

19/FT.TL.01/SKRIP/07/2010



UNIVERSITAS INDONESIA

STUDI TINGKAT EFEKTIFITAS UNIT PENGOLAHAN SAMPAH
(UPS) DALAM MENGURANGI JUMLAH SAMPAH DI KOTA
DEPOK
(STUDI KASUS UPS GUNADARMA DAN UPS MERDEKA 2)

SKRIPSI

ANTONIUS BENEDICTUS
0606077970

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
DEPOK
JULI 2010



UNIVERSITAS INDONESIA

STUDI TINGKAT EFEKTIFITAS UNIT PENGOLAHAN SAMPAH
(UPS) DALAM MENGURANGI JUMLAH SAMPAH DI KOTA
DEPOK
(STUDI KASUS UPS GUNADARMA DAN UPS MERDEKA 2)

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknik

ANTONIUS BENEDICTUS
0606077970

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
DEPOK
JULI 2010

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Antonius Benedictus

NPM : 0606077970

Tanda Tangan :



Tanggal : 15 Juli 2010

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Antonius Benedictus
NPM : 0606077970
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul Skripsi :

Studi Tingkat Efektifitas Unit Pengolahan Sampah (UPS) Dalam Mengurangi
Jumlah Sampah Di Kota Depok
(Studi Kasus UPS Gunadarma Dan UPS Merdeka 2)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima
sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik,
Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Ir. Irma Gusniani, M.Sc.

(*Jama*)

Pembimbing II: Evy Novita, ST., M.Si.

(*Evynovita*)

Penguji : Dr. Ir. Djoko M. Hartono SE., M.Eng.

(*Djoko M. Hartono*)

Penguji : Ir. Gabriel S. Boedi Andari M.Eng., Ph.D

(*Gabriel S. Boedi Andari*)

Ditetapkan di : Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Universitas Indonesia, Depok

Tanggal : 15 Juli 2010

KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Lingkungan pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Ir. Irma Gusniani D. M.Sc, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (2) Evy Novita Z. ST. M.Si, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (3) UPS Gunadarma dan UPS Merdeka 2 yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan;
- (4) Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Depok yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan;
- (5) orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
- (6) sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 4 Juli 2010

Penulis

Universitas Indonesia

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Antonius Benedictus
NPM : 0606077970
Program Studi : Teknik Lingkungan
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

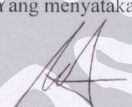
demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Studi Tingkat Efektifitas Unit Pengolahan Sampah (UPS) Dalam
Mengurangi Jumlah Sampah Di Kota Depok
(Studi Kasus UPS Gunadarma Dan UPS Merdeka 2)**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 15 Juli 2010
Yang menyatakan


(Antonius Benedictus)

ABSTRAK

Nama : Antonius Benedictus
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul : Studi Tingkat Efektifitas Unit Pengolahan Sampah (UPS) Dalam Mengurangi Jumlah Sampah Di Kota Depok (Studi Kasus UPS Gunadarma Dan UPS Merdeka 2)

Timbunan sampah di Kota Depok terus mengalami peningkatan yang dipicu oleh semakin besarnya jumlah penduduk Kota Depok. Selain itu tingkat perekonomian yang terus meningkat juga mengakibatkan tingkat konsumsi yang bertambah besar. Namun, dengan jumlah yang terus meningkat tidak diiringi dengan sistem penanganan yang baik dan terpadu. Dengan berlandaskan kepada Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah, pemerintah Kota Depok mulai mengembangkan pengolahan sampah terpadu dengan membangun unit pengolahan sampah (UPS). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat efektifitas UPS dalam mengurangi jumlah sampah serta faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif yang disajikan secara deskriptif. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode survey lapangan dan pengukuran terhadap sampel-sampel yang diambil serta wawancara langsung para pekerja di lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa UPS Gunadarma memiliki tingkat efektifitas sebesar 45%, sedangkan UPS Merdeka 2 memiliki tingkat efektifitas sebesar 59%. Selain itu diketahui pula bahwa faktor proses pengolahan, pekerja, peralatan dan perlengkapan kerja, serta jumlah dan komposisi sampah yang diterima dapat mempengaruhi tingkat efektifitas UPS dalam mengurangi jumlah sampah.

Kata kunci:

Sampah, limbah padat, unit pengolahan sampah (UPS)

ABSTRACT

Name : Antonius Benedictus
Study Program : Environmental Engineering
Title : Study On The Effectiveness Rate Of Solid Waste Handling Facilities (UPS) In Reducing Waste In Depok City (Case Study UPS Gunadarma And UPS Merdeka 2)

Waste generation in Depok city increases rapidly, which is triggered by the increase of the population. Furthermore the increase of economic level also makes consumptive level increase. However, the increase of waste generation is not supported by a good and integrated handling system. Based on Law No.18 Year 2008 About waste management, Depok city government began to develop integrated solid waste management by developing solid waste handling facilities (UPS). This research was conducted to determine the effectiveness rate of UPS in reducing waste and factors

The research use quantitative and qualitative approaches and presented in a descriptive way. This research conducted using survey method, sample measurement, and direct interview of the UPS workers. The results show that the effectiveness rate of UPS Gunadarma, while the effectiveness rate of UPS Merdeka 2 is 59%. Besides it shown that processing, human resource, equipment, amount and composition of waste can affect the effectiveness rate of UPS in reducing waste.

