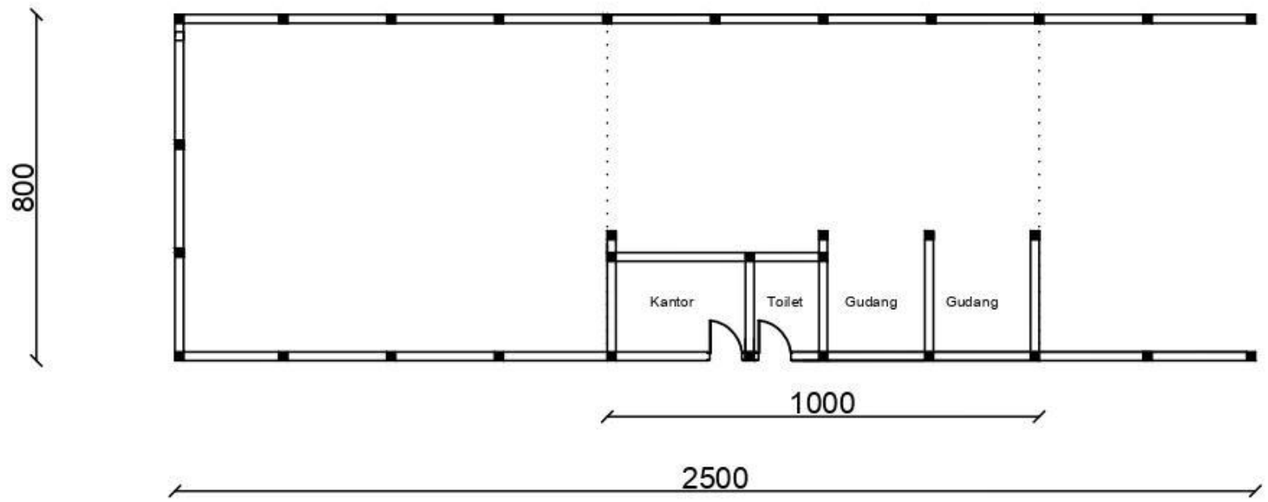
digilib.uinsby.ac.id digilib.uin

TPS Ngampelsari mulai beroperasi pada tahun 2017. Jumlah pemanfaat adalah seluruh penduduk desa Ngampelsari. Pada tahun 2018, desa Ngampelsari terdiri atas 6 RW dan 46 RT dengan jumlah penduduk sebanyak ± 9.266 jiwa atau setara dengan 2.5433 KK. TPS Ngampelsari berupa bangunan persegi dengan luas bangunan sebesar 200 m^2. Dinding bangunan terbuat dari batako dan dilengkapi dengan atap galvalum pada luas 80 m^2. TPS Ngampelsari memiliki pintu utama yang dilengkapi dengan pagar dorong. Pintu tersebut berfungsi sebagai akses keluar dan masuknya sampah ke TPS.

TPS Ngampelsari tidak memiliki bak kontainer yang berfungsi untuk menampung sampah. Sampah yang masuk ke TPS akan ditampung pada lahan yang telah disediakan. Pada TPS Ngampelsari belum terdapat pembagian sel atau ruang pemilahan dan pengolahan sampah. Semua lahan yang ada difungsikan untuk lahan penampung sampah. Adapun bangunan TPS Ngampelsari dapat dilihat pada Gambar 4.2 dan layout eksisting TPS Ngampelsari dapat dilihat pada Gambar 4.3.

Gambar 4.2 Bangunan TPS Ngampelsari
(Sumber: Data Primer, 2019)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Layout TPS
1 : 100

digilib.uinsby.ac.id digil

4.1.2 Kondisi Eksisting Aspek Teknis Operasional Persampahan di Desa Ngampelsari

Kondisi eksisting persampahan di desa Ngampelsari ditinjau dari aspek teknis operasional meliputi pewadahan, pengumpulan, pemindahan (TPS) dan pengangkutan.

A. Pewadahan Sampah

Pewadahan adalah kegiatan menampung sampah sementara dalam suatu wadah individual atau komunal di tempat sumber sampah. Warga desa Ngampelsari sebagian besar melakukan pewadahan dalam satu wadah individual di masing-masing tempat sumber sampah. Berdasarkan sumber timbulan, pewadahan yang dilakukan oleh masyarakat desa Ngampelsari adalah sebagai berikut :

a. Rumah tangga

Jumlah sumber sampah yang berasal dari rumah tangga di desa Ngampelsari adalah sebanyak 1.958 unit rumah. Sistem pewadahan yang dilakukan oleh sebagian besar sumber rumah tangga adalah pewadahan individual dan komunal, dengan mekanisme penggunaannya tergolong wadah non tetap. Wadah sampah yang digunakan berupa bin berbahan plastik HDPE (*High Density Polyethylene*) dengan volume 20 liter dan 120 liter dan ada pula warga yang menggunakan wadah sampah berbahan karet dengan kapasistas 60 liter sedangkan pada pewadahan komunal warga mengumpulkan dengan kantong kresek berbahan plastik *High Density* (HD), yang kemudian dikumpulkan ke wadah sampah komunal.

Seluruh wadah sampah yang digunakan oleh warga sudah dilengkapi dengan penutup wadah. Wadah sampah diletakkan di halaman muka rumah. Sampah yang dihasilkan oleh sumber langsung ditampung dalam wadah tanpa dilakukan pemilahan terlebih dahulu. Adapun wadah sampah yang digunakan oleh sumber rumah tangga ditunjukkan pada Gambar 4.4.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.4 Pewadahan sampah pada sumber rumah tangga
(Sumber: Data Primer, 2019)

b. Kantor

Sumber sampah yang berasal dari kantor di desa Ngampelsari berjumlah 1 unit yaitu kantor desa Ngampelsari. Sistem pewadahan sampah yang digunakan berupa tong sampah dengan 2 bin berjumlah 2 unit dan memiliki tutup. Bin berbahan plastik HDPE (*High Density Polyethylene*).

Bin dilengkapi tiang penyangga dari besi. Berdasarkan mekanisme penggunaannya, bin tergolong wadah semi tetap. Volume bin sampah masing-masing kurang lebih 60 liter. Bin sampah dibedakan berdasarkan jenis sampah yaitu sampah basah (organik), sampah kering (plastik), sampah kering (kertas), dan sampah B3.

Warna bin sampah juga dibedakan berdasarkan jenis sampah yang ditampung. Warna hijau untuk sampah basah, warna kuning untuk sampah kering (plastik), warna biru untuk sampah kering (kertas), dan warna merah untuk sampah B3. Wadah sampah diletakkan di halaman kantor. Adapun wadah sampah yang digunakan oleh sumber kantor ditunjukkan pada Gambar 4.5.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.5 Pewadahan sampah pada sumber kantor
(Sumber: Data Primer, 2019)

c. Sumber Sekolah

Jumlah sumber sampah yang berasal dari sekolah di wilayah desa Ngampelsari adalah sebanyak 7 unit sekolah. Sistem pewadahan yang digunakan oleh sumber sekolah sebagian besar berupa bin sampah individu dengan mekanisme pemindahan non tetap.

Wadah terbuat dari plastik HDPE (*High Density Polyethylene*) dan karet (*Isoprene Rubber*) dari daur ulang ban kendaraan. Volume dan jumlah bin sampah yang digunakan bervariasi di setiap sumber. Pada sumber sekolah, sampah yang dihasilkan langsung ditampung ke dalam wadah tanpa dilakukan pemilahan terlebih dahulu. Adapun contoh wadah sampah yang digunakan oleh sumber sekolah ditunjukkan pada Gambar 4.6.

MI Nurul Huda

SD Negeri Ngampelsari

TK Dharma Wanita Persatuan

TK Islam Insan Mulia

TK Islam Melati

TK Islam Al-Hidayah

SMP Negeri 2 Candi

Gambar 4.6 Pewadahan sampah pada sumber sekolah
(Sumber: Data Primer, 2019)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

d. Sumber Tempat Ibadah

Sumber sampah yang berasal dari masjid berjumlah 3 buah. Sistem pewadahan yang digunakan oleh sumber ini berupa wadah sampah terbuka. Wadah sampah terbuat dari beton berbentuk silinder tanpa dilengkapi tutup. Volume wadah bervariasi, rata-rata ± 100 liter. berdasarkan mekanisme penggunaannya, wadah sampah tergolong wadah tetap.

Pada sumber masjid, sampah yang dihasilkan langsung ditampung ke dalam wadah tanpa dilakukan pemilahan terlebih dahulu. Adapun wadah sampah yang digunakan oleh sumber masjid ditunjukkan pada Gambar 4.7.

Masjid Nurul Huda Ngampelsari	Masjid Al- Huda Perumahan Taman Candiloka (RW 5)	Masjid Al-Ikhlas Perumahan Bumi Candi Asri (RW 4)

Gambar 4.7 Pewadahan sampah pada sumber masjid
(Sumber: Data Primer, 2019)

e. Sumber Warung dan Toko

Sumber sampah yang berasal dari warung makan dan toko yang ada di desa Ngampelsari berjumlah ± 113 unit. Sampah yang dihasilkan oleh sumber ini langsung ditampung ke dalam wadah tanpa dilakukan pemilahan terlebih dahulu. Sistem pewadahan sampah yang digunakan oleh sumber ini berupa pewadahan individu dan komunal.

Pada sistem pewadahan individu, wadah sampah yang digunakan terbuat dari plastik HDPE, dan daur ulang ban bekas. Berdasarkan mekanisme penggunaan, wadah sampah tergolong wadah non tetap. Wadah sampah dilengkapi dengan penutup wadah. Volume wadah sampah yang digunakan bervariasi, umumnya bervolume 60 liter.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Rata-rata setiap warung ataupun toko memiliki 1 buah wadah sampah yang diletakkan di depan toko/ warung. Sedangkan untuk sistem pewadahan komunal, wadah sampah yang digunakan berupa bak beton terbuka. Wadah sampah berbentuk persegi dengan tutup dan tanpa tutup. Sistem pewadahan ini digunakan oleh para pedagang kaki lima (PKL). Bak sampah komunal merupakan bak sampah permanen, dan sebagian besar diletakkan di pinggir jalan. Adapun wadah sampah yang digunakan oleh sumber warung dan toko ditunjukkan pada Gambar 4.8 dan Gambar 4.9 sebagai berikut.

Gambar 4.8 Pewadahan sampah pada sumber warung dan toko dengan sistem pewadahan individu
(Sumber: Data Primer, 2019)

Gambar 4.9 Pewadahan sampah pada sumber warung dan toko dengan sistem pewadahan komunal
(Sumber: Data Primer, 2019)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

B. Pengumpulan Sampah

Berdasarkan SNI 19-2454-2002, pengumpulan sampah merupakan aktivitas penanganan yang tidak hanya mengumpulkan sampah dari wadah individual dan atau dari wadah komunal (bersama), melainkan juga mengangkutnya ke tempat terminal tertentu (TPS), baik dengan pengangkutan langsung maupun tidak langsung. Pengumpulan sampah memiliki pola. Pola pengumpulan sampah dapat dibedakan menjadi 4 yaitu pola pengumpulan individual langsung, pola pengumpulan individual tidak langsung, pola pengumpulan komunal langsung, dan pola pengumpulan komunal tidak langsung.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, pengumpulan sampah yang dilakukan di desa Ngampelsari menerapkan pola pengumpulan individual tidak langsung. Pada pola ini, kegiatan pengambilan sampah dilakukan dari masing-masing sumber sampah lalu dibawa ke TPS Ngampelsari untuk kemudian diangkut ke tempat pembuangan akhir (TPA Jabon).

Penerapan pola pengumpulan sampah secara individual dan tidak langsung dilakukan karena beberapa hal sebagai berikut:

1) Tersedia lahan untuk lokasi pemindahan (TPS)
2) Kondisi topografi desa Ngampelsari relatif datar
3) Alat pengumpul masih dapat menjangkau secara langsung
4) Partisipasi masyarakat cenderung pasif, hal ini dapat dilihat dari tidak adanya kegiatan pemilahan sampah oleh masyarakat.

Pada proses pengumpulan sampah dari sumber, sampah akan dikumpulkan dalam alat pengumpul. Setelah pengambilan sampah dari sumber telah selesai, kemudian alat pengumpul tersebut akan mengangkut sampah menuju TPS. Alat pengumpul yang ada di desa Ngampelsari berupa motor sampah dan gerobak sampah. Alat pengumpul tersebut berjumlah 4 unit motor sampah, dan 2 unit gerobak sampah.

Motor sampah berupa kendaraan bermotor dengan bagian belakang dilengkapi gerobak/ bak non-permanen. Sedangkan gerobak sampah berupa gerobak yang terbuat dari kayu dan besi beroda dua dan digerakkan secara manual (tanpa mesin penggerak). Daerah pelayanan pengumpulan sampah di desa Ngampelsari dibedakan berdasarkan wilayah rukun warga (RW).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tidak ada perbedaan pengumpulan sampah berdasarkan sumber. Sampah dari sumber rumah tangga, warung, dan fasilitas umum akan dikumpulkan oleh petugas sampah dari RW setempat. Masing-masing RW memiliki petugas pengumpul sampah yang berbeda. Petugas tersebut merupakan warga ataupun pegawai yang ditunjuk oleh warga di RW tersebut. Sehingga petugas pengumpul sampah memiliki daerah pelayanan yang tetap. Pengumpulan sampah dilakukan pada pagi dan sore hari Pengumpulan sampah tidak melihat komposisi sampah yang dihasilkan. Sehingga sampah organik dan anorganik akan tercampur. Pengumpulan sampah dilakukan maksimal 3 hari sekali. Pengumpulan dilakukan pada pagi atau sore hari. Serta, ritasi pengumpulan sampah sebanyak 1-2 kali per harinya. Alat pengumpulan sampah ditunjukkan pada Gambar 4.10 dan Gambar 4.11.

Gerobak dengan bahan besi

Gerobak dengan bahan kayu

Gambar 4.10 Alat pengumpul sampah berupa gerobak sampah
(Sumber: Data Primer, 2019)

Gambar 4.11 Alat pengumpul sampah berupa motor sampah
(Sumber: Data Primer, 2019)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

C. Pemindahan Sampah

Pemindahan sampah merupakan kegiatan pemindahan sampah dari alat pengumpul ke tempat penampungan sementara (TPS) yang selanjutnya akan diangkut menuju tempat pemrosesan akhir (TPA). Dalam proses pemindahan sampah dapat dilakukan dengan cara manual, mekanik, dan gabungan.

