PERENCANAAN PENGELOLAAN PERSAMPAHAN DI KAMPUS UIN SUNAN AMPEL SURABAYA

TUGAS AKHIR

OLEH :

NUR IZZATI FEBRIYAN AINUDDIN

H75215022

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

SURABAYA
2019

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Nur Izzati Febriyan Ainuddin

NIM : H75215022

Program Studi : Teknik Lingkungan

Angkatan : 2015

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul "PERENCANAAN PENGELOLAAN PERSAMPAHAN DI KAMPUS UIN SUNAN AMPEL SURABAYA". 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, 18 Juli 2019
Yang menyatakan

METERAI TEMPEL
TGL. 20
43F05AFF669920378
6000
ENAM RIBU RUPIAH

(Nur Izzati Febriyan Ainuddin)
NIM. H75215022

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir oleh
NAMA : NUR IZZATI FEBRIYAN AINUDDIN
NIM : H75215022
JUDUL : PERENCANAAN PENGELOLAAN PERSAMPAHAN DI KAMPUS UIN SUNAN AMPEL SURABAYA

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 18 Juli 2019

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
(Sulistiya Nengse, S.T., M.T.)	(Shinfi Wazna Auvaria, S.T., M.T.)
NUP. 201603320	NIP. 198603282015032001

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Nur Izzati Febriyan Ainuddin ini telah dipertahankan
didepan tim penguji tugas akhir
di Surabaya, 24 Juli 2019

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I

(Sulistiya Nengse, S.T., M.T.)
NUP. 201603320

Penguji II

(Shinfi Wazna Auvaria,S.T., M.T.)
NIP. 198603282015032001

Penguji III

(Abdul Hakim, S.T.,M.T.)
NIP. 198008062014031002

Penguji IV

(Dyah Ratri Nurmaningsih, S.T., M.T.)
NIP. 198503222014032003

Mengetahui
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

(Dr. Eni 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 : Nur Izzati Febriyan Ainuddin
NIM : H75215022
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Teknologi
E-mail address : nurizzati.febriyan@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
☑ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :
Perencanaan Pengelolaan Persampahan di Kampus UIN Sunan Ampel Surabaya

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, 06 Juli 2019

Penulis

(Nur Izzati Febriyan Ainuddin)

ABSTRAK
PERENCANAAN PENGELOLAAN PERSAMPAHAN DI UIN SUNAN AMPEL SURABAYA

UIN Sunan Ampel (UINSA) merupakan salah satu perguruan tinggi islam negeri di Surabaya. Hingga tahun 2018 jumlah civitas akademika UINSA mencapai 19.462 jiwa yang mendorong peningkatan jumlah timbulan sampah, sehingga diperlukan pengelolaan sampah yang tepat. Tujuan dari penelitian ini yaitu merencanakan aspek teknis pengelolaan sampah sesuai kondisi eksisting UINSA yang didasarkan jumlah timbulan, komposisi dan karakteristik sampah. Data primer yang dibutuhkan berupa jumlah timbulan dan komposisi sampah didapatkan dengan metode SNI 19-3964-1994 yang dilakukan selama 8 hari, kemudian karakteristik sampah berupa kadar air, kadar abu, pospat dan C-Organik. Sedangkan data sekunder yaitu data pengelolaan sampah secara eksisting. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif-kuantitatif. Hasil sampling menunjukkan bahwa timbulan sampah rata-rata sebesar 276,1 kg/hari atau 835,82 L/hari. Komposisi sampah terbanyak yaitu sampah daur ulang (plastik, kertas, kardus, dll) sebesar 49%, sampah organik 42,8% dan sampah residu (*Styrofoam, diapers, cartridge*, dll) 8,8%. Kadar air didapatkan sebesar 42%, kadar abu sampah sebesar 36%, kadar P_2O_5 sebesar 12% dan kadar C-organik sebesar 10%. Proyeksi timbulan sampah tahun 2023 diperkirakan sebesar 6.048,84 L/hari. Hasil proyeksi dan komposisi sampah digunakan sebagai salah satu pertimbangan perencanaan. Pewadahan direncanakan menggunakan wadah terpisah 3 jenis (organik, daur ulang dan residu) dengan pengumpulan sampah 1 kali sehari dengan sekali ritasi menggunakan *pick up* sampah. Sampah organik akan dipindahkan ke tempat pengomposan, untuk dikomposkan dengan metode *in vessel*. Sampah daur ulang akan dipindahkan ke bank sampah UINSA. Sedangkan untuk sampah residu akan dipindahkan ke TPS UINSA yang selanjutnya diangkut ke TPA Benowo dengan waktu pengangkutan tujuh hari sekali oleh DKRTH Surabaya.

Kata Kunci: Pengangkutan, Pengelolaan Sampah, Pengolahan, Pengumpulan, Pewadahan

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
THE DESIGN OF SOLID WASTE MANAGEMENT IN SUNAN AMPEL STATE ISLAMIC UNIVERSITY SURABAYA

Sunan Ampel State Islamic University (UINSA) is one of the state Islamic collage in Surabaya. Until 2018 academica community of UINSA has reached 19.462 people that will lead solid waste generation, so that proper management is needed. The purpose of this research was to design technical aspect of solid waste management according to existing conditions based on the amounts of solid waste generation, composition and characteristics of solid waste in UINSA. The primary data needed is the amount of solid waste generation and composition obtained using SNI 19-3964-1994 method, obtained from eight days. The characteristic content of solid waste is moisture, ash, P_2O_5 and C-Organic. While the secondary data needed is solid waste management according to existing conditions data. This study using quantitative-qualitative method. The sampling result showed that rate of waste generation per day was 276,1 kg or 835,82 L. The solid waste composition is dominated by recycle waste (plastic, paper, cardboard, etc) around 49%, organic waste is 42,8% and residue (Styrofoam, diapers, cartridge, etc) is 8,8%. The moisture contains around 42%, ash contain around 36%, P_2O_5 around 12% and C-Organic around 10%. Estimastion of waste generation is 6.048,84 L/day. The result of projection and waste composition used as one of the planning consideration. The storage planned using separate containers for three types (organic, recycle and residue) with collection of solid waste one time a day with one recitation by vehicle (pick up). The organic solid waste will be moved to composting place to composte with in vessel method, recycle solid waste will be moved to UINSA garbage bank, while the residu will be moved to UINSA's transfer station. Which will then be transfer to Benowo landfill that is transported every seven days by sanitary and green area office (DKRTH) Surabaya.

Key Word : Transportation, Waste Management, Treatment, Collection, Storage

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

2.2.1.4 Pengangkutan 15
2.2.1.5 Pengolahan 17
2.2.1.6 Pembuangan Akhir 22
2.2.2 Aspek Non-Teknis 23
2.3 Integrasi Keilmuan terhadap Pengelolaan Sampah 23
2.4 Penelitian Terdahulu 25
BAB III METODE PENELITIAN 31
3.1 Lokasi Penelitian 31
3.2 Waktu Penelitian 33
3.3 Tahapan Penelitian 33
3.3.1 Tahap Persiapan 34
3.3.2 Tahap Pelaksanaan 34
3.3.2.1 Data Primer 34
3.3.2.2 Data Sekunder 38
3.3.3 Tahap Analisis Data 39
3.3.3.1 Proyeksi Pertumbuhan Civitas Akademika 39
3.3.3.2 Proyeksi Timbulan Sampah 40
3.3.4 Tahap Penulisan Laporan 40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 41
4.1 Gambaran Umum Lokasi Perencanaan 41
4.2 Identifikasi Sampah UIN Sunan Ampel Surabaya 42
4.2.1 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel 42
4.2.2 Timbulan Sampah 45
4.2.3 Komposisi dan Densitas Sampah 51
4.2.3.1 Komposisi Sampah 51
4.2.3.2 Densitas Sampah 53
4.2.4 Karakteristik Sampah 55
4.3 Kondisi Eksisting Pengelolaan Sampah di UIN Sunan Ampel ... 59
4.4 Evaluasi Pengelolaan Sampah di UIN Sunan Ampel 65
4.5 Perencanaan Pengelolaan Sampah UIN Sunan Ampel 70
4.5.1 Proyeksi Civitas Akademika dan Timbulan Sampah 70
4.5.2 Perencanan Teknis Operasional Pengelolaan

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

Persampahan 75
BAB V PENUTUP 101
5.1 Kesimpulan 101
5.2 Saran 102
DAFTAR PUSTAKA 103
BIODATA PENULIS .....

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 Timbulan Sampah Berdasarkan Klasifikasi Kota 5
Tabel 2.2 Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Sumber 5
Tabel 2.3 Metode Komposting Pengolahan Sampah 19
Tabel 2.4 Kelebihan dan Kelemahan Metode Komposting 20
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu 26
Tabel 3.1 Titik Sumber Penghasil Sampah 31
Tabel 3.2 Parameter Karakteristik Sampah dan Metode Analisis 38
Tabel 4.1 Timbulan Sampah Rata-rata per Titik 46
Tabel 4.2 Timbulan Sampah Rata-rata per Orang per Hari 48
Tabel 4.3 Persentase Komposisi Sampah 52
Tabel 4.4 Pengukuran Densitas Campuran Sampah 54
Tabel 4.5 Pengukuran Densitas per Komposisi 55
Tabel 4.6 Prosentase Kadar Air Sampah 57
Tabel 4.7 Prosentase Kada Abu Sampah 58
Tabel 4.8 Prosentase C-Organik 59
Tabel 4.9 Prosentase P_2O_5 59
Tabel 4.10 Evaluasi Pengelolaan Sampah di UIN Sunan Ampel Berdasarkan SNI 19-2454-2002 64
Tabel 4.11 Jumlah Civitas Akademika UIN Sunan Ampel 2014-2018 70
Tabel 4.12 Koefisien Korelasi dengan Metode Aritmatik 71
Tabel 4.13 Koefisien Korelasi dengan Metode Geometrik 72
Tabel 4.14 Koefisien Korelasi dengan Metode *Least Square* 72
Tabel 4.15 Nilai Korelasi Ketiga Metode Proyeksi Civitas Akademika 73
Tabel 4.16 Persentase Pertumbuhan Civitas Akademika 74
Tabel 4.17 Hasil Proyeksi Pertumbuhan Civitas Akademika 2019-2023 74
Tabel 4.18 Proyeksi Timbulan Sampah d UIN Sunan Ampel 2019-2023 75
Tabel 4.19 Perencanaan Kapasitas Wadah Sampah 2019-2023 78
Tabel 4.20 Rencana Kebutuhan Wadah Sampah 2019-2023 80
Tabel 4.21 Rencana Rute Pengumpulan Sampah 85
Tabel 4.22 Rekapitulasi Kebutuhan Lahan Pengomposan 91

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 4.23 Rekapitulasi Kebutuhan Lahan Bank Sampah 92
Tabel 4.24 Rekapitulasi Kebutuhan Lahan TPS..... 94

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 Skema Teknis Operasional Pengelolaan Sampah 11
Gambar 2.2 Pewadahan Sampah 12
Gambar 2.3 Pengolahan sampah menggunakan metode composting 19
Gambar 2.4 Pengolahan sampah menggunakan metode incinerasi 21
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian 32
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian 33
Gambar 3.3 Metode Pengukuran Timbulan Sampah 35
Gambar 3.4 Metode Pengukuran Komposisi Sampah 36
Gambar 3.5 Metode Pengukuran Densitas Sampah 36
Gambar 4.1 Penimbangan Timbulan Sampah 46
Gambar 4.2 Fluktuasi Timbulan Sampah Rata-Rata per Titik 50
Gambar 4.3 Sampah Daur Ulang 52
Gambar 4.4 Sampah Organik 53
Gambar 4.5 Sampah Residu 53
Gambar 4.6 Pengukuran Densitas Sampah 56
Gambar 4.7 Pewadahan Terpilah 60
Gambar 4.8 *Level* Pewadahan 61
Gambar 4.9 Pengumpulan Sampah 62
Gambar4.10 TPS UIN Sunan Ampel Surabaya 62
Gambar 4.11 Pemilahan Sampah 64
Gambar 4.12 Pewadahan *Level 1* 81
Gambar 4.13 Pewadahan *Level 2* 81
Gambar 4.14 Pewadahan *Level 3* 82
Gambar 4.15 Alat Pengumpulan 84
Gambar 4.16 Rute Pengumpulan 86
Gambar 4.17 Alur Pengumpulan 87
Gambar 4.18 Lokasi Pemindahan 88
Gambar 4.19 Layot TPS UIN Sunan Ampel 96

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 4.20 Kontainer Sampah Residu 97
Gambar 4.21 Rencana Pengolahan Sampah 98
Gambar 4.22 Reaktor Pengomposan 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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Sampling Timbulan Sampah I-1
Lampiran 2 Hasil DensitasKomposisi Sampah II-1
Lampiran 3 Hasil Uji Kadar Air III-1
Lampiran 4 Hasil Uji Kadar Abu IV-1
Lampiran 5 Kuesioner Pengelolaan Persampahan di Uin Sunan Ampel Surabaya V-1
Lampiran 6 Checklist Pengelolaan Sampah VI-1
Lampiran 7 Dokumentasi VII-1

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

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya (UIN Sunan Ampel) merupakan perguruan tinggi islam negeri yang terletak di Kota Surabaya Jawa Timur yang menyelenggarakan pendidikan ilmu-ilmu keislaman multi disiplin serta sains dan teknologi. Perubahan status dari Institut Agama Islam Negeri Sunan Ampel (IAIN Sunan Ampel) menjadi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel (UIN Sunan Ampel) pada tahun 2013 ini mendorong terjadinya pengembangan di kampus UIN Sunan Ampel baik dari segi fisik maupun non fisik. Hingga tahun 2018 jumlah civitas akademika di UIN Sunan Ampel yaitu sebesar 19,462 jiwa (Biro AUPK UINSA, 2019). Seiring dengan meningkatnya jumlah civitas akademik UIN Sunan Ampel dengan berbagai aktivitas didalamnya seperti kegiatan belajar mengajar, penelitian, kegiatan mahasiswa, dll. yang dapat menimbulkan adanya sampah. Adanya timbulan sampah apabila tidak ditangani dengan baik akan menimbulkan permasalahan lingkungan dan kesehatan serta dapat mengganggu kegiatan belajar mengajar, sehingga diperlukan suatu infrastruktur pengelolaan sampah di lingkungan kampus UIN Sunan Ampel.

Pengelolaan sampah menurut Purnaini (2011) merupakan suatu kegiatan yang berhubungan dengan pengendalian bagaimana suatu sampah dapat timbul, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pembuangan sampah dengan menggunakan suatu cara yang sesuai dengan prinsip pewadahan, pengumpulan dan TPS. Adanya pengelolaan sampah ini sangat penting karena untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan sekitar dan mencegah timbulnya berbagai penyakit yang disebabkan oleh sampah. Hal ini sejalan dengan ajaran islam yang terdapat dalam hadist Nabi Muhammad SAW yang diriwayatkan oleh At-Tirmidzi berikut:

"عن أَبِي هُرَيْرَةَ قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: الْإِيمَانُ بِضْعٌ وَسَبْعُونَ أَوْ بِضْعٌ وَسِتُّونَ شُعْبَةً, فَأَفْضَلُهَا قَوْلُ: لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ, وَأَدْنَاهَا إِمَاطَةُ الْأَذَى عَنْ الطَّرِيقِ, وَالْحَيَاءُ شُعْبَةٌ مِنْ الْإِيمَانِ"

Artinya: Dari Abi Hurairah ra ia berkata: Rasulullah saw bersabda: Iman itu memiliki lebih tujuh puluh atau enam puluh cabang. Yang paling utama

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

adalah pernyataan "Tiada Tuhan selain Allah dan yang paling rendah adalah menyingkirkan penyakit dari jalanan. Dan malu itu termasuk cabang dari iman". (HR. At-Tirmidzi)

Pengelolaan sampah yang baik dimulai dari pengelolaan di sumber hingga pemrosesan akhir yang didasarkan pada komposisi, karakteristik dan timbulan sampah. Akan tetapi hingga saat ini pengelolaan sampah di kampus UIN Sunan Ampel masih belum optimal, permasalahan pengelolaan sampah tersebut meliputi tidak adanya pemilahan sampah di sumber, selain itu juga pemanfaatan TPS UINSA yang masih belum optimal dan letaknya tidak strategis. Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan suatu manajemen pengelolaan sampah yang tepat berdasarkan SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan. Sehingga diperlukan suatu penelitian untuk merencanakan pengelolaan sampah dengan mempertimbangkan kondisi eksisting di kampus UIN Sunan Ampel.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat ditemukan suatu rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana identifikasi sampah di kampus UIN Sunan Ampel berdasarkan sumber penghasil, jumlah timbulan, komposisi dan karakteristik?
2. Bagaimana kondisi eksisting pengelolaan sampah berdasarkan di kampus UIN Sunan Ampel?
3. Apakah pengelolaan sampah yang dilakukan di UIN Sunan Ampel sudah sesuai dengan SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan?
4. Bagaimana perencanaan pengelolaan sampah yang tepat sesuai dengan SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan dengan mempertimbangkan kondisi eksisting yang ada?

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

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan adanya penelitian ini adalah untuk:

1. Mengidentifikasi sampah dikampus UIN Sunan Ampel berdasarkan sumber penghasil, jumlah timbulan, komposisi dan karakteristik sampah.
2. Mengetahui kondisi eksisting pengelolaan sampah di kampus UIN Sunan Ampel.
3. Mengevaluasi pengelolaan sampah di kampus UIN Sunan Ampel berdasarkan dengan SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan.
4. Merancang pengelolaan sampah yang tepat sesuai dengan SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan dengan mempertimbangkan kondisi eksisting kampus UIN Sunan Ampel.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari kegiatan penelitian ini yaitu:

1. Akademisi
   a. Memberikan wawasan baru berupa gambaran secara langsung tentang kondisi persampahan sebagai pendalaman materi sekaligus pengaplikasian ilmu Teknik Lingkungan yang telah didapat.
   b. Merupakan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan dan keahlian yang telah dipelajari.
2. Institusi

   Sebagai evaluasi yang dapat dijadikan masukan bagi kampus UIN Sunan Ampel mengenai sistem pengelolaan sampah yang dihasilkan kampus UIN Sunan Ampel.

1.5 Batasan Masalah Penelitian

Pembatasan masalah dalam penelitian ini dikhususkan pada teknis operasional pengelolaan sampah berdasarkan kondisi eksisting di kampus UIN Sunan Ampel yang meliputi kegiatan pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pengolahan dan pemilahan serta pembuangan akhir.

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 Sampah

Menurut Undang-undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah merupakan sisa kegiatan sehari-hari manusia dan atau proses alam yang berbentuk padat. Sedangkan menurut World Health Organization (WHO) sampah adalah sesuatu yang sudah tidak digunakan, tidak dipakai ataupun tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yangberasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya. Menurut Kodoatie (2003) dalam penelitian Yogi Kosmanto, 2011 menyatakan bahwa sampah merupakan limbah atau buangan yang bersifat padat, setengah padat yang merupakan hasil samping dari kegiatan perkotaan atau siklus kehidupan manusia, hewan maupun tumbuh-tumbuhan. Sedangkan menurut Singh *et al,* 2014 sampah adalah suatu benda padat yang sudah tidak digunakan lagi dan tidak diinginkan yang sudah dibuang.

2.1.1 Timbulan Sampah

Timbulan sampah yaitu sejumlah sampah yang dihasilkan oleh suatu aktifitas dalam kurun waktu tertentu, atau banyaknya sampah yang dihasilkan dalam satuan berat (kilogram) gravimetri atau volume (liter) volumetri (Tchobanoglous *et. al*., 1993). Sedangkan menurut SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan dalam penelitian Raharjo, dkk (2015) timbulan sampah yaitu banyaknya jumlah sampah yang timbul yang berasal dari masyarakat dengan satuan volume maupun berat per kapita perhari atau per luas bangunan atau per luas jalan. Sedangkan menurut Damanhuri (2004) prakiraan timbulan sampah baik untuk saat sekarang maupun di masa yang akan datang merupakan dasar dari perencanaan, perancangan, dan pengkajian sistem pengelolaan persampahan. Satuan timbulan sampah ini biasanya dinyatakan sebagai satuan skala kuantitas per orang atau per unit bangunan, misalnya seperti satuan timbulan sampah dalam:

a. Satuan berat : kilogram per orang perhari (kg/orang/hari)
b. Satuan volume : liter per orang perhari (liter/orang/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

Berdasarkan Undang-undang No. 10 Tahun 2008 tentang Spesifikasi Teknis Sektor Persampahan berdasarkan klasifikasi jenis kota di Indonesia, apabila data pengamatan lapangan belum tersedia, maka untuk menghitung besaran timbulan sampah perkotaan dapat digunakan nilai timbulan sampah berdasarkan klasifikasi kota dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Timbulan Sampah Berdasarkan Klasifikasi Kota

No.	Klasifikasi Kota	Volume (Liter/orang/hari)	Berat (Kg/orang/hari)
1	Kota Sedang	2.75-3.25	0.70-0.80
2	Kota Kecil	2.5-2.75	0.625-0.70

(Sumber : SNI 19-3964-1994)

Sedangkan menurut Enri Damanhuri dan Tri Padmi (2010) besaran timbulan sampah berdasarkan sumbernya dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Sumber

No.	Komponen Sumber Sampah	Satuan	Volume (Liter)	Berat (Kg)
1	Rumah Permanen	/Orang/hari	2.25-2.50	0.350-0.400
2	Rumah Semi Permanen	/Orang/hari	2.00-2.25	0.300-0.350
3	Rumah Non-Permanen	/Orang/hari	1.75-2.00	0.250-0.300
4	Kantor	/Pegawai/hari	0.50-0.75	0.025-0.100
5	Toko/ Ruko	/Petugas/hari	2.50-3.00	0.150-0.350
6	Sekolah	/Murid/hari	0.10-0.15	0.010-0.050
7	Jalan Arteri Sekunder	/m/hari	0.10-0.15	0.020-0.0100
8	Jalan Kolektor Sekunder	/m/hari	0.10-0.15	0.010-0.050
9	Jalan Lokla	/m/hari	0.50-0.10	0.005-0.025
10	Pasar	/m2/hari	0.20-0.60	0.100-0.300

(Sumber: Enri Damanhuri dan Tri Padmi, 2010)

Dari Tabel 2.2 dapat diketahui bahwa jumlah timbulan sampah masing-masing orang dari setiap sumber berbeda-beda, hal ini juga sesuai dengan penelitian L. Purcell *et. al.*, (2009) bahwa jumlah timbulan sampah dari masing-masing sumber berbeda yang dikarenakan adanya macam-macam dalam pola konsumsi masyarakat dilokasi atau sumber yang berbeda yang diikuti dengan pola perubahan gaya hidup di masyarakat sekitar. Untuk dapat menentukan perhitungan timbulan sampah di TPS dapat dilakukan dengan mengalikan volume sampah yang masuk

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

ke TPS per hari dengan densitas rata-rata hasil dari *loud count* semua gerobak (Hapsari dan Welly, 2017).

Menurut Pandebesie (2005) faktor yang mempengaruhi adanya jumlah timbulan sampah ini yaitu:

a. Reduksi di sumber sampah
b. *Recycling*
c. Kebiasaan masyarakat/ gaya hidup
d. Kebijakan terkait seperti *packaging*
e. Kondisi fisik dan geografi (Musim, iklim dan dataran tinggi)

Cara untuk reduksi sumber sampah yaitu:

a. Mengurangi bungkus-bungkus
b. Menggunakan produk yang tahan lama
c. Mengganti bahan sekali pakai
d. Meminimalisir penggunaan bahan-bahan/ sumber daya alam
e. *Reuse* dan *recycle*

Sedangkan menurut penelitian Isa (2010) dalam penelitian Purnaini (2011) yang mempengaruhi adanya jumlah timbulan sampah yaitu:

a. Jenis bangunan yang ada

   Adanya jenis bangunan dan luas bangunan memiliki pengaruh pada jumlah sampahnya. Semakin luas bangunan maka akan banyak timbulan sampahnya.

b. Tingkat aktivitas

   Jumlah sampah yang timbul dalam setiap bangunan berkorelasi dengan tingkat aktivitas atau kegiatan penghuninya. Contohnya perkantoran, dimana makin banyak aktivitas yang dilakukan maka semakin banyak timbulan sampah kertasnya.

c. Jumlah dan kepadatan penduduk

   Secara teori pertambahan jumlah sampah berbanding lurus dengan pertumbuhan penduduk. Demikian juga pada kepadatan penduduk, semakin padat penduduk di suatu daerah maka semakin banyak laju timbulan sampah di daerah tersebut.

d. Sosial ekonomi dan budaya

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

Semakin tinggi tingkat perekonomian masyarakat maka semakin tinggi pula pola konsumsi masyarakat, sehingga dapat menyebabkan timbulan sampah yang meningkat.

e. Kondisi geografi

Timbulan sampah di daerah pantai berbeda dengan timbulan sampah di daerah pegunungan. Daerah pegunungan umumnya berprofesi sebagai pertani sehingga sampah yang dihasilkan lebih tinggi.

Beberapa metode yang bisa digunakan untuk mengukur jumlah timbulan sampah diantaranya yaitu (Pandebesie, 2005):

a. *Load-count analysis* (Analisis perhitungan beban)

Jumlah masing-masing volume sampah yang akan masuk ke TPA dapat dihitung dengan mencatat: Volume, berat, jenis angkutan dan sumber sampah, lalu dihitung jumlah timbulan sampah selama periode tertentu.

b. *Weight-volume analysis* (Analisis berat volume)

Jumlah masing-masing volume sampah yang akan masuk ke TPA dapat dihitung dengan mencatat: Volume dan berat sampah, lalu dihitung jumlah timbulan sampah selama periode tertentu.

c. *Material balance analysis* (Analisis kesetimbangan bahan)

Material balance lebih baik menghasilkan data untuk sampah-sampah domestik, industri, dll.

2.1.2 Sumber Sampah

Menurut Masrida (2017) secara umum sumber sampah dibagi menjadi 2 macam:

a. Sampah pemukimam/ sampah rumah tangga
b. Sampah dari non-pemukiman seperti sampah komersial, dll

Sampah dari kedua jenis sumber ini dikenal sebagai sampah domestik. Sedangkan untuk sampah non-domestik yaitu sampah yang bukan berasal dari sampah rumah tangga contohnya seperti sampah dari industri. Apabila sampah domestik berasal dari lingkungan perkotaan disebut sebagai *municipal solid waste* (MSW). Sedangkan menurut Wulandari (2014) sumber sampah terdiri dari:

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. Sampah rumah tangga
b. Sampah pasar
c. Sampah warung
d. Sampah kantor
e. Sampah bangunan umum
f. Sampah industri
g. Sampah jalan
h. Sampah kampus

2.1.3 Komposisi Sampah

Komposisi sampah merupakan komponen fisik sampah seperti sisa makanan, kertas, karbon, kain, kayu, karet, plastik, besi, kaca, dan lain-lain (tanah, pasir, batu dan keramik (Purnaini, 2011)). Sedangkan menurut Menurut Damanhuri (2004) dalam penelitian Ruslinda, dkk. (2012) komposisi sampah adalah gambaran dari masing-masing komponen yang ada pada sampah dan kegiatan distribusinya. Komposisi sampah ini biasanya dinyatakan dalan satuan persen berat (% berat). Data komposisi sampah ini berfungsi untuk evaluasi perlatan yang akan diperlukan, sistem, program serta merencanakan manajemen persampahan. Menurut Tchobanoglus dkk, (1977) komposisi sampah terdiri dari:

a. Organik : Sisa makanan, kertas, karbon, kain, kulit, karet dan kayu.
b. Anorganik : Kaca, kaleng, aluminium, logam, abu dan debu.