Key word:

Garbage, solid waste, waste processing unit, UPS

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| PERNYATAAN ORISINALITAS | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH | v |
| ABSTRAK | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xii |
| 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.5 Batasan Penelitian | 4 |
| 2. TINJAUAN KEPUSTAKAAN | 5 |
| 2.1 Kerangka Teori | 5 |
| 2.1.1 Pengertian Sampah | 5 |
| 2.1.2 Peraturan Pengelolaan Sampah | 5 |
| 2.1.3 Sistem Pengelolaan Sampah | 12 |
| 2.1.4 Unit Pengolahan Sampah (<i>Material Recovery Facilities</i>) | 17 |
| 2.1.5 Kompos | 22 |
| 2.2 Kerangka Pemikiran | 25 |
| 3. METODOLOGI PENELITIAN | 28 |
| 3.1 Pendekatan | 28 |
| 3.2 Variabel Penelitian | 28 |
| 3.3 Sample dan Populasi | 29 |
| 3.4 Data dan Analisis Data | 30 |
| 3.4.1 Pengumpulan Data | 30 |
| 3.4.2 Analisis Data | 33 |
| 3.5 Lokasi | 35 |

| | |
|---|-----------|
| 3.6 Waktu | 35 |
| 4. GAMBARAN UMUM LOKASI KEGIATAN PENELITIAN | 37 |
| 4.1 Gambaran Situasi | 37 |
| 4.1.1 Kelurahan Tugu | 37 |
| 4.1.2 Kelurahan Abadijaya | 40 |
| 4.1.3 UPS Gunadarma | 44 |
| 4.1.4 UPS Merdeka 2 | 48 |
| 4.2 Proses Pengolahan Sampah Di UPS | 51 |
| 5. HASIL DAN PEMBAHASAN | 53 |
| 5.1 Hasil Pengukuran | 53 |
| 5.1.1 UPS Gunadarma | 53 |
| 5.1.2 UPS Merdeka 2 | 58 |
| 5.2 Analisa Tingkat Efektifitas Pengolahan Sampah Di UPS Dalam Mengurangi Jumlah Sampah | 62 |
| 5.3 Analisa Faktor-faktor yang mempengaruhi efektifitas | 69 |
| 5.4 Rekomendasi Untuk Meningkatkan Efektifitas UPS Dalam Mengurangi Jumlah Sampah | 76 |
| 5.4.1 Pekerja | 76 |
| 5.4.2 Peralatan | 77 |
| 5.4.3 Jumlah dan Komposisi sampah | 78 |
| 5.4.4 Metode Kerja | 79 |
| 6. KESIMPULAN DAN SARAN | 80 |
| 6.1 Kesimpulan | 80 |
| 6.2 Saran | 80 |
| DAFTAR PUSTAKA | 82 |
| LAMPIRAN | 84 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Teknis Operasional Pengelolaan Sampah..... | 11 |
| Gambar 2.2 Diagram Sistem Pengelolaan di Pemukiman | 12 |
| Gambar 2.3 Elemen-Elemen Dalam Pengelolaan Sampah..... | 14 |
| Gambar 2.4 Kerangka Konsep Penelitian..... | 27 |
| Gambar 4.1 Gambar lokasi Kelurahan Tugu | 37 |
| Gambar 4.2 Jumlah Penduduk Kelurahan Tugu Berdasarkan Mata Pencaharian | 39 |
| Gambar 4.3 Gambar Lokasi Kelurahan Abadijaya | 41 |
| Gambar 4.4 Jumlah Penduduk Kelurahan Abadijaya Berdasarkan Mata Pencaharian..... | 43 |
| Gambar 4.5 Layout UPS Gunadarma..... | 45 |
| Gambar 4.6 Batas Wilayah Pelayanan UPS Gunadarma..... | 47 |
| Gambar 4.7 Layout UPS Merdeka 2 | 49 |
| Gambar 4.8 Batas Wilayah Pelayanan UPS Merdeka 2..... | 50 |
| Gambar 4.9 Skema Proses Pengolahan Sampah di UPS | 53 |
| Gambar 5.1 Massa Sampah Yang Masuk ke UPS Gunadarma | 54 |
| Gambar 5.2 Massa Sampah Yang Dipilah Selama Masa Penelitian di Gunadarma | 56 |
| Gambar 5.3 Massa Residu Sampah Di UPS Gunadarma | 57 |
| Gambar 5.4 Massa Sampah Yang Masuk Ke UPS Merdeka 2..... | 59 |
| Gambar 5.5 Massa Sampah Yang Dipilah di UPS Merdeka 2 | 60 |
| Gambar 5.6 Massa Residu Sampah di UPS Merdeka 2..... | 62 |
| Gambar 5.7 Perbandingan Komposisi Sampah Setelah Pemilahan di UPS Gunadarma..... | 64 |
| Gambar 5.8 Perbandingan Komposisi Sampah Setelah Pemilahan di UPS Merdeka 2..... | 64 |
| Gambar 5.9 Perbandingan Sampah Yang Masuk, Dipilah Dan Residu Sampah di UPS Gundarma | 66 |
| Gambar 5.10 Perbandingan Massa Sampah Yang Masuk, Dipilah dan Residu Sampah di UPS Merdeka 2..... | 67 |
| Gambar 5.11 <i>Tipping Floor</i> UPS Gunadarma Di Saat Beroperasi | 71 |
| Gambar 5.12 Proses Pemilahan Di UPS Gunadarama | 71 |