Pada desa Ngampelsari, pemindahan sampah ke TPS dilakukan secara manual baik untuk motor sampah dan gerobak. Gerobak yang berisi sampah akan dijungkirkan oleh petugas sehingga sampah turun ke lahan penampung di TPS. Cara ini berlaku juga untuk motor sampah yang dilengkapi dengan gerobak (bak non-permanen). Adapun proses pemindahan sampah dari alat pengumpul (gerobak) secara manual ditunjukkan pada Gambar 4.12.

Gambar 4.12 Proses pemindahan sampah dari alat pengumpul (gerobak) ke TPS Ngampelsari secara manual
(Sumber: Data Primer, 2019)

Pemindahan sampah dari TPS Ngampelsari ke alat pengangkut sampah juga dilakukan secara manual. Sampah yang terkumpul di TPS dipindahkan ke bak alat pengangkut dengan menggunakan keranjang kayu serta penggaruk sampah. Sampah yang telah dipindahkan ke alat angkut selanjutnya akan dibawa menuju tempat pemrosesan akhir yaitu TPA Jabon. Berdasarkan hasil observasi, alat pengangkut sampah yang beroperasi untuk setiap TPS telah ditentukan oleh Dinas Lingkungan Hidup Sidoarjo. Alat pengangkut sampah untuk TPS Ngampelsari berupa 1 unit *Dump* Truck.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kendaraan berbahan bakar solar, dan bermerk Isuzu dengan nomer polisi W 8248 PP. *Dump Truck* yang beroperasi berkapasitas 20 ton. Periode pengangkutan sampah di TPS Ngampelsari adalah sebanyak 2 kali dalam seminggu. Waktu pengangkutan sampah biasanya dilakukan pada pagi atau sore hari. Adapun alat pengangkut sampah di TPS Ngampelsari ditunjukkan pada Gambar 4.13.

Gambar 4.13 Alat pengangkut sampah di TPS Ngampelsari
(Sumber: Data Primer, 2019)

4.2 Analisis Densitas, Timbulan, dan Komposisi Sampah TPS Ngampelsari

Pengambilan sampel sampah pada TPS Ngampelsari dilakukan dengan mengacu pada SNI 19-3964-1994 mengenai Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. Pengambilan sampel sampah selama 8 hari berturut-turut, mulai hari Sabtu tanggal 5 Januari 2019 sampai hari Sabtu tanggal 12 Januari 2019.

4.2.1 Densitas Sampah

Densitas sampah adalah berat sampah yang diukur dalam satuan kilogram dibandingkan dengan volume sampah yang diukur tersebut. Pengukuran densitas sampah di TPS Ngampelsari mengacu pada SNI 19-3964-1994. Berdasarkan SNI 19-3964-1994, berat dan volume sampah yang dicatat adalah berat dan volume sampah pada kotak pengukur sampah setelah dikompaksi. Dalam perencanaan pengelolaan sampah, data densitas sampah diperlukan untuk memperkirakan total massa dan volume sampah yang harus ditangani (Zahra & Damanhuri, 2011).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pengukuran dilakukan selama 8 hari dari tanggal 5 Januari sampai 12 Januari 2019. Pengukuran densitas dimulai pada pukul 09.00 – 12.00 WIB. Pengukuran densitas sampah ini menggunakan alat berupa kotak densitas dengan ukuran 1 m x 1 m x 0,5 dan bervolume 500 liter. Hasil pengukuran densitas sampah dapat dilihat pada Tabel 5.1, dengan contoh perhitungan densitas sampah pada hari ke-2 yaitu hari Minggu sebagai berikut :

$$\text{Densitas hari ke 2 } (\rho) = \frac{\text{berat sampah hari ke-2}}{\text{volume hari ke- 2}}$$

$$= \frac{66 \text{ kg}}{0{,}415 \text{ m}^3}$$

$$= 159{,}036 \text{ kg/m}^3$$

Tabel 4.1 Densitas Sampah di TPS Ngampelsari

Hari	Dimensi Kotak Pengukur (m)			Volume (m^3)	Berat Sampah (kg)	Densitas Sampah (kg/m^3)
	P	L	T			
Sabtu	1	0,5	0,85	0,43	67,50	158,82
Minggu	1	0,5	0,83	0,42	66,00	159,04
Senin	1	0,5	0,91	0,46	70,00	153,85
Selasa	1	0,5	0,9	0,45	73,00	162,22
Rabu	1	0,5	0,92	0,46	77,70	168,91
Kamis	1	0,5	0,91	0,46	76,00	167,03
Jum at	1	0,5	0,9	0,45	73,00	162,22
Sabtu	1	0,5	0,88	0,44	64,50	146,59
Densitas Rata-Rata						159,84

(Sumber : Data Primer, 2019)

Dari Tabel 4.1 diketahui densitas rata-rata sampah di TPS Ngampelsari sebesar 159,84 kg/m^3. Nilai densitas tertinggi didapatkan pada hari ke-5 yaitu hari Rabu dengan nilai sebesar 168,91. Nilai tersebut dipengaruhi oleh faktor volume dan berat sampah dalam kotak densitas pada hari tersebut. Volume dan berat sampah pada hari Rabu merupakan nilai tertinggi dibandingkan hari lainnya. Hasil ini sejalan dengan penelitian Khoirunnisa, dkk., (2018) yang menyebutkan nilai densitas sampah akan meningkat seiring dengan tingginya volume dan berat sampah dalam kotak densitas.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2.2 Timbulan Sampah

Berdasarkan SNI 19-2452-2002, timbulan sampah adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat per kapita per hari, atau per luas bangunan, atau per panjang jalan. Pengukuran timbulan sampah pada TPS Ngampelsari dilakukan selama 8 hari berturut-turut sejalan dengan pengukuran densitas sampah.

Pengambilan sampel timbulan sampah pada TPS Ngampelsari dilakukan dengan menghitung volume sampah dari alat pengangkut sampah yang masuk ke TPS, kemudian dikalikan dengan densitas sampah yang telah diukur. Alat pengumpul sampah yang digunakan untuk mengumpulkan sampah dari sumber sampah di desa Ngampelsari berupa gerobak. Jumlah gerobak yang beroperasi sebanyak 6 gerobak. Adapun hasil pengukuran volume sampah dari gerobak yang masuk di TPS Ngampelsari disajikan pada Tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4.2 Volume Sampah dari Gerobak yang Masuk ke TPS Ngampelsari

Hari	Volume Sampah						Total (m^3/hari)
	Gerobak 1	Gerobak 2	Gerobak 3	Gerobak 4	Gerobak 5	Gerobak 6	
Sabtu	2,32	2,45	1,22	1,30	1,07	1,134	9,49
Minggu	1,16	2,45	2,45	1,30	1,07	1,134	9,56
Senin	3,48	2,45	2,45	1,30	1,07	1,134	11,88
Selasa	2,32	2,45	1,22	1,30	1,07	1,134	9,49
Rabu	2,32	2,45	1,22	1,30	1,07	1,134	9,49
Kamis	2,32	2,45	2,45	1,30	1,07	1,134	10,72
Jumat	1,16	2,45	2,45	1,30	1,07	1,134	9,56
Sabtu	3,48	2,45	1,22	1,30	1,07	1,134	10,65

(Sumber: Data Primer, 2019)

Berikut contoh perhitungan timbulan sampah pada TPS pada hari ke 2 :

Timbulan sampah = volume sampah pada hari ke-2 × densitas sampah hari ke-2

$= 9{,}56\ m^3/hari \times 159{,}04\ kg/m^3$

$= 1520{,}39$ kg/hari

Perhitungan timbulan sampah untuk setiap penduduk yang terlayani oleh TPS Ngampelsari adalah sebagai berikut.

- Contoh perhitungan pada hari Minggu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berat timbulan sampah setiap penduduk $= \frac{\text{timbulan sampah TPS hari ke-2}}{\text{jumlah penduduk terlayani}}$

$= \frac{1520{,}39 \text{ (kg/hari)}}{9.266 \text{ jiwa}}$

= 0,16 kg/jiwa/hari

Volume timbulan sampah setiap penduduk

Volume timbulan $= \frac{\text{volume sampah masuk TPS hari ke-2}}{\text{jumlah penduduk terlayani}}$

$= \frac{9{,}56 \text{ (m}^3\text{/hari)}}{9.266 \text{ jiwa}}$

= 0,001032 m^3/jiwa/hari

= 1,03 L/jiwa/hari

Adapun timbulan sampah di TPS Ngampelsari disajikan pada Tabel 4.3 sebagai berikut.

Tabel 4.3 Timbulan Sampah di TPS Ngampelsari

No.	Hari	Volume Sampah (m^3/hari)	Densitas Sampah (kg/m^3)	Timbulan Sampah di TPS (kg/hari)	Berat Timbulan Sampah per Kapita (kg/jiwa/hari)	Volume Timbulan Sampah per Kapita (L/jiwa/hari)
1.	Sabtu	9,46	158,82	1.502,47	0,16	1,02
2.	Minggu	9,56	159,04	1.520,39	0,16	1,03
3.	Senin	11,88	153,85	1.827,69	0,20	1,28
4.	Selasa	9,49	162,22	1.539,49	0,17	1,02
5.	Rabu	9,49	168,91	1.602,98	0,17	1,02
6.	Kamis	10,72	167,03	1.790,59	0,19	1,16
7.	Jum at	9,56	162,22	1.550,84	0,17	1,03
8.	Sabtu	10,65	146,59	1.561,19	0,17	1,15
Total		80,81	1278,69	12895,65	1,39	8,72
Rata-Rata		10,10	159,84	1611,96	0,17	1,09

(Sumber: Data Primer, 2019)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan Tabel 4.3 diketahui bahwa timbulan sampah di TPS Ngampelsari sebesar 12.895,65 kg/hari dengan rata-rata timbulan sampah sebesar 1.611,96 kg/hari. Nilai rata-rata timbulan sampah pada TPS Ngampelsari lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata timbulan sampah pada TPS Metro kecamatan Rungkut, Surabaya dengan rata-rata volume sampah yang masuk sama yaitu 10,1 m^3/hari. TPS Metro memiliki nilai rata-rata timbulan sampah sebesar 1.568,65 kg/hari (Ratya & Herumurti, 2017).

Total berat timbulan sampah per kapita yang dihasilkan oleh penduduk desa Ngampelsari adalah 1,39 kg/jiwa/hari, dengan rata-rata berat timbulan sebesar 0,17 kg/jiwa/hari. Serta, total volume timbulan sampah per kapita yang dihasilkan adalah 8,72 L/jiwa/hari. Rata-rata volume timbulan sebesar 1,09 L/jiwa/hari. Nilai rata-rata timbulan sampah per kapita di desa Ngampelsari masih memenuhi standar timbulan sampah menurut SNI 19-3983-1995. Pada SNI 19-3983-1995 menyatakan bahwa rata-rata timbulan sampah kota sedang adalah 0,7-0,8 kg/jiwa/hari atau sebesar 2,75-3,25 L/jiwa/hari.

Nilai berat timbulan sampah per kapita di desa Ngampelsari lebih rendah dibandingkan di kawasan perkampungan di beberapa wilayah baik di Indonesia maupun negara berkembang lainnya, seperti kelurahan Bandarharjo (Semarang) yaitu sebesar 0,19 kg/jiwa/hari (Sitanggang, dkk., 2017), kecamatan Rungkut (Surabaya) sebesar 0,486 kg/jiwa/hari (Ratya & Herumurti, 2017), kota Gujranwala (Pakistan) sebesar 0,33-0,46 kg/jiwa/hari (Ilyas, et al., 2017), distrik Kota Bharu (Malaysia) sebesar 0,90 kg/jiwa/hari (Yusoff, et al., 2018).

Berat dan volume timbulan sampah per kapita terbesar terjadi pada hari Senin yaitu 0,20 kg/jiwa/hari dan 1,28 L/jiwa/hari. Hal ini disebabkan oleh volume sampah yang masuk ke TPS Ngampelsari pada hari Senin juga besar yaitu 11,88 m^3/hari atau 11.880 L/hari. Meningkatnya volume sampah di hari Senin tidak terlepas dari aktivitas masyarakat pada satu hari sebelumnya yaitu hari Minggu. Pengumpulan sampah di hari Senin merupakan akumulasi sampah yang dihasilkan oleh masyarakat di hari Minggu. Hal tersebut juga berlaku untuk hari-hari lainnya. Fluktuasi timbulan sampah dapat dipengaruhi oleh intensitas waktu yang dihabiskan oleh masyarakat di dalam rumah. Pada akhir pekan, masyarakat cenderung lebih banyak menghabiskan waktu di dalam rumah.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Masyarakat akan melakukan aktivitas tertentu yang akan menghasilkan sampah. Sehingga, semakin lama waktu yang dihabiskan di dalam rumah, maka akan membuat sampah yang dihasilkan semakin besar pula (Ramandhani, 2011). Timbulan sampah per kapita tergantung pada gaya hidup, budaya, pekerjaan, pendapatan, dan status sosial masyarakat (Suthar & Singh, 2015). Semakin tinggi tingkat pendapatan dan status sosial msyarakat membuat timbulan sampah yang dihasilkan juga semakin tinggi (Miezah, et al., 2015).

4.2.3 Komposisi Sampah

Komposisi sampah merupakan komponen-komponen yang terdapat pada sampah, dan biasanya dinyatakan dalam % berat (Raharjo, 2015). Komposisi sampah diketahui melalui proses pemilahan sampah dari timbulan sampah yang dihasilkan oleh TPS per harinya. Sampah TPS Ngampelsari dipilah berdasarkan jenis sampah yang telah ditentukan. Jenis-jenis sampah ditentukan dengan merujuk pada penelitian dari Ratya & Herumurti (2017). Adapun jenis-jenis komposisi yang diteliti ditunjukkan pada Tabel 4.4 sebagai berikut.