2.1.4 Karakteristik Sampah

Karakteristik sampah merupakan hal yang sangat penting dan menunjang dalam menyusun sistem pengelolaan persampahan di suatu wilayah (Masrida, 2017). Menurut Wulandari (2014) Karakteristik sampah merupakan sifat-sifat sampah yang dimiliki sesuai dengan sifat dan bentuk sampah tersebut. Berdasarkan karakteristiknya sampah tediri dari fisik, kimia dan biologi. Karakteristik fisik meliputi faktor pemadatan dan berat jenis sampah diperlukan untuk menghitung beban massa dan volume total sampah yang wajib dikelola baik untuk sistem transportasi maupun TPA. Sedangkan menurut Satyani (2011) karakteristik fisik meliputi:

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. Berat jenis: berat jenis adalah berat material per satuan volume. Berat jenis sampah yang terukur akan tergantung pada sarana pengumpul dan pengangkut wadah yang digunakan dan biasanya digunakan untuk desain (Damanhuri, 2004)
   - Sampah dalam wadah sampah rumah : 0.15-0.20 ton/m^3
   - Sampah digerobak sampah : 0.25-0.40 ton/m^3
   - Sampah digerobak sampah : 0.25-0.40 ton/m^3
   - Sampah di TPA dengan kompaksi konvensional : 0.50-0.60 ton/m^3
b. Kadar air : Dalam metode berat basah pengukuran, kelembaban dalam suatu sampel dinyatakan sebagai prosentase berat basah bahan, sedangkan untuk metode berat kering dinyatakan dengan sebagai prosentase dari berat kering bahan. Berat basah kadar air dinyatakan sebagai :

$$M = \frac{c-a}{b-a} x\ 100 \quad \text{.....} (2.1)$$

Keterangan: M = Kadar air (%)

a = Berat cawan kosong

b = Berat cawan setelah dioven

c = Berat cawan+sampel setelah dioven

Karakteristik kimia ini meliputi analisis perkiraan yang terdiri dari kadar air, kadar abu dan kadar volatil untuk perencanaan pengolahan sampah. Sampah yang akan diuji karakteristinya yaitu sampah yang diambil dari setiap komponen sampah dengan mengaduk sampah terlebih dahulu dan memasukkan kedalam kantong plastik yang tertutup rapat kemudian dilakukan analisis di laboratorium (Ruslinda dkk, 2012). Sedangkan menurut Satyani (2010) karakteristik kimia meliputi:

a. *Proximate Analysis* (Kadar air, kadar abu, kadar *volatile* dan *fixed carbon*)

   Perkiraan analisis untuk komponen sampah meliputi:
   - *Moisture* (Hilangnya uap air ketika dipanaskan 105°C)
   - *Volatil Combustible Matter* (Tambahan kehilangan berat pada pembakaran di 950°C)
   - Fixed Carbon (Zat yang mudah terbakar sisa setelah bahan mudah menguap)
   - Abu (Berat residu setelah pembakaran dalam wadah yang terbuka)
b. *Ultimate Analysis* (Kadar karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, sulfur, fosfor)

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

Analisis terakhir dari sebuah komponen sampah biasanya melibatkan penentuan persen C (Karbon), H (Hidrogen), O (Oksigen), N (Nitrogen), S (Belerang) dan P (Phospor).

Sedangkan karakteristik biologis menurut Satyani (2010) meliputi biodegrabilitas, bau, dan perkembang biakan lalat.

2.2 Pengelolaan Sampah

Menurut UU No. 18 Tahun 2008 pengelolaan sampah merupakan suatu kegiatan sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi kegiatan pengurangan dan penanganan sampah. Pengelolaan sampah merupakan suatu kegiatan yang berhubungan dengan pengendalian bagaimana suatu sampah dapat timbul, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pembuangan sampah dengan menggunakan suatu cara yang sesuai dengan prinsip pewadahan, pengumpulan dan TPS. Apabila terdapat salah satu kegiatan yang terputus atau tidak tertangani dengan baik, maka akan menyebabkan permasalahan lingkungan, kesehatan dan estetika (Purnaini, 2011). Kegiatan pengelolaan sampah harus melibatkan penggunaan dan pemanfaatan sarana dan prasarana yang mencakup pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pengolahan dan pembuangan akhir (Sahil dkk., 2016). Sedangkan menurut SNI 19-2454-2002 sistem pengelolaan sampah yaitu suatu proses pengelolaan sampah yang meliputi 5 aspek kegiatan yang saling mendukung dimana antara yang satu dengan yang lainnya saling berkaitan untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem pengelolaan sampah yaitu suatu kegiatan yang menghubungkan beberapa elemen dimulai dari penyimpanan sementara, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pemilahan karakteriristik dan pemrosesan, serta pemulihan dan pembuangan akhir. Kegiatan ini juga melibatkan multidisiplin ilmu teknik, ekonomi dan perencanaan wilayah kota (Singh *et. al*, 2014).

2.2.1 Aspek Teknis Operasional

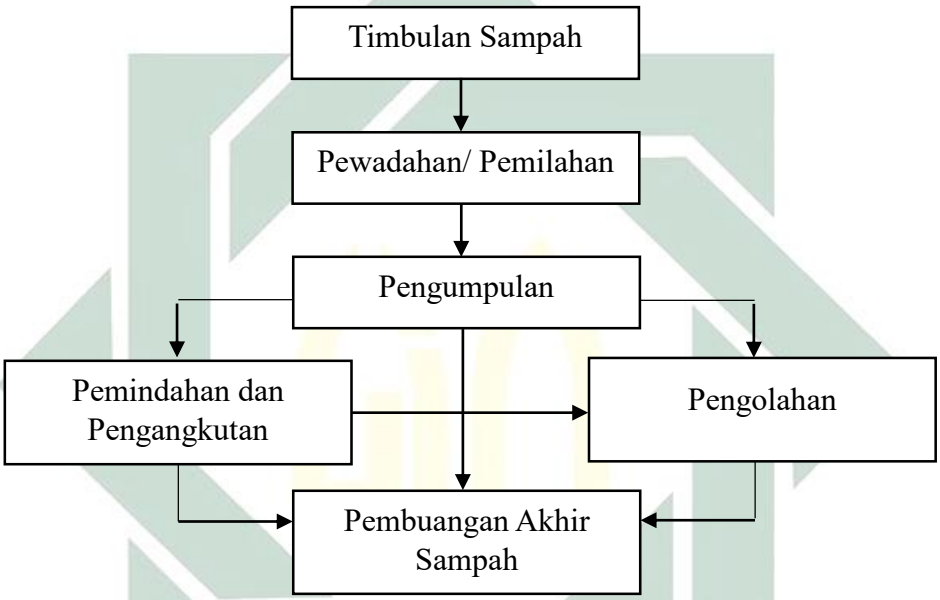
Menurut SNI 19-2454-2002 tentang pengelolaan sampah, kegiatan pengelolaan sampah meliputi:

1. Pewadahan 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

2. Pengumpulan sampah
3. Pemindahan sampah
4. Pengangkutan sampah
5. Pengolahan dan Pemilahan sampah
6. Pembuangan akhir

Aspek teknis operasional pengelolaan persampahan terdiri dari kegiatan pewadahan hingga pembuangan akhir yang bersifat terpadu. Skema operasional pengelolaan persampahan dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Skema Teknis Operasional Pengelolaan Sampah

(Sumber: SNI 19-2454-2002)

1. Pewadahan

Berdasarkan PERMEN DAGRI No. 33 Tahun 2010 tentang Pedoman Pengelolaan Sampah, pemilahan ini dilakukan melalui memilah sampah rumah tangga sesuai dengan jenis sampah yang telah dihasilkan. Pemilahan ini dilakukan dengan menyediakan fasilitas tempat sampah atau wadah baik organik maupun non-organik. Pemilahan Sampah yang berasal dari sumber memiliki nilai yang lebih ekonomis (Masrida, 2017).

Pewadahan merupakan tempat peletakan sampah sementara sebelum sampah tersebut dikumpulkan yang kemudian akan dilanjutkan untuk dibuang atau

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

dimusnahkan (Purnaini, 2011). Berdasarkan pewadahannya sampah umumnya dibedakan menjadi 2 jenis yaitu:

a. Individual: setiap sumber timbulan sampah disediakan tempat sampah.
b. Komunal: sumber timbulan sampah yang dikumpulkan pada suatu tempat sebelum diangkut ke TPA.

Menurut Pandebesie (2005) pewadahan sampah merupakan cara penampungan sampah sebelum sampah tersebut dikumpulkan, dipindahkan, diangkut serta dibuang ketempat pembuangan akhir. Pewadahan ini memiliki tujuan:

a. Menghindari sampah berserakan sehingga mencegah terjadinya kerusakan lingkungan, kesehatan dan estetika.
b. Memudahkan proses pengumpulan sampah serta tidak membahayakan petugas sampah.

Adanya pewadahan sampah ini merupakan permulaan sistem pengelolaan sampah yang dapat dilakukan dengan beberapa pola yaitu:

a. Disediakan oleh masyarakat itu sendiri dengan model bebas
b. Disediakan oleh masyarakat itu sendiri dengan wadah sesuai yang telah ditetapkan
c. Disediakan oleh pemerintah daerah
d. Disediakan oleh suatu organisasi swadaya masyarakat

Sedangkan menurut Sudiro (2018) terdapat 2 jenis pewadahan sampah yaitu:

a. Permanen: Tembok yang terbuat dari bahan dasar semen
b. Semi permanen: Tempat sampah karet, kaleng/ ember bekas, plastik.

Gambar pewadahan sampah dapat dilihat pada Gambar 2.2

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

(a)

(b)

Gambar 2.2 Pewadahan (a) Wadah Permanen (b) Wadah Semi Permanen

(Sumber: (a) Binman, 2012 (b) Rasyidu, 2014)

Berdasarkan letak dan kebutuhannya dalam penanganan persampahan, pewadahan sampah dibagi menjadi 3 *level* diantaranya (Nurdiani, 2015):

a. *Level 1*: Wadah untuk menampung sampah yang berasal langsung dari sumbernya. Biasanya wadah ini tidak statis dan mudah diangkat untuk dibawah kewadah *level 2.* Wadah ini biasanya diletakkan di tiap ruangan seperti di dapur, kantor, dll.
b. *Level 2*: Wadah ini memiliki fungsi sebagai wadah pengumpul sementara yang menampung wadah dari *level 1* tetapi bisa juga untuk sampah yang bersal dari sumbernya. Wadah ini bersifat tidak permanen. Peletakan wadah ini biasanya di pojokan gedung seperti di institusi, apartmen, dll.
c. *Level 3*: Wadah ini berfungsi sebagai sentral, biasanya memiliki volume yang besar untuk menampung sampah dari *level 1* dan *level 2.*

2. Pengumpulan

Pengumpulan sampah merupakan suatu kegiatan penanganan sampah dengan cara mengumpulkan sampah dari masing-masing sumber yang kemudian diangkut ke tempat penampungan sementara atau ke tempat pengolahan sampah skala kawasan atau bisa juga langsung ke TPA tanpa melalui kegiatan pemindahan (Febria dkk., 2014). Sedangkan menurut SNI 19-2454-2002:6 Pengumpulan sampah merupakan suatu aktivitas penanganan yang tidak hanya dilakukan pengumpulan sampah dari wadah individual atau komunal saja, tetapi juga mengangkut sampah keterminal tertentu baik dengan pengangkutan secara langsung maupun pengangkutan tidak langsung. Pola pengumpulan sampah berdasarkan SNI 2002 dibedakan menjadi:

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. Pola individu langsung *(door to door)* yaitu pengambilan sampah dari lokasi-lokasi penghasil kemudian diangkut langsung ke TPA tanpa kegiatan pemindahan.
b. Pola individu tidak langsung yaitu kegiatan pengambilan sampah dari setiap lokasi penghasil sampah ke lokasi pemindahan yang kemudian akan diangkut ke TPA.
c. Pola komunal langsung yaitu kegiatan pengambilan sampah dari tiap titik komunal yang kemudian diangkut ke lokasi TPA.
d. Pola komunal tidak langsung yaitu suatu kegiatan pengambilan sampah dari tiap titik wadah komunal ke lokasi pemindahan yang kemudian diangkut ke TPA.
e. Pola penyapuan jalan merupakan suatu kegiatan pengumpulan sampah hasil dari penyapuan jalan. Hasil penyapuan jalan ini akan diangkut ke lokasi pemindahan yang kemudian akan diangkut ke TPA.

Pengumpulan sampah ini biasanya dilakukan di TPS (Tempat Penampungan Sementara). TPS adalah suatu bangunan yang digunakan untuk memindahkan sampah dari gerobak tangan ke landasan, kontainer atau pun langsung ke truk pengangkut sampah. TPS ini sangat penting untuk menjaga kebersihan yang diakibatkan oleh sampah yang telah dihasilkan (Mahmuda, 2014).

Menurut Pandebesie (2005) fungsi TPS dialihkan menjadi *Material Recovery System* (MRF) atau depo daur ulang sampah. Kondisi jumlah ideal TPS diperlukan sesuai dengan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan, luas wilayah dan fungsi TPS.

3. Pemindahan

Menurut Ikhsandari (2014) pemindahan sampah dapat dilakukan baik dengan cara manual, mekasnis maupun gabungan manual dan mekanis yaitu dengan cara pengisian kontainer yang dilakukan oleh petugas pengumpul, sedangkan pengangkutan kontainer ke atas truk dilakukan secara mekanis *(load haul).* Sedangkan menurut Tchobanoglus (1977) pemindahan merupakan kegiatan pemindahan sampah baik yang berasal dari kontainer dan peralatan-peralatan

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

lainnya ke transfer depo atau *transfer station*. Menurut Pandebesie (2005) Fungsi dari pemindahan yaitu:

a. Mengurangi ketergantungan antara fase pengumpulan dan pengangkutan
b. Memperbanyak jarak angkut alat pengumpulan
c. Mempercepat waktu pemindahan sampah ke truk pengangkut terutama di sistem pemindahan secara langsung
d. Menghemat bahan bakar truk sampah

Berdasarkan tipenya pemindahan sampah dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu:

a. *Transfer station I* (Transfer Depo)

   Lokasi ini memiliki luas lahan >200 m^2 yang berfungsi sebagai tempat pertemuan peralatan pengumpulan dengan pengangkut sebelum kegiatan pemindahan, tempat penyimpanan peralatan, bengkel sederhana dan kantor pengendali.

b. *Transfer station tipe II*

   Lokasi ini memiliki luas lahan 60-100 m^2 yang digunakan untuk pertemuan peralatan pengumpulan sampah dengan pengangkutan sebelum kegiatan pemindahan, dan juga sebagai tempat penyimpanan gerobak.

c. *Transfer station tipe III*

   Lokasi ini memiliki luas lahan 10-20 m^2 yang berfungsi untuk tempat pertemuan gerobak dan kontainer (6-10 m^3) dan sebagai lokasi penempatan kontainer komunal (1-10 m^3).

Untuk kegiatan transfer ini dapat dilakukan di TPS. Untuk pengelolaan saat ini sekarang tidak hanya bertumpu pada prinsip kumpul, angkut dan buang melainkan diubah dengan pendekatan *reduce at source* dan *resource recycle* melalui penerapan 3R (*reduce, reuse, recycle*) atau dalam luar negeri disebut sebagai sistem MRF (*Material Recovery Facilities)* (Anisa dkk, 2014). Tujuan dari kegiatan penerapan prinsip 3R ini yaitu untuk mengoptimalkan pengelolaan sampah dari semua sektor. Sistem 3R ini sekarang sudah menjadi tuntunan dalam kegiatan pengelolaan sampah. Kegiatan ini dapat membantu mengurangi jumlah 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

sehingga sistem ini dapat dikatakan efektif untuk pengelolaan sampah (Memon, 2016).

4. Pengangkutan

Pengangkutan sampah merupakan sub-sistem yang membawa sampah dari sumber-sumber sampah atau dari lokasi pemindahan yang akan dibawa ke TPA. Pengangkutan sampah terdiri menjadi 3 cara yaitu (Febria dkk, 2014). Berdasarkan SNI No. 19-2454-2002 pengangkutan sampah dibagi menjadi 2 jenis yaitu:

a. Pengangkutan sampah dengan sistem pengupulan individu langsung *(door to door)* dilakukan dengan beberapa tahap yaitu:
    - Truk dari pengangkut sampah dari *pool* menuju lokasi pengahasil sampah pertama untuk mengambil sampah tersebut.
    - Truk mengabil sampah pada loaksi penghasil berikutnya hingga truk penuh sesuai dengan kapasitas penampungannya.
    - Sampah diangkut ke TPA.
    - Kemudian dilakukan pengosongan di TPA, truk akan menuju titik sumber sampah berikutnya hingga terpenuhi jumlah rit yang telah ditetapkan.
b. Pengangkutan sampah dengan sistem pemindahan pada transfer dipo I dan transfer dipo II yang dilakukan dengan beberapa tahap yaitu:
    - Kendaraan pengangkut sampah keluar dari *pool* aka langsung menuju titik pemindahan di *transfer depo* yang kemudian akan mengangkut sampah ke TPA.
    - Setelah dari TPA, angkutan tersebut kembali ke *transfer depo* untuk melakukan pengambilan sampah pada rit berikutnya.

Pemilihan rute pengangkutan pada sampah ditentukan oleh 2 hal diantaranya yaitu wilayah yang dilayani dan sirkulasi lalu lintas wilayah yang dilayani. Rata-rata berat kosong truk angkutan sampah yaitu sekitar 3.500 kg (SNI, 1995). Jalan-jalan yang dilayani angkutan ini yaitu jalan-jalan protokol, hal ini karena jalan ini dikhususkan untuk kendaraan berat dan untuk selain jalan protokol

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

sangkutan sampah akan diangkut sementara dengan menggunakan gerobak yang kemudian akan dipindahkan ke TPS terlebih dahulu sebelum dipindahkan ke TPA.

Menurut Tchobanoglus (1993) dalam penelitian Pramatha (2013) ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam manajemen pengangkutan sampah khususnya dalam kontainer dan kendaraan yaitu:

a. Waktu pengangkutan tiap rit (t_A)

$$tA = \frac{Jarak\ (S0)}{(v1+v0)/2} + tm + tout \quad (2.1)$$

Keterangan:

tA = Waktu angkut (jam)

tm = Waktu menaikkan (jam)

s0 = Jarak dari TPA-TPS-TPA (Km)

v1 = Kecepatan isi (km/jam)

v0 = Kecepatan kosong (km/jam)

t_{out} = Waktu menurunkan (jam)

b. Jumlah rit per kontainer (p)

$$P = \frac{VG}{VB} \quad (2.2)$$

Keterangan:

P = Jumlah pengambilan (rit)

V_G= Volume sampah (m^3)

V_B = Kapasitas truk (m^3/ rit)

c. Waktu operasi (t_o)

$$t_o = P \times t_A \quad (2.3)$$

Keterangan:

t_o = Waktu operasi pengangkutan sampah dari TPS ke TPA per hari (jam)

P = Jumlah pengambilan (rit)

t_A = Waktu angkut (jam)

5. Pengolahan

Berdasarkan peraturan menteri pekerja umum (2013) pengolahan sampah merupakan bagian dari penanganan permasalahan sampah sedangkan menurut UU No.81 Tahun 2008 pengolahan sampah yaitu proses perubahan bentuk sampah dengan mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah. Sedangkan

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 Soma (2010) dalam penelitian Guricci (2012) pengolahan sampah merupakan upaya untuk mengurangi jumlah sampah yang harus diangkat serta dibuang ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) dengan cara pemadatan, pemilahan komposting, yang bertujuan untuk mengubah bentuk fisik maupun untuk memanfaatkannya kembali. Pengolahan sampah ini merupakan kegiatan yang bertujuan untuk mengurangi volume sampah, disamping memanfaatkan nilai yang masih terkandung dalam sampah tersebut, baik berupa bahan daur ulang, produk lain maupun energi. Pengolahan sampah umumnya dapat dilakukan dapat berupa pengomposan, daur ulang *(recycling)*, pembakaran *(incinerasi)*, dll. (Wulandari dkk., 2014). Pembuatan pupuk kompos sebagai salah satu kegiatan pengolahan yang memiliki nilai ekonomis pada sampah dan cukup signifikan dalam mengurangi volume sampah (Sahil dkk, 2016).

Pengolahan sampah dengan penerapan daur ulang sampah di TPS merupakan salah satu penanganan sampah yang dilakukan oleh pemerintah dengan merubah karakteristik, komposisi serta timbulan sampah (Pasal 22 UU No. 18 Tahun 2008). Pengolahan sampah merupakan aspek penting dari aspek teknis sampah. Berbagai cara pemrosesan sampah yang dipilih yaitu meliputi pencegahan, pengurangan, daur ulang serta pemulihan material akan memiliki pengaruh terhadap keberlanjutan pengelolaan sampah. Peningkatan peran TPS menjadi tempat pengolahan sampah untuk produk daur ulang merupakan salah satu cara untuk mereduksi emisi sampah (McDougall, 2001).

Adapun beberapa teknik pengolahan sampah menurut SNI T-13-1990-F sebagai berikut:

a. Pengomposan (Komposting)

   Komposting merupakan suatu cara pengolahan sampah organik dengan cara memanfaatkan aktifitas bakteri yang ada untuk mengubah bentuk sapah menjadi kompos melalui proses pematangan. Menurut Pandebesie (2005) proses komposting merupakan proses pengolahan sampah yang paling mudah dan murah serta dampak lingkungan yang ditimbulkan sangat minim sekali. Komposting memiliki beberapa manfaat diantaranya yaitu:

   - Dapat memperbaiki struktur tanah
   - Sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik

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

- Sebagai media remediasi tanah yang tercemar
- Dapat meningkatkan kandungan oksigen dalam tanah
- Dapat menjaga kesuburan tanah
- Mengurangi kebutuhan pupuk anorganik

Beberapa kombinasi metode yang digunakan untuk pengolahan sampah dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Metode Komposting Pengolahan Sampah

No.	Jenis Sampah Padat	Metode Pengolahan
1	Sampah domestik	
	Organik basah	Aerobik komposting dan anaerobik-aerobik komposting
	Organik kering	Daur ulang, insenerator dan gasifikasi
2	Sampah rumah sakit	Insenerator
3	Lumpur tinja	Pengolahan biologis (IPLT) dan kombinasi dengan sampah organik basah
4	Lumpur IPAL domestik dan industri yang bersifat organik	Komposting
5	Lumpur dari RPH dan peternakan	Dikombinaskan dengan IPLT atau komposting dan kombinasi komposting
6	Lumpur industri anorganik (B3)	Pengolahan khusus B3 insenerator dan *landfill* khusus non B3

(Sumber: Pandebesie, 2005)

Gambar pengolahan sampah menggunakan metode komposting dapat dilihat pada Gambar 2.3

Gambar 2.3 Pengolahan sampah menggunakan metode komposting

(Sumber: Ummi Salamah, 2016)

Menurut Pandebessie (2005) teknologi pembuatan kompos ada 3 metode yang masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dan kelemahan masing-masing metode tersebut disajikan pada Tabel 2.4

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

Tabel 2.4 Kelebihan dan kelemahan metode komposting

No.	Metode	Kelebihan	Kelemahan
1	Windrow	Biaya relatif murah	Menimbulkan bau, lalat, cacing dan rodent
			Membutuhkan lahan yang luas
			Operasional agak susah
			Sulit mencapai kondisi optimum
2	In Vessel	Tidak berpengaruh cuaca*	Biaya operasional tinggi
		Hanya perlu sedikit tenaga kerja	
		Emisi udara mudah dikumpulkan dan diolah*	
		Dapat mengakomodasi berbagai jenis dan sampah organik*	
		Berlangsung (7-14 hari)*	
		Lahan relatif kecil	
3	Aerated Static Pile	Ada pipa untuk mengalirkan udara	Membutuhkan lahan yang luas
		Biaya relatif murah	

(Sumber: Pandebessie, 2005, *:Anindita, 2012)

b. Pembakaran sampah

Pembakaran sampah sering di jumpai dalam beberapa tempat. Kegiatan pembakaran ini sudah menjadi tradisi masyarakat. Pembakaran ini sulit dikendalikan apabila terdapat angin yang kencang, sampah, arang sampah, abu, debu dan asap akan terbang ketempat-tempat lainnya sehingga dapat menimbulkan gangguan. Pembakaran yang baik yaitu dapat dilakukan dengan alat insenerator, akan tetapi kegiatan ini memerlukan biaya yang besar. Kegiatan pembakaran ini ada tiga tahapan (Pandebesie, 2005) 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

- Tahap I: Tahap pengeringan

  Pada tahap ini ada panas yang terpantul dari ruangan pembakaran dan udara panas yang masuk kedalam lapisan sampah diatas tungku, menaikkan suhu sampah hingga >100°C hingga air yang terkandung dalam sampah akan menguap.

- Tahap II: Tahap pembakaran

  Pada tahap ini suhu dinaikkan menjadi 250°C sehingga bahan yang mudah menguap atau berubah menjadi gas akan terurai dari ikatannya dan teroksidasi.

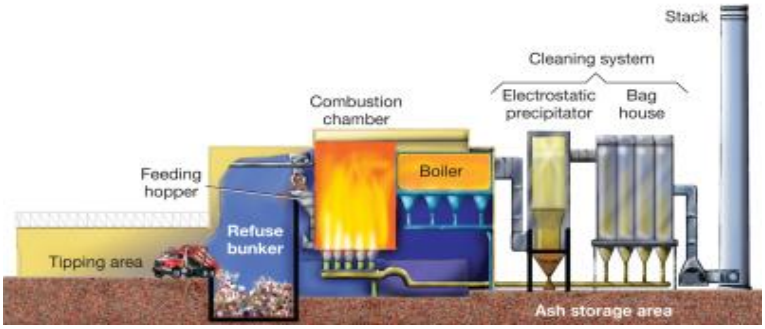
- Tahap III: Tahap pembentukan gas

  Dengan meningkatnya suhu akan terjadi peristiwa pembentukan gas

  $$C + O \longrightarrow CO_2$$

  Untuk menjamin pembakaran yang sempurna diperlukan sirkulasi udara yang cukup. Jumlah udara yang diperlukan yaitu berkisar 50%-150%.

Proses pembakaran menggunakan metode insenerasi dapat dilihat pada Gambar 2. 4



Gambar 2.4 Pengolahan sampah menggunakan metode insenerasi

(Sumber: Taty, 2016)

Sedangkan pemilahan sampah menurut SNI 19-2454-2002 pemilahan sampah dilakukan dengan cara manual oleh petugas kebersihan dan atau masyarakat sebelum dipindahkan.

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. Mengurangi *(Reduce)*

Merupakan usaha untuk mengurangi potensi timbulnya sampah, contohnya yaitu mengurangi penggunaan kantong plastik.

d. Menggunakan kembali *(Reuse)*

Merupakan salah satu teknik pengolahan sampah yang bertujuan untuk mengurangi jumlah timbulan sampah yaitu dengan menggunakan barang kembali.

e. Mendaur ulang *(Recycling)*

Merupakan salah satu teknik pengolahan sampah dengan cara mendaur ulang sampah yang masih bisa dimanfaatkan untuk dapat digunakan kembali baik dalam bentuk yang sama maupun dengan bentuk yang berbeda (Ikhsandri, 2014).