Gambar 5.13 Timbunan Kompos Di UPS Gunadarama..... 71
Gambar 5.14 Timbunan Residu Dan Zona Pengomposan Di UPS Merdeka 2 .. 71
Gambar 5.15 Sampah Anorganik Yang Telah Dikelompokkan Dan Dipadatkan 71
Gambar 5.16 Layout UPS Merdeka 2 Saat Penelitian Berlangsung 71
Gambar 5.12 Layout UPS Gunadarma Saat Penelitian Berlangsung..... 73



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Tipikal Kebutuhan Pekerja di MRF | 19 |
| Tabel 3.1 Data Penelitian | 30 |
| Tabel 3.2 Time Chart Pelaksanaan Penelitian | 36 |
| Tabel 4.1 Sarana dan Prasarana Umum di Kelurahan Tugu tahun 2008..... | 40 |
| Tabel 4.2 Sarana dan Prasarana Umum di Kelurahan Abadijaya tahun 2008.... | 44 |
| Tabel 4.3 Peralatan Yang Terdapat Di UPS Gunadarma | 45 |
| Tabel 4.4 Pembagian Tugas Yang Terdapat Di UPS Gunadarma | 46 |
| Tabel 4.5 Peralatan Yang Terdapat Di UPS Merdeka 2..... | 48 |
| Tabel 4.6 Pembagian Tugas Yang Terdapat Di UPS Merdeka 2..... | 49 |
| Tabel 5.1 Volume Dan Massa Sampah Yang Masuk Ke UPS Gunadarma | 53 |
| Tabel 5.2 Komposisi Sampah Yang Telah Dipilah Di UPS Gunadarma | 55 |
| Tabel 5.3 Volume dan Massa Residu Sampah di UPS Gunadarma..... | 57 |
| Tabel 5.4 Hasil Pengukuran Jumlah Sampah Yang Masuk Ke UPS Merdeka 2 | 58 |
| Tabel 5.5 Komposisi Sampah Yang Telah Dipilah di UPS Merdeka 2 | 60 |
| Tabel 5.6 Volume Dan Massa Residu Sampah di UPS Merdeka 2 | 61 |
| Tabel 5.7 Persentase Komposisi Timbulan Sampah di Wilayah Pelayanan..... | 65 |
| Tabel 5.8 Massa Komposisi Timbulan Sampah di Wilayah Pelayanan..... | 65 |
| Tabel 5.9 Persentase Pengurangan Komposisi Setelah Pemilahan..... | 65 |

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah dari waktu ke waktu telah menjadi masalah di dalam kehidupan manusia. Ditambah lagi dengan terus berkembangnya jumlah manusia yang disertai dengan perubahan pola hidup manusia, menyebabkan semakin kompleksnya permasalahan sampah baik di dunia maupun di Indonesia. Sampah yang tidak dikelola dengan baik memberi dampak negatif pada kondisi lingkungan serta kondisi kesehatan masyarakat. Sampah dapat mengubah kondisi lingkungan yang tadinya asri menjadi kotor dan tidak sehat. Selain itu sampah juga menjadi media yang cocok untuk pertumbuhan bibit penyakit.

Oleh karena itu, perlu adanya pengelolaan yang baik. Namun pengelolaan sampah di Indonesia masih kurang terlaksana dengan baik. Berdasarkan data-data BPS tahun 2000, 384 kota menimbulkan sampah sebesar 80.235,87 ton setiap harinya, dan sampah yang diangkut untuk dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA) hanya sebesar 4,2 %, selebihnya sebesar 37,6 % dibakar, 4,9 % dibuang ke sungai dan 53,3 % tidak tertangani sebesar (Wibowo & Djajawinata, 2002). Untuk Kota Depok sendiri, dari 3600 m³/hari timbulan sampah yang dihasilkan, hanya 900 m³/hari atau 25% dari timbulan saja yang mampu diangkut ke TPA. Sedangkan yang belum terlayani sebanyak 2.816,06 m³/hari atau 76% (Departemen Pekerjaan Umum, 2000).

Pentingnya sistem pengelolaan sampah dipertegas dengan dikeluarkannya undang-undang tentang pengelolaan sampah yaitu Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah. Di dalam undang-undang tersebut, pemerintah mencoba untuk mengarahkan sistem pengelolaan sampah di Indonesia agar lebih terintegrasi antar elemen-elemen dalam sistem atau manajemen pengelolaan sampah terpadu. Salah satu langkah pemerintah di dalam pengelolaan sampah tersebut adalah mewajibkan dilaksanakannya tempat pengolahan sampah terpadu (TPST)/unit pengolahan sampah (UPS). Tempat pengolahan sampah terpadu yang sering juga disebut sebagai UPS adalah tempat pengelolaan sampah yang meliputi kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendauran

ulang, pengolahan, dan pemrosesan akhir sampah. UPS merupakan penerapan elemen keempat di dalam hierarki sistem pengelolaan sampah terpadu secara teoritis (Tchobanoglous, 1993)

Saat ini UPS terus meningkat jumlahnya. Beberapa pemerintah daerah mulai mencanangkan pembangunan UPS di beberapa tempat sekaligus. Tidak hanya pemerintah tetapi juga swasta mulai mencoba untuk mengembangkan UPS ini. Banyak pengembang-pengembang perumahan juga mendirikan UPS di perumahan yang dikelolanya. Kota Depok merupakan salah satu kota yang mulai menerapkan penggunaan UPS di wilayahnya. Hingga saat ini Kota Depok sudah memiliki 18 UPS yang telah beroperasi dengan rata-rata cakupan layanan hingga 5 RW (DKP Depok, 2009).