Tabel 4.4 Jenis-Jenis Komposisi Sampah di TPS Ngampelsari

No.	Komposisi Sampah	Keterangan
1.	Sampah dapat dikomposkan (organik)	Berupa sampah rumah tangga, sisa makanan dan sampah daun.
2.	Sampah plastik	Berupa seluruh sampah plastik dari jenis : g. HD (kantong kresek) h. HDPE (botol shampoo, sabun cair, pemutih, kecap, detergent cair, saus, dan sejenisnya). i. PS (styrofoam dan busa) j. PETE/ PET (botol kemasan air mineral, minuman ringan, dan sejenisnya). k. Plastik lain (plastik kemasan makanan, mika, kemasan minyak goreng, kemasan pewangi, dan sejenisnya). l. Karung plastik.
3.	Sampah kayu	Berupa sampah kemasan ikan, potongan kayu, serbuk gergaji, dan sejenisnya.
4.	Sampah diaper	Berupa sampah diaper (popok bayi), pembalut, dan sejenisnya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No.	Komposisi Sampah	Keterangan
5.	Sampah karet	Berupa sampah ban, sandal, karet gelang, dan sejenisnya.
6.	Sampah logam	Berupa sampah potongan besi, kawat, seng, kaleng yang mengandung besi, dan kaleng yang mengandung alumunium, tembaga, dan sejenisnya.
7.	Sampah kertas	Berupa sampah kardus, karton, kertas, majalah, koran, tisu, kemasan tetrapak, arsip, duplek dan sejenisnya.
8.	Sampah kain	Berupa sampah potongan kain, baju, celana, tas kain, dan sejenisnya.
9.	Sampah kaca	Berupa sampah yang mengandung kaca, seperti botol kaca, potongan kaca, dan sejenisnya.
10.	Sampah lain-lain	Berupa sampah pasir, kerikil, belatung, dan sejenisnya.

(Sumber: Ratya & Herumurti, 2017)

Adapun gambaran komposisi sampah yang ada di TPS Ngampelsari ditunjukkan oleh Gambar 4.14 sebagai berikut.

Gambar 4.14 Komposisi sampah di TPS Ngampelsari
(Sumber: Data Primer, 2019)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan SNI 19-3964-1994, persentase berat komposisi sampah dihitung dengan membandingkan berat sampah per komponen dengan berat total sampah yang diambil. Data komposisi sampah diperlukan dalam suatu perencanaan pengelolaan sampah untuk memilih dan menentukan sistem pengelolaan sampah (Dewilda, dkk., 2014).

Selain itu, data komposisi sampah juga dibutuhkan dalam memperkirakan tingkat kelayakan pemanfaatan kembali sumber daya dan energi dalam sampah (Dewi, 2018). Adapun data komposisi sampah TPS Ngampelsari disajikan dalam Tabel 4.5.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.5 Komposisi Sampah di TPS Ngampelsari

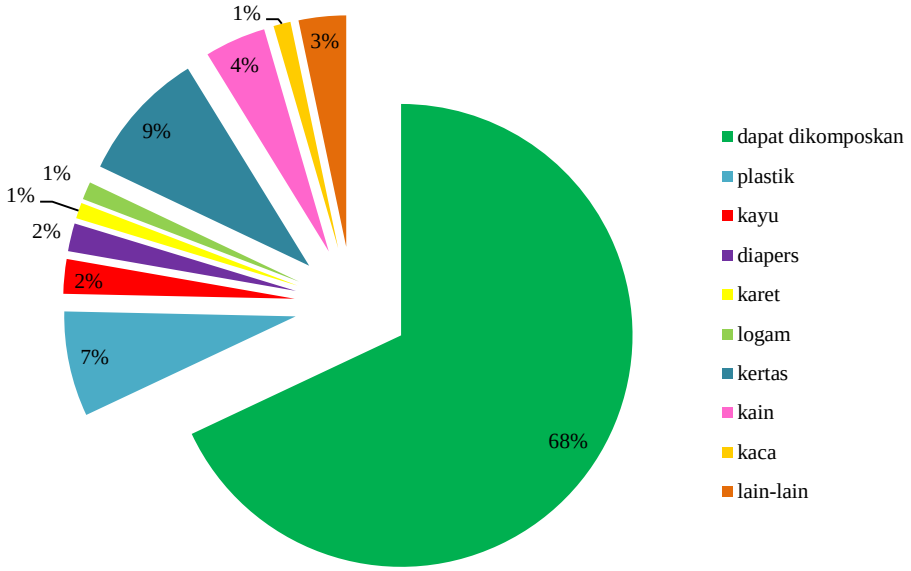
Jenis Sampah	Berat Timbulan Sampah (kg/hari)								Rata-Rata Berat	Persentase Komposisi
	Sabtu	Minggu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	(kg/hari)	
Dapat dikomposkan (organik)	67,9	61	70	73,2	71,5	71,2	65,1	70	68,74	68%
Plastik	8	9	7	6	5,2	9,2	8	7	7,43	7%
Kayu	1,4	3,2	1,2	0,4	3,2	4	3,9	2,2	2,44	2%
Diaper	1,2	3	2,3	1	1,3	3,6	1,2	2,2	1,10	2%
Karet	0,8	1,2	0,4	3	0,2	1	0,7	1,6	1,11	1%
Logam	3,2	2,2	1,7	0,6	0,8	0,2	0,6	0,8	1,26	1%
Kertas	10,2	11	12	9,8	8	6	8,2	9	9,28	9%
Kain	5	4	1,2	3,8	5	4,3	5,2	6,1	4,33	4%
Kaca	2,2	1,2	0,3	0,2	2,1	0,2	3,2	0,3	1,21	1%
Lain-Lain	3,2	6	4,5	2,2	3,8	0,7	4,2	2,2	3,35	3%
Total	103,10	101,80	100,60	100,20	101,10	100,40	100,30	101,40	**101,11**	**100%**

(Sumber : Data Primer, 2019)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan Tabel 4.5, perhitungan persentase komposisi sampah diambil dari rata-rata berat sampah per komponen dibagi total rata-rata berat sampah selama 8 hari pengambilan sampel dan dikalikan 100 %. Berat sampah yang diambil untuk pengukuran komposisi sebesar 100-104 kg/hari. Berdasarkan hasil pengukuran komposisi sampah TPS Ngampelsari, komposisi sampah yang paling besar berupa sampah dengan jenis dapat dikomposkan yaitu sebesar 68 %. Kemudian, sampah kertas sebesar 9 %, sampah plastik sebesar 7 %, sampah kain sebesar 4 %, sampah lain-lain sebesar 3 %, sampah kayu dan sampah diapers masing-masing sebesar 2 %. Serta, sampah karet, sampah logam, dan sampah kaca memiliki persentase yang sama yaitu 1 %.

Pada Gambar 4.15 ditampilkan grafik komposisi sampah TPS Ngampelsari. Grafik tersebut dibuat untuk memudahkan membaca dan membandingkan besar persentase tiap komponen sampah terhadap total komposisi sampah.



Gambar 4.15 Grafik komposisi sampah di TPS Ngampelsari
(Sumber : Data Primer, 2019)

Komposisi sampah di TPS Ngampelsari didominasi oleh 3 jenis sampah, yaitu sampah organik (dapat dikomposkan), sampah kertas, dan sampah plastik. Dominasi 3 jenis sampah tersebut tidak terlepas dari gaya hidup masyarakat desa Ngampelsari yang akan menghasilkan sampah dengan jenis tersebut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hasil pengukuran komposisi sampah TPS Ngampelsari menunjukkan nilai persentase sampah organik (dapat dikomposkan) paling tinggi diantara komponen lainnya. Komposisi sampah organik yang relatif tinggi pada TPS Ngampelsari diasumsikan sebagai akibat dari tingginya konsumsi masyarakat terhadap produk pangan (Yusoff *et al*., 2018). Dalam beberapa literatur disebutkan bahwa komposisi sampah organik (dapat dikomposkan) lebih banyak dihasilkan pada daerah dengan penduduk berpenghasilan rendah dan menengah dibandingkan penduduk dengan penghasilan tinggi (Lubis, 2018). Tingkat pendapatan masyarakat desa Ngampelsari dapat diketahui melalui persentase kategori keluarga sejahtera.

Menurut Prayanti (2018), Keluarga Sejahtera II dan Keluarga Sejahtera III tergolong masyarakat dengan tingkat pendapatan menengah (*middle income*). Sedangkan, Keluarga Sejahtera III+ tergolong masyarakat dengan tingkat pendapatan tinggi (*high income*). Berdasarkan data BPS Sidoarjo tahun 2017, terdapat 1.611 keluarga yang termasuk kategori Keluarga Sejahtera III, 379 keluarga termasuk Keluarga Sejahtera III+, dan 365 keluarga termasuk Keluarga Sejahtera II.

Hasil pengukuran komposisi juga menunjukkan bahwa sampah kertas merupakan komponen sampah tertinggi kedua pada TPS Ngampelsari. Hasil pengukuran ini sebanding dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Yusoff *et al*., (2018) mengenai komposisi sampah perkotaan di Malaysia. Dalam penelitian tersebut disebutkan bahwa penggunaan kertas dalam kehidupan sehari-hari baik untuk kemasan produk, kardus, arsip, tisu dan sebagainya, menjadi penyebab tingginya sampah kertas. Produk makanan atau minuman dengan kemasan tetrapak memiliki harga yang relatif murah dibandingkan produk dengan kemasan kaleng. Sehingga, masyarakat lebih memilih untuk mengonsumsi produk dengan kemasan tetrapak. Kompenen sampah tertinggi ketiga pada komposisi sampah TPS Ngampelsari adalah plastik. Meningkatnya penggunaan plastik dalam kehidupan sehari-hari dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu tahan lama, praktis, memiliki densitas yang rendah, dan murah (Zahra & Damanhuri, 2011).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Keberadaan sampah plastik di TPS juga menunjukkan belum adanya kegiatan daur ulang plastik yang dilakukan oleh masyarakat desa Ngampelsari. Sedangkan untuk komposisi sampah terendah diperoleh pada sampah karet, logam, dan kaca dengan persentase masing-masing 1%. Rendahnya komposisi ketiga jenis sampah tersebut disebabkan oleh gaya hidup masyarakat. Masyarakat desa Ngampelsari umumnya masih memanfaatkan kembali ketiga jenis sampah tersebut.

Sampah logam yang dihasilkan oleh masyarakat cenderung disimpan untuk kemudian di jual sendiri ke pelapak. Sampah karet yang dihasilkan di manfaatkan untuk tempat sampah atau tali. Kemudian, sampah kaca dimanfaatkan kembali (seperti botol kaca untuk tempat air minum) atau disimpan untuk dijual sendiri oleh masyarakat.

4.3 Perhitungan Proyeksi Penduduk Penerima Manfaat TPS Ngampelsari

Perhitungan proyeksi jumlah penduduk dilakukan untuk mengetahui perkembangan jumlah penduduk di desa Ngampelsari untuk 10 tahun mendatang. Metode proyeksi jumlah penduduk yang biasa digunakan adalah metode Geometrik, metode Aritmatika, dan metode *Least Square*.

Data jumlah penduduk desa Ngampelsari didapatkan dari BPS Sidoarjo. Data jumlah penduduk yang diambil adalah data 10 tahun terakhir yaitu tahun 2009-2018. Pada Tabel 5.6 disajikan data jumlah penduduk desa Ngampelsari dari tahun 2009 hingga 2018.

Tabel 4.6 Data Jumlah Penduduk Desa Ngampelsari

Tahun	Jumlah Penduduk	Pertumbuhan Jumlah Penduduk	Persentase Laju Pertumbuhan Penduduk
2009	8463	0	0
2010	9261	798	0,09
2011	10.058	797	0,09
2012	10.555	497	0,08
2013	10.592	37	0,06
2014	7.324	-3268	-0,03
2015	7.393	69	-0,02

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tahun	Jumlah Penduduk	Pertumbuhan Jumlah Penduduk	Persentase Laju Pertumbuhan Penduduk
2016	7.463	70	-0,02
2017	7.532	69	-0,01
2018	9.266	1734	0,01
Jumlah	87907	803	0,25
Rata-Rata	8790,7	80,3	0,02

(Sumber: Kecamatan Candi dalam Angka, 2018)

Data jumlah penduduk di tahun sebelumnya digunakan untuk mencari metode proyeksi jumlah penduduk yang akan digunakan. Pemilihan metode proyeksi jumlah penduduk yang akan digunakan, didasarkan pada metode yang memiliki nilai koefisien korelasi yang paling mendekati 1 atau R *square* mendekati 1 ($R^2 \approx 1$). Adapun hasil perhitungan nilai koefisien korelasi ketiga metode adalah sebagai berikut.

A. Metode Geometrik

Pada Tabel 4.7 menunjukkan tabel pembantu untuk menghitung nilai koefisien korelasi dengan metode Geometrik.

Tabel 4.7 Tabel Pembantu Menghitung Nilai Koefisien Korelasi Metode Geometrik

Tahun	Jumlah Penduduk	X	Y	XY	X^2	Y^2
2009	8463	1	9,04	9,04	1	81,78
2010	9261	2	9,13	18,27	4	83,42
2011	10.058	3	9,22	27,65	9	84,94
2012	10.555	4	9,26	37,06	16	85,83
2013	10.592	5	9,27	46,34	25	85,89
2014	7.324	6	8,90	53,39	36	79,19
2015	7.393	7	8,91	62,36	49	79,36
2016	7.463	8	8,92	71,34	64	79,53
2017	7.532	9	8,93	80,34	81	79,69
2018	9.266	10	9,13	91,34	100	83,43
∑	87.907	55	90,71	497,13	385	823,06

(Sumber : Data Primer, 2019)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Keterangan :

X = Urutan tahun

Y = Ln (jumlah penduduk)

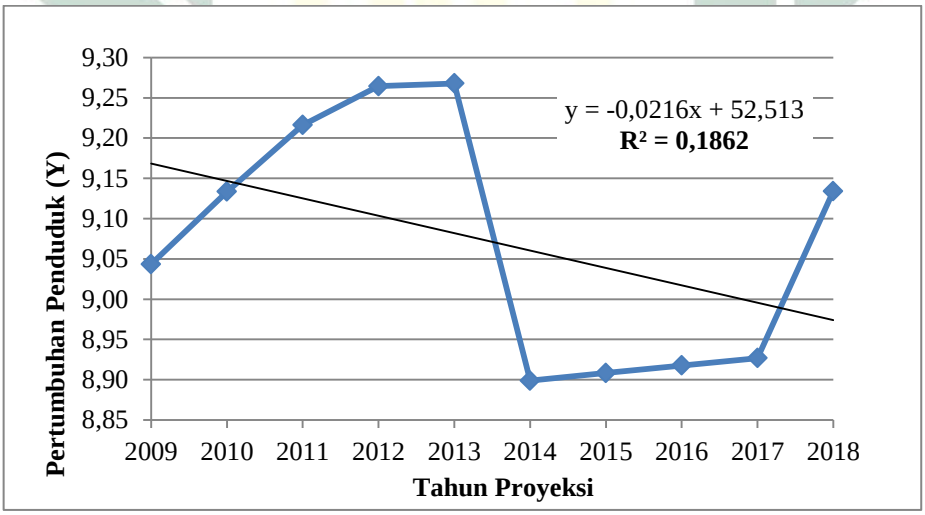
Adapun koefisien korelasi proyeksi jumlah penduduk dari metode Geometrik adalah sebagai berikut.

$$r = \frac{n.\sum xy - \sum x . \sum y}{\sqrt{\{n . \sum x^2 - (\sum x)^2\}\{n . \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

r = 0,4315

R^2 = 0,1862

Selain menggunakan rumus, nilai koefisien korelasi dari metode peoyeksi penduduk dapat diketahui melalui nilai R^2 dari grafik yang dihasilkan dari Tabel 4.7. Adapun grafik metode Geometrik ditampilkan pada Gambar 4.16 sebagai berikut.