6. Pembuangan Akhir

Menurut Canter (1996) dalam penelitian Guricci (2012) proses akhir dari pengelolaan sampah yaitu pembuangan ke TPA (Tempat Pembuangan Akhir). Tempat Pembuangan Akhir (TPA) adalah tempat dimana sampah berada di tahap akhir dalam pengelolaannya yang diawali dari sumber, pengumpulan, pemindahan ataupun pengangkutan dan pengolahan serta pembuangannya. TPA ini merupakan suatu tempat dimana sampah diisolasi secara aman agar tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan sekitarnya. Flintoff (1984) dalam penelitian Guricci (2012) juga menjelaskan ada tiga bentuk sistem pengolahan sampah di TPA yang meliputi:

a. *Open dumping*: Cara pembuangan sampah paling sederhana dimana sampah dibuang langsung ketanah terbuka hingga terjadi pembusukan secara alami.
b. *Controlled landfill*: merupakan pengembangan dari metode *open dumping.* Pada metode ini, sampah dibuang serta diratakan dengan menggunakan alat lalu ditutup dengan tanah.
c. *Sanitary landfill:* merupakan metode pembuangan sampah yang paling bagus dimana pada metode ini sampah ditimbun pada satu lubang yang telah dipersiapkan kemudian dilakukan pemadatan dan ditutup dengan tanah sebagai lapisan penutup (Sutjahjo, 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

2.2.2 Aspek Non-Teknis

Berdasarkan Subdit Persampahan Pekerja Umum tahun 1989 aspek non-teknis bidang persampahan dibagi menjadi beberapa subsistem diantaranya yaitu:

a. Peraturan dan Hukum

   Manajemen persampahan perkotaan di Indonesia membutuhkan kekuatan dan dasar hukum yang berfungsi sebagai payung hukum seperti untuk pembentukan organisasi, pemungutan retribusi serta ketertiban masyarakat.

b. Kelembagaan

   Perancangan dan pemilihan suatu kelembagaan atau organisasi disesuaikan dengan peraturan pemerintah yang membinanya, pola sistem operasional yang ditetapkan, kapasitas kerja sistem dan lingkup tugas pokok dan fungsi yang harus ditangani.

c. Biaya

   Pembiayaan adalah suatu sumber daya penggerak agar sistem pengelolaan sampah yang telah dibuat berjalan lancar. Sistem pengelolaan persampahan di Indonesia lebih diarahkan pada pembiayaan mandiri termasuk membentuk perusahaan daerah.

d. Peran Serta Masyarakat

   Program pengelolaan sampah memelukan peran serta dari masyarakat sekitar. Salah satu pendekatan untuk membantu program pemerintah ini adalah dengan membiasakan masyarakat pada kebiasaan yang sesuai dengan program persampahan yaitu dengan merubah kebiasaan masyarakat yang kurang baik dalam melakukan pengelolaan sampah.

2.3 Integrasi Keilmuan terhadap Pengelolaan Sampah

Islam selalu mengajarkan umatnya untuk selalu menjaga dan memelihara lingkungan terlebih Islam juga melarang umatnya berbuat kerusakan di muka bumi seperti yang telah dijelaskan dalam Q.S. Al-A’raf:56 sebagai berikut:

وَلَا تُفْسِدُوا۟ فِى ٱلْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَٰحِهَا وَٱدْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا ۚ إِنَّ رَحْمَتَ ٱللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ ٱلْمُحْسِنِينَ

Artinya:

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

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

Dalam hadits diatas menjelaskan bahwa kita dianjurkan untuk selalu menjaga lingkungan, salah satu contoh bentuk menjaga lingkungan yaitu dengan melakukan pengelolaan sampah yaitu untuk mencegah timbulnya penyakit dan untuk menjaga estetika lingkungan, hal ini sejalan dengan firman Allah dalam Q.S. Al-Baqarah:195 berikut ini

.... وَلَا تُلۡقُواْ بِأَيۡدِيكُمۡ إِلَى ٱلتَّهۡلُكَةِ....

Artinya : *...Dan janganlah kamu menjatuhkan dirimu sendiri ke dalam kebinasaan..." (QS al-Baqarah [2] : 195)*

Hal ini juga diperkuat dengan adanya sabda Nabi Muhammad SAW yang diriwayatkan oleh Ahmad, Al-Baihaqi, Al-Hakim dan Ibnu Majah

عَنْ ابْنِ عَبَّاسٍ رضي الله عنهما قَالَ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ لَا ضَرَرَ وَلَا ضِرَارَ (رواه أحمد والبيهقي والحاكم وابن ماجة)

Artinya : *Dari Ibn Abbas ra ia berkata: Rasulullah saw bersabda: "Tidak boleh membahayakan diri sendiri maupun orang lain" (HR Ahmad, al-Baihaqi, al-Hakim, dan Ibnu Majah)*

Dari dalil-dalil tersebut menjelaskan pentingnya melakukan pengelolaan sampah. Dalam fikih lingkungan hukum membuang sampah secara sembarangan yaitu haram. Istilah haram ini disebabkan karena mudhorot yang ditimbulkan dengan mempertimbangkan dampak terhadap pencemaran lingkungan. Selain itu, dalam fikih lingkungan juga telah dirumuskan bahwa ada dua hal yang harus diperhatikan yaitu sampah harus dikelola dengan baik agar tidak menimbulkan pencemaran dan masyarakata wajib taat terhadap aturan-aturan pemerintah tentang pengelolaan sampah tersebut.

Selain itu juga Al-Qordlowi juga merumuskan istilah-istilah berikut untuk menjaga lingkungan:

a. *Hifz al-bi'ah min al-muhafazah 'ala ad-din* (memelihara lingkungan merupakan bagian dari memelihara agama)

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. *Hifz al-bi'ah min al-muhafazah 'ala an-nafs* (memelihara lingkungan merupakan bagian dari memelihara jiwa)
c. *Hifz al-bi'ah min al-muhafazah 'ala an-nasl* (memelihara lingkungan merupakan bagian dari memelihara keturunan)
d. *Hifz al-bi'ah min al-muhafazah 'ala al-aql nasl* (memelihara lingkungan merupakan bagian dari memelihara akal)
e. *Hifz al-bi'ah min al-muhafazah 'ala al-mal* (memelihara lingkungan merupakan bagian dari memelihara harta)

Dari penjelasan-penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa menjaga lingkungan khususnya terhadap pengelolaan sampah memiliki asas dan tujuan penting diantaranya yaitu asas perlindungan terhadap agama, jiwa, keturunan, akal dan harta benda (Sa'dullah, 2016).

2.4 Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai perencanaan pengelolaan persampahan juga didasarkan pada penelitian-penelitian terdahulu. Adapun beberapa penelitian dahulu yang berkaitan dapat dilihat pada Tabel 2.5

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu

No.	Nama (Tahun)	Judul	Tujuan	Hasil
1	Dinda Annisa Nurdiani (2015)	Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah di Institut Teknologi Bandung Kampus Jatinangor	Merancang sistem sistem pengelolaan sampah di Institut Teknologi Bandung Kampus Jatinangor	Ada beberapa hal yang masih perlu diperbaiki dalam sistem seperti dilakukan pemilahan dari sumber sehingga pengolahannya lebih efektif. Selain itu perlu dilakukan lain seperti daur ulang dan komposting.

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.	Nama (Tahun)	Judul	Tujuan	Hasil
2	Reni Rasrida (2017)	Kajian Timbulan dan Komposisi Sampah Sebagai Dasar Pengelolaan Sampah di Kampus II Universitas Bhayangkara Jakarta Raya	Mengetahui timbulan dan komposisi sampah yang dihasilkan perguruan tinggi	Sampah di Universitas Bhayangkara Jakarta didominasi oleh sampah organik. Diperlukan tata kelola pemberdayaan UKM dalam pemilahan sampah dan diperlukan tempat untuk penerimaan, timbunan dan pemilahan sampah.
3	Wulandari, Lita Darmayanti, Jecky Asmura (2014)	Studi Karakteristik dan Potensi Pengolahan Sampah di Kampus Bina Widya Universitas Riau	Mengetahui karakteristik kimia serta kandungan energi sampah, potensi pengolahan sampah, potensi ekonomi dan *mass balance* yang terjadi dari total timbulan sampah.	Potensi pengolahan sampah organik dapat dilakukan dengan pembuatan kompos sedangkan untuk sampah anorganik dapat didaur ulang atau dijual ke pengepul sedangkan untuk sampah yang tidak bisa diolah dapat dilakukan penumpukan di LPS

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.	Nama (Tahun)	Judul	Tujuan	Hasil
4	Sri Febria, Lita Darmayanti, Jecky Asmura (2014)	Studi Timbulan dan Komposisi Sampah Sebagai Dasar Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah di Kampus Bina Widya Universitas Riau	Untuk merencanakan sistem pewadahan, pengumpulan, dan pengangkutan sampah kampus Bina Widya serta perencanaan TPST sebagai alternatif penanganan sampah di area kampus	Perencanaan pengelolaan sampah di Kampus Bina Widya meliputi pewadahan dengan sistem pewadahan terpilah, dengan kebutuhan pewadahan berupa bin dengan kapasitas berbeda. Sistem pengumpulan berupa TPS dengan bak terpilah. Angkutan berupa pick up sebanyak 2 unit. Luas lahan yang dibutuhkan yaitu 635,33 m^2.
5	Yuanita Arindya, Wiharyanto Oktiawan, Badrus Zaman (2016)	Kajian Teknik Timbulan, Komposisi, dan Karakteristik Serta Rencana Pengelolaan Sampah Fakultas Teknik Universitas Diponegoro	Untuk mengkaji timbulan, komposisi dan karakteristik serta rencana pengelolaan sampah di Fakultas Teknik sehingga mempengaruhi hasil dari pembuatan keputusan tentang metode pengelolaan dan pemanfaatan sampah yang sesuai.	Direncanakan terdapat 2 jenis wadah yaitu wadah utama dan wadah tambahan. Pengumpulan yang direncanakan secara manual mengambil sampah dari setiap wadah menggunakan *trash bag*. Pengangkutan sampah akan dibagi menjadi 2 yaitu pengangkutan sampah anorganik menuju TPST UNDIP dan sampah organik menuju rumah kompos FT. Pengangkutan dilakukan dengan menggunakan motor angkut sampah roda tiga.

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.	Nama (Tahun)	Judul	Tujuan	Hasil
6	Bupe Mwanza and Anthony Phiri (2013)	Design of a waste management model using integrated solid waste management: A case of Bulawayo City Council	Untuk merencanakan model pengelolaan sampah di Kota Bulawayo Council berdasarkan sistem pengelolaan sampah terintegrasi.	Diperlukan suatu proyek daur ulang sampah di daerah pemukiman sebagai sumber utama penghasil sampah dan juga dilakukan pemilahan dari sumber.
7	Rizki Purnaini (2011)	Perencanaan Pengelolaan Sampah di Kawasan Selatan Universitas Tanjungpura	Untuk merencanakan sistem pengelolaan sampah paradigma baru dengan menerapkan prinsip 3R di kawasan selatan UNTAN	Dibutuhkan pewadahan sebanyak 149 pasang tong sampah 30 L dan 42 pasang 60 L. Alat angkut yang dibutuhkan yaitu 10 unit gerobak motor dan 1 pick up. Rencana TPST UNTAN terletak dilahan kosong disamping FKIK dengan luas lahan 75.25 m2
8	Sri Anastasia Yudistirani, Lailan Syaufina, Sri Mulatsih (2015)	Desain Sistem Pengelolaan Sampah Melalui Pemilahan Sampah Organik dan Anorganik Berdasarkan Persepsi Ibu-Ibu Rumah Tangga	Membuat desain sistem pengelolaan sampah anorganik untuk meningkatkan partisipasi masyarakat dalam memilah sampah melalui faktor pengendali	Desain pengelolaan sampah dengan pembagian tugas: rumah tangga sebagai pemilah sampah organik dan anorganik, penggiat daur ulang sebagai pengelola sampah anorganik dan pemerintah mengelola sampah organik

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.	Nama (Tahun)	Judul	Tujuan	Hasil
9	Adhitya Dicky Pratama, Ika Bagus Priyambada, Dwi Sisi Handayani (2017)	Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu (Studi Kasus RW 01, 02, 03 dan 04 Kelurahan Tanjungmas Kecamatan Semarang Utara Kota Semarang)	Merencanakan sistem pengelolaan sampah mengenai pewadahan, pengumpulan hingga TPST serta anggaran biayan di RW 01, 02, 03 dan 04 Kelurahan Tanjungmas Kecamatan Semarang Utara Kota Semarang)	Perencanaan sistem pengelolaan sampah terpadu terdiri dari tahap pewadahan, pengumpulan hingga perencanaan TPST. Sistem pewadahan yang direncanakan adalah wadah individual dengan kapasitas per KK 5.5 L untuk organik dan 8.52 L untuk anorganik. Pengumpulan menggunakan sistem individual tidak langsung. Perencanaan TPST meliputi beberapa area yaitu area penerimaan, pemilahan, pengomposan, penyimpanan komponen sampah layak jual, penyimpanan residu.

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.	Nama (Tahun)	Judul	Tujuan	Hasil
10	Firdha Noviarizky (2013)	Perencanaan Pewadahan, Pengumpulan,dan Pengangkutan Sampah di Kampus ITS Sukolilo, Surabaya	Merencanakan pewadahan, penumpulan, penganngkutan sampah yang baik dan memudahkan pihak-pihak yang terkait dalam pengelolaan sampah	Hasil analisis timbulan sampah pada tahun 2025, timbulan sampah total sebesar 3.753,52 kg/hari dengan asumsi sebanyak 396, 24 kg/hari telah tereduksi karena penerapan program Eco Campus ITS. Perencanaan meliputi adanya pemilahan sampah mulai dari sumber hingga proses pengangkutan. Armada pengangkutan sampah direncanakan hanya ada 1 unit. Pengangkutan sampah yang dapat dikomposkan dilakukan sebanyak 2 trip/hari. Pengangkutan sampah yang tidak dapat dikomposkan sebanyak 1 trip/hari. Pengangkutan sampah yang dapat dijual sebanyak 1 trip/hari dan dilakukan bersamaan dengan proses pengangkutan sampah yang tidak dapat dikomposkan.

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

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di kampus UIN Sunan Ampel Surabaya Jln. A. Yani No. 117 Kecamatan Wonocolo Kota Surabaya khususnya di titik-titik yang menjadi sumber penghasil sampah disajikan pada Tabel 3.1

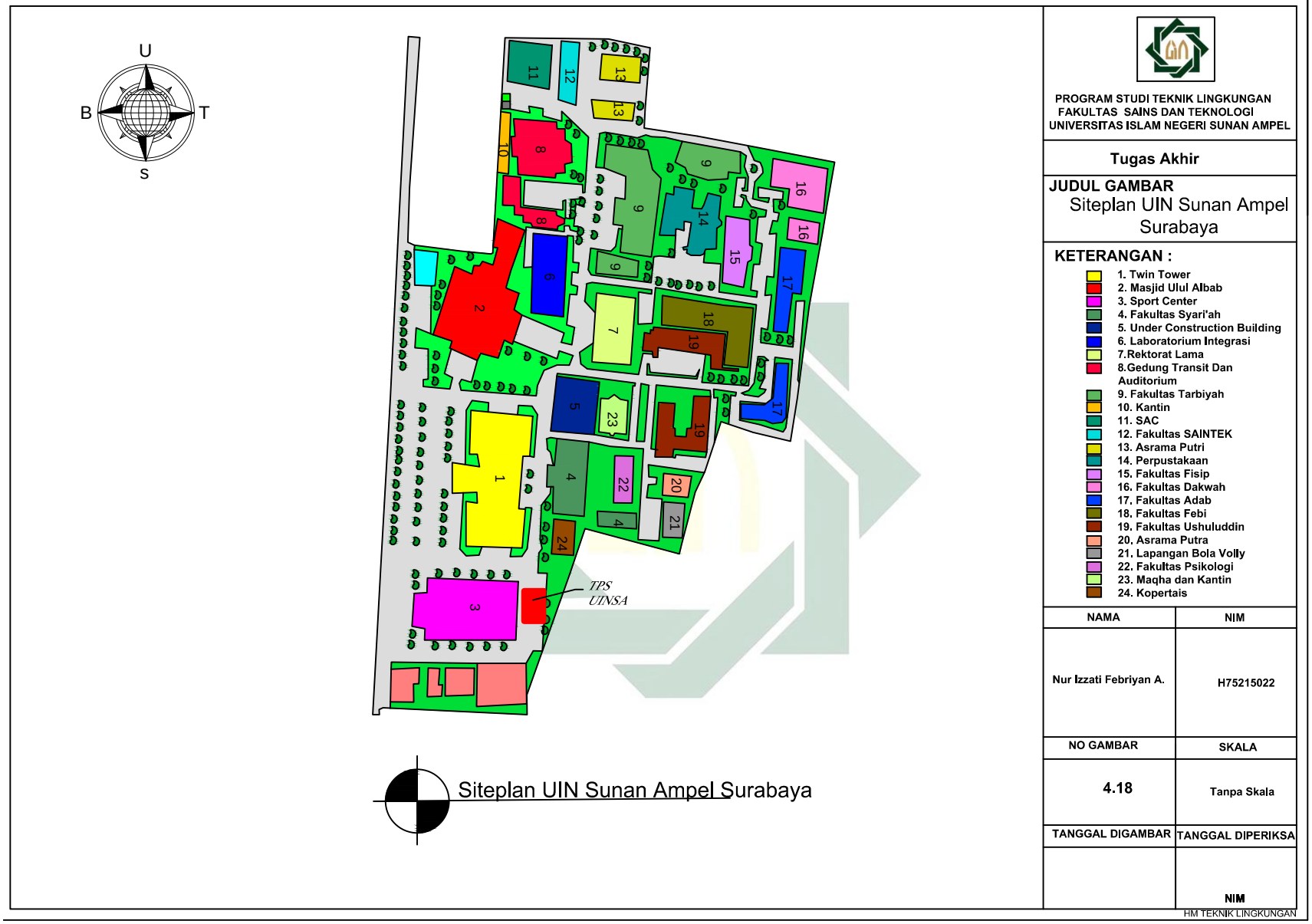
Tabel 3.1 Titik Sumber Penghasil Sampah

No.	Nama Gedung	No.	Nama Gedung
1	Twin Tower	15	Masjid
2	Sport Center	16	FSH A
3	Kopertais	17	FSH B
4	Lahan Terbuka	18	FPK
5	Asrama Mahasiswa	19	FUF A
6	Asrama Mahasiswi A	20	FUF B
7	Asrama Mahasiswi B	21	FAHUM A
8	Perpustakaan	22	FAHUM B
9	Kantin	23	FEBI
10	Auditorium	24	FISIP
11	SAC	25	FDK
12	Transit	26	FTK E
13	Lab. Integrasi	27	FTK Baru
14	Rektorat Lama	28	FST

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Ttik-titik yang menjadi sumber penghasil sampah disajikan pada Gambar 3.1

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 3.1 Siteplan UIN Sunan Ampel Surabaya

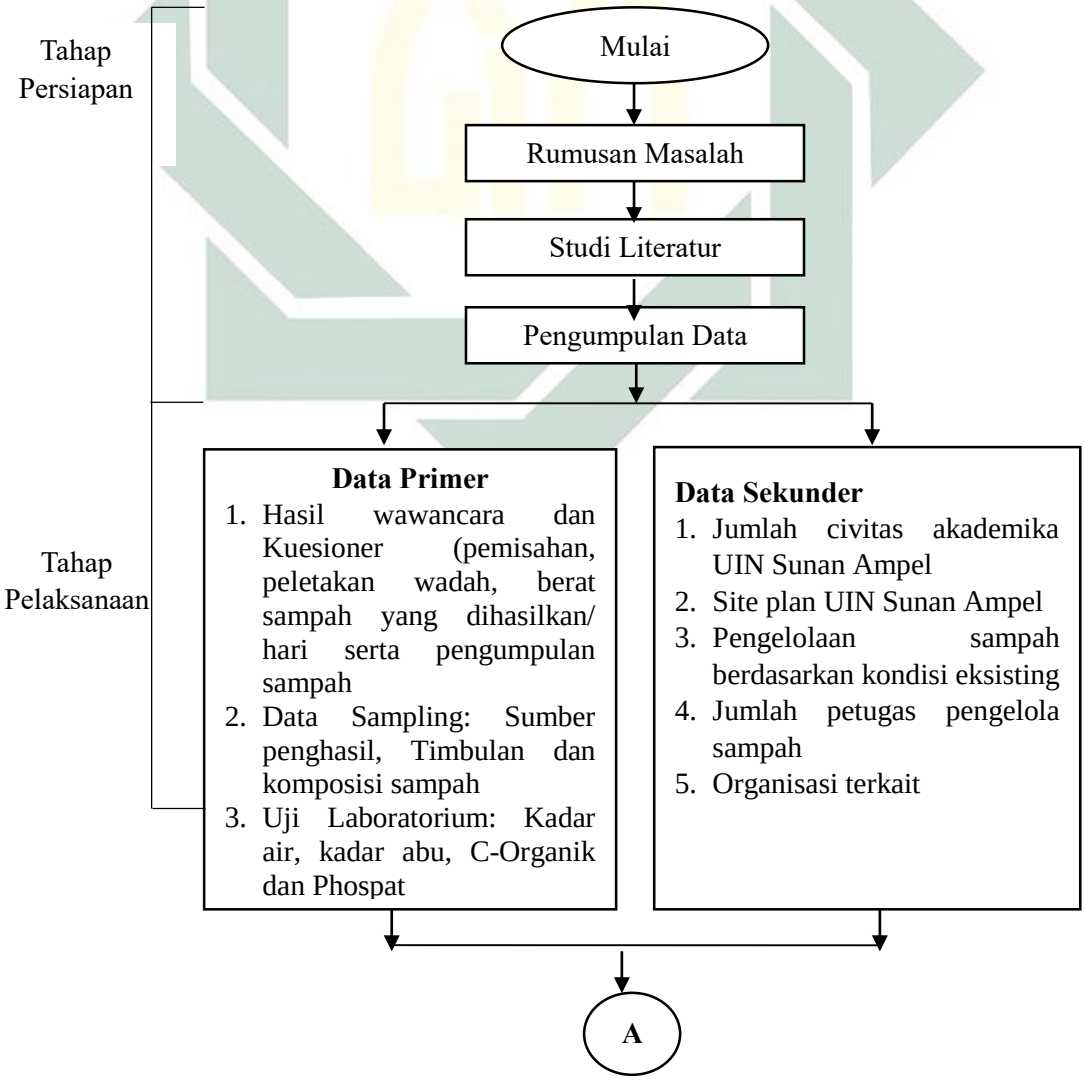
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.2 Waktu Penelitian

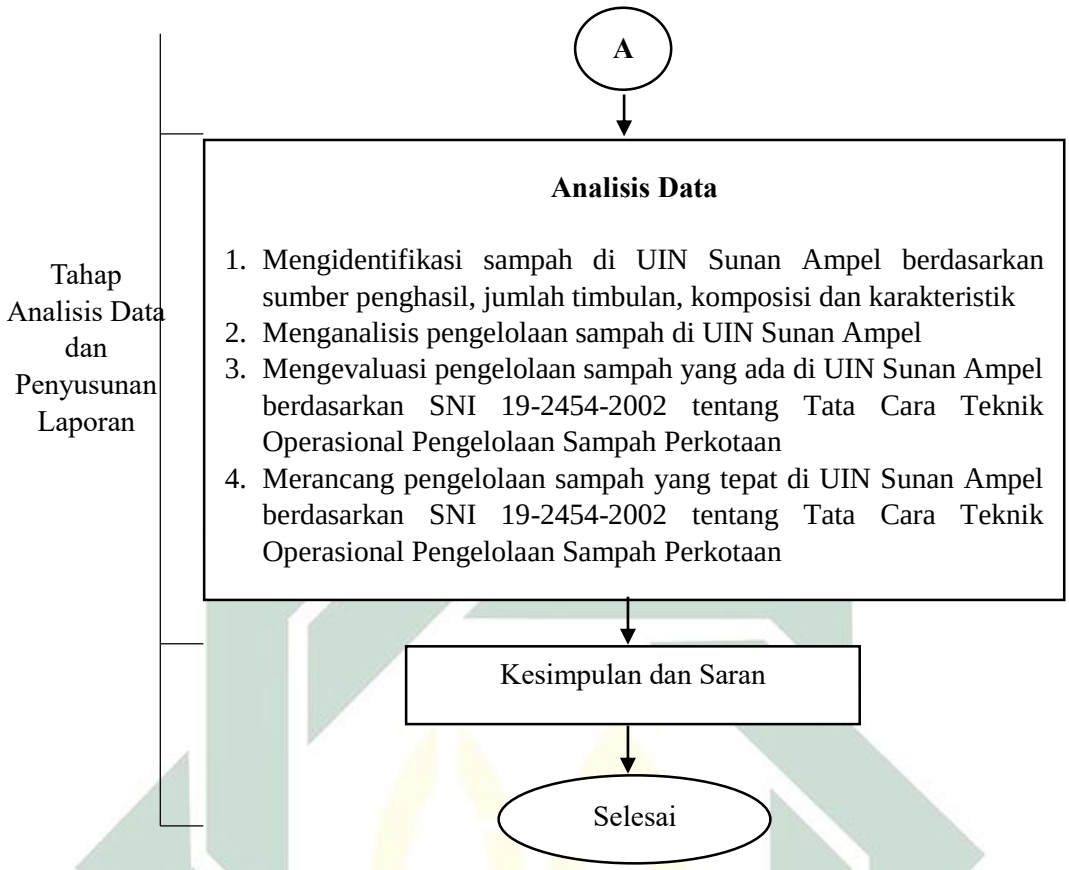
Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada tanggal 01 April 2019 s/d 25 April 2019, dengan estimasi waktu sampling identifikasi sampah selama delapan hari (09 April 2019 s/d 22 April 2019) berdasarkan metode SNI-19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan.

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yaitu sebuah alur sistematis dalam sebuah penelitian. Tujuan adanya alur penelitian ini yaitu agar hasil yang diperoleh dalam penelitian sesuai dengan tujuan dalam penelitian. Terdapat 3 tahapan dalam penelitian ini, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap analisis data dan tahap penyusunan laporan. Diagram alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2



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



Gambar 3.2 Diagram alir penelitian

3.3.1 Tahap Persiapan

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

3.3.2 Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan ini dilakukan pengumpulan data-data terkait penelitian baik data primer maupun data sekunder:

3.3.2.1 Data Primer

Pengumpulan data primer dalam penelitian ini didapatkan dengan pengamatan secara langsung yang meliputi kegiatan wawancara dan kuesioner, sampling serta uji laboratorium.