Peranan UPS yang semakin meningkat ini, perlu ditinjau lebih lanjut terkait dengan efektifitas UPS di dalam hal mengurangi jumlah sampah pada wilayah layanan masing-masing UPS. Yang dimaksud dengan efektifitas di sini adalah tingkat keberhasilan UPS dalam mengurangi jumlah sampah yang akan dibuang ke TPA. Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini menjadi perlu dilakukan untuk mengeksplorasi lebih dalam peranan UPS di dalam sistem pengelolaan persampahan di Kota Depok.

1.2 Perumusan Masalah

Timbulan sampah di Kota Depok terus mengalami peningkatan yang dipicu oleh semakin besarnya jumlah penduduk Kota Depok. Selain itu tingkat perekonomian yang terus meningkat juga mengakibatkan tingkat konsumsi yang bertambah besar. Namun, jumlah sampah yang terus meningkat tidak diiringi dengan sistem penanganan yang baik dan terpadu. Dengan berlandaskan kepada Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah, pemerintah Kota Depok mulai mengembangkan pengolahan sampah terpadu dengan membangun UPS. UPS diharapkan dapat berperan dalam penanganan sampah di Kota Depok, dalam mengurangi jumlah sampah yang akan dibawa ke TPA mengingat kondisi TPA Cipayang saat ini sudah mencapai batas maksimum layanannya.

UPS dikembangkan sebagai penerapan salah satu elemen di dalam *Integrated Solid Waste Management* yaitu penerapan dari *material recovery facilities* (MRF). Pada dasarnya MRF ini bertujuan untuk mengurangi jumlah sampah dengan menerapkan konsep *reduce, reuse, dan recycle* (3R). Namun penerapan UPS yang masih baru ini masih perlu diteliti lagi, tingkat efektifitasnya dalam mengurangi jumlah sampah di Kota Depok.

Berdasarkan uraian-uraian di atas, maka diajukan beberapa pertanyaan penelitian yaitu:

- Bagaimana efektifitas UPS dalam mengurangi jumlah sampah yang akan dibuang ke TPA?
- Faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi efektifitas UPS dalam mengurangi sampah yang akan dibuang ke TPA?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui tingkat efektifitas UPS dalam mengurangi jumlah sampah.
2. Mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi efektifitas UPS dalam mengurangi jumlah sampah.
3. Memberikan rekomendasi untuk peningkatan efektifitas UPS dalam mengurangi jumlah sampah.

1.4 Manfaat Penelitian

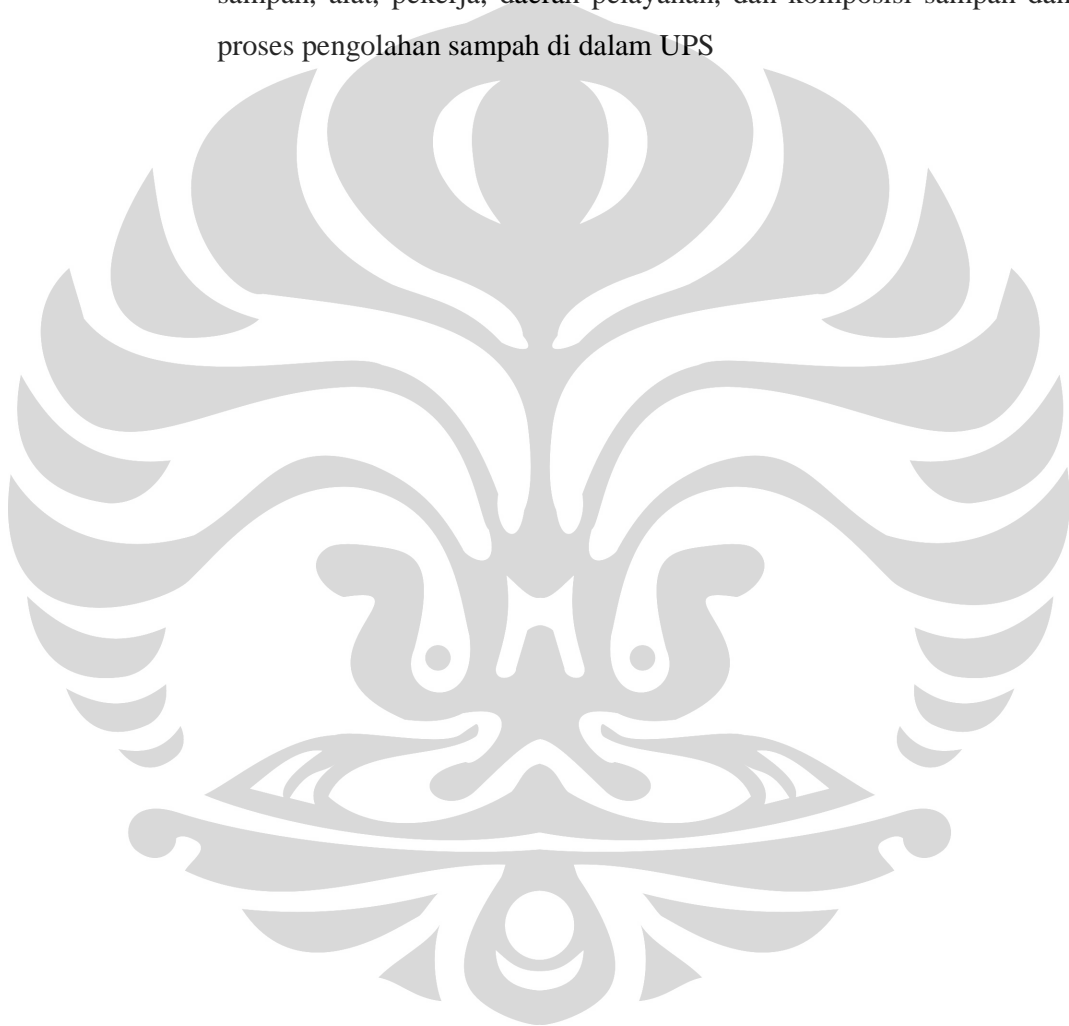
Manfaat dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Bagi Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kota Depok dapat membantu dalam upaya peningkatan kinerja UPS serta semakin berkembangnya pengadaan UPS di Kota Depok,
2. Menambah pengetahuan mengenai pentingnya pengelolaan sampah serta UPS,
3. Dapat menjadi acuan bagi penelitian-penelitian lebih lanjut terkait dengan persampahan di Indonsia dan UPS khususnya