Gambar 4.16 Grafik Proyeksi Penduduk Metode Geometrik
(Sumber : Data Primer, 2019)

B. Metode Aritmatik

Pada Tabel 4.8 menunjukkan tabel pembantu untuk menghitung nilai koefisien korelasi dengan metode Aritmatik.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.8 Tabel Pembantu Menghitung Nilai Koefisien Korelasi Metode Aritmatik

Tahun	Jumlah Penduduk	X	Y	XY	X^2	Y^2
2009	8463	0	0,00	0,00	0	0,00
2010	9261	1	798,00	798,00	1	636804,00
2011	10.058	2	797,00	1594,00	4	635209,00
2012	10.555	3	497,00	1491,00	9	247009,00
2013	10.592	4	37,00	148,00	16	1369,00
2014	7.324	5	-3268,00	-16340,00	25	10679824,00
2015	7.393	6	69,00	414,00	36	4761,00
2016	7.463	7	70,00	490,00	49	4900,00
2017	7.532	8	69	552,00	64	4761,00
2018	9.266	9	1.734	15606,00	81	3006756,00
∑	87.907	45	803	4.753	285	15.221.393

(Sumber : Data Primer, 2019)

Keterangan :

X = Urutan tahun

Y = Pertambahan Penduduk

Adapun koefisien korelasi proyeksi jumlah penduduk dari metode Aritmatik adalah sebagai berikut.

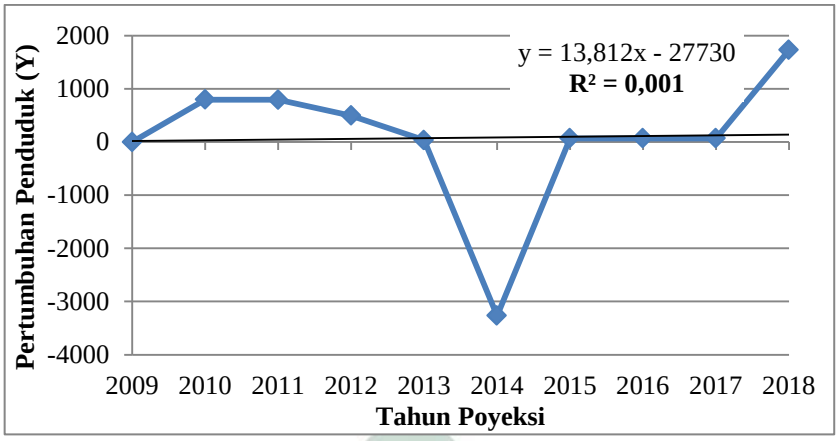
$$r = \frac{n.\sum xy - \sum x . \sum y}{\sqrt{\left\{n . \sum x^2 - (\sum x)^2\right\}\left\{n . \sum y^2 - (\sum y)^2\right\}}}$$

r = 0,0316

R^2 = 0,001

Selain menggunakan rumus, nilai koefisien korelasi dari metode peoyeksi penduduk dapat diketahui melalui nilai R^2 dari grafik yang dihasilkan dari Tabel 4.8. Adapun grafik metode Aritmatik ditampilkan pada Gambar 4.17 sebagai berikut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.17 Grafik Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik
(Sumber : Data Primer, 2019)

C. Metode Least Square

Pada Tabel 4.9 menunjukkan tabel pembantu untuk menghitung nilai koefisien korelasi dengan metode *Least Square*.

Tabel 4.9 Tabel Pembantu menghitung Nilai Koefisien Korelasi Metode *Least Square*

Tahun	Jumlah Penduduk	X	Y	XY	X^2	Y^2
2009	8.463	-5	8463	-42315,00	25	71622369,00
2010	9.261	-4	9261	-37044,00	16	85766121,00
2011	10.058	-3	10.058	-30174,00	9	101163364,00
2012	10.555	-2	10.555	-21110,00	4	111408025,00
2013	10.592	-1	10.592	-10592,00	1	112190464,00
2014	7.324	1	7.324	7324,00	1	53640976,00
2015	7.393	2	7.393	14786,00	4	54656449,00
2016	7.463	3	7.463	22389,00	9	55696369,00
2017	7.532	4	7.532	30128,00	16	56731024,00
2018	9.266	5	9.266	46330,00	25	85858756,00
∑	87.907	0	87.907	-20.278	110	788.733.917

(Sumber : Data Primer, 2019)

Keterangan :

X = Urutan tahun

Y = Pertambahan Penduduk

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

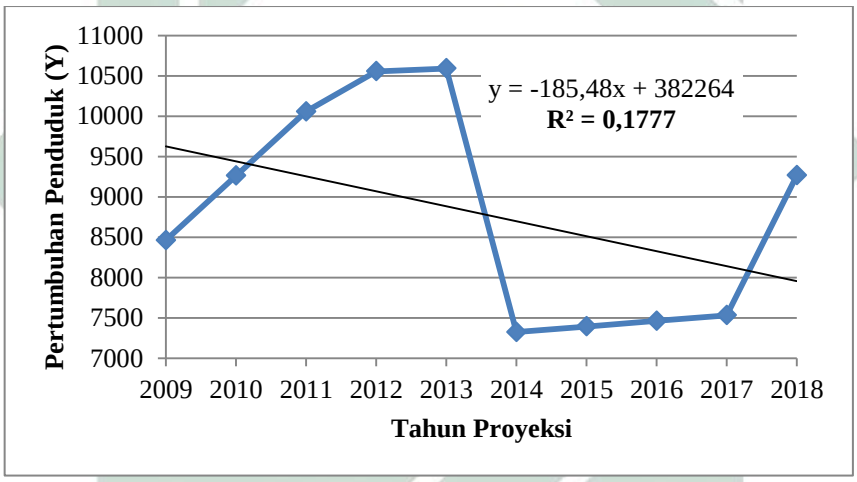
Adapun koefisien korelasi proyeksi jumlah penduduk dari metode *Least Square* adalah sebagai berikut.

$$r = \frac{n.\sum xy - \sum x . \sum y}{\sqrt{\{n . \sum x^2 - (\sum x)^2\}\{n . \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

$r = 0{,}4215$

$R^2 = 0{,}1777$

Selain menggunakan rumus, nilai koefisien korelasi dari metode peoyeksi penduduk dapat diketahui melalui nilai R^2 dari grafik yang dihasilkan dari Tabel 4.9. Adapun grafik metode Aritmatik ditampilkan pada Gambar 4.18 sebagai berikut.



Gambar 4.18 Grafik Proyeksi Penduduk Metode *Least Square*
(Sumber : Data Primer, 2019)

Perbandingan nilai koefisien korelasi (r) dan R *square* dari ketiga metode proyeksi penduduk disajikan pada Tabel 4.10 sebagai berikut.

Tabel 4.10 Perbandingan Nilai Koefisien Korelasi dan R *Square* Ketiga Metode Proyeksi Penduduk

Metode	Nilai Koefisien Korelasi (r)	Nilai R *Square* (R^2)
Geometrik	0,4315	0,1862
Aritmatik	0,0316	0,001
Least Square	0,4215	0,1777

(Sumber : Data Primer, 2019)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan Tabel 4.10, metode proyeksi penduduk yang paling tepat digunakan untuk menentukan proyeksi jumlah penduduk desa Ngampelsari selama 10 tahun ke depan adalah metode Geometrik. Metode Geometrik memiliki nilai koefisien korelasi (r) yang paling mendekati 1 yaitu 0,4315 atau R *square* (R^2) = 0,1862. Maka untuk menghitung proyeksi penduduk desa Ngampelsari hingga 10 tahun ke depan dengan metode Geometrik, akan digunakan rumus Persamaan 2.2 sebagai berikut.

$$Pn = Po\ (1 + r)^1$$

$$r = \left(\frac{P_t}{P_0}\right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

Hasil proyeksi jumlah penduduk dengan menggunakan metode Geometrik untuk 10 tahun ke depan disajikan pada Tabel 4.11 sebagai berikut.

Tabel 4.11 Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk Desa Ngampelsari Tahun 2019-2028

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
2019	9.359
2020	9.453
2021	9.547
2022	9.643
2023	9.740
2024	9.837
2025	9.936
2026	10.035
2027	10.136
2028	10.238

(Sumber : Data Primer, 2019)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.4 Perhitungan Proyeksi Timbulan dan Komposisi Sampah TPS Ngampelsari

Fasilitas Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R) desa Ngampelsari direncanakan dapat digunakan selama 10 tahun, sehingga perlu diketahui produksi sampah (timbulan sampah) oleh masyarakat desa Ngampelsari pada 10 tahun mendatang yaitu tahun 2028. Proyeksi timbulan sampah dihitung dengan menggunakan hasil proyeksi jumlah penduduk dan data timbulan sampah di TPS Ngampelsari. Adapun hasil perhitungan proyeksi timbulan sampah untuk 10 tahun ke depan disajikan pada Tabel 4.12 sebagai berikut.

Tabel 4.12 Proyeksi Timbulan Sampah TPS Ngampelsari Tahun 2019-2028

Tahun	Jumlah Penduduk	Rata-Rata Timbulan Sampah		Volume Sampah		Berat Sampah	Densitas Sampah
		Volume (L/org/hari)	Berat (kg/org/hari)	(L/hari)	(m^3/hari)	(kg/hari)	(kg/m^3)
2019	9.359	1,09	0,17	10.201,15	10,20	1.591,01	155,96
2020	9.453	1,09	0,17	10.303,38	10,30	1.606,95	155,96
2021	9.547	1,09	0,17	10.406,63	10,41	1.623,05	155,96
2022	9.643	1,09	0,17	10.510,92	10,51	1.639,32	155,96
2023	9.740	1,09	0,17	10.616,25	10,62	1.655,75	155,96
2024	9.837	1,09	0,17	10.722,64	10,72	1.672,34	155,96
2025	9.936	1,09	0,17	10.830,09	10,83	1.689,10	155,96
2026	10.035	1,09	0,17	10.938,62	10,94	1.706,02	155,96
2027	10.136	1,09	0,17	11.048,24	11,05	1.723,12	155,96
2028	10.238	1,09	0,17	11.158,96	11,16	1.740,39	155,96

(Sumber : Data Primer, 2019)

Berdasarkan hasil perhitungan proyeksi timbulan sampah, pada tahun 2028 volume sampah yang dihasilkan oleh masyarakat desa Ngampelsari adalah sebesar 11,16 m^3/hari. Kemudian, berat sampah yang dihasilkan adalah sebesar 1.740,39 kg/hari. Dari hasil tersebut dapat digunakan untuk menentukan komposisi sampah TPS Ngampelsari pada tahun 2028. Diasumsikan nilai persentase komposisi sampah TPS Ngampelsari tetap hingga tahun 2028. Adapun hasil perhitungan proyeksi komposisi sampah TPS Ngampelsari pada tahun 2028 ditunjukkan pada Tabel 4.13 sebagai berikut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.13 Proyeksi Komposisi Sampah TPS Ngampelsari Tahun 2028

Jenis Sampah	Berat Timbulan Sampah (kg/hari)	Persentase Komposisi	Volume Timbulan Sampah (m3/hari)	Densitas Sampah
Dapat dikomposkan (organik)	1183,14	68%	7,59	155,96
Plastik	127,80	7%	0,82	155,96
Kayu	41,96	2%	0,27	155,96
Diaper	33,99	2%	0,22	155,96
Karet	19,15	1%	0,12	155,96
Logam	21,73	1%	0,14	155,96
Kertas	159,64	9%	1,02	155,96
Kain	74,44	4%	0,48	155,96
Kaca	20,87	1%	0,13	155,96
Lain-Lain	57,66	3%	0,37	155,96
Total	**1740,39**	**100%**	**11,16**	**1559,63**

(Sumber: Data Primer, 2019)

4.5 Analisis *Mass Balance* Sampah TPS Ngampelsari

Mass Balance adalah salah satu cara perhitungan untuk mengetahui jumlah potensi sampah yang dapat dimanfaatkan dan mengetahui jumlah residu yang akan dibuang ke TPA (Dewi, 2018). Potensi daur ulang sampah di TPS Ngampelsari dapat diketahui melalui nilai *recovey factor* yang dimiliki oleh setiap jenis sampah. Adapun analisis potensi daur ulang sampah di TPS Ngampelsari dapat dilihat pada Tabel 4.14 sebagai berikut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.14 Analisis Potensi Daur Ulang Sampah TPS Ngampelsari

No	Jenis Sampah	Komposisi[a]	RF(%)	Berat sampah (Kg/hari)[a]	Material terolah (Kg/hari)[a]	Residu (Kg/hari)[a]	Volume Sampah (m^3/hari)[a]	Volume sampah terolah (m^3/hari)[a]	Volume Residu (m^3/hari)[a]
1	Sampah dapat dikomposkan	68%	80[b]	1183,14	946,51	236,63	7,59	6,07	1,52
2	Plastik	7%	50[c]	127,80	63,90	63,90	0,82	0,41	0,41
3	Kayu	2%	-	41,96	0	41,96	0,27	0,00	0,27
4	Diaper	2%	-	33,99	0	33,99	0,22	0,00	0,22
5	Karet	1%	-	19,15	0	19,15	0,12	0,00	0,12
6	Logam	1%	80[c]	21,73	17,38	4,35	0,14	0,11	0,03
7	Kertas	9%	40[c]	159,64	63,86	95,79	1,02	0,41	0,61
8	Kain	4%	-	74,44	0	74,44	0,48	0,00	0,48
9	Kaca	1%	70[c]	20,87	14,61	6,26	0,13	0,09	0,04
10	Lain-Lain	3%	-	57,66	0	57,66	0,37	0,00	0,37
Jumlah				1740,39	1106,26	634,13	11,16	7,09	4,07

(-) Tidak memiliki nilai *Recovery Factor*.