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. Wawancara dan kuesioner

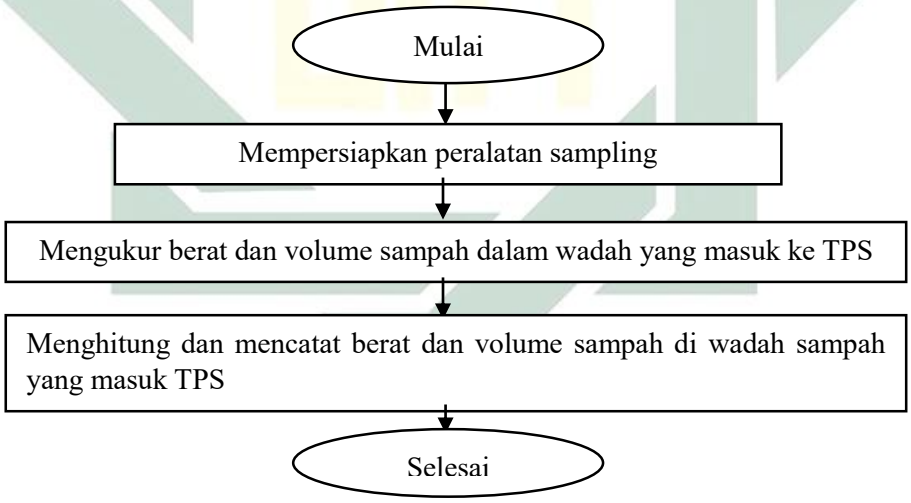
Wawancara dan kuesioner ini merupakan serangkaian pertanyaan yang akan dijawab oleh responden yang bertujuan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Dalam penelitian ini responden yang akan diajukan pertanyaan yaitu *cleaning service.* Dari kuesioner tersebut akan diperoleh data berupa pemisahan jenis sampah, peletakan wadah, jumlah berat sampah yang dihasilkan per hari serta pengumpulan sampah.

b. Sampling

Sampling yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu meliputi:

1. Sampling timbulan sampah

Sampling timbulan sampah ini mengacu pada komposisi sampah mengacu pada SNI-19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan yang dilakukan selama 8 hari (09 April 2019 s/d 19 April 2019). Timbulan sampah dinyatakan dalam satuan berat dan volume. Adapun tahapan pengukuran timbulan sampah disajikan pada Gambar 3.3



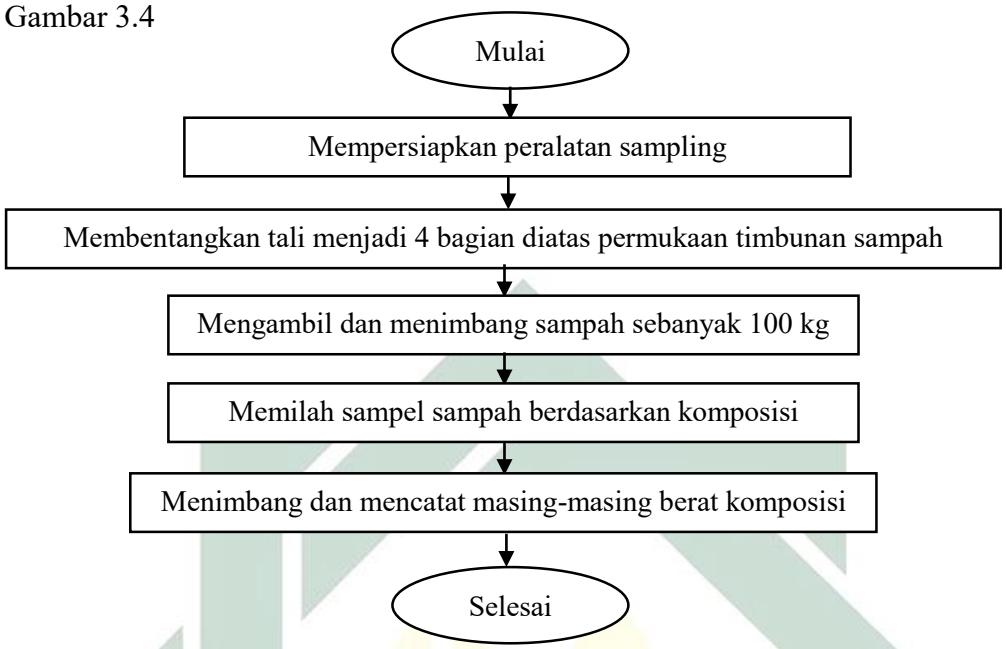
Gambar 3.3 Metode Pengukuran Timbulan Sampah

2. Komposisi dan Densitas Sampah

Untuk mengetahui komposisi sampah yang dihasilkan akan mengacu pada SNI-19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. Pada penentuan komposisi sampah ini, sampah akan dipilah berdasarkan jenisnya yaitu sampah organik, sampah yang

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

bisa didaur ulang dan residu, setelah itu masing-masing jenis sampah tersebut ditimbang beratnya. Langkah pengukuran komposisi sampah disajikan pada Gambar 3.4

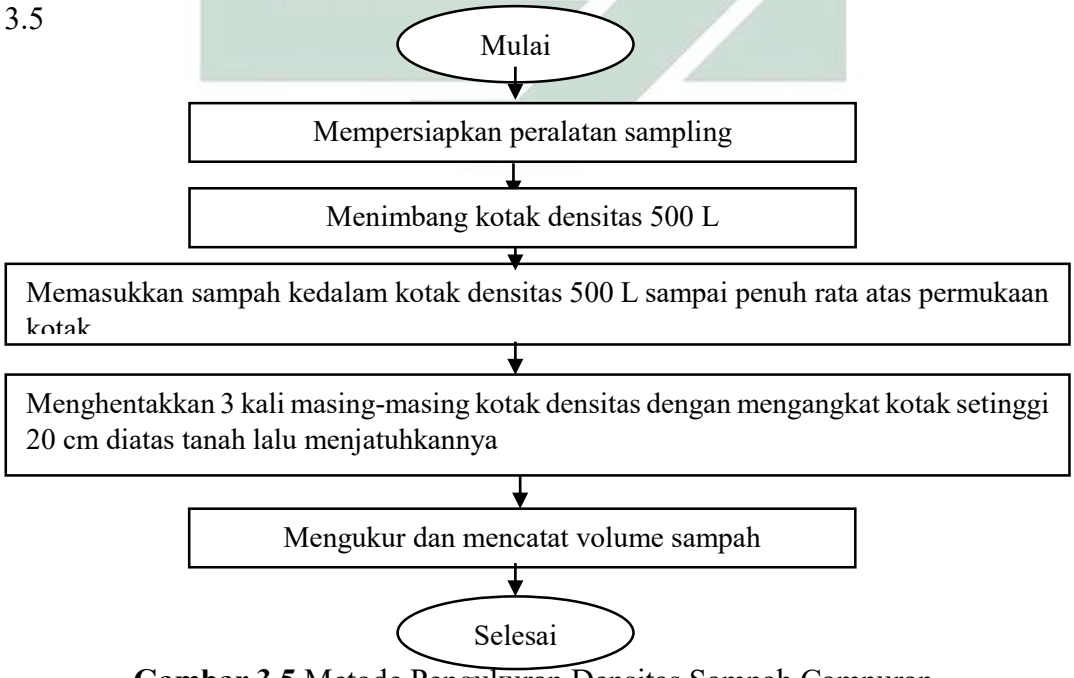


Gambar 3.4 Metode Pengukuran Komposisi Sampah

Menurut Fa'izah (2019) untuk dapat menentukan prosentase sampah dari masing-masing komposisi yaitu dengan menggunakan rumus:

$$\%\ sampel\ (jenis\ sampel) = \frac{jumlah\ sampel\ (kg)}{total\ jumlah\ sampel\ (kg)} x100\% \quad \text{.....} (3.2)$$

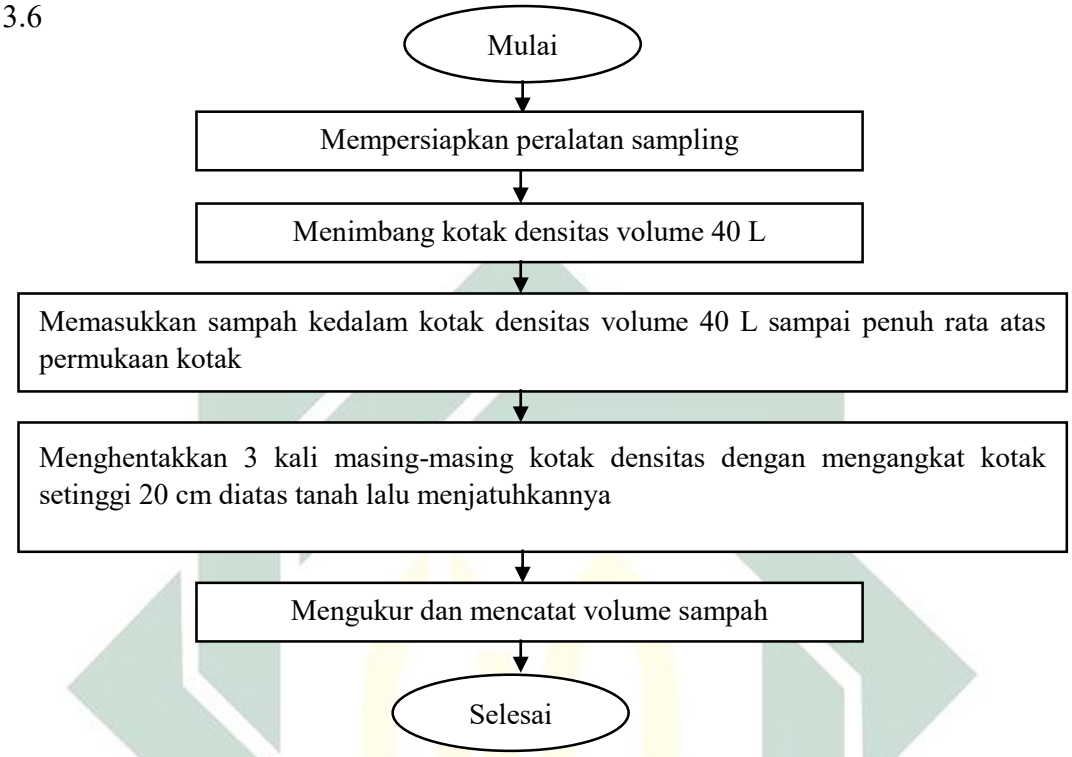
Sedangkan langkah pengukuran densitas sampah campuran disajikan pada Gambar 3.5



Gambar 3.5 Metode Pengukuran Densitas Sampah Campuran

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

Setelah dilakukan pengukuran densitas sampah campuran dilanjutkan dengan pengukuran densitas sampah per komposisi dengan menggunakan kotak densitas 40 L. Tahapan pengukuran densitas per komposisi disajikan pada Gambar 3.6



Gambar 3.6 Pengukuran Densitas Sampah per Komposisi

Menurut Faizah (2019) untuk dapat menentukan densitas sampah maka dapat digunakan rumus berikut:

$$Densitas\ sampah = \frac{Berat\ sampah\ (kg)}{Volume\ sampah\ (m3)} \quad \text{.....} \quad (3.3)$$

Peralatan yang digunakan dalam pengambilan sampel sampah dalam penelitan ini adalah sebagai berikut:

1. Kotak densitas volume 40 L dan 500 L
2. Timbangan pegas 200 Kg
3. Sarung tangan
4. Meteran
5. Alat tulis
6. Masker

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. Uji Laboratorium

Tujuan dilakukan uji laboratorium pada penelitian ini yaitu untuk menentukan karakteristik fisik dan kimia yang dimiliki sampel sampah yang diteliti. Hal ini bertujuan sebagai data pendukung dalam melakukan perencanaan teknik operasional pengelolaan sampah yang akan dilakukan. Parameter karakteristik samapah dan metode analisis yang akan digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Parameter Karakteristik Sampah dan Metode Analisis

Karakteristik	Parameter	Metode
Fisika	Kadar Air	Gravimetri
Fisika	Kadar Abu	Gravimetri
Kimia*	Fosfat (P_2O_5)	Spektrofotometri
Kimia*	C-Organik	Titimetri

(Sumber: Nurdiani, 2015, *:Badan standardisasi perindustrian, 2019)

3.3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini dapat diperoleh dari sumber yang berkaitan baik dari pihak UIN Sunan Ampel maupun dari instansi lain. Dalam penelitian ini data sekunder yang diperlukan meliputi jumlah civitas akademika UIN Sunan Ampel, site plan UIN Sunan Ampel, pengelolaan sampah secara eksisting di UIN Sunan Ampel dan kelembagaan terkait.

3.3.3 Tahap Analisis Data

Pada tahapan penulisan laporan ini dilakukan analisis data secara statistic deskriptif dimana data-data yang sudah terkumpul akan dilakukan pengolahan baik dalam bentuk grafik atau diagram sehingga dapat memudahkan dalam memahami data tersebut yang kemudian akan dijadikan sebagai evaluasi terhadap pengelolaan persampahan di UIN Sunan Ampel berdasarkan kondisi eksisting. Hasil akhir dari evaluasi akan dijadikan saran untuk perbaikan pengelolaan persampahan di UIN Sunan Ampel. Adapun analisis data yang akan digunakan pada penelitian ini 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

3.3.3.1 Proyeksi Pertumbuhan Civitas Akademika

Proyeksi ini dapat diketahui dari data jumlah civitas akademika selama 5 tahun terakhir (2014 s/d 2018) dan Menurut Fi'izah (2019) cara menentukan proyeksi dapat dihitung menggunakan tiga metode yaitu:

a. Metode Aritmatik

$Pn = Po + m$ .....(3.4)

b. Metode Geometrik

$Pn = Po\ (1+r)^n$ .....(3.5)

c. Metode *Least Square*

$P = a + (b.t)$ .....(3.6)

Keterangan:

Pn = Jumlah civitas akademika pada tahun ke-n

Po = Jumlah penduduk awal

n = Periode waktu proyeksi

r = Angka pertambahan jumlah civitas akademika/ tahun

Dari perhitungan ketiga metode tersebut maka akan ditentukan salah satu metode yang akan digunakan dalam memproyeksikan jumlah civitas akademika selama 5 tahun yang akan datang (2019-2023). Penentuan ini didasarkan pada nilai koefisien korelasi antar 0 hingga 1 pada setiap metode tersebut. Metode yang memiliki nilai korelasi mendekati nilai 1 maka metode tersebut yang akan dipilih untuk memproyeksikan. Menurut Fa'izah (2019) rumus menentukan nilai korelasi yaitu:

$$r = \frac{n\ (\Sigma x.y) - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\{[n(\Sigma y^2) - (\Sigma y^2)]\ [n(\Sigma x^2) - (\Sigma x^2)]\}^{0,5}} \quad (3.7)$$

Keterangan:

n = Jumlah data

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

3.3.3.2 Proyeksi Timbulan Sampah

Dari hasil proyeksi jumlah civitas akademika yang dihasilkan selama 5 tahun maka akan diperoleh nilai besarnya jumlah timbulan sampah dengan rumus sebagai berikut:

$Qn = Qt\ (1+P)^n$ .....(3.12)

Keterangan:

Qn = Timbulan sampah pada n tahun yang akan datang

Qt = Timbulan sampah pada tahun awal perhitungan

P = Laju pertumbuhan civitas akademika

3.3.4 Tahap Penulisan Laporan

Pada tahapan ini akan dilakukan penulisan laporan dari hasil penelitian yang kemudian akan menghasilkan evaluasi terhadap pengelolaan sampah berdasarkan kondisi eksisting di UIN Sunan Ampel dan usulan mengenai perbaikan terhadap pengelolaan sampah serta dilanjutkan pembuatan kesimpulan dan saran.

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 Gambaran Umum Lokasi Perencanaan

IAIN Sunan Ampel Surabaya merupakan salah satu perguruan tinggi islam negeri yang terletak di Jln. Ahmad Yani 117 Kecamatan Wonocolo Kota Surabaya Jawa Timur. Batas-batas wilayah dari UIN Sunan Ampel Surabaya yaitu:

a. Sebelah barat : Jalan Ahmad Yani
b. Sebelah utara : Jalan Pabrik Kulit
c. Sebelah Timur : Jalan Jemur Wonosari
d. Sebelah Selatan : PT. Gelvano

Berdasarkan keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013, sejak tanggal 1 Oktober 2013 IAIN Sunan Ampel Surabaya berganti status menjadi UIN Sunan Ampel Surabaya (UINSA). Sampai saat ini UIN Sunan Ampel Surabaya memiliki 9 Fakultas program sarjana dan pascasarjana yang terdiri dari 33 program studi jenjang sarjana dan 8 program studi jenjang magister serta 3 program studi jenjang doktor. Fakultas-fakultas yang ada di UIN Sunan Ampel diantaranya yaitu:

a. Fakultas Adab dan Humaniora
b. Fakultas Dakwah dan Komunikasi
c. Fakultas Syariah dan Hukum
d. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
e. Fakultas Ushuluddin dan Filsafat
f. Fakultas Ilmu Sosial dan Politik
g. Fakultas Sains dan Teknologi
h. Fakultas Psikologi dan Kesehatan
i. Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam

Visi berdirinya UIN Sunan Ampel yaitu “Menjadi Universitas Islam yang unggul dan kompetitif bertaraf internasional” yang kemudian diturunkan melalui misi-misi sebagai berikut:

1. Menyelenggarakan pendidikan ilmu-ilmu keislaman multidisiplin serta sains dan teknologi yang unggul dan berdaya saing.

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. Mengembangkan riset ilmu-ilmu keislaman multidisiplin serta sains dan teknologi yang relevan dengan kebutuhan masyarakat.
3. Mengembangkan pola pemberdayaan masyarakat yang religious berbasis riset.

4.2 Identifikasi Sampah UIN Sunan Ampel Surabaya

4.2.1 Sumber Penghasil Sampah

Dalam menentukan lokasi pengambilan sampel di UIN Sunan Ampel Surabaya didasarkan pada pertimbangan lokasi yang dianggap menjadi sumber penghasil sampah. Lokasi yang dijadikan pengambilan sampel ada 28 titik, yaitu:

1. Twin Tower

Gedung Twin Tower ini memiliki 2 gedung yaitu Twin Tower A dan twin tower B yang masing-masing gedung terdiri dari 9 lantai. Twin Tower A digunakan untuk rektorat, pusat administrasi, sarana dan prasarana, kepegawaian, kemahasiswaan, akademik, humas dan sebagainya. Sedangkan untuk Twin Tower B digunakan untuk gedung pascasarjana, pertemuan-pertemuan tertentu dan sebagainya. Gedung Twin Tower ini hanya digunakan dari hari Senin hingga Jum'at.

2. Sport Center

Gedung ini disebut gedung multiguna karena dapat digunakan untuk banyak kegiatan. Didalam gedung ini terdapat beberapa ruangan diantaranya yaitu ruang *gym*, ruang klinik, ruang laboratorium medis, ruang siaran radio dakwah dan ruang sarana olahraga yang terkadang juga bisa digunakan untuk acara-acara besar. Gedung ini digunakan hari Senin hingga Jum'at. Sedangkan pada hari Sabtu dan Minggu digunakan hanya ketika ada acara saja.

3. Kopertais (Koordinasi Perguruan Tinggi Agama Islam)

Gedung kopertais ini terdiri dari 2 lantai yang berfungsi sebagai pusat koordinasi perguruan tinggi islam di Jawa Timur dan juga sebagai tempat koordinasi alumni UIN Sunan Ampel. Gedung ini digunakan dari hari Senin hingga Jum'at saja.

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. Lahan Terbuka

Lahan terbuka ini terdiri dari jalanan dan taman didalam UIN Sunan Ampel yang meliputi sepanjang jalan di UIN Sunan Ampel. Penyapuan lahan ini dilakukan 2 kali penyapuan yaitu pukul 05.00 WIB dan 14.00 WIB pada hari Senin-Jum'at, sedangkan pada hari Sabtu dilakukan penyapuan sekali yaitu pukul 05.00 WIB. Petugas penyapuan lahan terbuka ini terdiri dari 7 orang.

5. Asrama

UIN Sunan Ampel memiliki 3 gedung asrama, 2 diantaranya untuk asrama mahasiswi dan 1 lagi asrama mahasiswa. Asrama mahasiswa terdiri dari 54 kamar. Dimana saat melakukan wawancara jumlah total penghuni asrama mahasiswa yaitu 255 mahasiswa. Sedangkan pada asrama mahasiswi gedung 1 juga terdiri dari 54 kamar dan dengan total penghuni asrama yaitu 268 mahasiswi. Untuk asrama mahasiswi gedung B terdapat 8 kamar dengan total jumlah penghuni 34 mahasiswi.

6. Perpustakaan

Perpustakaan di UIN Sunan Ampel digunakan pada hari Senin-Sabtu. Pada hari Senin hingga Jum'at buka mulai pukul 08.00 WIB-16.00 WIB, sedangkan pada hari Sabtu buka pukul 09.00-13.00 WIB.

7. Kantin

Kantin di UIN Sunan Ampel terdapat 7 kantin, akan tetapi pada saat dilakukan sampling hanya 6 kantin saja yang buka. Kantin UIN Sunan Ampel ini buka hari Senin-Sabtu dan jika tanggal merah kantin diliburkan.

8. Auditorium

Gedung ini digunakan hanya untuk acara-acara tertentu. Selama sampling hanya terdapat sekali acara yang diadakan digedung ini.

9. SAC *(Self Ability Center)*

Gedung ini terdiri dari 3 lantai yang digunakan untuk kegiatan perkuliahan, kantor LPBA, dan kegiatan kemahasiswaan pada hari libur. Pada saat dilakukan sampling

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

terdapat 1 kali kegiatan kemahasiswaan yang dilakukan pada hari libur yaitu pada hari Sabtu.

10. Transit

Gedung ini terdiri dari 3 lantai yang digunakan untuk tempat percetakan di UIN Sunan Ampel, laboratorium psikologi dan terkadang juga digunakan untuk ruang perkuliahan. Gedung ini digunakan pada hari Senin-Jum'at dari pukul 06.00 hingga 16.00 WIB.

11. Laboratorium Integrasi

Gedung ini terdiri dari 3 lantai dimana untuk lantai 1 digunakan untuk laboratorium komputer sedangkan lantai 2 dan 3 digunakan untuk laboratorium penelitian. Gedung ini digunakan mulai pukul 06.00 WIB-16.00 WIB pada hari Senin-Jum'at sedangkan pada hari Sabtu digunakan mulai pukul 06.00 WIB-11.00 WIB. Pada saat dilakukan sampling, pada hari Sabtu gedung ini digunakan untuk UTBK calon mahasiswa.

12. Rektorat Lama

Gedung ini terdiri dari 2 lantai yang digunakan untuk keperluan akademik, ruang sidang dan digunakan sebagai ruang dosen Fakultas Sains dan Teknologi serta Fakultas Psikologi dan Kesehatan. Gedung ini digunakan pada hari Senin hingga Jum'at.

13. Masjid Raya Ulul Albab

Masjid Ulul Albab ini terdiri dari 2 lantai yang digunakan untuk pusat kerohanian di UIN Sunan Ampel. Masjid digunakan pada hari Senin-Minggu.

14. Gedung Perkuliahan (14 titik)

Gedung perkuliahan yang digunakan untuk sampling yaitu terdiri dari 14 titik gedung Fakultas Syariah dan Hukum gedung A (4 lantai) dan B (3 lantai), Fakultas Psikologi dan Kesehatan (3 lantai), Fakultas Ushuluddin gedung A (2 lantai) dan B (2 lantai), Fakultas Adab dan Humaniora gedung A (4 lantai) dan B (2 lantai),

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

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam (7 lantai), Fakultas Ilmu Sosial dan Politik (3 lantai), Fakultas Dakwah dan Komunikasi (4 lantai), Fakultas Tarbiyah dan Keguruan gedung E (2 lantai) dan Baru (4 lantai) serta Fakultas Sains dan Teknologi (2 lantai). Gedung perkuliahan ini digunakan pada hari Senin hingga Jum'at.

4.2.2 Timbulan Sampah

Sampling timbulan sampah di UIN Sunan Ampel dilakukan selama 8 hari aktif perkuliahan (09 April 2019 s/d 22 April 2019), sedangkan pada hari libur tidak dilakukan sampling timbulan, hal ini dikarenakan terdapat masalah teknis pada gedung yang akan disampling dimana pada hari libur hampir semua gedung tidak dibuka. Pelaksanaan sampling dilakukan di TPS UIN Sunan Ampel Surabaya tepatnya dibelakang gedung *Sport Center* yang dilakukan 1 kali dalam sehari yaitu dimulai pada pukul 08.00 WIB, hal ini dikarenakan pengumpulan sampah dari masing-masing gedung oleh petugas dilakukan 1-2 kali setiap pukul 06.00 WIB. Tujuan dilakukan sampling ini yaitu untuk mengetahui banyaknya timbulan sampah yang dihasilkan selama 8 hari di UIN Sunan Ampel Surabaya. Sampling timbulan sampah ini mengacu pada SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan yaitu dengan membagikan kantong plastik yang telah diberi tanda kepada sumber titik dilanjutkan dengan membawa sampel kantong yang berisi sampah ke lokasi pengukuran untuk dilakukan pengukuran timbulan sampah yang didapatkan. Pelaksanaan sampling timbulan sampah yang dilakukan di TPS UIN Sunan Ampel disajikan pada Gambar 4. 1

Gambar 4.1 Penimbangan Timbulan 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

Hasil sampling penimbangan timbulan sampah selama 8 hari disajikan dalam Lampiran 1, sedangkan hasil timbulan sampah rata-rata disajikan dalam Tabel 4.1

Tabel 4.1 Timbulan Sampah Rata-Rata per Titik

Nama Gedung		Berat Rata-rata (Kg/hari)	Volume Sampah (L)
Twin Tower		10,1	33,00
Sport Center		8,9	28,50
Kopertais		6,6	26,50
Lahan Terbuka		12,5	32,00
Asrama	Asrama Mahasiswa	17,3	34,00
	Asrama Mahasiswi A	19,6	35,50
	Asrama Mahasiswi B	12,1	32,50
Perpustakaan		10,4	33,00
Kantin		18,6	32,00
Auditorium		2,4	3,50
SAC		7,9	29,50
Transit		5,4	26,00
Lab. Integrasi		7,8	29,50
Rektorat Lama		7,5	28,50
Masjid		8,4	31,00
Gedung Perkuliahan	FSH A	13,4	34,50
	FSH B	7,9	28,00
	FPK	9,1	29,00
	FUF A	7,8	27,50
	FUF B	6,5	24,00
	FAHUM A	9,1	29,50
	FAHUM B	6,5	26,00
	FEBI	12,6	32,00
	FISIP	9,1	25,50
	FDK	11,2	29,50
	FTK E	7,6	27,00
	FTK Baru	10,5	31,50
	FST	9,0	28,00
Rata-rata		9,8	28,82

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Dari Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa timbulan sampah rata-rata untuk setiap titik di UINSA yaitu sebesar 9, 8 Kg/hari atau 28, 82 L/hari. Sedangkan timbulan sampah rata-rata per orang per hari di setiap titik dapat dihitung sebagai berikut dengan contoh timbulan per orang per hari di titik Twin Tower

- $Berat\ timbulan\ sampah\ per\ orang\ = \frac{Berat\ timbulan\ sampah\ rata-rata}{Jumlah\ populasi\ Twin\ Tower}$

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

$$= \frac{10{,}1\ kg/hari}{329\ orang}$$

$$= 0{,}031\ kg/orang/hari$$

- $Volume\ \ timbulan\ sampah/orang\ = \frac{Volume\ timbulan\ sampah\ rata-rata}{Jumlah\ populasi\ Twin\ Tower}$

$$= \frac{25\ L/hari}{329\ orang}$$

$$= 0{,}10\ L/orang/hari$$

Untuk hasil perhitungan jumlah timbulan sampah per orang per hari di masing-masing titik disajikan pada Tabel 4.2 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 4.2 Timbulan Sampah Rata-rata per Orang/ Hari

Nama Gedung		Orang	Berat Rata-rata (kg/hari)	Berat (kg/org/Hari)	Volume Rata-rata (L/hari)	Volume (L/org/hari)
Twin Tower		329	10,1	0,031	33,00	0,10
Sport Center			8,9		28,50	
Kopertais		18	6,6	0,368	26,50	1,47
Lahan Terbuka			12,5		32,00	
Asrama	Asrama Mahasiswa	255	17,3	0,068	34,00	0,13
	Asrama Mahasiswi A	268	19,6	0,073	35,50	0,13
	Asrama Mahasiswi B	34	12,1	0,355	32,50	0,96
Perpustakaan		1.258	10,4	0,008	33,00	0,03
Kantin			18,6		32,00	
Auditorium			2,4		3,50	
SAC			7,9		29,50	
Transit			5,4		26,00	
Lab. Integrasi			7,8		29,50	
Rektorat Lama		113	7,5	0,066	28,50	0,25
Masjid			8,4		31,00	
Gedung Perkuliahan	FSH A	3.108	13,4	0,007	34,50	0,02
	FSH B		7,9		28,00	
	FPK	973	9,1	0,009	29,00	0,03
	FUF A	2.206	7,8	0,006	27,50	0,02
	FUF B		6,5		24,00	
	FAHUM A	2.465	9,1	0,006	29,50	0,02
	FAHUM B		6,5		26,00	
	FEBI	2.602	12,6	0,005	32,00	0,01
	FISIP	1.231	9,1	0,007	25,50	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

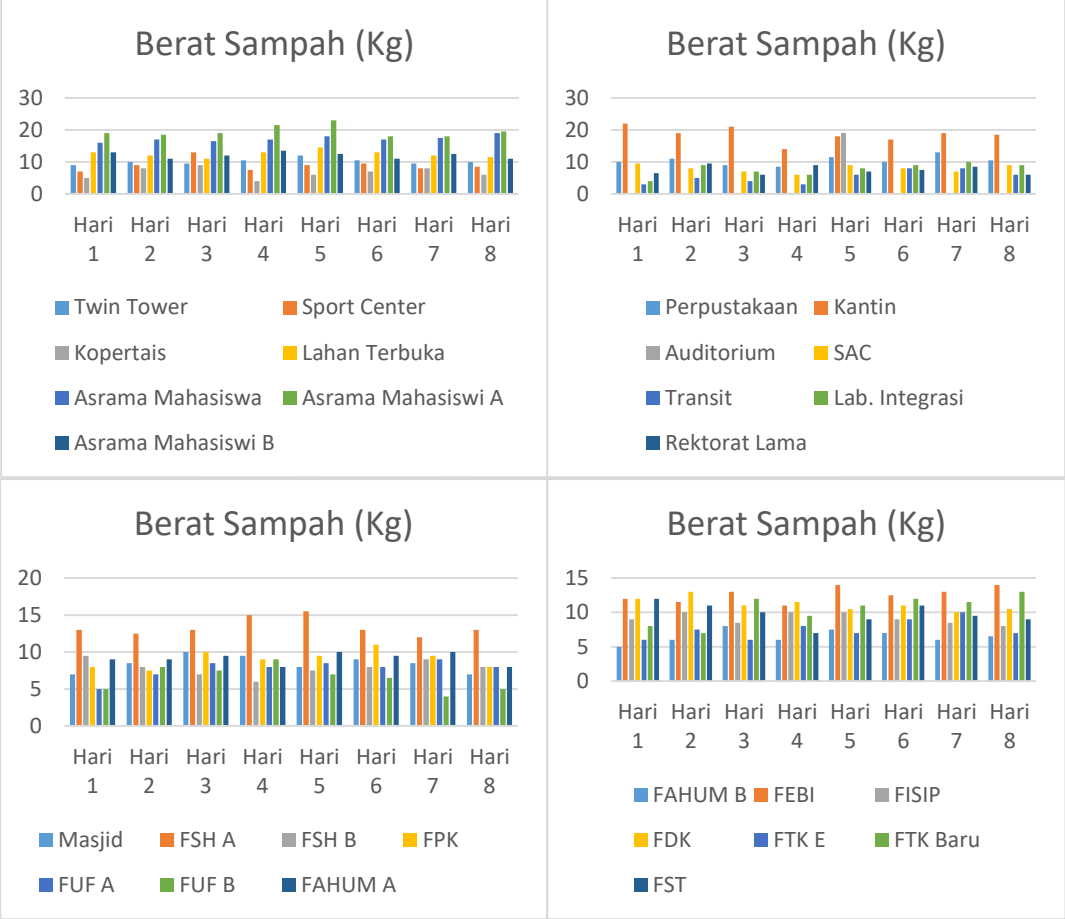
Nama Gedung		Orang	Berat Rata-rata (kg/hari)	Berat (kg/org/Hari)	Volume Rata-rata (L/hari)	Volume (L/org/hari)
	FDK	2.870	11,2	0,004	29,50	0,01
	FTK E	3.819	7,6	0,005	27,00	0,02
	FTK Baru		10,5		31,50	
	FST	1.705	9,0	0,005	28,00	0,02
Rata-rata			**9,8**	**0,064**	**28,82**	**0,20**

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Dari Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa jumlah timbulan sampah rata-rata per orang per hari di masing-masing titik di UINSA yaitu sebesar 0,064 kg/orang/hari atau 0,20 L/orang/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

Sedangkan untuk fluktuasi timbulan sampah pada selama 8 hari disajikan pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Fluktuasi Sampling Timbulan Sampah

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Dari Gambar 4.2 dapat diketahui bahwa hasil sampling jumlah timbulan sampah terbesar dihasilkan pada hari ke-5 tepatnya Selasa 16 April 2019 yaitu sebesar 308,5 Kg. Hal ini disebabkan karena peningkatan sampah dihari Senin yang dihasilkan oleh jumlah civitas akademika yang ke kampus di hari Senin. Hari senin merupakan minggu awal aktifnya kegiatan perkuliahan. Faktor yang mempengaruhi fluktuasi timbulan sampah di kampus yaitu jumlah populasi yang menghasilkan sampah dan jumlah kegiatan (durasi kegiatan) yang memiliki potensi untuk menghasilkan sampah (Sekar dkk, 2016). Sedangkan hasil sampling jumlah timbulan sampah terkecil dihasilkan pada hari ke-1 Selasa 09 April 2019, hal ini dikarenakan sampah yang dihasilkan pada hari Senin hanya sedikit. Rata-rata

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

kegiatan aktif belajar mengajar di kampus UINSA Selasa s/d Kamis, sehingga pada hari Jum'at hanya sedikit civitas akademika yang berada di kampus.