1.5 Batasan Penelitian

Batasan-batasan serta ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian akan dilakukan di 2 UPS yang berlokasi di Kota Depok, yaitu UPS Gunadarma dan UPS Jalan Merdeka I.
2. Studi mengenai faktor efektifitas UPS ini ditinjau dari aspek jumlah sampah, alat, pekerja, daerah pelayanan, dan komposisi sampah dan proses pengolahan sampah di dalam UPS



BAB 2

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

2.1 Kerangka Teori

2.1.1 Pengertian Sampah

Sampah adalah istilah umum yang sering digunakan untuk menyatakan limbah padat. Sampah adalah sisa-sisa bahan yang mengalami perlakuan-perlakuan, baik karena telah sudah diambil bagian utamanya, atau karena pengolahan, atau karena sudah tidak ada manfaatnya yang ditinjau dari segi sosial ekonomis tidak ada harganya dan dari segi lingkungan dapat menyebabkan pencemaran atau gangguan terhadap lingkungan hidup (Hadiwiyoto, 1983).

Sampah adalah limbah yang berbentuk padat dan juga setengah padat, dari bahan organik dan atau anorganik, baik benda logam maupun benda bukan logam, yang dapat terbakar dan yang tidak dapat terbakar (Anonim,1986). Bentuk fisik benda-benda tersebut dapat berubah menurut cara pengangkutannya atau cara pengolahannya.

Sementara itu Tchobanoglous (1993), menyatakan bahwa sampah/limbah padat merupakan semua bahan sisa yang ditimbulkan dari kegiatan manusia dan hewan yang secara normal berbentuk padat dan dibuang ketika tidak diinginkan atau tidak dapat digunakan lagi.

Sampah adalah kumpulan berbagai material buangan yang merupakan sisa proses dan kegiatan kehidupan manusia (Alfathoni, 2006).

2.1.2 Peraturan Pengelolaan Sampah

2.1.2.1 Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah

Undang-undang ini mengatur mengenai sistem pengelolaan sampah di Indonesia. Pada Undang-undang ini pengelolaan sampah dilakukan dengan pendekatan yang komprehensif dari hulu, sebelum dihasilkan suatu produk yang berpotensi menjadi sampah, sampai ke hilir, yaitu pada fase produk sudah digunakan sehingga menjadi sampah, yang kemudian dikembalikan ke media lingkungan secara aman. Pengelolaan sampah dengan paradigma baru tersebut dilakukan dengan kegiatan pengurangan dan penanganan sampah. Pengurangan

sampah meliputi kegiatan pembatasan, penggunaan kembali, dan pendauran ulang, sedangkan kegiatan penanganan sampah meliputi pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir.

Pengaturan hukum pengelolaan sampah dalam Undang-undang ini berdasarkan asas tanggung jawab, asas berkelanjutan, asas manfaat, asas keadilan, asas kesadaran, asas kebersamaan, asas keselamatan, asas keamanan, dan asas nilai ekonomi. Secara garis besar dalam Undang-undang ini terdapat di dalamnya:

- a. Kepastian hukum bagi rakyat untuk mendapatkan pelayanan pengelolaan sampah yang baik dan berwawasan lingkungan;
- b. Ketegasan mengenai larangan memasukkan dan/atau mengimpor sampah ke dalam wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia;
- c. Ketertiban dalam penyelenggaraan pengelolaan sampah;
- d. Kejelasan tugas, wewenang, dan tanggung jawab Pemerintah dan pemerintahan daerah dalam pengelolaan sampah; dan
- e. Kejelasan antara pengertian sampah yang diatur dalam Undang-Undang ini dan pengertian limbah sebagaimana diatur dalam Undang-Undang No.23 Tahun 1997 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Dalam undang-undang ini dijelaskan bahwa sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sedangkan pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Selain itu dijelaskan pula pengertian dari UPS atau TPST. Tempat pengolahan sampah terpadu adalah tempat dilaksanakannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendauran ulang, pengolahan, dan pemrosesan akhir sampah.