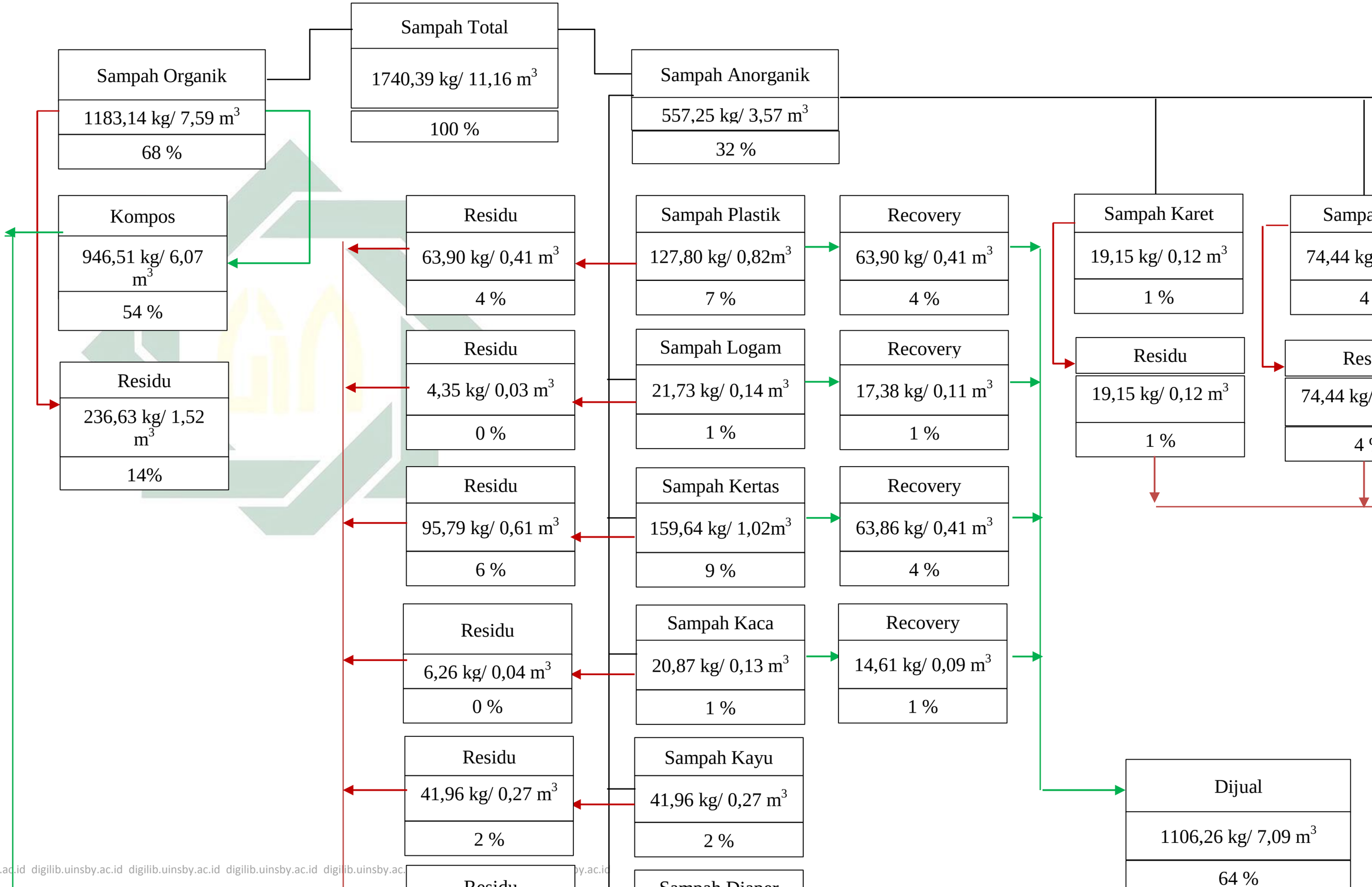
(Sumber : a. Data Primer, 2019; b. Tchobanoglous, Theisen dan Vigil, 1993; c. Trihadiningrum, 2006)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan Tabel 4.14 diketahui bahwa sampah di TPS Ngampelsari yang dapat diolah per hari sebesar 1.106,26 kg/hari dari berat total sampah yang masuk sebesar 1.740,39 kg/hari. Daur ulang yang akan direncanakan di TPS Ngampelsari berupa komposting sampah organik dan penjualan sampah anorganik yang memiliki nilai jual. Berat sampah yang dapat diolah dengan pengomposan sebesar 946,51 kg/hari. Berat sampah layak jual sebesar 159,75 kg/hari.

Kemudian, berat sampah residu yang dihasilkan sebesar 634,13 kg/hari. Residu yang dihasilkan berasal dari sampah yang tidak terolah dan sudah tidak bernilai ekonomi. Sampah tersebut meliputi kayu, diaper, karet, kain, dan lain-lain. Sampah residu ini yang nantinya akan dibuang ke TPA. Sehingga persentase total sampah yang dapat diolah sebesar 64 %. Adapun diagram alir *mass balance material* TPS Ngampelsari ditampilkan pada Gambar 4.19.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.6 Analisis Potensi Ekonomi Daur Ulang Sampah TPS Ngampelsari

Pengelolaan sampah yang baik dengan memaksimalkan pemanfaatan sampah, tidak hanya memberikan dampak baik bagi lingkungan, namun dapat juga memberikan keuntungan finansial bagi masyarakat maupun lembaga pengelola sampah (Kasih, dkk., 2018). Jenis-jenis sampah yang dapat didaur ulang dan bernilai ekonomi berdasarkan analisis recovery factor dan *mass balance* TPS Ngampelsari ditunjukkan pada Tabel 4.15 sebagai berikut.

Tabel 4.15 Jenis Sampah TPS Ngampelsari yang Memiliki Nilai Ekonomi

No.	Jenis Sampah	Berat Sampah Terolah (kg/hari)	Keterangan
1.	Sampah organik (dapat dikomposkan)	946,51	Dikomposkan dan dijual
2.	Sampah plastik	63,90	Dijual ke pelapak
3.	Sampah kertas	63,86	Dijual ke pelapak
4.	Sampah logam	17,38	Dijual ke pelapak
5.	Sampah kaca	14,61	Dijual ke pelapak

(Sumber: Data Primer, 2019)

Berdasarkan Tabel 4.15, terdapat 5 jenis sampah di TPS Ngampelsari yang memiliki nilai ekonomi. Jenis sampah tersebut adalah sampah organik, sampah plastik, sampah kertas, sampah logam, dan sampah kaca. Pada pengolahan sampah di TPS Ngampelsari direncanakan sampah organik akan diolah menjadi kompos. Sedangkan sampah anorganik (plastik, kertas, logam, dan kaca) akan langsung di jual ke pelapak barang bekas tanpa ada pengolahan.

Pada proses komposting sampah organik akan terjadi penyusutan berat sampah terolah sebesar 50-70%, yang disebabkan oleh proses dekomposisi sampah. Selanjutnya, penyusutan berat sampah terolah juga terjadi saat pengayakan kompos yang telah matang. Penyusutan berat sampah terolah yang terjadi sebesar 10 %. Pengayakan kompos dilakukan untuk menyisihkan partikel besar dan kecil (Hidayah, 2018). Adapun perhitungan pengolahan sampah organik menjadi kompos adalah sebagai berikut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Produk kompos awal = material terolah × 50 %
= 946,51 kg/hari × 50 %
= 473,26 kg/hari

Reaksi lain (CO_2 + H_2O) = material terolah × 50 %
= 946,51 kg/hari × 50 %
= 473,26 kg/hari

Residu (proses pengayakan) = produk awal × 10 %
= 473,26 kg/hari × 10 %
= 47,33 kg/hari

Produk akhir kompos = produk awal – residu
= 473,26 kg/hari – 47,33 kg/hari
= 425,93 kg/hari

Menurut Ma'any & Wilujeng (2016) pada penelitiannya tentang potensi ekonomi sampah organik sejenis sampah rumah tangga di kecamatan Candi kabupaten Sidoarjo, menyebutkan biaya produksi kompos per hari sebesar Rp. 322,-/kg dan harga jual kompos adalah sebesar Rp. 700,-/kg. Berdasarkan hasil perhitungan, berat produk kompos yang dihasilkan oleh TPS Ngampelsari sebesar 425,93 kg/hari maka nilai ekonomi yang dihasilkan dari keuntungan penjualan produk kompos adalah sebagai berikut.

Biaya produksi kompos = produk akhir × biaya produksi
= 425,93 kg/hari × Rp. 322,-/kg
= Rp. 137.149,46,-/ hari ≈ Rp. 137.150,-/ hari

Harga jual kompos = produk akhir × harga jual
= 425,93 kg/hari × Rp. 700,-/kg
= Rp. 298.151,-/ hari

Keuntungan = harga jual – biaya produksi
= Rp. 298.151,-/hari – Rp. 137.150,-/hari
= Rp. 161.001,-/ hari

Sedangkan, nilai ekonomi dari sampah anorganik ditentukan berdasarkan harga sampah per jenisnya. Dalam hal ini harga sampah yang dijadikan patokan merujuk pada harga sampah di Bank Sampah DKP Sidoarjo.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Adapun perhitungan nilai ekonomi yang dihasilkan oleh sampah anorganik layak jual ditunjukkan pada Tabel 4.16 sebagai berikut.

Tabel 4.16 Nilai Ekonomi Sampah Anorganik Layak Jual TPS Ngampelsari

No.	Jenis Sampah*	Material Terolah (kg/hari)*	Harga Satuan Sampah per Kilogram**		Harga Jual Sampah per Kilogram*	
			Terendah	Tertinggi	Terendah	Tertinggi
1.	Plastik	63,90	Rp. 500,-	Rp. 1.100,-	Rp. 31.950,-	Rp. 70.290,-
2.	Kertas	63,86	Rp. 50,-	Rp. 3.200,-	Rp. 3.193,-	Rp. 204.352,-
3.	Logam	17,38	Rp. 900,-	Rp. 36.000,-	Rp. 15.642,-	Rp. 625.680,-
4.	Kaca	14,61	Rp. 50,-	Rp. 600,-	Rp. 731-	Rp. 8.766,-
Total		**159,75**			**Rp. 51.516,-**	**Rp. 909.088,-**

(Sumber : * Data Primer, 2019; ** Bank Sampah DKP Sidoarjo, 2017)

Berdasarkan Tabel 5.16 diketahui nilai ekonomi dari sampah anorganik yang dapat dijual di TPS Ngampelsari menghasilkan total harga jual terendah sebesar Rp. 51.516,-/hari dan total harga jual tertinggi sebesar Rp. 909.088,-/hari. Harga tersebut diperoleh dari 159,75 kg sampah yang dihasilkan per hari oleh TPS Ngampelsari.

4.7 Evaluasi dan Pengembangan TPS Ngampelsari menjadi TPS 3R

Analisis kondisi eksisting TPS Ngampelsari, menunjukkan bahwa pengelolaan sampah di TPS ini masih kurang. TPS Ngampelsari hanya berfungsi sebagai tempat peyimpanan sampah sementara sebelum diangkut menuju TPA. Pada TPS Ngampelsari tidak terdapat tempat pemilahan dan pengolahan sampah. Sistem pengelolaan sampah dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah di desa Ngampelsari yang rendah (tidak melakukan 3R di sumber sampah), dapat menjadi penyebab tidak adanya kegiatan pemilahan dan pengolahan sampah di TPS Ngampelsari. Sehingga, timbulan sampah yang ada di TPS Ngampelsari semakin meningkat. Meninjau dari luas wilayah TPS Ngampelsari yaitu 200 m^2, TPS ini merupakan TPS/ transfer depo tipe I. Berdasarkan SNI 19-2454-2002, transfer depo tipe I memiliki fungsi sebagai berikut :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

a) Tempat pertemuan peralatan pengumpul dan pengangkutan sebelum pemindahan.
b) Tempat penyimpanan atau kebersihan, bengkel sederhana, kantor, wilayah pengendali
c) Tempat pemilahan.
d) Tempat pengomposan.

Kondisi pengelolaan sampah di TPS Ngampelsari yang tidak sesuai standar, menyebabkan volume sampah yang dibuang ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) menjadi semakin besar. Sedangkan ketersediaan lahan TPA semakin berkurang. Berdasarkan kebijakan nasional pengelolaan sampah rumah tangga dan sejenis rumah tangga yang tertuang dalam Peraturan Presiden No. 97 tahun 2017, menargetkan dapat mengurangi sampah rumah tangga dan sejenis rumah tangga sebesar 30% di tahun 2025, serta dapat menangani tumpukan sampah sebesar 70 % di tahun 2025.

Kebijakan nasional tersebut mengarahkan pengurangan sampah rumah tangga dan sejenis rumah tangga melalui pembatasan timbulan sampah, pendauran ulang sampah, dan pemanfaatan kembali sampah. sedangkan, penangan sampah rumah tangga dan sejenis rumah tangga dilakukan melalui pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir.

Dalam mendukung kebijakan nasional tersebut, terdapat beberapa upaya yang dapat dilakukan, salah satunya yaitu dengan membangun infrastruktur persampahan yang menerapkan konsep *reduce, reuse,* dan *recycle* (3R) pada kawasan permukiman. Infrastruktur tersebut adalah Tempat Pengolahan Sampah *reduce, reuse,* dan *recycle* (TPS 3R) atau *Material Recovery Facility* (MRF).

TPS 3R atau MRF merupakan suatu fasilitas pengelolaan sampah yang memiliki sistem pemilahan dan daur ulang sampah. kegiatan pokok yang dilakukan pada TPS 3R meliputi pemilahan sampah, pengolahan sampah, dan peningkatan mutu produk daur ulang (Yuliana, 2018). Pengolahan sampah pada TPS 3R memiliki konsep utama yaitu mengurangi jumlah dan memperbaiki karakteristik sampah yang akan diolah secara lebih lanjut di TPA.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

TPS 3R menekankan penanganan sampah pada skala komunal dengan cara pengurangan, pemanfaatan dan pengolahan sejak dari sumbernya. TPS 3R melayani kelompok masyarakat yang terdiri dari 400 rumah atau kepala keluarga. TPS 3R dibangun pada lahan minimal 200 m^2 (Kementrian Pekerjaan Umum, 2017). Berdasarkan pertimbangan luas lahan yang dimiliki oleh TPS Ngampelsari saat ini, diasumsikan TPS Ngampelsari dapat dikembangkan menjadi TPS 3R. Sehingga perlu direncanakan area-area pengelolaan sampah yang dibutuhkan dalam TPS 3R.