Dari Gambar 4.2 juga dapat diketahui bahwa sumber penghasil sampah paling banyak dihasilkan oleh Asrama mahasiswi A, hal ini dikarenakan sampah yang dihasilkan oleh Asrama mahasiswi rata-rata berasal dari sampah sisa makanan, sehingga dapat mempengaruhi berat timbulan sampah yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurdiani (2015) yang menyatakan bahwa sampah sisa makanan merupakan komponen terbesar yang mempengaruhi timbulan sampah. Sedangkan timbulan sampah terkecil dihasilkan dari titik gedung auditorium, hal ini karena pada saat melakukan sampling timbulan sampah di gedung auditorium hanya ada 1 kali kegiatan, sehingga sampah yang dihasilkan tidak terlalu banyak.

4.2.3 Komposisi dan Densitas Sampah

4.2.3.1 Komposisi Sampah

Pelaksanaan pengkomposisian sampah ini dilakukan selama 8 hari seiring dengan sampling timbulan sampah yaitu pada tanggal 09 April 2019 s/d 22 April 2019, dimana sampah di UIN Sunan Ampel dipilah menjadi 3 jenis komposisi yaitu sampah organik, sampah yang dapat didaur ulang dan sampah residu. Hal ini juga dilakukan oleh Wardhiha, dkk. (2013) dalam penelitiannya yang membagi komposisi sampah berdasarkan organik, daur ulang dan residu. Tujuan dari pengkomposisian sampah ini yaitu untuk mengetahui jenis sampah yang dihasilkan di UIN Sunan Ampel Surabaya. Pelaksanaan sampling komposisi sampah ini mengacu pada SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan**,** dimana membentangkan tali menjadi 4 bagian diatas permukaan timbunan kemudian diambil sampel sampah sebanyak 100 kg yang kemudian dipilah berdasarkan komposisi yang telah ditentukan untuk dilakukan penimbangan. Dari hasil sampling komposisi sampah di UIN Sunan Ampel didapat persentase komposisi timbulan sampah. Perhitungan komposisi timbulan sampah di UIN Sunan Ampel sebagai berikut:

$$\%\ sampel\ (jenis\ sampel) = \frac{jumlah\ sampel\ (kg)}{total\ jumlah\ sampel\ (kg)} x100\%$$

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

$$\%\ sampel\ (Sampah\ organik) = \frac{41\ Kg}{100\ Kg} x100\%$$

$$= 41\%$$

Hasil sampling komposisi sampah jenis organik, daur ulang dan residu lebih jelasnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4.3 Persentase Komposisi Sampah

Hari Ke-	Persentase Komposisi Sampah		
	Organik	**Daur Ulang**	**Residu**
1	41,0%	55,0%	4,0%
2	47,0%	41,0%	12,0%
3	44,0%	42,0%	14,0%
4	39,0%	52,0%	9,0%
5	43,0%	49,0%	8,0%
6	42,0%	49,0%	9,0%
7	41,5%	52,0%	6,5%
8	40,0%	52,0%	8,0%
Rata-rata	**42,2%**	**49,0%**	**8,8%**

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Dari Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa hasil sampling komposisi rata-rata sampah di UIN Sunan Ampel sebagian besar didominasi oleh sampah daur ulang dengan rata-rata yaitu sebanyak 49,0%, hal ini juga sesuai dengan penelitian Ruslinda, dkk (2014) dimana komposisi terbanyak berasal dari sampah daur ulang yaitu 30,04%. Dalam penelitian Starovoytova (2018) juga menyebutkan bahwa di Universitas Kenya sampah daur ulang lebih banyak dihasilkan dari pada sampah organik. Persentase sampah daur ulang di Universitas Kenya mencapai 62%. Sampah daur ulang ini terdiri dari kertas, botol, plastik, kayu, kardus dll. Sampah daur ulang ini didapatkan dari semua titik lokasi pengambilan sampel. Sampah daur ulang yang dihasilkan dari sampling komposisi dapat dilihat pada Gambar 4.3

Gambar 4.3 Sampah 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

Sedangkan sampah terbanyak kedua di UIN Sunan Ampel yaitu sampah organik dengan persentase rata-rata sebanyak 42,2% yang terdiri dari sampah bahan baku makanan yang beraal dari kantin, sampah sisa makanan, dan sampah penyapuan jalan. Sampah organik hasil dari sampling timbulan komposisi disajikan dalam Gambar 4.4

Gambar 4.4 Sampah Organik

Komposisi sampah yang paling sedikit di UIN Sunan Ampel yaitu sampah residu dengan presentase rata-rata sebanyak 8,8% yang terdiri dari sampah *Styrofoam,* pembalut, *diapers*, *tissue, cartridge,* geragal sisa bangunan, dll. sampah residu dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut

Gambar 4.5 Sampah Residu

4.2.3.2 Densitas Sampah

Pengukuran densitas dilakukan bersama dengan pengukuran jumlah timbulan sampah dan komposisi sampah yang dilakukan selama 8 hari di TPS UIN Sunan Ampel Surabaya. Pengukuran densitas ini mengacu pada SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan dimana massa timbulan sampah dibagi dengan volume 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

Densitas sampah dilakukan berdasarkan densitas sampah campuran yang dilakukan dengan menggunakan kotak densitas 500 L (100 cm x 100 cm x 50 cm) dan densitas dari masing-masing komposisi (organik, daur ulang dan residu) dengan menggunakan kotak densitas volume 40 L (20 cm x 20 cm x 100 cm). Perhitungan densitas sampah ini dengan mengukur volume kotak densitas 500 L yang sebelumnya kotak telah ditimbang dalam keadaan kosong yang kemudian diisi sampel sampah hingga penuh. Setelah itu, kotak densitas dihentak 3 kali dengan tinggi sekitar 20 cm, kemudian dilakukan penimbangan pada densitas tersebut. Untuk pengukuran densitas per komposisi juga sama seperti densitas campuran. Perhitungan untuk menentukan nilai densitas sampah dengan contoh perhitungan densitas hari ke-1 sebagai berikut:

Volume bak (Vbak) = p x l x t

= 1 m x 0,5 m x 0,84 m

=0,42 m^3

Berat bak (Wbak) = 7,3 Kg

Berat bak+sampah (Wbak+Sampah) = 69 Kg

Berat Sampah (Wsampah) = W (bak+sampah) - Wbak

= 69 Kg-7,3 Kg

=61,7 Kg

Densitas Sampah (ρ) $= \frac{Berat\ Sampah}{Volume\ Sampah}$

$= \frac{61{,}7Kg}{0{,}42\ Kg}$

$= 146{,}90\ Kg/m^3$

Hasil pengukuran densitas campuran sampah untuk hari ke-1 hingga hari ke-8 disajikan dalam Tabel 4.4

Tabel 4.4 Pengukuran Densitas Campuran Sampah

Hari Ke-	Dimensi Kotak Pengukur (m)			Volume (m^3)	Berat Sampah (kg/m^3)	Densitas Sampah (kg/m^3)
	P	L	T			
1	1	0,5	0,84	0,42	61,7	146,90
2	1	0,5	0,86	0,43	62,7	145,81
3	1	0,5	0,9	0,45	66,7	148,22

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

Hari Ke-	Dimensi Kotak Pengukur (m)			Volume (m^3)	Berat Sampah (kg/m^3)	Densitas Sampah (kg/m^3)
	P	L	T			
4	1	0,5	0,84	0,42	62,2	148,10
5	1	0,5	0,83	0,42	62,7	151,08
6	1	0,5	0,88	0,44	63,7	144,77
7	1	0,5	0,85	0,43	62,7	147,53
8	1	0,5	0,84	0,42	62,2	148,10
Rata-rata					**63,075**	**147,56**

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Dari Tabel 4.4 Diketahui bahwa nilai densitas rata-rata sampah di UIN Sunan Ampel yaitu sebesar 147,56 kg/m^3 dan nilai tertinggi didapatkan pada hari ke-5 sampling yaitu sebesar 151,08 kg/m^3, hal ini dikarenakan adanya faktor pengaruh dari volume dan berat timbulan sampah pada hari ke-5 sampling. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Khoirunnisa dkk. (2018) dimana seiring dengan meningkatnya volume dan berat sampah yang ada dalam densitas maka nilai densitas akan meningkat juga.

Sedangkan hasil pengukuran densitas per komposisi menggunakan kotak densitas 40 L pada sampah di UIN Sunan Ampel disajikan dalam Tabel 4. 5

Tabel 4.5 Pengukuran Densitas per Komposisi

Hari Ke-	Komposisi Sampah (kg/m^3)		
	Organik	Daur Ulang	Residu
1	191,67	65,63	57,14
2	233,33	128,57	150,00
3	112,50	72,22	72,22
4	230,00	72,22	81,25
5	128,57	112,50	128,57
6	92,86	92,86	50,00
7	191,67	143,75	143,75
8	275,00	128,57	150,00
Rata-rata	**181,95**	**102,04**	**104,12**

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Dari Tabel 4.5 dapat diketahui bahwa rata-rata densitas komposisi terbesar dihasilkan oleh sampah komposisi organik yaitu 181,95 kg/m^3 hal ini karena didominasi oleh sampah sisa makanan yang mana memiliki berat yang lebih besar

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

tetapi volume yang kecil. Hal ini juga terdapat dalam penelitian Nurdiani (2015) yang mana densitas terbesar dihasilkan oleh sampah kantin yaitu sebesar 0.28 kg/L. Sedangkan, densitas terkecil dihasilkan oleh sampah komposisi daur ulang yaitu sebesar 102,04, hal ini karena sampah daur ulang didominasi oleh sampah botol plastik dan kardus yang tidak bisa terkompaksi dengan baik, sehingga densitas yang dihasilkan kecil. Pengukuran menggunakan densitas disajikan pada Gambar 4.6

(a)

Gambar 4.6 Pengukuran Densitas Sampah

(a) Densitas campuran (b) Densitas komposisi

4.2.4 Karakteristik Sampah

Analisis karakteristik sampah bertujuan untuk keperluan dalam perencanaan dan pengembangan sistem pengelolaan sampah (Ruslinda dkk, 2013). Analisis karakteristik sampah yang dilakukan meliputi karakteristik fisik terdiri dari uji kadar air dan kadar abu yang dilakukan di Laboratorium Terintegrasi UINSA ruangan Fisik-Kimia dan Lingkungan serta ruangan Kimia Dasar. Sedangkan uji karakteristik kimia meliputi uji C-Organik dan P_2O_5 (Phospat) yang dilakukan oleh pihak ke-3 yaitu Balai Riset dan Standardisasi Perindustrian Surabaya, hal ini dikarenakan ada beberapa alat dan bahan yang masih belum dimiliki oleh laboratorium integrasi.

a. Kadar Air

Uji karakteristik ini bertujuan untuk mengetahui kandungan air yang terdapat dalam sampah. Tingginya kadar air ditentukan oleh jenis sampah yang dihasilkan dan juga dipengaruhi oleh musim. Pada saat pengambilan sampel

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

sampah dalam kondisi musim hujan. Pengukuran uji kadar air dilakukan pada sampling hari ke-1, ke-4 dan ke-8 dengan menggunakan metode gravimetri dan sampel yang digunakan yaitu sebesar 0,01% dari jumlah sampel sampah dari masing-masing komposisi. Contoh perhitungan kadar air dan berat kering sampah pada hari ke 1 jenis residu yaitu:

$$\% \text{ Berat kering} = \frac{c-a}{b-a}\ x\ 100\%$$

$$= \frac{80.7\ gr - 77.3\ gr}{81.4\ gr - 77.3\ gr}\ x\ 100\%$$

$$= 83\%$$

$$\% \text{ Kadar air} = 100\% - \% \text{ Berat kering}$$

$$= 100\% - 83\%$$

$$= 17\%$$

Hasil persentase kadar air yang terkandung pada hari ke-1, ke- 4 dan ke- 8 dapat dilihat pada Tabel 4.6, sedangkan hasil penimbangan sampel kadar air disajikan pada Lampiran 3.

Tabel 4.6 Persentase Kadar Air Sampah

Hari Ke-	Kadar Air			Kadar Kering		
	Persentase					
	Organik	Daur Ulang	Residu	Organik	Daur Ulang	Residu
1	75%	16%	17%	25%	84%	83%
4	33%	19%	44%	67%	81%	56%
8	77%	6%	67%	23%	94%	33%
Rata-rata	**62%**	**14%**	**42%**	**38%**	**86%**	**58%**

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Dari Tabel 4.6 dapat diketahui bahwa kadar air paling tinggi terdapat pada sampah organik yaitu 62%, hal ini karena sampah organik didominasi oleh sampah-sampah basah seperti sampah makanan. Hal ini sesuai seperti penelitian yang dilakukan Sekar dkk (2016) bahwa kadar air tertinggi dihasilkan oleh sampah organik. Adanya kadar air yang tinggi ini menunjukkan bahwa sampah organik layak untuk dijadikan kompos. Sedangkan sampah yang memiliki kadar air terendah terdapat pada sampah daur ulang sebesar 14%, hal ini karena sampah ini didominasi oleh sampah kering seperti plastik.

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. Kadar Abu

Uji karakteristik ini untuk mengetahui komponen yang tidak dapat menguap ketika berada dalam suhu tinggi. Pengukuran uji kadar abu dilakukan pada sampling hari ke-1, ke-4 dan ke-8 dengan menggnakan metode gravimetric dan sampel yang digunakan yaitu sebesar 0.01% dari jumlah sampel sampah dari masing-masing komposisi. Contoh perhitungan kadar air dan berat kering sampah pada hari ke 1 jenis daur ulang yaitu:

$$\% \text{ Volatil Solid} = \frac{(b-a)-(c-a)}{(b-a)}\ x\ 100\%$$

$$= \frac{(296{,}6\ gr - 292{,}8\ gr) - (293{,}8\ gr - 393{,}8\ gr)}{(296{,}6\ gr - 292{,}8\ gr)}\ x\ 100\%$$

$$= 74\%$$

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{(c-a)}{(b-a)} \text{ x } 100\%$$

$$= \frac{(293{,}8\ gr - 393{,}8\ gr)}{(296{,}6\ gr - 292{,}8\ gr)} \text{ x } 100\%$$

$$= 26\%$$

Hasil persentase uji karakteristik kadar abu hari ke-1, ke-4 dan ke-8 dapat dilihat pada Tabel 4. 7, sedangkan hasil penimbangan sampel kadar abu disajikan pada Lampiran 4.

Tabel 4.7 Persentase Kadar Abu Sampah

Hari Ke-	Kadar Volatil Solid			Kadar Abu		
	Persentase					
	Organik	Daur Ulang	Residu	Organik	Daur Ulang	Residu
1	87%	74%	50%	13%	26%	50%
4	75%	28%	78%	25%	72%	22%
8	94%	56%	75%	6%	44%	25%
Rata-rata	**86%**	**52%**	**68%**	**14%**	**48%**	**32%**

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Dari Tabel 4.7 dapat diketahui bahwa kadar abu paling tinggi terdapat pada sampah daur ulang yaitu sebesar 48%. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Wulandari (2014) bahwa sampah yang memiliki kadar air tertinggi yaitu 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

jenis plastik, sehingga jenis sampah ini cocok untuk dilakukan pengolahan daur ulang.

c. C-Organik

Uji C-Organik ini dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri dengan berat sampel yang diambil sebesar 250 gr. Persentase hasil uji C-Organik disajikan pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Persentase C-Organik

Hari Ke-	Nilai C-Organik (%)
1	5,026
4	7,903
8	8,450
Rata-rata	**7,126**

(Sumber: Balai Riset dan Standarisasi Perindustrian, 2019)

Dari Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa kandungan C-Organik pada sampah organik di UIN Sunan Ampel memiliki rata-rata sebesar 7,126%.

d. Phospat (P_2O_5)

Uji P_2O_5 ini dilakukan dengan menggunakan metode titimetri dengan berat sampel yang diambil sebesar 250 gr. Persentase hasil uji P_2O_5 disajikan pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Persentase P_2O_5

Hari Ke-	Nilai P2o5 (%)
1	0,171
4	0,194
8	0,144
Rata-rata	**0,169**

(Sumber: Balai Riset dan Standarisasi Perindustrian, 2019)

Dari Tabel 4.9 dapat diketahui bahwa kadar P_2O_5 yang dihasilkan sampah di UIN Sunan Ampel Surabaya yaitu 0,169% dan sudah memenuhi persyaratan untuk pembuatan kompos dimana menurut penelitian Nadia (2013) dalam penelitian Nurdiani (2015) syarat P_2O_5 untuk pembuatan kompos adalah 0,1%.

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

4.3 Kondisi Eksisting Pengelolaan Sampah di UIN Sunan Ampel

Aspek teknik pengelolaan sampah menurut SNI 19-2454-2002 meliputi kegiatan pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pengolahan dan pemilahan serta pembuangan akhir.

1. Pewadahan

Menurut SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan pewadahan sampah adalah suatu kegiatan menampung sampah sementara dalam suatu wadah individual atau komunal di lokasi penghasil sampah. Persyaratan sarana pewadahan sampah mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.3 Tahun 2013 lampiran II yang meliputi perihal jumlah sarana harus sesuai dengan jenis pengelompokan sampah, diberi label dan dibedakan berdasarkan warna, bahan dan bentuk. Dalam aspek pewadahan sampah di setiap depan gedung dan lahan terbuka di UIN Sunan Ampel sudah disediakan jenis wadah sampah basah (organik) dan sampah kering (anorganik) dengan kapasitas pewadahan 50 L yang terbuat dari bahan besi, akan tetapi masih banyak dijumpai penempatan sampah yang tidak sesuai dengan wadahnya. Hal ini juga sama seperti penelitian yang dilakukan Ruslinda (2014) bahwa di Universitas Andalas sudah disediakan pewadahan terpisah, namun dalam pelaksanaannya juga masih tercampur. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Paghasian (2017) di Universitas Negeri Maigo Filipina sudah memiliki sistem pewadahan yang baik, bahkan penerapan mahasiswanya untuk melakukan pemilahan sampah juga sudah baik. Pewadahan terpilah disajikan pada Gambar 4.7

Gambar 4.7 Pewadahan Terpilah

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

Sedangkan untuk didalam masing-masing gedung hampir setiap ruangan disediakan tempat sampah dengan ukuran 5-20 L. Akan tetapi, pewadahan yang dilakukan didalam gedung masih belum menggunakan wadah terpilah, jadi sampah organik dan sampah anorganik campur menjadi satu. Pewadahan di dalam masing-masing gedung ini dibagi menjadi 3 *level* sebagai berikut:

a. *Level 1:* Berkapasitas antara 5-20 L yang terbuat dari bahan plastik, mudah dipindahkan dan ada beberapa yang tidak memiliki tutup.
b. *Level 2*: Berkapasitas antara 36-50 L yang terbuat dari bahan plastik, mudah dipindahkan dan memiliki tutup.
c. *Level 3*: Berkapasitas 120-240 L yang terbuat dari bahan plastik, mudah dipindahkan dengan dilengkapi roda dan memiliki tutup.

Jenis pewadahan *level 1, level 2* dan *level 3* dapat dilihat pada Gambar 4. 8

(a) (b) (c)

Gambar 4.8 *Level* Pewadahan (a) *Level 1,* (b) *Level 2,* (c) *Level 3*

Sedangkan pewadahan di masing-masing kantin hanya menggunakan wadah campuran berkapasitas antara 10-20 L yang kemudian diletakkan ke kantong plastik sebelum dibuang ke TPS oleh pemilik kantin.

2. Pengumpulan

Menurut SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan pengumpulan sampah merupakan suatu aktivitas penanganan yang bukan hanya mengumpulkan sampah dari wadah individual atau wadah komunal saja, melainkan juga mengangkutnya keterminal tertentu baik dengan pengangkutan secara langsung maupun secara tidak langsung.

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

Pengumpulan sampah dari masing-masing gedung dilakukan setiap hari Senin-Sabtu setiap pukul 06.00 WIB oleh petugas TPS menggunakan kendaraan bermotor roda tiga yang berjumlah 1 buah kendaraan dengan kapasitas bak 1.25m x 1m x 1m dengan 1-2 kali ritasi. Rute pengumpulan sampah ini masih belum teratur, rute awal pengumpulan dimulai dari gedung twin tower kemudian dilanjutkan kegedung-gedung lain dengan memperhatikan jalan yang tidak ramai, yang kemudian akan dibawah ke Tempat Penyimpanan Sementara (TPS). Sedangkan untuk sampah kantin dilakukan pengumpulan sendiri oleh pemilik kantin tersebut. Kegiatan pengumpulan sampah dapat dilihat pada Gambar 4.9

Gambar 4.9 Pengumpulan Sampah

3. Pemindahan dan Pengangkutan

Pemindahan dan pngangkutan sampah UIN Sunan Ampel dilakukan di TPS UIN Sunan Ampel yang terletak di tepi UIN Sunan Ampel bagian selatan, tepatnya dibelakang gedung sport center. TPS ini berukuran 25 m^2 yang dilengkapi dengan kontainer sampah 2 buah dengan masing-masing bervolume 2 m^3 yang digunakan untuk peletakan sampah pusat di UIN Sunan Ampel. TPS ini masih bisa dikatakan belum memadai, karena bangunan TPS masih terbuka dan dikhawatirkan lindi yang dihasilkan dari sampah akan meningkat di musim hujan. Lokasi TPS UIN Sunan Ampel disajikan dalam Gambar 4.10

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 4.10 TPS UIN Sunan Ampel Surabaya

Pemindahan dan pengangkutan sampah dari TPS UIN Sunan Ampel bekerjasama dengan DKRTH Surabaya. Waktu pengangkutan sampah yang dilakukan masih belum terjadwal, sampah diangkut saat kontainer sampah dalam kondisi penuh saja, bisa dalam 3 hari sekali bahkan 1 minggu sekali yang kemudian akan dibawah ke TPA Benowo oleh truk pengangkut sampah DKRTH Surabaya.

4. Pengolahan dan Pemilahan

Saat ini belum ada pengolahan terhadap sampah yang dihasilkan di UIN Sunan Ampel Surabaya. Sebelumnya pada tahun 2014 UIN Sunan Ampel memiliki Bank Sampah yang menangani jual beli sampah daur ulang. Akan tetapi setelah berjalan 1 tahun tepatnya pada 2015 bank sampah menjadi pasif dan diaktifkan kembali menerima jual beli sampah diawal tahun 2019 ini. Sehingga petugas TPS melakukan pemilahan terhadap sampah jenis plastik, botol, kardus, kertas, kaleng yang akan dijual di bank sampah dan juga ke pengepul. Menurut penelitian Taghizadeh *et.al.* (2012) beberapa universitas seperti Antonomous University menerapkan prinsip pengolahan daur ulang pada sampah yang masih bisa digunakan.

Sebelumnya UIN Sunan Ampel Surabaya memiliki 2 reaktor untuk program komposting pada sampah organik, akan tetapi program komposting ini sudah tidak berjalan lagi hingga sekarang. Sehingga sampah organik yang berasal dari taman dan penyapuan jalan dibuang ke lahan kosong didekat TPS yang lambat laun menjadi kompos dengan sendirinya. Sedangkan untuk sampah organik dibuang ke pembuangan akhir. *Environmental Protection Agency* (EPA) pada tahun 2014 juga telah melakukan penelitian di US 20,5% pengolahan sampah organik

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

umumnya dilakukan dengan membuangnya di lahan kosong. Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Taghizadeh *et al* (2012) pengolahan sampah organik di Universitas Tabriz Iran dilakukan dengan pengomposan dengan menggunakan reaktor. Dalam melakukan proses pengomposan diperlukan metode yang tepat. Sedangkan untuk sampah yang tersisa lainnya dibawa ke TPA Benowo oleh truk pengangkut sampah milik DKRTH Surabaya. Kegiatan pengolahan dan pemilahan sampah dapat dilihat pada Gambar 4. 11

Gambar 4.11 Pemilahan sampah

5. Pembuangan Akhir

Hasil sampah yang sudah dipilah dan tidak bisa dimanfaatkan akan dibuang ke TPA Benowo dengan bekerjasama dengan pihak DKRTH Surabaya.