Dalam bab 1 pasal 2 terdapat penjelasan mengenai ruang lingkup pengelolaan sampah. Di dalamnya dijabarkan bahwa jenis sampah yang harus dikelola adalah sebagai berikut ini:

- a. Sampah rumah tangga

Sampah yang berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga

b. Sampah sejenis rumah tangga

Sampah yang berasal dari kegiatan kawasan komersil, kawasan industri, kawasan fasilitas umum, fasilitas sosial, dan/atau fasilitas lainnya.

c. Sampah spesifik

Sampah spesifik meliputi:

- sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun;
- sampah yang mengandung limbah bahan berbahaya dan beracun;
- sampah yang timbul akibat bencana;
- puing bongkaran bangunan;
- sampah yang secara teknologi belum dapat diolah; dan/atau
- sampah yang timbul secara tidak periodik.

Dalam penyelenggarannya, pengelolaan sampah ini dilakukan berdasarkan atas asas tanggung jawab, asas berkelanjutan, asas manfaat, asas keadilan, asas kesadaran, asas kebersamaan, asas keselamatan, asas keamanan, dan asas nilai ekonomi. Tujuan pengelolaan sampah adalah untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumber daya.

Undang-undang ini juga menjelaskan bahwa tugas pemerintah maupun pemerintah daerah adalah menjamin terselenggaranya pengelolaan sampah yang baik dan berwawasan lingkungan sesuai dengan tujuan. Tugas pemerintah yang dijabarkan pada bab 3 pasal 6 antara lain sebagai berikut:

- a. Menumbuh kembangkan dan meningkatkan kesadaran masyarakat dalam pengelolaan sampah;
- b. Melakukan penelitian, pengembangan teknologi pengurangan, dan penanganan sampah;
- c. Memfasilitasi, mengembangkan, dan melaksanakan upaya pengurangan, penanganan, dan pemanfaatan sampah;
- d. Melaksanakan pengelolaan sampah dan memfasilitasi penyediaan prasarana dan sarana pengelolaan sampah;
- e. Mendorong dan memfasilitasi pengembangan manfaat hasil pengolahan sampah;

- f. Memfasilitasi penerapan teknologi spesifik lokal yang berkembang pada masyarakat setempat untuk mengurangi dan menangani sampah; dan
- g. Melakukan koordinasi antarlembaga pemerintah, masyarakat, dan dunia usaha agar terdapat keterpaduan dalam pengelolaan sampah.

Undang-undang ini juga menjelaskan bahwa mendapatkan pelayanan pengelolaan sampah secara baik dan berwawasan lingkungan merupakan hak setiap orang. Hak-hak lain yang dijelaskan dalam bab 4 pasal 11 adalah sebagai berikut:

- a. Berpartisipasi dalam proses pengambilan keputusan, penyelenggaraan, dan pengawasan di bidang pengelolaan sampah;
- b. Memperoleh informasi yang benar, akurat, dan tepat waktu;
- c. Mendapatkan perlindungan dan kompensasi karena dampak negative dari kegiatan TPA;
- d. Memperoleh pembinaan.

Sedangkan yang menjadi kewajiban setiap orang antara lain adalah sebagai berikut ini:

- a. Setiap orang dalam pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga wajib mengurangi dan menangani sampah dengan cara yang berwawasan lingkungan.
- b. Ketentuan lebih lanjut mengenai tata cara pelaksanaan kewajiban pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga

Selain kewajiban setiap orang, undang-undang ini juga mewajibkan pengelola kawasan pemukiman, komersil, industri, kawasan khusus, fasilitas umum, fasilitas sosial dan fasilitas lainnya, untuk menyediakan fasilitas pemilahan sampah

Menurut undang-undang ini, pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga terdiri atas:

- a. Pengurangan sampah; dan
- b. Penanganan sampah.

Pengurangan sampah yang dimaksud antara lain meliputi kegiatan:

- a. Pembatasan timbulan sampah;
- b. Pendaauran ulang sampah; dan/atau

c. Pemanfaatan kembali sampah.

Dalam pelaksanaannya pemerintah dan pemerintah daerah wajib melakukan kegiatan-kegiatan tersebut sebagai berikut:

- a. Menetapkan target pengurangan sampah secara bertahap dalam jangka waktu tertentu;
- b. Memfasilitasi penerapan teknologi yang ramah lingkungan;
- c. Memfasilitasi penerapan label produk yang ramah lingkungan;
- d. Memfasilitasi kegiatan mengguna ulang dan mendaur ulang; dan
- e. Memfasilitasi pemasaran produk-produk daur ulang.