Dalam buku pedoman Tata Cara Penyelenggaraan Umum Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R Berbasis Masyarakat di Kawasan Permukiman (2014), desain bangunan TPS 3R memuat beberapa hal sebagai berikut, yaitu :

1. Area penerimaan/ *Dropping* Area
2. Area pemilahan/ Separasi
3. Area pencacahan dengan mesin pencacah
4. Area komposting dengan metode yang dipilih
5. Area pematangan kompos/ angin
6. Mempunyai gudang kompos dan lapak serta tempat residu
7. Mempunyai minimum kantor
8. Mempunyai sarana air bersih dan sanitasi

Nurhayati (2017), izin lingkungan dalam pembangunan TPS dan TPS 3R cukup dengan Surat Pernyataan Kesanggupan Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup (SPPL), dengan syarat pendirian TPS dan TPS 3R dipenuhi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yaitu dengan memisahkan sampah berdasarkan jenisnya. Sedangkan, izin lingkungan berupa amdal atau UKL-UPL diperlukan untuk pendirian TPS B3.

4.8 Perencanaan TPS 3R Ngampelsari

4.8.1 Perencanaan Area Penyortiran

Kondisi persampahan di desa Ngampelsari diketahui bahwa warga tidak melakukan pengolahan terhadap sampah yang mereka hasilkan. Sehingga sampah tersebut menumpuk di TPS Ngampelsari.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Perlu adanya pengolahan sampah dari sumber untuk dengan cara pemisahan sampah organik maupun anorganik yang selanjutnya dilakukan pengumpulan dengan gerobak sampah yang telah memisahkan sampah organik dan anorganik. Selanjutnya dihitung kebutuhan luas kebutuhan area penyortiran. Adapun perencanaan area penyortiran sampah pada TPS 3R Ngampelsari adalah sebagai berikut :

a. Volume sampah yang masuk ke TPS 3R = 11,16 m^3/hari
(data timbulan sampah tahun 2028)

b. Kapasitas Gerobak sampah = 1,3 m^3/hari
(data volume gerobak sampah TPS Ngampelsari)

c. Jam kerja di TPS 3R = 8 jam/hari

d. Tinggi maksimum timbunan sampah = 1 m (Dewi, 2018)

e. Lebar perencanaan lokasi penyortiran = 3 m

f. Jumlah gerobak sampah yang masuk ke lokasi TPS 3R

$$\text{Jumlah gerobak} = \frac{\text{Volume total sampah}}{\text{Kapasitas gerobak sampah}}$$

$$= \frac{11{,}16\ m^3}{1{,}3\ m^3/\text{unit}}$$

$$= 9\ \text{unit}$$

g. Luas lokasi penyortiran sampah

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

$$= \frac{11{,}16\ m^3}{1\ m}$$

$$= 11{,}16\ m^2$$

h. Panjang rencana lokasi penyortiran sampah

$$\text{Panjang lokasi} = \frac{\text{Luas lokasi penyortiran}}{\text{Lebar rencana lokasi}}$$

$$= \frac{11{,}16\ m^3}{3\ m}$$

$$= 3{,}72\ m^2$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Penambahan ruang gerak untuk pekerja pada bagian ini ditambahkan pada lebar ditambahkan 1,4 m dan panjang 0,98 m. Sehingga panjang menjadi 4,7 m dan lebar 4,4 m sehingga kebutuhan luas adalah 20,68 m^2.

4.8.2 Perencanaan Ruang Pengemasan Barang Lapak

Area pengemasan barang dan lapak TPS 3R direncanakan dan didesain dengan memiliki tinggi tumpukan barang 1 m dan panjang ruang 2 m sehingga memiliki perhitungan sebagai berikut :

a. Volume sampah anorganik = (18% × Vol Sampah masuk) = 2,01 m^3
b. Tinggi tumpukan rencana = 1 m (Dewi, 2018)
c. Panjang ruangan rencana = 2 m
d. Luas lahan ruang pengemasan barang lapak

$$\text{Luas} = \frac{\text{Volume sampah anorganik}}{\text{Rencana tinggi tumpukan}}$$

$$= \frac{2{,}01\ m^3}{1\ m}$$

$$= 2{,}01\ m^2$$

e. Lebar lahan ruang pengemasan barang lapak

$$\text{Lebar} = \frac{\text{Luas ruang rencana}}{\text{Panjang ruang rencana}}$$

$$= \frac{2{,}01\ m^2}{2\ m}$$

$$= 1{,}005\ m$$

Dalam perencanaan ini ditambahkan lebar 0,495 m dan panjang 1,8 m untuk mempermudah pekerja ketika menjalankan tugasnya, sehingga mendapatkan lebar 1,5 m dan panjang 3,8 m dengan memiliki luas total 5,75 m^2. Perhitungan ini diambil dengan diasumsi pengambilan sampah anorganik setiap hari, dikarenakan pada desa Ngampelsari memiliki banyak pengempul sampah anorganik.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.8.3 Perencanaan Lahan Kontainer Residu Sampah

Kontainer yang akan direncanakan pada TPS 3R desa Ngampelsari berukuran 3 m × 2 m sehingga didapatkan volume kontainer sebesar 6 m^3. Kontainer tersebut ditambahkan jarak 1 m pada lebar dan 0,5 m pada panjang, sehingga memiliki luas total sebesar 10 m^2 dengan panjang 4 m dan lebar 2,5 m. Adapun contoh kontainer sampah ukuran 6 m^3 yang ada di pasaran dapat dilihat pada Gambar 4.20.

Ritasi kontainer menuju ke TPA dilakukan setiap 7 hari sekali dengan diketahui densitas sampah yang ada di kontainer diketahui memiliki nilai 350 kg/m^3 (Tchobanoglous *et al*, 1993). Maka dihitung kebutuhan kontainer sebagai berikut :

a. Berat residu sampah = 208,83 kg/hari

b. Ritasi pengangkutan = 1 kali/7 hari

c. Berat residu sampah total = 1461,81 kg

d. Densitas sampah di kontainer = 350 kg/m^3 (Tchobanoglous *et al*, 1993)

e. Volume residu $= \dfrac{\text{Berat Residu Sampah Total}}{\text{Densitas sampah di kontainer}}$

$= \dfrac{1461{,}81 \text{ kg}}{350 \text{ kg/m}^3}$

$= 4{,}18 \text{ m}^3$

Volume residu yang ada pada kontainer setiap 7 hari sekali adalah 4,18 m^3, sedangkan volume kontainer yang tersedia adalah 6 m^3, maka kontainer yang dibutuhkan adalah 1 kontainer untuk penampung sampah residu yang tidak terolah dalam 1 minggu.

Gambar 4.20 Contoh Desain Kontainer 6 m^3
(Sumber : Garis Harmoni,2016)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.8.4 Perencanaan Ruang Penampungan dan Pencacahan Sampah Organik

Adapun perencanaan area ruang penampungan sampah organik pada TPS 3R Ngampelsari diasuksikan memiliki panjang 2 m dan tinggi timbunan 1,5 m. Hal ini dikarenakan pada sampah organik akan ditumpuk tanpa dilakukan pemilahan adalah sebagai berikut :

a. Volume sampah organik = 7,59 m^3 (68% × Volume sampah masuk)

b. Berat sampah organik = 779,48 kg/hari (dari 80% sampah organik)

c. Jam kerja pekerja = 8 jam/hari

d. Tinggi timbunan rencana = 1,5 m (Busyairi, dkk., 2015)

e. Volume sampah organik terolah per jam

$$\text{Volume} = \frac{\text{Volume sampah organik}}{\text{Jam kerja pekerja}}$$

$$= \frac{7{,}59\ m^3}{8\ \text{jam}} = 0{,}95\ m^3/\text{jam}$$

f. Luas lahan penampungan

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

$$= \frac{7{,}6\ m^3}{1{,}5\ m}$$

$$= 5{,}1\ m^2$$

g. Apabila Panjang = lebar, maka :

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

$$= \sqrt{5{,}1}$$

$$= 2{,}25$$

Sehingga mendapatkan panjang rencana = 2,25 m dan lebar timbunan rencana = 2,25 m, ditambah dengan ruang gerak pekerja pada lebar 0,75 m dan pada panjang 1,25 m sehingga panjang yang dimiliki 3,5 m dan lebar 3 m luas yang didapat adalah 10,05 m^2. Pencacahan akan dilakukan dengan menggunakan mesin pencacah. Bentuk mesin pencacah bermacam-macam tetapi fungsinya kurang lebih sama.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Bahan baku kompos akan dimasukkan ke dalam lubang mesin pencacah, lalu kemudian mesinnya akan menggilingnya dengan ukuran yang telah ditentukan dan hasil pencacahan akan keluar dari lubang pengeluaran. Berat sampah yang akan dimasukan kedalam mesin pencacah adalah 946,4 kg/hari dengan waktu kerja 8 jam maka berat sampah setiap jamnya adalah 118,3 kg/jam. mesin pencacah yang akan digunakan memiliki kriteria sebagai berikut :

a.	Bahan material	: pelat besi Plattezer.
b.	Dimensi mesin	: 800 mm × 700 mm × 800 mm.
c.	Bahan material rangka	: besi siku 40/40 mm.
d.	Diameter tabung (drum)	: 30 cm.
e.	Tebal bahan material tabung (drum)	: 2 mm.
f.	Penggerak	: motor bensin
g.	Daya (power)	: 5,5 pk
h.	Energi yang digunakan	: bensin
i.	Bahan material pisau	: baja.
j.	Jumlah pisau gerak	: 9 buah.
k.	Jumlah pisau diam (statis)	: 9 buah.
l.	Kapasitas	: 100 kg –200 kg/jam.

Dalam perencanaan ini kebutuhan mesin pencacah dapat dihitung sebagai berikut.

Jumlah mesin pencacah yang diperlukan $= \frac{118{,}3 \text{ kg/jam}}{200 \text{ kg/jam}}$

= 1 Mesin pencacah

Dengan dimensi mesin pencacah = 2,5 m × 2 m × 0,8 m

= 4 m^3

Dengan luas lahan mesin pencacah = 2,5 m × 2 m

= 5 m^2

Maka, kebutuhan lahan untuk penampungan dan pencacahan sampah organik adalah sebagai berikut.

Luas total = luas lahan penampungan sampah organik + luas mesin pencacah

= 10,05 m^2 + 5 m^2 =15,05 m^2

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.8.5 Perencanaan Lahan Pengomposan Sampah Organik

Kegiatan pengomposan tidak dapat dilakukan secara individu oleh warga karena keterbatasan lahan, sehingga TPS 3R ini perlu membangun tempat untuk pengomposan. Jenis sampah yang digunakan adalah sampah organik seperti sampah daun dan sampah sisa makanan.

Dalam proses pengomposan metode yang dipilih adalah *Aerator Bambu* karena metode ini mampu menampung dalam jumlah besar. Serta digunakan penambahan Orgadec yang berfungsi pemercepat proses pengomposan. Sehingga kompos dapat matang dalam waktu 30 hari.

Menurut (Darmawati, 2015), Orgadec (*Organic Decomposer*) merupakan biokativator pengomposan dengan bahan mikroba asli Indonesia diproduksi oleh LRPI (Lembaga Riset Perkebunan Indonesia). Jenis mikroba aktif yang terkandung dalam Orgadec adalah *Trichoderma pseudokoningii* (jamur) dan *Cytophaga sp* (Bakteri). Kedua jenis mikroba tersebut memiliki kemampuan untuk menghancurkan bahan organik mentah dalam waktu singkat dan mampu menghasilkan enzim penghancur lignin dan selulosa secara bersamaan. Serta, bersifat antagonis terhadap beberapa penyakit akar. Kebutuhan OrgaDec dalam proses pengomposan sampah organik di TPS Ngampelsari dapat dilihat pada Tabel 4.17 sebagai berikut.

Tabel 4.17 Kebutuhan OrgaDec untuk Pengomposan Sampah Organik

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Berat Sampah Organik (kg/hari)	Berat Sampah Organik (ton/hari)	Penggunaan OrgaDec (kg/ton)	Kebutuhan OrgaDec (kg/hari)	Kebutuhan OrgaDec (kg/tahun)
2019	9.359	866	0,866	2,5	2,16	789,8
2020	9.453	874	0,874	2,5	2,19	797,7
2021	9.547	883	0,883	2,5	2,21	805,7
2022	9.643	892	0,892	2,5	2,23	813,8
2023	9.740	901	0,901	2,5	2,25	821,9
2024	9.837	910	0,910	2,5	2,27	830,1
2025	9.936	919	0,919	2,5	2,30	838,5
2026	10.035	928	0,928	2,5	2,32	846,9
2027	10.136	937	0,937	2,5	2,34	855,4
2028	10.238	946	0,946	2,5	2,37	863,2

(Sumber : Data Primer, 2019)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Volume sampah yang terolah untuk pengomposan sama. Supaya area pengomposan terlihat lebih rapi, maka lokasi pematangan kompos digunakan sebagai ruang fermentasi kompos agar proses pengomposan tidak terkena langsung oleh sinar matahari dan luas lahan yang dibutuhkan yaitu :

1. Menghitung Total Volume Sampah yang dikomposkan

$$\text{Volume} = \frac{\text{Waktu} \times \text{Berat Sampah yang dicacah (kg/hari)}}{\text{Densitas sampah (kg/m}^3\text{)}}$$

$$= \frac{30 \text{ hari} \times 946{,}4 \text{ kg/hari}}{155{,}96 \text{ kg/m}^3}$$

$$= 182 \text{ m}^3$$

2. Perencanaan aerator bambu

Kriteria desain aerator bambu adalah sebagai berikut:

a. Lebar aerator bambu = 2,5 – 3,5 m
b. Ketinggian maks = 1,75 m (Buku Pedoman TPS 3R, 2017)
c. Panjang = bebas
d. Lebar bawah Ventilasi = 0,6 – 0,9 m

Adapun perhitungan volume aerator bambu dan volume timbunan kompos adalah sebagai berikut.

a) Ukuran aerator bambu : Panjang 2,5 m ; Lebar 0,6 m ; Tinggi 0,52 m
b) Volume aerator bambu :

$$V = \frac{P \times L \times T}{2}$$

$$= \frac{2{,}5 \text{ m} \times 0{,}6 \text{ m} \times 0{,}52 \text{ m}}{2}$$

$$= 0{,}39 \text{ m}^3$$

c) Ukuran timbunan kompos : Panjang 2,5 m ; Lebar bawah 3 m ; Lebar atas 1,8 m; Tinggi 1,5 m (Buku Pedoman TPS 3R, 2017).
d) Luas Melintang (Trapesium) :

$$L = \frac{(\text{Lebar bawah} + \text{lebar atas}) \times T}{2}$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

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

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

Sehingga, Volume timbunan kompos (tanpa aerator) adalah sebagai berikut.