4.4 Evaluasi Pengelolaan Sampah di UIN Sunan Ampel

Evaluasi pengelolaan sampah di UIN Sunan Ampel Surabaya didasari oleh peraturan-peraturan terkait yang masih berlaku. Evaluasi pengelolaan sampah di UIN Sunan Ampel Surabaya ini dibandingkan dengan SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan yang disajikan dalam Tabel 4.10

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 4.9 Evaluasi Pengelolaan Sampah di UIN Sunan Ampel Berdasarkan SNI 19-2454-2002

No.	Komponen Evaluasi		Capaian		Rekomendasi
	SNI 19-2454-2002	Kondisi Eksisting di UIN Sunan Ampel	Sesuai	Tidak Sesuai	
1	**Pewadahan**				
	a. Sampah organik menggunakan wadah gelap	Tidak ada pemilahan terhadap jenis sampah dan tidak ada warna khusus dalam pewadahan		√	Diadakan pemilahan sampah dari sumber dengan memberi warna beda terhadap jenis sampah
	b. Sampah anorganik menggunakan warna terang	Tidak ada pemilahan terhadap jenis sampah dan tidak ada warna khusus dalam pewadahan		√	Diadakan pemilahan sampah dari sumber dengan memberi warna beda terhadap jenis sampah
	c. Sampah B3 menggunakan warna merah dan lambing	Tidak ada pemilahan terhadap jenis sampah dan tidak ada warna khusus dalam pewadahan		√	Diadakan pemilahan sampah dari sumber dengan memberi warna beda terhadap jenis sampah
	d. Tidak mudah rusak, kedap air, ekonomis dan mudah dikosongkan	Tidak mudah rusak karena terbuat dari bahan plastik, beberapa ada desain wadah yang berlubang sehingga tidak kedap air, ekonomis dan mudah dikosongkan	√		Bahan dan jenis wadah disamakan

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 Evaluasi		Capaian		Rekomendasi
	SNI 19-2454-2002	Kondisi Eksisting di UIN Sunan Ampel	Sesuai	Tidak Sesuai	
	c. Wadah individual diletakkan dihalaman muka dan untuk sampah dari tempat makan dihalaman belakang	Hampir disetiap depan ruangan disediakan tempat sampah	√		Setiap depan ruangan disediakan wadah
	d. Wadah komunal diletakkan sedekat mungkin dengan sumber sampah, tidak mengganggu sarana umum, di lokasi yang mudah pengoperasiaanya	Peletakan wadah wadah komunal tidak mengganggu sarana umum	√		Tidak ada rekomendasi pada hal ini, karena hal ini sudah sesuai dengan SNI 19-2454-2002
2	**Pengumpulan**				
	Pola individual tidak langsung				
	a. Bagi lokasi yang partisipasi masyarakatnya pasif	Kurangnya partisipasi masyarakat		√	Tidak ada rekomendasi, karena hal ini sudah ada pembagian tugas masing-masing
	b. Lahan untuk lokasi pemindahan tersedia	Tersedia lokasi pemindahan dengan luas lahan sekitar 4x6 meter	√		Lokasi pemindahan diperluas
	c. Bagi kondisi topografi relatif datar dan bisa menggunakan alat pengumpul non mesin	Wilayah topografi relatif datar, menggunakan mesin motor roda tiga	√		Tidak ada rekomendasi pada hal ini, karena hal ini sudah sesuai dengan SNI 19-2454-2002
	d. Alat pengumpul masih bisa	Jalan utama luas, sehingga alat pengumpul masih bisa menjangkau	√		Tidak ada rekomendasi pada 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

No.	Komponen Evaluasi		Capaian		Rekomendasi
	SNI 19-2454-2002	Kondisi Eksisting di UIN Sunan Ampel	Sesuai	Tidak Sesuai	
	menjangkau secara langsung				ini, karena hal ini sudah sesuai dengan SNI 19-2454-2002
	e. Kondisi lebar gang dapat dilalui alat pengumpul tanpa mengganggu pemakai jalan	Jalan utama luas, sehingga tidak mengganggu pemakai jalan	√		Tidak ada rekomendasi pada hal ini, karena hal ini sudah sesuai dengan SNI 19-2454-2002
	Pola penyapuan jalan				
	a. Juru sapu mengetahui cara penyapuan daerah pelayanan	Setiap juru sapu memiliki lahan penyapuan sendiri, sehingga mengetahui cara penyapuan layanan	√		Tidak ada rekomendasi pada hal ini, karena hal ini sudah sesuai dengan SNI 19-2454-2002
	b. Pengumpulan sampah hasil penyapuan jalan diangkut ke lokasi pemindahan untuk diangkut ke TPA	Hasil penyapuan jalan langsung dibawa ke TPS sendiri oleh juru sapu	√		Tidak ada rekomendasi pada hal ini, karena hal ini sudah sesuai dengan SNI 19-2454-2002
	c. Pengendalian personel dan peralatan harus baik	Setiap juru sapu memiliki peralatan sendiri-sendiri akan tetapi ada beberapa peralatan yang kurang baik		√	Ada pergantian peralatan setiap 6 bulan sekali
	Rotasi pengumpulan sampah antara 1-4 kali per hari	Rotasi pengumpulan sampah 1 kali sehari, akan tetapi terkadang ada beberapa yang tidak	√		Modifikasi alat pengumpul

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 Evaluasi		Capaian		Rekomendasi
	SNI 19-2454-2002	Kondisi Eksisting di UIN Sunan Ampel	Sesuai	Tidak Sesuai	
		terangkut karena kapasitas alat terbatas			
3	**Pemindahan**				
	a. Mudah keluar masuk bagi sarana pengumpul dan pengangkut sampah	Lokasi halaman umum TPS luas sehingga sarana pengumpul dan pengangkut mudah keluar dan masuk	√		Lebih baik lagi disediakan *dropping area* agar tidak dilakukan dihalaman umum depan TPS
	b. Tidak jauh dari sumber sampah	Proses pemindahan di TPS	√		Tidak ada rekomendasi pada hal ini, karena hal ini sudah sesuai dengan SNI 19-2454-2002
	c. Pemindahan dilakukan manual/ mekanis	Pemindahan dilakukan secara manual	√		Tidak ada rekomendasi pada hal ini, karena hal ini sudah sesuai dengan SNI 19-2454-2002
4	**Pengangkutan**				
	a. Alat pengangkut sampah harus dilengkapi penutup sampah minimal jaring	Tidak ada penutup sampah		√	Alat pengumpul sampah perlu dilengkapi penutup
	b. Tinggi bak maksimum 1.6 m		√		
	c. Sebaiknya ada alat ungkit	Tidak terdapat alat ungkit		√	Alat pengungkit 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

No.	Komponen Evaluasi		Capaian		Rekomendasi
	SNI 19-2454-2002	Kondisi Eksisting di UIN Sunan Ampel	Sesuai	Tidak Sesuai	
					perlu dilengkapi pengungkit
	d. Dasar kontainer sebaiknya dilengkap pengaman air sampah	Tidak terdapat alas pengaman air		√	Dasar kontainer perlu dilengkapi alas untuk menghindara rembesan *leceathe*
5	**Pengolahan**				
	a. Pengomposan	Sampah penyapuan jalan dibuang langsung ke lahan kosong, sehingga kompos terbuat secara alami	√		Perlu dilakukan pengomposan dengan metode yang tepat
	b. Incenerasi	Tidak ada incenerasi		√	
	c. Daur ulang	Tidak ada daur ulang, sampah hanya dijual ke pihak Bank sampah dan pengepul		√	Perlu dilakukan daur ulang untuk sampah yang masih bisa digunakan
	d. Pencacahan/ pemadatan	Tidak ada pencacahan/ pemadatan		√	Perlu dilakukan pencacahan sampah organik untuk mempermudah proses komposting
	e. Biogasifikasi	Tidak ada biogasifikasi		√	Tidak direncanakan pengolahan dengan biogasifikasi
Total			15	12	
Persentase			**54 %**	**46 %**	

(Sumber: Hasil Penelitian, 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

Dari Tabel 4.10 dapat diketahui bahwa dari 27 parameter yang telah ditentukan berdasarkan SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan terdapat 15 parameter yang sesuai dan 12 parameter yang belum sesuai, sehingga dapat disimpulkan bahwa pengelolaan sampah yang dilakukan oleh UIN Sunan Ampel Surabaya 54 % telah sesuai dengan SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan dan 46% belum sesuai.

4.5 Perencanaan Pengelolaan Sampah UIN Sunan Ampel

Berdasarkan evaluasi terhadap kondisi eksisting pengelolaan sampah di UIN Sunan Ampel telah diketahui bahwa masih banyak parameter yang masih belum memenuhi dalam pengelolaan sampah. Sehingga perlu dilakukan perencanaan pengelolaan sampah dengan mempertimbangkan timbulan, komposisi serta karakteristik sampah di UIN Sunan Ampel Surabaya. Dasar dari perencanaan tersebut yaitu:

a. Penambahan jumlah civitas akademika UIN Sunan Ampel pada tahun-tahun selanjutnya
b. Perencanaan pengelolaan persampahan pada tahap 2019-2023

4.5.1 Proyeksi Civitas Akademika dan Timbulan Sampah

Proyeksi timbulan sampah dihitung untuk mengetahui rencana jumlah timbulan sampah yang ada di UIN Sunan Ampel 5 tahun mendatang dari tahun 2019-2023 hal ini dikarenakan pada tahun 2025 perencanaan pembangunan kampus II UIN Sunan Ampel Surabaya sudah selesai, sehingga mempengaruhi jumlah civitas akademika pada tahun 2025 dan seterusnya. Untuk mengetahui rencana timbulan sampah mendatang harus memproyeksikan jumlah civitas akademika terlebih dahulu yang didapatkan dari jumlah civitas akademika 5 tahun terakhir. Jumlah civitas akademika 5 tahun terakhir 2014-2018 disajikan dalam Tabel 4.11

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 4.11 Jumlah Civitas Akademika 2014-2018

No	Tahun	Jumlah Civitas (jiwa)
1	2014	12.771
2	2015	13.709
3	2016	15.865
4	2017	17.861
5	2018	19.462
Jumlah		79.668

(Sumber: Biro AUPK UIN Sunan Ampel, 2019)

Data jumlah penduduk 5 tahun terakhir bertujuan untuk menentukan koefisien korelasi metode yang tepat untuk memproyeksikan jumlah civitas akademika 5 tahun ke depan. Metode yang digunakan dalam memproyeksikan jumlah civitas akademika ada 3 yaitu metode aritmatik, geometrik dan *least square*. Hasil perhitungan koefisien metode aritmatik, geometrik dan *least square* disajikan pada Tabel 4.12, Tabel 4.13 dan Tabel 4.14

Tabel 4. 12 Koefisien Korelasi dengan Metode Aritmatik

No.	Tahun	Jumlah Civitas (jiwa)	X	Y	X^2	Y^2	XY
1	2014	12,771	0	0	0	0	0
2	2015	13,709	1	938	1	879844	938
3	2016	15,865	2	2,156	4	4648336	4312
4	2017	17,861	3	1,996	9	3984016	5988
5	2018	19,462	4	1,601	16	2563201	6404
Jumlah		79,668	10	6,691	30	44769481	17642
R							**0,225099005**

(Sumber:Hasil Penelitian, 2019)

Keterangan: X= Urutan tahun

Y= Pertambahan penduduk

Rincian perhitungan koefisien korelasi metode aritmatik yaitu sebagai berikut:

$$r = \frac{n\big((\Sigma xy) - (\Sigma y)\big)}{\{[n(\Sigma y^2) - (\Sigma y)^2][n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2]\}^{0.5}}$$

$$= \frac{5(17642)-(6,691)}{\{[5(44769481)-(6,691)^2]\big[5\big((30)-(10)^2\big]\}^{0.5}}$$

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

$$= 0{,}2250$$

Jadi, nilai koefisien korelasi dari metode aritmatik yaitu 0,2250.

Tabel 4.13 Koefisien Korelasi dengan Metode Geometrik

No.	Tahun	Jumlah Civitas (jiwa)	X	Y	x^2	y^2	Xy
1	2014	12,771	1	9,454	1	89,395	9,454
2	2015	13,709	2	9,525	4	90,741	19,051
3	2016	15,865	3	9,671	9	93,545	29,015
4	2017	17,861	4	9,790	16	95,851	39,161
5	2018	19,462	5	9,876	25	97,539	49,381
JUMLAH			15	48	55	467,073	146,064
r							**0,994**

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Keterangan: X=Urutan tahun

Y= Ln (Jumlah Penduduk)

Rincian perhitungan koefisien korelasi metode geometrik yaitu sebagai berikut:

$$r = \frac{n\big((\Sigma xy) - (\Sigma y)\big)}{\{[n(\Sigma y^2) - (\Sigma y)^2][n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2]\}^{0.5}}$$

$$= \frac{5\big((146{,}064) - (48)\big)}{\{[5(467{,}07) - (48)^2][5(55) - (15)^2]\}^{0.5}}$$

$$=0{,}99474$$

Jadi, nilai koefisien korelasi dari metode geometrik yaitu sebesar 0,994.

Tabel 4.14 Koefisien Korelasi dengan Metode *Least Square*

No	Tahun	Jumlah Civitas(jiwa)	X	Y	x^2	y^2	Xy
1	2014	12,771	1	12,771	1	163098441	12771
2	2015	13,709	2	13,709	4	187936681	27418
3	2016	15,865	3	15,865	9	251698225	47595
4	2017	17,861	4	17,861	16	319015321	71444
5	2018	19,462	5	19,462	25	378769444	97310
JUMLAH			15	79,668	55	1300518112	256538
r							**0,993**

(Sumber: Hasil Penelitian, 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= Pertambahan Penduduk

Rincian perhitungan koefisien korelasi metode aritmatik yaitu sebagai berikut:

$$r = \frac{n\big((\Sigma xy) - (\Sigma y)\big)}{\{[n(\Sigma y^2) - (\Sigma y)^2][n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2]\}^{0.5}}$$

$$= \frac{5\big((256538) - (79{,}668)\big)}{\{[5(1300518112) - (79{,}668)^2][5(55) - (5)^2]\}^{0.5}}$$

=0,993941306

Jadi, nilai koefisien korelasi dari metode *least square* yaitu sebesar 0,993. Dari ketiga metode yang telah digunakan untuk menentukan nilai koefisien korelasi, maka diperoleh nilai korelasi yang disajikan pada Tabel 4.15

Tabel 4.15 Nilai Korelasi Ketiga Metode Proyeksi Civitas Akademika

Metode	Nilai Korelasi
Aritmatik	0,225
Geometrik	0,994
Least Square	0,993

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Berdasarkan perhitungan dari nilai koefisien korelasi yang telah dianalisis, nilai yang mendekati angka 1 yaitu perhitungan dengan menggunakan metode geometrik. Sebelum menghitung proyeksi jumlah civitas akademika 5 tahun mendatang, maka diperlukan nilai persentase pertumbuhan jumlah civitas akademika terlebih dahulu. Persentase pertumbuhan jumlah civitas akademika disajikan dalam Tabel 4.16, sedangkan contoh perhtungan nilai persentase pertumbuhan jumlah civitas akademika pada tahun 2015 sebagai berikut:

$$r = \frac{1}{t} In\,(\frac{Pt}{Po})$$

$$= \frac{1}{1} In\,(\frac{13{,}709}{12{,}771})$$

$$= 0{,}07345$$

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 4.16 Persentase Pertumbuhan Civitas Akademika

Tahun	Jumlah Civitas (jiwa)	r	Penambahan Civitas	Persentase pertumbuhan (%)
2014	12,771	0,073	0	0
2015	13,709	0,157	938	6,842
2016	15,865	0,125	2,156	13,589
2017	17,861	0,089	1,996	11,175
2018	19,462	0,000	1,601	8,226
Rata-rata		0,089		7,966

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Dari hasil perhitungan yang terdapat pada Tabel 4.15, maka dapat dilakukan perhitungan proyeksi pertumbuhan civitas akademika yang disajikan pada Tabel 4.17. adapun contoh dari perhitungan proyeksi pertumbuhan civitas akademika pada tahun 2019 adalah sebagai berikut:

$$P_1 = P_0 - e^{rt}$$

$$= 19{,}462 -$$

$$= 21199$$

Hasil proyeksi pertumbuhan jumlah civitas akademika 5 tahun mendatang (2019-2023) disajikan pada Tabel 4. 17

Tabel 4.17 Hasil Proyeksi Pertumbuhan Civitas Akademika 2019-2023

No.	Tahun	Jumlah Proyeksi Civitas Akademika (Jiwa)
1	2019	21.199
2	2020	23.090
3	2021	25.151
4	2022	27.395
5	2023	29.839

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Dari Tabel 4.17 Dapat diketahui bahwa dalam 5 tahun mendatang terjadi peningkatan civitas akademika di UIN Sunan Ampel, hingga tahun 2023 diperkirakan jumlah civitas akademika sekitar 29.839 jiwa. Dari perhitungan

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

proyeksi jumlah civitas akademika pada Tabel 4.17 dan hasil perhitungan sampling timbulan sampah pada Tabel 4.2, maka dapat dilakukan perkiraan jumlah volume timbulan sampah pada tahun 2019-2023 dengan perhitungan:

Volume Timbulan Sampah 2023= Timbulan sampah rata-rata (L/org/hari) x Jumlah civitas akademika 2023

= 0,20 L/org/hari x 29.839 orang

= 6.048,842 L/hari

=6,048 m^3/hari

Untuk proyeksi timbulan sampah dari tahun 2019-2023 disajikan pada Tabel 4.18 berikut

Tabel 4.18 Proyeksi Timbulan Sampah 2019-2023

Tahun	Jumlah Civitas Akademika	Volume Timbulan Sampah	
		Timbulan Sampah Rata-Rata (L/org/hari)	Jumlah Timbulan Sampah (L/hari)
2019	21.199	0,20	4.297,376596
2020	23.090	0,20	4.680,712562
2021	25.151	0,20	5.098,510249
2022	27.395	0,20	5.553,404965
2023	29.839	0,20	6.048,842882

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 4.18 dapat diketahui bahwa perkiraan jumlah timbulan sampah di UIN Sunan Ampel setiap tahun akan meningkat seiring dengan perkembangan kampus dan bertambahnya jumlah civitas akademika di UIN Sunan Ampel. Pada tahun 2023 diketahui bahwa perkiraan jumlah volume timbulan sampah di UIN Sunan Ampel mencapai 6.048,842 L/hari atau 6,048 m^3/hari.

4.5.2 Perencanaan Teknis Operasional Pengelolaan Persampahan

1. Pewadahan

Aspek teknis operasioanal pada kegiatan pewadahan direncanakan berdasarkan perkiraan volume timbulan sampah yang disajikan pada Tabel 4.17. Tempat sampah yang akan disediakan di setiap titik direncanakan dipisah untuk mempermudah proses pemilahan dan pengolahan sampah. Berdasarkan hasil dari

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

kuesioner yang telah disebar ada 24 dari 28 responden atau 85% responden yang setuju dengan pemisahan sampah di UIN Sunan Ampel Surabaya. Sehingga rencana pewadahan sampah di UIN Sunan Ampel akan dipisah.

Pemisahan wadah ini direncanakan ada 3 jenis tempat sampah yaitu, tempat sampah organik, tempat sampah daur ulang dan tempat sampah residu. Hal ini mengacu pada banyaknya jenis sampah pada saat dilakukan sampling komposisi sampah. Tempat sampah dibedakan dengan warna wadah yang berbeda yaitu warna gelap (hijau tua) untuk sampah organik, warna terang untuk sampah daur ulang (abu-abu muda) dan warna merah untuk sampah residu. Hal ini sesuai dengan SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan. Selain perbedaan warna pada tempat sampah dilengkapi dengan keterangan tulisan jenis sampah dan juga gambar. Hal ini untuk memudahkan dalam membedakan dan mengetahui fungsi masing-masing tempat sampah tersebut. Perencanaan kapasitas wadah sampah yang diperlukan untuk pengelolaan sampah 5 tahun mendatang dapat dihitung sebagai berikut dengan contoh perhitungan titik Twin Tower:

Diketahui : Densitas sampah organik =181,95 kg/m^3

Berat total sampah twin tower =302,44 L/hari,

maka, volume sampah organik dapat dihitung dengan:

$$\text{Volume} = \frac{Komposisi\ \%\ berat\ x\ Berat\ total}{densitas\ komposisi}$$

$$= \frac{42.2\ x\ 302{,}44 L/hari}{181{,}95\ \ kg/m^3}$$

$$= 70{,}15\ \text{L/hari}$$

Direncanakan satu set wadah terdiri dari 3 jenis yaitu wadah organik, anorganik dan residu yang memiliki ukuran sama, sehingga dipilih volume sampah dari jenis organik, daur ulang dan residu yang memiliki nilai terbesar. Kemudian contoh perhitungan kapasitas wadah yang diperlukan di Twin Tower sebagai berikut:

Kapasitas = 3 x Volume terpilih x Frekuensi pengumpulan x Faktor volume tambahan

= 3 x 116,19 x 1 x 1,5

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

= 522, 84 L/Hari

dengan estimasi volume tambahan sampah sebesar 50% sehingga faktor volume tambahannya yaitu 1,5 (Nurdiani, 2015). Perencanaan kapasitas wadah sampah yang diperlukan untuk pengelolaan sampah 5 tahun mendatang untuk setiap gedung disajikan dalam Tabel 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

Tabel 4.19 Perencanaan Kapasitas Wadah 2019-2023

Sumber		Volume Sampah (L/Hari)	Persen Berat (%)			Volume (L/hari)			Frek (Hari)	Kapasitas Wadah yang Dibutuhkan (L)
			Organik	Daur Ulang	Residu	Organik	Daur Ulang	Residu		
Twin Tower		302,44	42,2	49	8,8	70,15	145,23	25,56	1	653,55
Sport Center		181,47	42,2	49	8,8	42,09	87,14	15,34	1	392,13
Kopertais		120,98	42,2	49	8,8	28,06	58,09	10,22	1	261,42
Lahan Terbuka		241,95	42,2	49	8,8	56,12	116,19	20,45	1	522,84
Asrama	Asrama Mahasiswa	423,42	42,2	49	8,8	98,20	203,33	35,79	1	914,97
	Asrama Mahasiswi A	423,42	42,2	49	8,8	98,20	203,33	35,79	1	914,97
	Asrama Mahasiswi B	302,44	42,2	49	8,8	70,15	145,23	25,56	1	653,55
Perpustakaan		241,95	42,2	49	8,8	56,12	116,19	20,45	1	522,84
Kantin		423,42	42,2	49	8,8	98,20	203,33	35,79	1	914,97
Auditorium		60,49	42,2	49	8,8	14,03	29,05	5,11	1	130,71
SAC		120,98	42,2	49	8,8	28,06	58,09	10,22	1	261,42
Transit		120,98	42,2	49	8,8	28,06	58,09	10,22	1	261,42
Lab. Integrasi		120,98	42,2	49	8,8	28,06	58,09	10,22	1	261,42
Rektorat Lama		181,47	42,2	49	8,8	42,09	87,14	15,34	1	392,13
Masjid		302,44	42,2	49	8,8	70,15	145,23	25,56	1	653,55
Gedung Perkuliahan	FSH A	241,95	42,2	49	8,8	56,12	116,19	20,45	1	522,84
	FSH B	181,47	42,2	49	8,8	42,09	87,14	15,34	1	392,13
	FPK	181,47	42,2	49	8,8	42,09	87,14	15,34	1	392,13
	FUF A	181,47	42,2	49	8,8	42,09	87,14	15,34	1	392,13
	FUF B	120,98	42,2	49	8,8	28,06	58,09	10,22	1	261,42
	FAHUM A	181,47	42,2	49	8,8	42,09	87,14	15,34	1	392,13
	FAHUM B	120,98	42,2	49	8,8	28,06	58,09	10,22	1	261,42
	FEBI	241,95	42,2	49	8,8	56,12	116,19	20,45	1	522,84
	FISIP	241,95	42,2	49	8,8	56,12	116,19	20,45	1	522,84
	FDK	181,47	42,2	49	8,8	42,09	87,14	15,34	1	392,13

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

Sumber		Volume Sampah (L/Hari)	Persen Berat (%)			Volume (L/hari)			Frek (Hari)	Kapasitas Wadah yang Dibutuhkan (L)
			Organik	Daur Ulang	Residu	Organik	Daur Ulang	Residu		
	FTK E	181,47	42,2	49	8,8	42,09	87,14	15.34	1	392.13
	FTK Baru	241,95	42,2	49	8,8	56,12	116,19	20.45	1	522.84
	FST	181,47	42,2	49	8,8	42,09	87,14	15.34	1	392.13
Total		**6.048,84**				**1.402,92**	**2.904,68**	**511,24**		

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Dari tabel 4.18 diketahui bahwa total kapasitas wadah yang diperlukan untuk wadah sampah organik yaitu 1.402,92 L/hari, wadah sampah daur ulang yaitu 2.904,68 L/hari dan wadah sampah residu yaitu 511,24 L/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

Sedangkan, wadah sampah direncanakan akan dibagi kedalam 3 *level,* yaitu *level 1* yaitu berukuran 20 L yang diletakkan di depan ruangan gedung, sedangkan wadah sampah untuk masing-masing kantin disediakan pemilik kantin sendiri. Sedangkan wadah sampah *level 2* berukuran 50 L yang diletakkan di beberapa sudut sumber titik timbulnya sampah, dan ukuran 120 L untuk asrama dan kantin. Wadah sampah *level* 3 berukuran 240 L yang diletakkan disetiap titik pengumpulan sampah masing-masing titik. Sedangkan letak wadah lahan terbuka diletakkan setiap jarak ± 100 m. Kebutuhan wadah sampah di UIN Sunan Ampel Surabaya disajikan pada Tabel 4.20

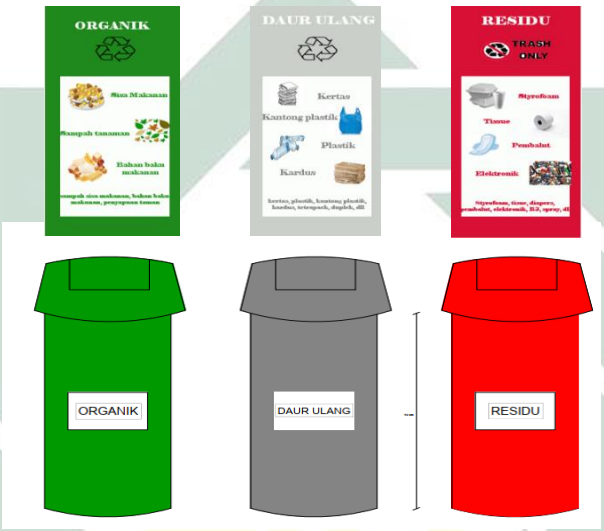
Tabel 4.20 Rencana Kebutuhan Wadah Sampah 2019-2023

Sumber		**Volume Wadah Sampah (Liter)**		
		20	**50**	**120**
Twin Tower		9	9	3
Sport Center		6	6	3
Kopertais		6	6	3
Lahan Terbuka			12	6
Asrama	Asrama Mahasiswa	12	9	3
	Asrama Mahasiswi A	12	9	3
	Asrama Mahasiswi B	9	9	3
Perpustakaan		9	6	3
Kantin			12	6
Auditorium		6	6	3
SAC		6	6	3
Transit		6	6	3
Lab. Integrasi		6	6	3
Rektorat Lama		6	6	3
Masjid		9	6	3
Gedung Perkuliahan	FSH A	9	6	3
	FSH B	6	6	3
	FPK	6	6	3
	FUF A	6	6	3
	FUF B	6	6	3
	FAHUM A	6	6	3
	FAHUM B	6	6	3
	FEBI	9	6	3
	FISIP	9	6	3
	FDK	6	6	3
	FTK E	6	6	3
	FTK Baru	9	6	3
	FST	6	6	3
Total		**192**	**192**	**90**