Sedangkan pelaku usaha dalam melaksanakan kegiatan pengurangan sampah diwajibkan menggunakan bahan produksi yang menimbulkan sampah sesedikit mungkin, dapat diguna ulang, dapat didaur ulang, dan/atau mudah diurai oleh proses alam. Masyarakat dalam melakukan kegiatan pengurangan sampah juga diharapkan menggunakan bahan yang dapat diguna ulang, didaur ulang, dan/atau mudah diurai oleh proses alam. Selain pemerintah juga diharapkan memberikan:

- a. insentif kepada setiap orang yang melakukan pengurangan sampah; dan
- b. disinsentif kepada setiap orang yang tidak melakukan pengurangan sampah.

Kegiatan penanganan sampah yang dimaksud dalam undang-undang tersebut meliputi:

- a. pemilahan dalam bentuk pengelompokan dan pemisahan sampah sesuai dengan jenis, jumlah, dan/atau sifat sampah;
- b. pengumpulan dalam bentuk pengambilan dan pemindahan sampah dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara atau tempat pengolahan sampah terpadu;
- c. pengangkutan dalam bentuk membawa sampah dari sumber dan/atau dari tempat penampungan sampah sementara atau dari tempat pengolahan sampah terpadu menuju ke tempat pemrosesan akhir;

- d. pengolahan dalam bentuk mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah; dan/atau
- e. pemrosesan akhir sampah dalam bentuk pengembalian sampah dan/atau residu hasil pengolahan sebelumnya ke media lingkungan secara aman.

2.1.2.2 SNI 3242-2008 Tentang Pengelolaan Sampah Di Permukiman

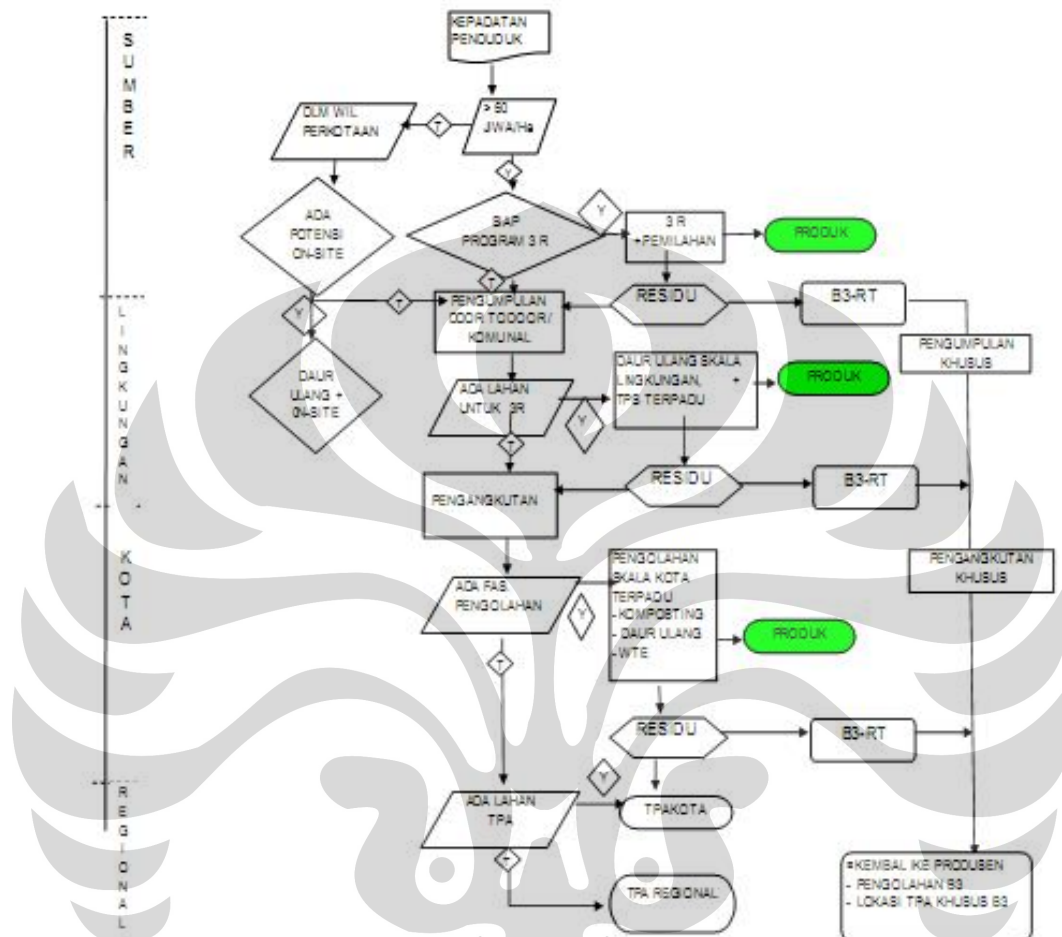
Standar ini memuat persyaratan dan pengelolaan sampah permukiman di perkotaan untuk jenis sampah domestik non B3 dan B3 dengan menerapkan 3R mulai dari kegiatan di sumber sampah sampai dengan TPS .

Berdasarkan SNI 3242-2008 Tentang Pengelolaan Sampah Di Permukiman akan diuraikan di bawah ini dan terlihat pada Gambar 2.1. Faktor penentu dalam memilih teknik operasional yang akan diterapkan adalah kondisi topografi dan lingkungan daerah pelayanan, kondisi sosial, ekonomi, partisipasi masyarakat, jumlah dan jenis timbulan sampah.