Vol timbunan kompos = Vol Trapesium – Volume aerator bambu

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

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

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

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

$$= \frac{182\ m^3}{8{,}61\ m^3}$$

$$= 21{,}13 \approx 21 \text{ buah}$$

Lahan untuk pengomposan dihitung dari luas aerator bambu ditambah dengan 0,5 m untuk mobilitas pekerja dan pembalikan kompos, sehingga mendapatkan luas dengan 21 buah × 3,5 m × 3 m. Maka total lahan yang dibutuhkan untuk lahan pengomposan adalah 220 m^2. Pada lahan komposting ditambahkan saluran tersier air lindi sebesar 0,3 m dengan kemiringan 2,5 cm dan saluran primer sebesar 0,5 m dengan kemiringan 5 cm menuju bak penampung air lindi.

4.8.6 Perencanaan Bak Penampungan Lindi

Lokasi penampungan lindi berfungsi menyalurkan lindi menuju bak penampung lindi. Lindi yang tertampung di bak penampung digunakan untuk menyiram kompos setengah jadi, dengan tujuan mempertahankan suhu dan sebagai stater maupun untuk menjaga kelembapan kompos. Air lindi dengan penambahan BOISCA akan mendapatkan pupuk cair dengan kualitas yang bagus. Cairan bioaktivator BOISCA adalah salah satu bioaktivator yang bisa digunakan untuk mempercepat proses pengomposan (Rilawati, 2009).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Bioaktivator ini berfungsi untuk membantu mempercepat proses pembusukan (Hadisuwito, 2007). Perhitungan kebutuhan lahan penampungan lindi dilakukan untuk mengetahui luas lahan yang dibutuhkan untuk tempat penampungan lindi hingga tahun 2028.

a. Berat sampah yang dapat didaur ulang = 946,4 kg/hari

b. Kadar air dalam sampah = 55%

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

d. Kandungan air dalam lindi = 946,4 kg/hari × (55% - 45%)

= 94,64 kg/hari

e. Berat jenis lindi = 1000,98 kg/m^3 (Souza, et al.,2014)

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

$= \frac{94{,}64 \text{ kg/hari}}{1000{,}98 \text{ kg/m}^3}$

= 0,095 m³/hari

Direncanakan volume bak dalam 30 hari, sehingga :

Vol. bak penampung lindi = 30 hari × vol. lindi

= 30 hari × 0,095 m³/hari

= 2,85 m³

Tinggi bak lindi = 1,5 m

Luas $= \frac{\text{Volume bak penampung}}{\text{Tinggi Bak}}$

$= \frac{2{,}85 \text{ m}^3}{1{,}5 \text{ m}}$

$= 1{,}95 \text{ m}^2 \approx 2 \text{ m}^2$

Panjang dan lebar $= \sqrt{L}$

$= \sqrt{2}$

= 1,4 m

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Maka dari perhitungan di atas luas penampungan air lindi akan dibuat dengan 2 m^2 dengan panjang 1,4 m dan 1,4 m dengan kedalaman bak 1,5 m.
Pada bak penampung air lindi ini tidak dikhawatirkan terjadi *overlad* air lindi. Air lindi yang dihasilkan pada proses komposting akan dimanfaatkan kembali sebagai pupuk cair maupun penyiraman terhadap kompos.

4.8.7 Ruang Pengayakan dan Pengemasan Kompos

Pada lokasi pengayakan dan pengomposan ini kompos yang sudah matang dan sudah siap dipasarkan, umumnya dilakukan penganyakan dan pengemasan terlebih dahulu. Tujuan utama dari pengayakan adalah untuk memperoleh partikel kompos yang sesuai dengan kebutuhan. Pengayakan juga berfungsi sekaligus untuk memisahkan bahan-bahan yang belum terkomposkan secara sempurna.

Pada rencana Tempat Pengolahan Sampah 3R ini proses pengayakan dilakukan secara manual dengan menggunakan ayakan berbentuk jaring dan dari hasil proses pengayakan akan dihasilkan 70% kompos halus dan 30% kompos kasar. Berikut adalah hitungan volume kompos yang diproduksi :

a. Volume sampah organik = 6,07 m^3

b. Tinggi rencana tumpukan = 1 m

c. Volume kompos per hari $= \frac{1}{3} \times$ kompos awal

$= \frac{1}{3} \times 6{,}07\ m^3$

$= 2{,}02\ m^3$/hari

d. Volume kompos halus $= 2{,}02\ m^3 \times 70\%$

$= 1{,}414\ m^3$/hari

e. Volume kompos kasar $= 2{,}02\ m^3 \times 30\%$

$= 1{,}212\ m^3$/hari

Menurut Musnamar (2003) berat sampah organik yang akan dikomposkan dengan proses aerobik akan mengalami penyusutan sampai 50% dari berat awal, sehingga perhitungan berikut dapat diketahui berapa berat kompos yang telah diolah di TPS 3R :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berat kompos = 50% × 946,4 kg/hari

= 473,2 kg/hari

Pada lokasi ini kompos yang telah disaring akan dikemas dalam plastik ataupun dengan karung atau kantong yang kedap air. Ukuran pengemasan kompos disesuaikan dengan kebutuhan para konsumen dan pada perencanaan ini terdiri dari kemasan 5 kg dan 10 kg untuk kompos halus serta untuk kompos kasar hanya dikemas dengan kemasan 10 kg saja, pada lokasi ini akan dilengkapi dengan alat pembungkus kemasan dan timbangan 25 kg. Pada proses pengemasan sebaiknya kemasan dibuat semenarik mungkin dengan mencantumkan nama kompos dan kegunaan kompos. Perencanaan kemasan kompos yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

a) Perencanaan kompos halus 70 %

- kemasan 5 kg $= \left(\frac{\text{berat kompos}}{\text{berat kemasan kompos}}\right) \times$ rencana berat kemasan

  $= \left(\frac{473{,}2 \text{ kg/hari}}{5 \text{ kg}}\right) \times 35\%$

  = 33 kemasan

- kemasan 10 kg $= \left(\frac{\text{berat kompos}}{\text{berat kemasan kompos}}\right) \times$ rencana berat kemasan

  $= \left(\frac{473{,}2 \text{ kg/hari}}{10 \text{ kg}}\right) \times 35\%$

  = 17 kemasan

b) Perencanaan kompos kasar

- kemasan 10 kg $= \left(\frac{\text{berat kompos}}{\text{berat kemasan kompos}}\right) \times$ rencana berat kemasan

  $= \left(\frac{473{,}2\text{kg/hari}}{10 \text{ kg}}\right) \times 30\%$

  = 14 kemasan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berikut ini adalah perhitungan lahan pengayakan dan pengemasan kompos.

a. Kompos halus

Luas lahan kompos halus $= \frac{\text{volume kompos halus}}{\text{tinggi rencana tumpukan}}$

$= \frac{1{,}414\ m^3}{1\ m}$

$= 1{,}771\ m^2$

Dan jika panjang = lebar, maka :

Panjang dan lebar $= \sqrt{\text{luas}}$

$= \sqrt{1{,}414\ m^2}$

$= 1{,}2\ m$

b. Kompos kasar

Luas lahan kompos kasar $= \frac{\text{volume kompos kasar}}{\text{tinggi rencana tumpukan}}$

$= \frac{1{,}212\ m^3}{1\ m}$

$= 1{,}212\ m^2$

Dan jika panjang = lebar, maka :

Panjang dan lebar $= \sqrt{\text{luas}}$

$= \sqrt{1{,}212\ m^2}$

$= 1{,}1\ m$

Sehingga sesuai perhitungan maka luas lahan kompos halus dan kompos kasar adalah 1,2 m^2 + 1,1 m^2 = 2,3 m^2. Untuk memudahkan ruang gerak pekerja maka ruang pengemasan dan pengayakan akan dibuat seluas 10,67 m^2. Mesin pengayakan kompos akan menggunakan mesin merk aneka mesin dengan tipe AM – AK500 dengan spesifikasi mesin sebagai berikut :

Sistem : Rotary

Dimensi mesin : 450 x 100 x 150 cm

Material pengayak : Perforated plate SS

Material rangka : Besi siku 5

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Penggerak : Diesel 8 HP atau motor listrik 1 HP

Kapasitas : 400 - 500 kg per jam

Mesin dengan kapasitas diatas dipilih karena sampah kompos yang dihasilkan adalah 473,2 kg/hari. Luas yang dibutukan untuk mesin ini adalah 4,5 m^2. Sehingga total luas lahan yang dibutuhkan untuk tempat pengemasan dan pengayakan kompos adalah sebesar 4,5m^2 + 10,67 m^2 = 15,17 m^2.

4.8.8 Ruang Penyimpanan Kompos

Kompos yang telah dikemas dengan baik dan rapi akan disimpan dalam suatu wadah gudang penyimpanan kompos yang aman dan tidak lembab. Hal ini untuk menghindari timbulnya jamur yang dapat merusak daya tarik kemasan.

Ukuran gudang diperhitungkan berdasarkan kesetaraan antara berat dan volume kompos yang telah matang, yaitu 1 m^3 ruangan mampu menampung kurang lebih 700 kg kemasan kompos (Busyairi, dkk., 2015). Bangunan gudang penyimpanan kompos dilengkapi dengan sistem ventilasi yang baik. Berikut perencanaan ruang penyimpanan kompos dapan dilihat di bawah ini.

a. Berat kompos = 473,2 kg/hari

b. Volume $= \frac{473{,}2 \text{ kg/hari}}{700 \text{ kg}} \times 1 \text{ m}^3$

$= 0{,}67 \text{ m}^3\text{/hari}$

c. Luas $= \frac{\text{Volume}}{\text{Tinggi tumpukan rencana}}$

$= \frac{0{,}67 \text{ m}^3\text{/hari}}{1 \text{ m}}$

$= 0{,}67 \text{ m}^2 \approx 1 \text{ m}^2$

Maka luas lokasi penyimpanan kompos ini adalah seluas 1 m^2, untuk memudahkan ruang gerak pekerja maka pada perencanaan ini, luas lokasi penyimpanan kompos menjadi 4,95 m^2 dengan rincian panjang lokasi 3,3 m dan lebar lokasi 1,5 m.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.8.9 Komponen Penunjang

Adapun komponen penunjang TPS 3R Ngampelsari yang akan ditambahkan adalah bangunan kantor dan toilet. Berikut perencanaan bangunan kantor dan toilet TPS 3R Ngampelsari.

A. Kantor

Kantor dibuat dengan ukuran panjang 3 m dan lebar 2,5 m sehingga memiliki luas 7,5 m^2. Perhitungan ini diperoleh dari hasil pengambilan data langsung, karena bangunan eksisting TPS Ngampelsari telah memiliki kantor.

B. Toilet

Toilet dibuat dengan ukuran 2 m panjang dan lebar 1,5 m dengan tambahan panjang 1 m untuk akses jalan didepan toilet sehingga memiliki luas 4,5 m^2 dengan panjang total 3 m dan lebar 1,5m. Perhitungan ini diperoleh dengan mempertimbangkan penggunaan lahan TPS Ngampelsari. Hasil perhitungan luas bangunan toilet lebih besar dibandingkan dari hasil pengambilan data langsung, karena adanya penambahan akses jalan 1 m.

4.8.10 Kebutuhan Total Lahan TPS 3R Ngampelsari

Kebutuhan total lahan TPS 3R Ngampelsari didapat dari penjumlahan analisis lahan yang sudah dihitung. Selanjutnya dibandingkan dengan lahan eksisting TPS Ngampelsari yang ada saat ini. Dari hasil perbandingan akan diketahui dalam pengembangan TPS 3R ini membutuhkan perluasan lahan atau terdapat sisa lahan yang dapat digunakan untuk pengolahan lainnya. Berdasarkan lahan eksisting TPS Ngampelsari tahun 2019, diketahui rincian luas lahan sebagai berikut :

a. Luas hanggar = 188,75 m^2
b. Kantor = 7,5 m^2
c. Toilet = 3,75 m^2
d. Total luas bangunan eksisting = 200 m^2

Perbandingan kebutuhan lahan TPS Ngampelsari dengan hasil perhitungan perencanaan TPS 3R Ngampelsari dapat dilihat pada Tabel 4.18.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.18 Lahan TPS Ngampelsari Eksisting dengan Hasil Perencanaan TPS 3R Perbandingan Kebutuhan Ngampelsari

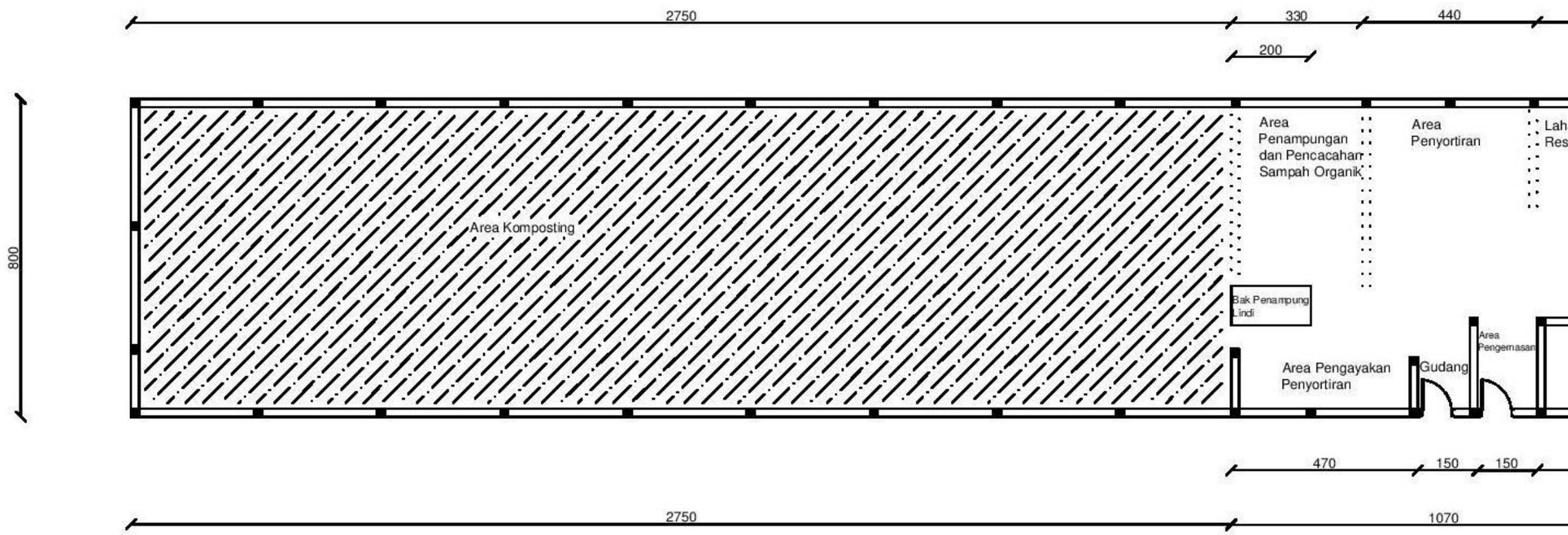
No.	Kebutuhan Lahan	Luas Eksisting (m^2)	Luas Perencanaan (m^2)	Selisih Luas (m^2)
A.	**Hanggar**	188,75	293,6	104,85
1.	Lahan area penyortiran	-	20,68	-
2.	Lahan area pengemasan barang lapak	-	5,75	-
3	Lahan kontainer residu	-	10	
4.	Lahan area penampungan sampah organik	-	15,05	-
5.	Lahan area pengomposan	-	220	-
6.	Lahan bak penampungan lindi	-	2	-
7.	Lahan pengayakan dan pengemasan kompos	-	15,17	-
8.	Lahan penyimpanan kompos	-	4,95	-
B.	**Kantor**	7,5	7,5	0
C.	**Toilet**	3,75	4,5	0,75
Total luas lahan		**200**	**305,6**	**105.6**