(Sumber: Hasil Penelitian, 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

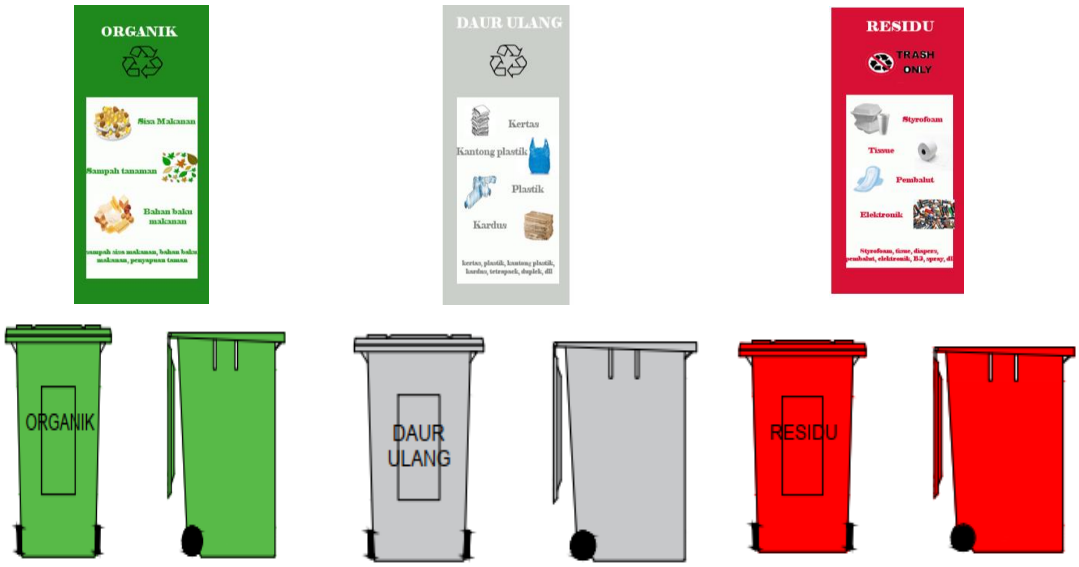
Dari Tabel 4.19 Dapat diketahui perkiraan kebutuhan wadah sampah pada Tahun 2019-2023 yaitu untuk *level* 1 volume 20 L membutuhkan minimal 192 buah wadah, untuk *level* 2 volume 50 L membutuhkan minimal 192 buah wadah dan untuk *level* 3 volume 120 L membutuhkan minimal 90 buah wadah. Asumsi umur tempat sampah tersebut yaitu 5 tahun dan wadah yang digunakan sesuai dengan persyaratan dalam SNI 19-2454-2002. Rencana wadah pemilahan sampah disajikan pada Gambar 4.12, Gambar 4.13 dan Gambar 4.14



Gambar 4.12 Pewadahan *Level* 1

Gambar 4. 13 Pewadahan *Level* 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



Gambar 4.14 Pewadahan *Level* 3

2. Pengumpulan

a. Alat pengumpulan

Penggunaan alat pengumpulan direncanakan akan menggunakan kendaraan mobil *pick up*, hal ini dikarenakan adanya peningkatan timbulan sampah seperti yang telah disajikan pada Tabel 4.18. Rencana hasil modifikasi bak alat pengumpul memiliki dimensi p x l x t yaitu 2,5 m x 1,5 m x 1,6 m. Dengan diketahuinya dimensi tersebut maka dapat dihitung volume kapasitas bak alat pengumpul tersebut yaitu:

Volume bak = p x l x t

= 2,5 m x 1,5 m x 1,6 m

= 6,21 m^3

= 6.210 L

Dari perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa kapasitas bak alat pengumpul dapat menampung sampah dengan volume maksimal 6.210 L. Setelah diketahui volume bak alat pengumpul tersebut maka dapat dicari jumlah ritasi yang dibutuhkan untuk mengangkut seluruh timbulan sampah yang dihasilkan sebagai berikut:

$$Ritasi = \frac{volume\ sampah\ tahun\ 2023}{volume\ bak\ alat\ pengumpul}$$

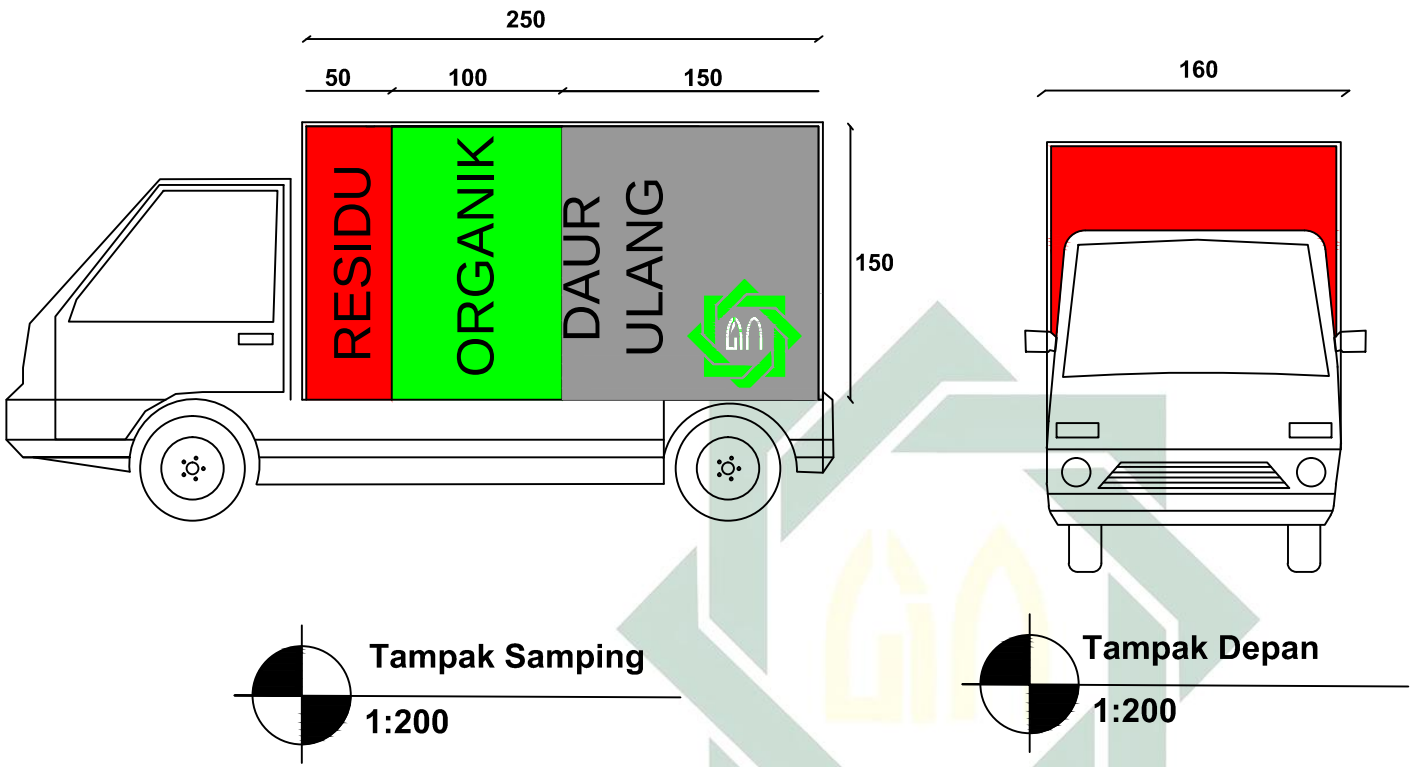
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$$= \frac{6.048{,}84 \text{ L}}{6.210\ L}$$

$$= 0{,}97\ Kali = 1\ kali$$

Dari perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa untuk mengangkut semua timbulan sampah yang dihasilkan diperlukan 1 kali ritasi pengumpulan sampah per hari. Dikarenakan rencana pewadahan dilakukan terpisah maka untuk pengumpulan juga direncanakan terpisah, sehingga bak diberi 3 sekat untuk pemisahan jenis sampah yang sudah ditentukan. Bak pengumpul direncanakan dapat dibuka dari atas untuk mempermudah proses pengumpulan dan operasional.Rencana alat pengumpulan sampah disajikan pada Gambar 4.15

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



PROGRAM TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINTEK
UIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN AMPEL SURABYA

Judul TA

Perencanaan Pengelolaan Persampahan di UIN Sunan Ampel Surabaya

JUDUL GAMBAR

Alat Pengumpul Sampah

LEGENDA :

MENGETAHUI :

Dosen Pembimbing 1

Sulistiya Nengse, M.T
NUP.201603320

Dosen Pembimbing 2

Shinfi Wazna Auvaria, M.T
NIP.198603282015032001

MENGETAHUI :

NAMA : NUR IZZATI FEBRIYAN AINUDDIN

NIM : H75215022

SKALA : 1:200

HM TEKNIK LINGKUNGAN

Gambar 4.15 Alat Pengumpulan

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. Rute Pengumpulan

Rute pengumpulan sampah dilakukan berdasarkan dengan titik lokasi pengumpulan sampah dan juga timbulan sampah yang dihasilkan, kecuali untuk sampah lahan terbuka yang langsung dibawa ke tempat pengomposan. Hal ini dikarenakan petugas penyapu jalan bekerja secara menyebar. Sedangkan Rencana rute pengumpulan sampah disajikan pada Tabel 4.21 dan gambar rute pengumpulan disajikan pada Gambar.

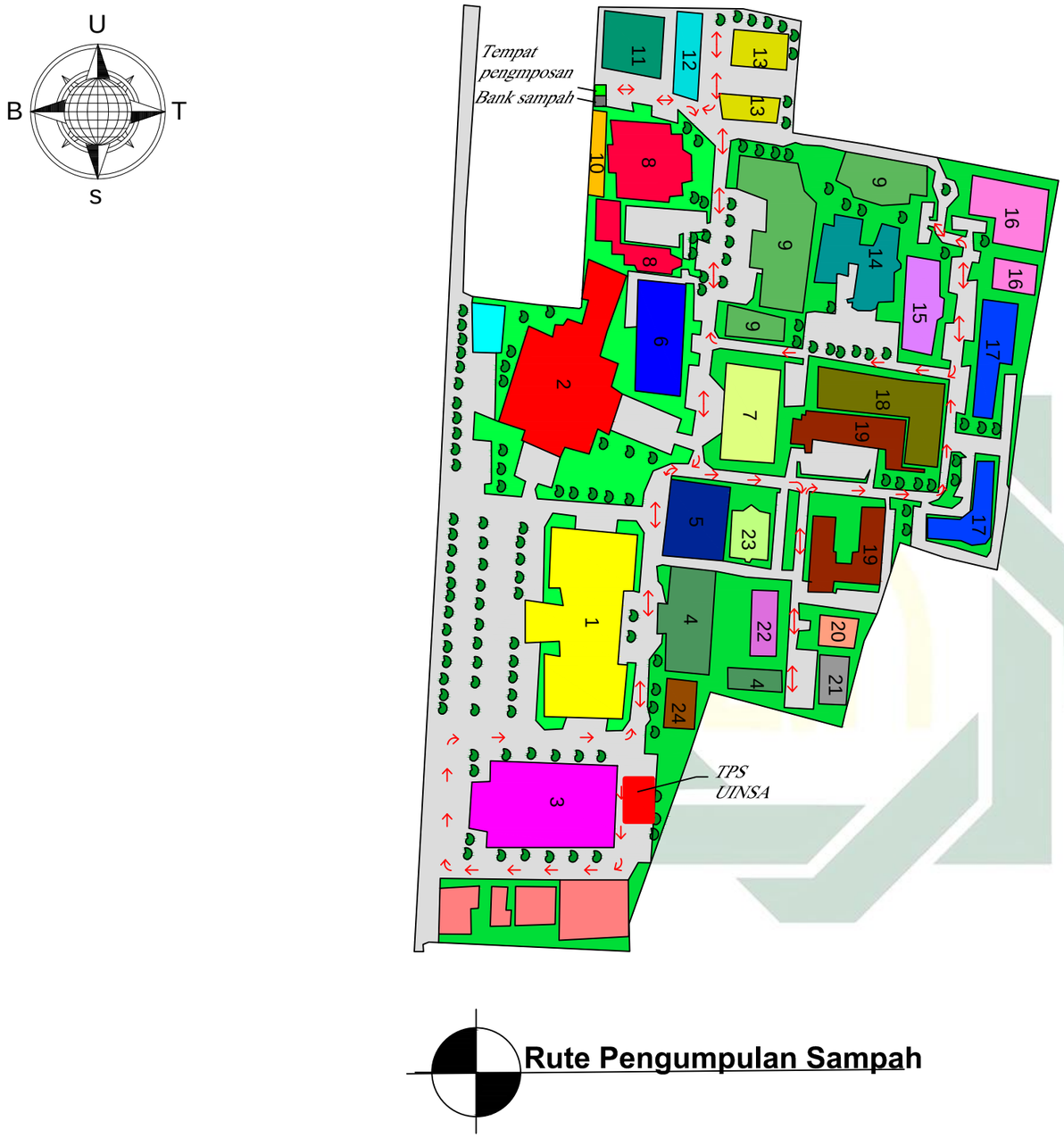
Tabel 4.21 Rencana Rute Pengumpulan Sampah

Titik	Lokasi
A	Sport Center
B	Twin Tower
C	Kopertais
D	FSH A
E	Masjid
F	Rektorat Lama
G	FUF A
H	FUF B
I	Pesantren Mahasiswa
J	FPK
K	FSH B
L	FEBI
M	FAHUM A
N	FISIP
O	FAHUM B
P	FDK
Q	FTK E
R	Perpstakaan
S	Lab. Integrasi
T	FTK Baru
U	Transit
V	Kantin
W	Auditorium
X	Pesantren Mahasiswi B
Y	Pesantren Mahasiswi A
Z	FST
AA	SAC

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Sedangkan gambar rute pengumpulan sampah disajikan pada Gambar 4.16

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



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

Tugas Akhir

JUDUL GAMBAR

Rute Pengumpulan

KETERANGAN :

1. Twin Tower
2. Masjid Ulul Albab
3. Sport Center
4. Fakultas Syari'ah
5. Under Construction Building
6. Laboratorium Integrasi
7. Rektorat Lama
8. Gedung Transit Dan Auditorium
9. Fakultas Tarbiyah
10. Kantin
11. SAC
12. Fakultas SAINTEK
13. Asrama Putri
14. Perpustakaan
15. Fakultas Fisip
16. Fakultas Dakwah
17. Fakultas Adab
18. Fakultas Febi
19. Fakultas Ushuluddin
20. Asrama Putra
21. Lapangan Bola Volly
22. Fakultas Psikologi
23. Maqha dan Kantin
24. Kopertais

NAMA	NIM
Nur Izzati Febriyan A.	H75215022
NO GAMBAR	**SKALA**
4.16	Tanpa Skala
TANGGAL DIGAMBAR	**TANGGAL DIPERIKSA**

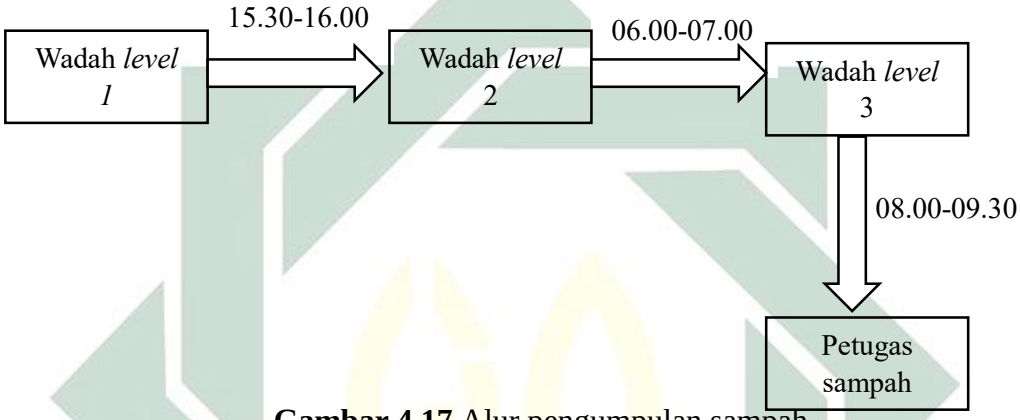
HM TEKNIK LINGKUNGAN

Gambar 4.16 Rute Pengumpulan 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

c. Waktu Pengumpulan

Disetiap gedung *cleaning service* melakukan pengumpulan wadah sampah dari *level* 1 ke *level* 2 setiap pukul 15.30-16.00 WIB sebelum ruangan ditutup. Sedangkan untuk pengumpulan wadah dari *level 2* ke 3 dilakukan pagi hari sebelum kegiatan dimulai yaitu pukul 06.00-07.00 WIB, yang kemudian wadah *level* 3 dipindahkan ke sisi setiap gedung untuk diambil petugas pengelola sampah. Petugas pengelola sampah mengambil sampah di tempat pengumpulan pada pukul 08.00-9.30 WIB. Alur waktu pengumpulan disajikan pada Gambar 4.17



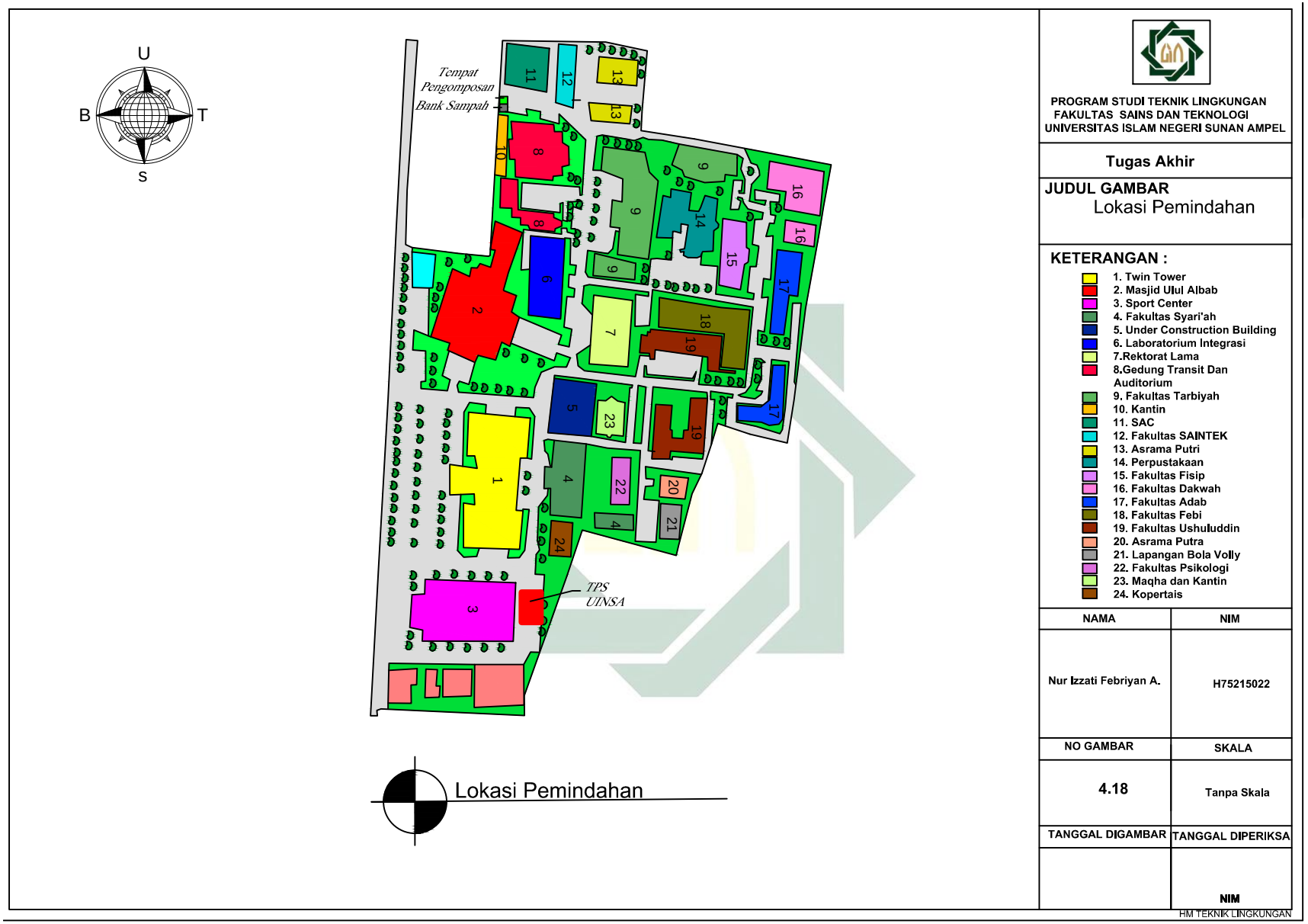
Gambar 4.17 Alur pengumpulan sampah

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

3. Pemindahan

Menurut Pandebessie (2005) pemindahan adalah suatu kegiatan pemindahan sampah hasil pengumpulan kedalam alat angkut. Setelah dilakukan pengumpulan, kemudian sampah dari masing-masing jenis akan dilakukan pemindahan ke tempat pengolahan masing-masing. Untuk sampah organik akan dibawa ke tempat pengomposan yang direncanakan terletak di dekat Bank Sampah Syariah, sampah daur ulang dibawa ke bank sampah UIN Sunan Ampel dan sampah residu langsung dibawa ke TPS UIN Sunan Ampel. Lokasi pemindahan jenis sampah disajikan pada Gambar 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



Gambar 4.18 Lokasi Pemindahan

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 pengomposan

Pengomposan ini bertujuan untuk proses dekomposisi mikroorganisme ataupun mikroba terhadap sampah organik *biodegradable*. Rencana tempat pengomposan ini dilakukan ditempat pengomposan yang sudah disediakan oleh pihak UIN Sunan Ampel dimana sebelumnya juga pernah digunakan untuk tempat pengomposan tepatnya terletak dekat bank sampah syariah. Sehingga metode yang digunakan untuk pengomposan ini yaitu metode *in vessel*. Menurut penelitian Anindita (2012) pengomposan dengan menggunakan metode *in vessel* ini memerlukan waktu sekitar 7-14 hari. Lahan yang dibutuhkan untuk kegiatan pengomposan ini dapat dihitung sebagai berikut:

- Volume sampah yang akan dikomposkan = 1.402,92 L/hari
- Total volume sampah dikomposkan dalam 14 hari=1.402,92 L/hari x 14 hari
  = 19.640,88 L
  = 19,65 m^3
- Luas area pencacah= (panjang mesin+1m) x (lebar mesin+1m)
  = (1,6+1)m x (0,9+1)m
  =4,94 m^2 = 5 m^2
- Luas area pengomposan (reaktor)

  Volume reaktor = p x l x t
  = (2,04 x 2,04 x 2,04) m
  = 8,48 m^3

  $$Jumlah\ reaktor = \frac{Volume\ sampah}{Volume\ reaktor}$$
  $$= \frac{19{,}4\ m^3}{8{,}48\ m^3}$$
  $$= 2{,}28\ reaktor = 3\ reaktor$$

  Luas lahan reaktor= 3 (p x l)
  = 3 (2,04 x 2,04) m
  = 3 (4,16 m^2)
  = 12,48 m^2

  Jika Panjang = Lebar maka,

  Panjang dan lebar = $\sqrt{L}$
  = $\sqrt{12{,}48\ m^2}$

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

=3,5 m

Dari perhitungan diatas dapat dketahui bahwa luas lahan yang dibutuhkan untuk kegiatan pengemasan kompos memerlukan panjang dan lebar masing-masing 3,5 m dan masing-masing ditambahkan 2 m untuk gerak pekerja. Sehingga panjang dan lebar lahan yang dibutuhkan untuk kegiatan pengemasan kompos yaitu 5,5 m atau total keseluruhan yaitu 27,5 m^2.

- Area pengemasan kompos

  Menurut Hidayah (2018) pada proses pengomposan sampah organik akan mengalami penyusutan 50-70% yang disebabkan oleh proses dekomposisi pada sampah. Sedangkan pada proses pengayakan kompos akan berkurang 10%. Perhitungan sampah organik untuk menjadi kompos sebagai berikut:

  Produk awal kompos = Material yang akan terolah x 50%
  =6.550 L x 50%
  =3.275 L

  Reaksi lain (CO_2+H_2O) = Material yang akan terolah x 50%
  =6.550 L x 50%
  =3.275 L

  Residu (Proses Pengayakan) =Produk awal x 10%
  =3.275 L x 10%
  =327,5 L

  Produk akhir kompos =Produk awal-Residu
  =3.275 L-327,5 L
  =2.947,5 L = 2,95 m^3

  Sehingga luas lahan yang diperlukan untuk pengemasan kompos sebanyak 2,95 m^3 dengan asumsi tinggi timbunan 0,75 m, maka dapat dihitung sebagai berikut:

$$Luas = \frac{volume\ sampah\ organik\ (m^3)}{Tinggi\ timbunan\ rencana}$$

$$= \frac{2{,}95\ m^3}{0{,}75\ m}$$

$$= 3{,}93\ m^2 = 4\ m^2$$

  Apabila panjang=lebar, maka:

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

Panjang dan lebar $= \sqrt{L}$

$= \sqrt{4\ m^2}$

=2 m

Dari perhitungan diatas dapat dketahui bahwa luas lahan yang dibutuhkan untuk kegiatan pengemasan kompos memerlukan panjang dan lebar masing-masing 2 m dan masing-masing ditambahkan 2 m untuk gerak pekerja. Sehingga panjang dan lebar lahan yang dibutuhkan untuk kegiatan pengemasan kompos yaitu 4 m atau total keseluruhan 16 m^2.

Jadi, rekapitulasi kebutuhan lahan untuk kegiatan komposting di UIN Sunan Ampel Surabaya disajikan pada Tabel 4.23

Tabel 4.23 Kebutuhan Lahan Pengomposan

No.	Jenis Area	Luas Area (m2)
1	Area pencacahan	5
2	Area pengomposan	27,5
3	Area pengemasan	16
	Total	**48,5**

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Dari Tabel 2.23 dapat diketahui bahwa lahan yang dibutuhkan untuk kegiatan komposting sampah organik di UIN Sunan Ampel yaitu seluas 48,5 m^2 sedangkan lahan yang tersedia untuk proses komposting yaitu seluas 45 m^2. Sehingga perlu ditambahkan luas untuk proses komposting seluas 3,5 m^2.

b. Bank sampah

Bank sampah UINSA terletak berdampingan dengan tempat pengomposan. Bank sampah ini berfungsi untuk jual beli dan juga daur ulang sampah yang masih bisa dimanfaatkan. Jenis sampah yang diterima oleh bank sampah yaitu sampah botol plastik, botol warna, gelas plastik, kresek, plastik, kardus, kertas, duplek, *tetrapack*, kaleng dan kaca. Untuk menentukan luas lahan bank sampah yang dibutuhkan maka dapat dilakukan perhitungan:

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

- Area pencatatan dan penimbangan

  Diperkirakan area pencatatan dan penimbangan ini membutuhkan lahan seluas 9 m^2.

- Area penyimpanan sampah daur ulang

  Penyimpanan sampah daur ulang direncanakan diletakkan rak dengan asumsi ketinggian 3m (mengikuti ketinggian bangunan) dan disimpan dalam waktu 7 hari maka dapat dilakukan perhitungan:

$$A = \frac{Volume\ timbulan\ sampah\ \left(\frac{m3}{hari}\right) x7hari}{Asumsi\ tinggi\ sampah\ (m)}$$

$$= \frac{2{,}903 \frac{m3}{harix} x7hari}{3\ m}$$

$$= 6{,}8\ m^2$$

  Apabila panjang=lebar, maka:

  Panjang dan lebar $= \sqrt{L}$

  $= \sqrt{6{,}8\ m^2}$

  =2,7 m = 3 m

  Dari perhitungan diatas dapat dketahui bahwa luas lahan yang dibutuhkan untuk kegiatan penyimpanan sampah daur ulang memerlukan panjang dan lebar masing-masing 3 m dan masing-masing ditambahkan 2 m untuk gerak pekerja Area daur ulang, sehingga panjang dan lebar masing-masing 5 m. Jadi untuk area penyimpanan sampah daur ulang ini memerlukan luas 25 $m^{2.}$

- Area daur ulang

  Diperkirakan area pembuatan daur ulang ini memerlukan luas 9 m^2.