(Sumber: Data Primer, 2019)

Berdasarkan Tabel 4.17, luas TPS Ngampelsari eksisiting sebesar 200 m^2,dengan dimensi 25 m × 8 m. Selanjutnya, luas TPS 3R hasil perhitungan sebesar 305,6 m^2 dengan dimensi 38,2 m × 8 m. Sehingga, didapatkan selisih luas lahan sebesar 105,6 m^2. Dari hasil tersebut, dapat diketahui bahwa dalam perencanaan pengembangan TPS Ngampelsari menjadi TPS 3R Ngampelsari diperlukan penambahan atau perluasan lahan eksisting. Kebutuhan lahan TPS 3R Ngampelsari tersebut direncanakan hingga tahun 2028

Penambahan panjang rencana TPS 3R dilakukan ke arah utara, karena mempertimbangkan kepemilikan lahan. Lahan di sebelah utara TPS 3R merupakan lahan milik desa. Sedangkan, lahan di sebelah selatan, timur, dan barat bukan lahan milik desa. Rencana denah layout TPS 3R Ngampelsari dapat dilihat pada Gambar 4.21.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan dan perencanaan TPS 3R Ngampelsari, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Pengelolaan sampah di daerah pelayanan TPS Ngampelsari meliputi pewadahan sampah, pengumpulan sampah, dan pemindahan sampah ke TPS. Kegiatan pengelolaan sampah di TPS Ngampelsari dilakukan setiap hari dan belum menerapkan 3R (*reduce, reuse, recycle*).
2. Densitas sampah TPS Ngampelsari eksisting sebesar 159,84 kg/m^3. Timbulan sampah rata-rata sebesar 1611,96 kg/hari atau 10,1 m^3/hari dan timbulan sampah per kapita rata-rata sebesar 0,17 kg/jiwa/hari atau 1,09 m^3/jiwa/hari. Komposisi sampah meliputi 68% sampah organik, 9% sampah kertas, 7% sampah plastik, 4% sampah kain, 3% sampah lain-lain, 2% sampah diapers dan kayu, serta 1% sampah logam dan karet.
3. Pengolahan sampah organik dengan pengomposan di TPS 3R Ngampelsari akan menghasilkan nilai ekonomi sebesar Rp. 161.001,-/hari. Sedangkan untuk sampah anorganik layak jual menghasilkan total nilai ekonomi tertinggi sebesar Rp. 909.088,-/hari dan terendah sebesar Rp. 51.516,-/hari.
4. Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS 3R) Ngampelsari membutuhkan lahan seluas 305,6 m^2 yang terdiri atas komponen utama berupa ruang penyortiran (20,68 m^2), ruang pengemasan barang lapak (5,75 m^2), kontainer residu (10 m^2), ruang penampungan sampah organik (15,05 m^2), ruang komposting (220 m^2), bak penampung lindi (2 m^2), ruang pengayakan dan pengemasan kompos (15,17 m^2), dan ruang penyimpanan kompos (4,95 m^2). Serta, komponen penunjang berupa kantor (7,5 m^2), dan toilet (4,5 m^2).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan dan perencanaan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Dalam pengelolaan sampah di desa Ngampelsari, masyarakat perlu menerapkan pemilahan sampah dari sumber dengan menggunakan wadah sampah yang sesuai dengan jenis sampah. Serta, melakukan pengolahan sampah organik di sumber melalui pengomposan dengan metode takakura atau bak kompos komunal.
2. Pengolahan sampah yang sesuai standar perlu diterapkan di TPS Ngampelsari. Serta, pengembangan TPS Ngampelsari menjadi TPS 3R memerlukan penambahan lahan. Sehingga, dibutuhkan kerjasama dan kepedulian pihak pengelola dan perangkat desa terhadap operasional TPS Ngampelsari.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Akil, M. A. 2018. Integrasi Alquran dan Sains: Suatu Perspektif Komunikasi. *Jurnal Dakwah Tabligh*. 35–54.

Alex, S. 2012. *Sukses Mengolah Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik*. Pustaka Baru Press, Yogyakarta.

BPS Sidoarjo. 2018. *Kecamatan Candi dalam Angka tahun 2018*. Badan Pusat Statistik Sidoarjo, Sidoarjo.

Busyairi, M., Ramadhan, J. D., dan Wijayanti, D. W. 2015. Perencanaan Pengelolaan Sampah Terpadu di Kelurahan Sempaja Selatan Kota Samarinda. *Jurnal Bumi Lestari*. *15*(2): 136–146.

Damanhuri, dan Padmi, T. 2010. *Diktat Kuliah Tl-3104, Pengelolaan Sampah*. ITB Press, Bandung.

Darmawati. 2015. Efektivitas Berbagai Bioaktivator Terhadap Pembentukan Kompos dari Limbah Sayur dan Daun. *Jurnal Dinamika Pertanian*. *30*(2): 93–100.

Dewi, M. 2018. Kajian Kelayakan dan Pengembangan TPS dan TPS 3R di Kecamatan Pare, Kabupaten Kediri. *Tesis*. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Dewilda, Y., Darnas, Y., dan Zulfa, I. 2014. Satuan Timbulan dan Komposisi Sampah Domestik Kabupaten Tanah datar. *Jurnal Teknik Lingkungan UNAND*. *11*(1): 28–33.

Direktorat Jenderal Cipta Karya. 2011. *Materi Training untuk Tingkat Staf Teknis Proyek PLP Sektor Persampahan.* Kementrian Pekerjaan Umum RI, Jakarta.

Direktorat Jenderal Cipta Karya. 2017. *Buku Pedoman TPS 3R 2017*. Kementrian Pekerjaan Umum RI, Jakarta.

Garis Harmoni. 2016. *Arm Roll Single Hydrolik + Container Sampah 6 m*. Diakes pada 15 April 2019. <Grimonz.com/product/waste-container/297/arm-roll-single-hydrolik-container-sampah-6m>.

Hadisuwito, S. 2007. *Membuat Pupuk Kompos Cair*. Agro Media, Jakarta.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hidayah, S. 2018. Potensi Daur Ulang Sampah Organik dan Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah Skala Rumah Tangga di Kecamatan Sangkapura, Kabupaten Gresik. *Tugas Akhir*. Fakultas Sains dan teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, Surabaya.

Ilyas, H., Ilyas, S., Ahmad, S. R., dan Nawaz, M. 2017. Waste Generation Rate and Composition Analysis of Solid Waste in Gujranwala City Pakistan. *International Journal of Waste Resources*. 7(3): 297.

Iskandar, A. 2006. *Daur Ulang Sampah*. Azka Mulia Media, Jakarta.

Kasih, D., Indrawan, I., Setyowati, L., Tanjung, M., dan Suryati, I. 2018. Studi Perancangan dan Pemanfaatan TPS 3R untuk Sampah TPS (Tempat Pengolahan Sampah Rumah Tangga). *Jurnal Dampak*. 15(1): 16–22.

Khoirunnisa, R., Ashari, M. L., dan Setiani, V. 2018. Pengukuran Timbulan, Densitas, Komposisi dan Kadar Air Limbah Padat Non B3 di PPNS. *Conference proceeding on Waste Treatment Technology*, 1(1): 71–76.

Lubis, E. W. N. 2018. Analisis Timbulan, Komposisi dan Karakteristik Sampah Rumah Tangga di Kota Medan Wilayah I (Studi Kasus : Kecamatan Medan Johor dan Kecamatan Medan Tembung*). Skripsi*. Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan.

Ma'any, M. A., dan Wilujeng, S. A. 2016. Potensi Ekonomi Sampah Organik Sejenis Sampah Rumah Tangga di Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo (Tugas Akhir). Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Miezah, K., Obiri-Danso, K., Kadar, Z., Fei-Baffoe, B., dan Mensah, M. Y. 2015. Municipal Solid Waste Characterization and Quantification as a Measure Towards Effective Waste Management in Ghana. *Waste Management*. 46: 15–27.

Musnamar, E. 2003. *Pupuk Organik Padat: Pembuatan dan Aplikasinya*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Nugroho, P. 2014. *Panduan Pembuatan Pupuk Kompos Cair*. Pustaka Baru Press, Yogyakarta.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Nurhayati, N. 2017. Quo Vadis Izin Lingkungan Pendirian Tempat Penampungan Sampah Sementara (TPS) (Studi Kasus di Kecamatan Baki, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah). *Prosiding Seminar Nasional "Perizinan sebagai Instrumen Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat di Era Industrialisasi (Citizen friendly)*, 105-121.

Pemerintah Republik Indonesia. 2012. *Peraturan Pemerintah RI Nomor 81 tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga*.

Purwanti, W. S., Sumartono, dan Haryono, B. S. 2015. Perencanaan Bank Sampah dalam Rangka Pemberdayaan Masyarakat di Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang. *Reformasi*, 5(1): 149–159.

Raharjo, S. dan Geovani, R. 2015. Studi Timbulan, Komposisi, Karakteristik, dan Potensi Daur Ulang Sampah Non Domestik Kabupaten Tanah Datar. *Jurnal Dampak*, 12(1): 27-37.

Ramandhani, T. A. 2011. Analisis Timbulan dan Komposisi Sampah Rumah Tangga di Kelurahan Mekar Jaya (Depok) Dihubungkan dengan Tingkat Pendapatan-Pendidikan-Pengetahuan-Sikap-Perilaku Masyarakat. *Skripsi*. Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Depok.

Ratya, H., dan Herumurti, W. 2017. Timbulan dan Komposisi Sampah rumah Tangga di Kecamatan Rungkut Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2): 2337–3520.

Ruslinda, Y., dan Hayati, R. 2013. Analisis Karakteristik Biologi Sampah Kota Padang. *Jurnal Teknika*, 20(1): 33-39.

Rilawati, D. 2009. Kajian Penggunaan BOISCA untuk Pemanfaatan Air Lindi (Leachate) Menjadi Pupuk Cair. *Tesis*. Program Studi Ilmu Lingkungan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Samadikun, B. P., Handayani, D. S., dan Laksana, M. P. 2017. Revitalisasi Pengelolaan Bank Sampah di Palabuhanratu. *Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 14(2): 68–74.

Saraswati, R., Santosa, E., dan Yuniarti, E. 2006. *Organisme Perombak Bahan Organik*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Pertanian, Bogor.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Seruyaningtyas, K., Handayani, D. S., dan Samadikun, B. P. 2017. Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu Studi Kasus Kelurahan Gedawang Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(1): 1–12.

Shihab, Q. 2009. *Tafsīr Al-Mishbah (Pesan, Kesan dan Keserasian al-Qur'ān) Vol. 11*. Lentera Hati, Jakarta.

Sitanggang, C. M., Priyambada, I. B., dan Syafrudin. 2017. Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah terpadu (Studi Kasus RW 6, 7 dan 8 Kelurahan Bandarharjo, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(1): 1–10.

Soekidjo, N. 2011. *Kesehatan Masyarakat : Ilmu dan Seni*. PT. Rineka Cipta, Jakarta.

Souza, M. A. B. B., Oliveira, M. B., Araújo, A. de S. F., dan Castro, J. A. de. 2014. Analyze of the Density and Viscosity of Landfill Leachate in Different Temperatures. *American Journal of Environmental Engineering*, 4(4): 71–74.

Sutanto, R. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah Konsep dan Kenyataan*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Suthar, S., dan Singh, P. 2015. Household Solid waste Generation and Composition in Different Family Size and Socio-economic Groups: a Case Study. *Sustainable Cities and Society*, 14: 56–63.

Tchobanoglous, G., Theisen, H., dan Vigil, S. 1993. *Integrated Solid Waste Management*. McGraw-Hill, New York.

Tobing, I. S. L. 2005. Dampak Sampah Terhadap Kesehatan Lingkungan dan Manusia. *Aspek Lingkungan dan Legalitas Pembuangan Sampah serta Sosialisasi Pemanfaatan Sampah Organik sebagai Bahan Baku Pembuatan Kompos*. Dipresentasikan pada Lokakarya Kerjasama Universitas Nasional dan Dikmenti DKI Jakarta, Jakarta.

Yuliana, C. 2018. Analisis Kelayakan Desain Material Recovery Facility (MRF) dalam Pengelolaan Sampah di TPA Hutan Panjang Kota Banjarbaru. *Buletin Profesi Insinyur*, 1(1): 19–24.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Yulinah, T. 2006. Reduction Potential of Domestic Solid Waste in Surabaya City, Indonesia. *Proceedings, The 4th International Symposium on Sustainable Sanitation*. Bandung.

Yusoff, M. S., Kamaruddin, M. anuar, dan Aziz, H. A. (2018). Municipal Solid Waste Composition, Characterization and Recyclables Potential : a Case Study Evaluation in Malaysia. *Journal of Solid Waste Technology and Management*, 44(4): 330–343.

Zahra, F., dan Damanhuri, T. P. (2011). Kajian Komposisi, Karakteristik, dan Potensi Daur Ulang Sampah di TPA Cipayung, Depok. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 17(1): 59–69.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id