Jadi, rekapitulasi kebutuhan lahan untuk bank sampah di UIN Sunan Ampel Surabaya disajikan pada Tabel 4.24

Tabel 4.24 Kebutuhan Lahan Bank Sampah

No.	Jenis Area	Luas Area (m2)
1	Area pencatatan dan penimbangan	9
2	Area penyimpanan sampah daur ulang	25
3	Area daur ulang	9

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.	Jenis Area	Luas Area (m2)
	Total	**43**

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Dari Tabel 4.24 dapat diketahui bahwa lahan yang dibutuhkan untuk bank sampah sampah di UIN Sunan Ampel yaitu seluas 43 m^2, sedangkan lahan yang tersedia untuk bank sampah yaitu seluas 36 m^2. Sehingga perlu ditambahkan luas untuk proses komposting seluas 7 m^2.

c. Tempat Pemindahan (Tempat Penampungan Sementara/TPS)

Menurut Pandebessie (2005) Tempat Penampungan Sementara (TPS) merupakan tempat pemindahan atau tempat penyimpanan sementara sampah. Karena keterbatasan lahan yang ada di UIN Sunan Ampel Surabaya, maka tempat ini hanya digunakan untuk menyimpan sampah sementara yang terdiri dari:

- Area penerimaan sampah *(Dropping Area)*

  Area penerimaan ini merupakan tempat awal untuk mererima sampah dari lokasi pengumpulan yang dilakukan oleh petugas pengolah sampah atau tempat meletakkan sampah sementara. Saat sampah telah terkumpul area ini juga menjadi area pemilahan. Perkiraan luas area ini dapat diperkirakan dengan mengetahui rata-rata timbulan sampah yang dibagi dengan asumsi tinggi sampah yang akan masuk ke TPS. Asumsi tinggi sampah diasumsikan 0,5 m, sehingga didapat luas area sebagai berikut:

$$A = \frac{Volume\ timbulan\ sampah\ \left(\frac{m3}{hari}\right)}{Asumsi\ tinggi\ sampah\ (m)}$$

$$= \frac{0{,}6\ m^3/hari}{0{,}5\ (m)}$$

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

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa luas lahan yang dibutuhkan untuk area penerimaan sampah yaitu 1,2 m^2 dan ditambahkan 3 m^2 untuk gerak pekerja, sehingga total lahan yang dibutuhkan di area penerimaan sampah yaitu 4.2 m^2 atau dibulatkan menjadi 4,5 m^2.

Apabila panjang=lebar, maka:

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

Panjang dan lebar $= \sqrt{L}$

$= \sqrt{4.5\ m^2}$

=2,17 m=2,2 m

- Area penyimpanan sampah yang diangkut (Kontainer)

  Sampah yang tidak terolah sebelum dibawa ke TPA direncanakan diletakkan di dalam kontainer sampah tertutup selama 7 hari. Maka dapat dihitung kebutuhan volume kontainer sebagai berikut:

  Volume sampah residu per hari = 511,24 L/hari

  Berat sampah residu total =3.578,68 L/7 hari

  = 3,5 m^3

  Sehingga kontainer sampah yang akan digunakan yaitu ukuran 4 m^3. dengan spesifikasi kontainer p x l x t yaitu 2,5 m x 1,5 m x 1,2 m. untuk meletakkan kontainer berukuran 4 m^3 diperlukan lahan seluas 3,75 m^2 atau dibulatkan menjadi 4 m^2 .

  Apabila panjang=lebar, maka:

  Panjang dan lebar $= \sqrt{L}$

  $= \sqrt{4\ m^2}$

  =2 m

Jadi, rekapitulasi kebutuhan lahan untuk Tempat Penampungan Sementara (TPS) di UIN Sunan Ampel Surabaya disajikan pada Tabel 4.25

Tabel 4.25 Kebutuhan Lahan TPS

No.	Jenis Area	Luas Area (m2)
1	Area penerimaan sampah	4.5
2	Area penyimpanan sampah yang akan diangkut (Kontainer)	4
	Total	**8.5**

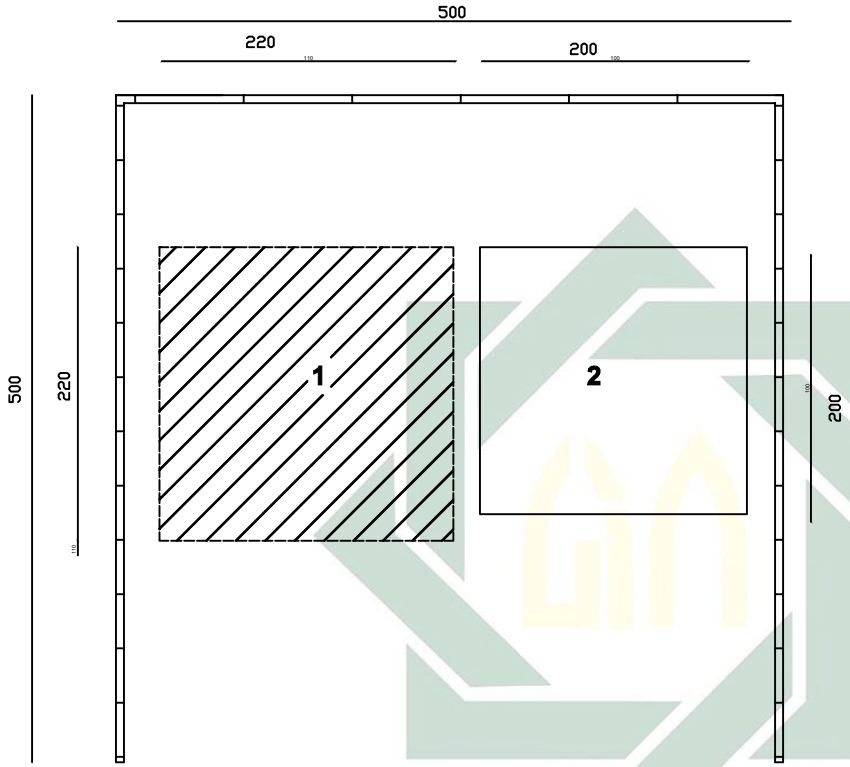
(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Dari Tabel 4.25 dapat diketahui bahwa kebutuhan lahan TPS untuk tempat penampungan sementara sampah di UIN Sunan Ampel Surabaya membutuhkan

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

lahan seluas 8,5 m^2. *Layout* TPS UIN Sunan Ampel disajikan pada Gambar 4.19 sedangkan untuk gambar kontainer sampah disajikan pada Gambar 4.20

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

SKALA 1 : 200

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

Tugas Akhir

JUDUL GAMBAR

Layout TPS

KETERANGAN :

1: Area Penerimaan Sampah

2: Area Penyimpanan Sampah (Kontainer)

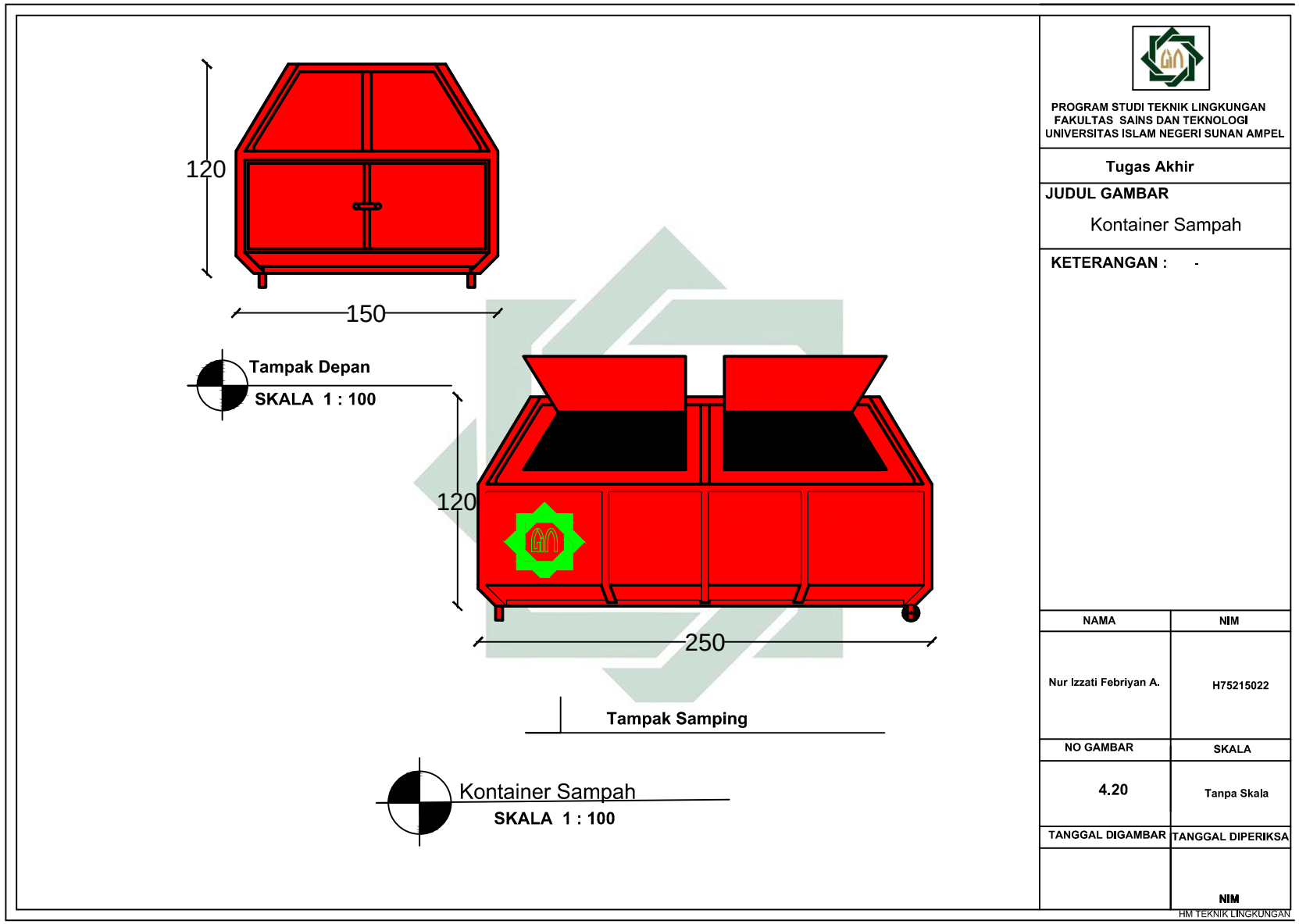
NAMA	NIM
Nur Izzati Febriyan A.	H75215022
NO GAMBAR	**SKALA**
4.19	Tanpa Skala
TANGGAL DIGAMBAR	**TANGGAL DIPERIKSA**

NIM

HM TEKNIK LINGKUNGAN

Gambar 4.19 Layout TPS

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

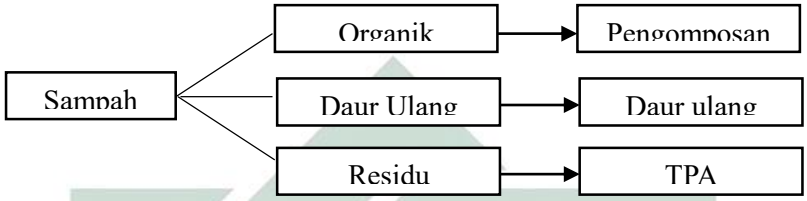


Gambar 4.20 Kontainer Sampah

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

4. Pengolahan dan Pemilahan

Timbulan sampah yang dihasilkan di UIN Sunan Ampel ada 3 jenis yaitu sampah jenis organik, daur ulang dan residu. Untuk mengurangi timbulan sampah di TPA, maka timbulan sampah yang dihasilkan oleh Sunan Ampel yang masih bisa dimanfaatkan akan dilakukan pengolahan sampah sendiri. Rencana pengolahan sampah disajikan pada Gambar 4.20



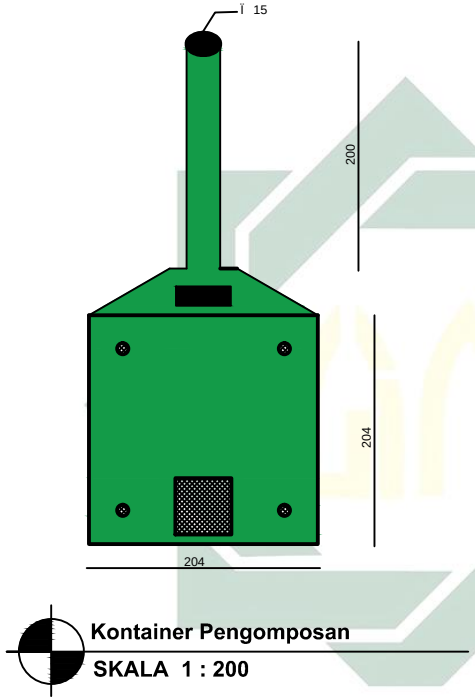
Gambar 4.20 Rencana Pengolahan Sampah

Sumber: Hasil Penelitian, 2019

a. Sampah Organik

Sampah organik di UIN Sunan Ampel Surabaya terdiri dari sampah sisa makanan, sampah bahan baku makanan dan penyapuan jalan. Pengolahan sampah organik yang dihasilkan di UIN Sunan Ampel direncanakan akan digunakan sebagai kompos. Hal ini juga didasarkan pada uji karakteristik yang sudah memenuhi syarat untuk dilakukan pengomposan. Menurut Starovoytova (2018) membuat mengolah sampah organik untuk menjadi kompos merupakan salah satu pengolahan sampah organik yang praktis dan umum dilakukan di institusi pendidikan tinggi. Kegiatan pengomposan sampah ini juga dilakukan di Universitas Tabriz Iran dengan menggunakan reaktor kompos (Taghizadeh *et al.*, 2012*)*. Dalam kegiatan pengomposan ini dengan mempertimbangkan kondisi eksisting di UIN Sunan Ampel Surabaya terutama pada kondisi lahan yang sempit maka akan direncanakan pengomposan dengan menggunakan metode *in vessel.* Selain selain itu juga metode *in vessel* memiliki kelebihan lebih banyak dibandingkan dengan metode yang lain. Untuk waktu pengomposan dengan metode *in vessel* ini membutuhkan waktu 7-14 hari (Pandebessie, 2005). UIN Sunan Ampel juga memiliki 2 reaktor pengomposan yang masing-masing bervolume 8 m^3. Hasil dari kegiatan komposting ini 75% akan diperjual belikan dan 25% akan digunakan sendiri untuk pengomposan tanaman di UIN Sunan Ampel. Gambar 4.21 Reaktor Pengomposan

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



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

Tugas Akhir

JUDUL GAMBAR

Kontainer Pengomposan

KETERANGAN : -

NAMA	NIM
Nur Izzati Febriyan A.	H75215022
NO GAMBAR	SKALA
4.19	Tanpa Skala
TANGGAL DIGAMBAR	TANGGAL DIPERIKSA
	NIM

HM TEKNIK LINGKUNGAN

Gambar 4.21 Reaktor Pengomposan

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. Sampah Daur Ulang

Sampah daur ulang di UIN Sunan Ampel terdiri dari sampah dengan jenis kertas, botol, plastik, kardus, kayu, kain, dll. Pengolahan sampah daur ulang yang dihasilkan di UIN Sunan Ampel Surabaya direncanakan akan didaur ulang. Menurut Starovoytova (2018) salah satu perguruan tinggi di Tanzania yang juga menghasilkan sampah daur ulang sebanyak 90% dapat mengolah sampah tersebut hingga 73% dengan metode daur ulang. Daur ulang sampah yang dihasilkan oleh UIN Sunan Ampel ini direncanakanan 50% sampah daur ulang akan didaur ulang sendiri oleh pihak Bank sampah UINSA dan 50% akan di daur ulang oleh pihak ketiga yang sudah memiliki kerjasama dengan pihak Bank sampah UINSA yang akan disetorkan 1 minggu sekali. Untuk hasil daur ulang bank sampah syariah sendiri akan diperjual belikan di pusat bisnis UINSA.

c. Sampah Residu

Sampah jenis daur ulang ini terdiri dari sampah *Styrofoam, tissue, diapers,* elektronik, dll. Jenis sampah ini tidak bisa dilakukan pengolahan sendiri, sehingga penanganan sampah ini akan bekerjasama dengan pihak ke-tiga yaitu DKRTH Kota Surabaya yang akan membawa sampah residu ini ke TPA Benowo Surabaya. Sampah

5. Pembuangan Akhir

Sampah yang tidak terolah di UIN Sunan Ampel seperti sampah residu akan dilakukan pembuangan akhir di TPA Benowo yang bekerjasama dengan pihak DKRTH Kota Surabaya. Perencanaan pengangkutan untuk pembuangan akhir sampah didasarkan pada kapasitas alat pengangkut. Rata-rata kapasitas alat pengangkut sampah di DKRTH Surabaya memiliki ukuran $8m^3$. Dehinga pembuangan akhir direncanakan dilaksanakan maksimal 7 hari sekali untuk pengangkutannya. Dengan menggunakan kendaraan pengangkut sampah yang sudah disediakan oleh DKRTH Kota Surabaya dengan syarat kendaraan sesuai dengan SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan yaitu kendaraan tertutup dan terdapat alas pada bak pengangkut 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 V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari pembahasan yang sudah didapatkan dari hasil sampling, observasi dan wawancara secara langsung dapat disimpulkan:

1. Identifikasi berdasarkan sumber penghasil sampah di UIN Sunan Ampel Surabaya terdiri dari 28 titik dengan timbulan sampah rata-rata sebesar 9,8 kg/hari terdiri dari 42,2 % jenis sampah organik, 49 % sampah daur ulang dan 8,8 % sampah residu yang mengandung karakteristik kadar air sebesar 42%, kadar abu sampah sebesar 36%, kadar P_2O_5 sebesar 12% dan kadar C-organik sebesar 10%.
2. Kondisi eksisting pengelolaan sampah di UIN Sunan Ampel Surabaya terdiri dari kegiatan pewadahan yang masih menggunakan sistem campuran, kegiatan pengumpulan yang dilakukan 1 kali, kegiatan pemindahan dan pengangkutan yang dilakukan di TPS UIN Sunan Ampel, kegiatan pemilahan hanya untuk sampah daur ulang dan tidak ada kegiatan pengolahan sampah, kegiatan pembuangan akhir bekerjasama dengan DKRTH Surabaya dengan jadwal yang belum teratur.
3. Pengelolaan sampah di UIN Sunan Ampel Surabaya secara umum 46% masih belum sesuai dan 54% sudah sesuai dengan SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan.
4. Perencanaan pengelolaan sampah meliputi kegiatan
   - Pewadahan sistem terpilah 3 jenis (organik, daur ulang dan residu).
   - Pengumpulan menggunakan sistem individual tidak langsung menggunakan armada *pick up* 1 kali ritasi.
   - Pemindahan dan pengolahan sampah organik dilakukan di tempat pengomposan, sampah daur ulang ke bank sampah dan sampah residu ke TPS.
   - Pembuangan akhir bekerjasama dengan DKRTH Kota Surabaya dengan maksimal pembuangan 7 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

5.2 Saran

Saran untuk perbaikan pada pengelolaan sampah di UIN Sunan Ampel Surabaya dengan memperhatikan hasil penelitian ini yaitu:

1. Dibuat bagian khusus penanganan sampah di UIN Sunan Ampel dibawah bagian sarana prasarana.
2. Perlu dilakukan penyusunan peraturan tertulis oleh Bagian Sarana dan Prasara UIN Sunan Ampel untuk mendukung kegiatan pengelolaan sampah yang baik.
3. Perlu ditambahkan sarana dan prasarana pengelolaan sampah yang memadai.
4. Perlu ditambahkan lahan untuk perluasan tempat pengolahan sampah di Sunan Ampel Surabaya

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

Anindita, Fiona. 2012. *Pengomposan dengan Menggunakan Metode In-Vessel System untuk Sampah UPS Kota Depok*. Skripsi. Depok: Universitas Indonesia

Busyari, 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, E, 2004. *Waste Minimization as Solution of Municipal Solid Waste Problem in Indonesia.* The 6th ASIAN Symposium on Academic Activities for Waste Management, PadangIndonesia, Sept 11-13, 2004

Fa'izah, Anisa Rizqi. 2019. *Analisis Aspek Teknis Operasional dan Peran Serta Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah (Studi Kasus Daerah Terlayani Oleh Tps Jetis).* Tugas Akhir: Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya

Febria, Sri, Lita Darmayanti, Jecky Asmura. 2014. *Studi Timbulan Dan Komposisi Sampah Sebagai Dasar Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah di Kampus Bina Widya Universitas Riau*. JOM FTEKNIK Volume 1 No. 2 Oktober 2014

Guricci, Imran. 2012. Perencanaan Pengelolaan Sampah dengan Pendekatan Partisipatif. Thesis. Depok: Universitas Indonesia

Hapsari, Devy Safitri Ayu dan Welly Herumurti. 2017. *Laju Timbulan dan Komposisi Sampah Rumah Tangga di Kecamatan Sukolilo Surabaya.* JURNAL TEKNIK ITS Vol. 6, No. 2 (2017), 2337-3520 (2301-928X Print)

Hidayah, Syarifatul. 2018. *Potensi Daur Ulang Sampah Organik dan Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah Skala Rumah Tangga di Kecamatan Sangkapura, Kabupaten Gresik*. Tugas Akhir.Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya

Ikhsandri. 2014. *Kajian Infrastruktur Pengolahan Sampah di Kawasan Berkembang Jakabaring Kelurahan 15 Ulu Kota Palembang*. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Vol. 2, No. 1, Maret 2014

Isa, Meykowati. 2010. *Sistem Pengelolaan Sampah di Kota Tilamuta Kabupaten Boalemo Propinsi Gorontalo.* Tesis. Semarang: Universitas Diponegoro

Khoirunnisa R., Ashari, M. L., dan Setiani, V. 2018. *Pengukuran Timbulan, Densitas, Komposisi danKadar Air Limbah Padat Non B3 di PPNS. Conference proceeding on waste treatment technology,* 1(1):71-76

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

Liang, C., Das, K.C., McClendon, R (2003). *The Influence Temperature and Moisture Contents Regimes On The Aerobic Microbial Activity of a Biosolids Composting Blend*. Bioresource Technology 86, 131–137

L. Purcell, M., Magette, M. 2009. *Prediction of household and commercial BMW generation according to socio-economic and ther factors for the Dublin region*. Waste Management 29

Mahmuda, Ali Fauzi. 2014. *Pengolahan Sampah di Mal GTC Makassar.* Tugas Akhir. Universitas Hasanuddin: Makassar

Masrida, Reni. 2017. Kajian Timbulan Dan Komposisi Sampah Sebagai Dasar Pengelolaan Sampah Di Kampus II Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Journal of Env. Engineering & Waste Management, Vol. 2, No. 2, Oktober 2017: 69-78

Maulida, Siti, Yuswanti Ariani Wirahayu, Bagus Setiabudi Wiwoho. 2011. *Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Kanupaten Bangkalan dengan Bantuan Sistem Informasi Geografis.* Malang: Universitas Negeri Malang

McDougall F., P. White, M. Franke, P. Hindle. 2001. *Integrated Solid Waste Management: a Life Cycle Inventory.* Oxford: Blackwell Science

Memon, Mushtaq Ahmed. 2016. *Integrated Solid Waste Management Based on the 3R Approach.* Journal of Material Cycles and Waste Management

Noviarizky, Firdha. 2012. *Perencanaan Pewadahan, Pengumpulan, dan Pengangkutan Sampah di Kampus ITS Sukolilo, Surabaya.* Tugas Akhir. Surabaya: ITS

Nurdiani, Dinda Annisa. 2015. *Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah di Institut Teknologi Bandung Kampus Jatinangor.* Tugas Akhir: Bandung: Institut Teknologi Bandung

Paghasian, C. Margarita. 2017. *Awareness and Practices on Solid Waste Management among College Students in Mindanao State University Maigo School of Arts and Trades*. Advances in Social Science, Education and Humanities Research, volume 128

Pandebesie, Ellina S. 2005. *Teknik Pengelolaan Sampah*. Modul Ajar ITS

Purnaini, Rizki. 2011. *Perencanaan Pengelolaan Sampah Di Kawasan Selatan Universitas Tanjungpura.* Jurnal Teknik Sipil Untan / Volume 11 Nomor 1 – Juni 2011

Raharjo, Slamet, Rima Geovani. 2015. *Studi Timbulan, Komposisi, Karakteristik, dan Potensi Daur Ulang Sampah Non Domestik Kabupaten Tanah Datar*. Jurnal Teknik Lingkungan UNAND 12 (1) : 27-37 (Januari 2015)

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

Ruslinda, Yenni, Shinta Indah dan Widya Laylani. 2012. *Studi Timbulan, Komposisi Dan Karakteristik Sampah Domestik Kota Bukittinggi.* Jurnal Teknik Lingkungan UNAND 9 (1) : 1-12 (Januari 2012) ISSN 1829-6084

Ruslinda, Yenni, Raida Hayati. 2013. *Analisis Karakteristik Biologi Sampah Kota Padang.* ISSN : 0854-8471

Ruslinda, Yenni, Slamet Raharjo, Lusi Susanti. 2014. *Kajian Penerapan Konsep Pengolahan Sampah Terpadu di Lingkungan Kampus Universitas Andalas.* Prosiding SNSTL I 2014

Sa'dullah, Muhammad. 2016. *Pembuangan Sampah Secara Sembarangan (Analisis Perbandingan Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah dan Fikih Lingkungan.* Skripsi. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga

Sahil, Jailan, Mimien Henie Irawati Al Muhdar, Fachtur Rohman, Istamar Syamsuri. 2016. *Sistem Pengelolaan dan Upaya Penanggulangan Sampah Di Kelurahan DufaDufa Kota Ternate*. Jurnal BIOeduKASI ISSN :2301-4678 Vol 4 No (2) Maret 2016

Satyani, Nurul Annisa Ayu. 2010. *Karakteristik Limbah Padat Berdasarkan Sifat Fisik (Berat Jenis dan Kadar Air) Serta Kimia (Kadar Volatile, Kadar Abu, Karbon, Nitrogen, Sulfur, Fosfor dan Kalium) di Tempat Pembuangan Akhir Cipayung Depok.* Skripsi. Depok: Universitas Indonesia

Singh, K. Gaurav, Kunal Gupta, Shashank Chaudhary. 2014. *Solid Waste Management: Its Sources, Collection, Transportation and Recycling.* International Journal of Environmental Science and Dvelopment Vol. 5 No. 4 August 2014

SNI 19-3964-1994 tentang Metode *Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan.*

SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan

Soma, Soekmana. 2010. *Pengantar Ilmu Teknik Lingkungan Seri Pengelolaan Sampah Perkotaan.* Bogor: IPB Press

Starovoytova, Diana. 2018. *Solid Waste Management at University Campus (Part5/10): Characterization and Quantification of Waste, and Relevance of the Waste Hierarchy in its Management.* Journal of Environmental and Earth Science ISSN 2224-3216

Sudiro, Arief Setyawan , Lukman Nulhakim. 2018. Model Pengelolaan Sampah Permukiman di Kelurahan Tunjung Sekar Kota Malang. Plano Madani Volume 7 Nomor 1 April 2018, 106 – 117 © 2018 P Issn 2301-878x- E Issn 2541-2973

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

Taghizadeh, Sepideh. Hamid R. Ghassemzadeh, Mohammad Moghadam Vahed and Reza Fellegari. 2012. *Solid Waste Characterization and Management Within University Campuses Case Study: University of Tabriz.* Sepideh Taghizadeh et al./ Elixir Pollution 43 (2012) 6650-6654

Tchobanoglous, G., Teisen H., Eliasen, R, 1977, *Solid Wastes,* Mc.Graw Hill : Kogakusha, Ltd.

Wardiha, Made W., Pradwi S.A. Putri, Lya M. Setyawati, dan Muhajirin. 2013. *Timbulan Dan Komposisi Sampah di Kawasan Perkantoran Dan Wisma (Studi Kasus: Werdhapura Village Center, Kota Denpasar, Provinsi Bali).* Jurnal PRESIPITASI Vol. 10 No.1 Maret 2013, ISSN 1907-187X

Wulandari, Lita Darmayanti, Jecky Asmura. 2014. *Studi Karakteristik dan Potensi Pengolahan Sampah di Kampus Bina Widya Universitas Riau*. JOM FTEKNIK Volume 1 No. 2 Oktober 2014

Zahra, Fatimah, Tri Padmi Damanhuri. 2011. *Kajian Komposisi, Karakteristik, dan Potensi Daur Ulang Sampah Di Tpa Cipayung, Depok*. Jurnal Teknik Lingkungan

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