Pola operasional dilaksanakan sebagai berikut:

- a. pewadahan terdiri dari:
 - pewadahan individual dan atau;
 - pewadahan komunal
- b. jumlah wadah sampah minimal 2 buah per rumah untuk memilah jenis sampah mulai di sumber yaitu:
 - wadah sampah organik untuk mewadahi sampah sisa sayuran, sisa makanan, kulit buah-buahan, dan daun-daunan menggunakan wadah dengan warna gelap;
 - wadah sampah anorganik untuk mewadahi sampah jenis kertas, kardus, botol, kaca, plastik, dan lain-lain menggunakan wadah warna terang.
- c. pengumpulan terdiri dari:
 - pola individual tidak langsung dari rumah ke rumah;
 - pola individual langsung dengan truk untuk jalan dan fasilitas umum;
 - pola komunal langsung untuk pasar dan daerah komersial;

- pola komunal tidak langsung untuk permukiman padat.

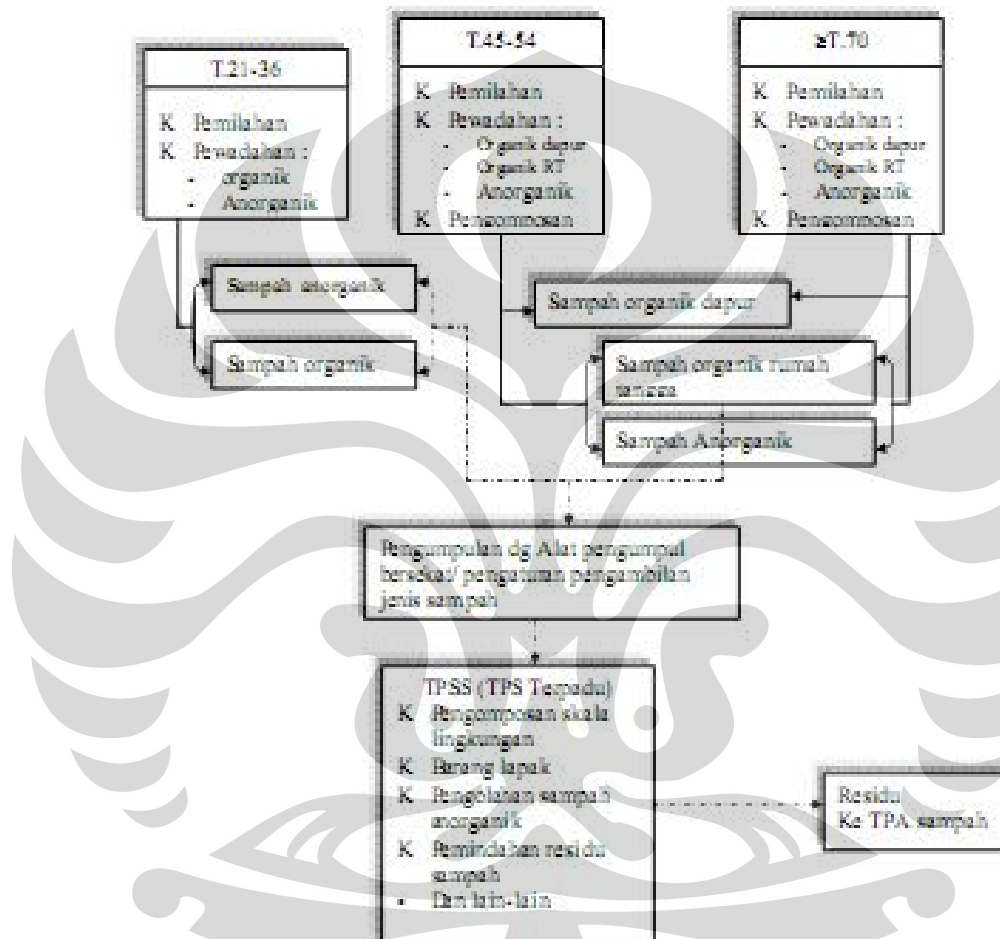


Gambar 2.1 Teknis Operasional Pengelolaan Sampah

Sumber : SNI 3242-2008 Tentang Pengelolaan Sampah Di Permukiman

- d. pengolahan dan daur ulang sampah di sumber dan di TPS berupa:
- pengomposan skala rumah tangga dan daur ulang sampah anorganik, sesuai dengan tipe rumah atau luas halaman yang ada;
 - pengomposan skala lingkungan di TPS;
 - daur ulang sampah anorganik di TPS.

- e. pemindahan sampah dilakukan di TPS atau TPS Terpadu dan di lokasi wadah sampah komunal;
- f. pengangkutan dari TPS atau TPS Terpadu atau wadah komunal ke TPA frekwensinya dilakukan sesuai dengan jumlah sampah yang ada.



Gambar 2.2 Diagram Sistem Pengelolaan di Pemukiman

Sumber: SNI 3242-2008 Tentang Pengelolaan Sampah Di Pemukiman

2.1.3 Sistem Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah dapat didefinisikan sebagai suatu disiplin yang diasosiasikan dengan pengontrolan timbulan, penyimpanan, pengumpulan, pemindahan, pengolahan, serta penimbunan sampah yang dilakukan dengan berdasarkan prinsip kesehatan masyarakat, ekonomi, teknik, konservasi, estetika

dan pertimbangan lingkungan lainnya, dan juga responsif terhadap perilaku masyarakat (Tchobanoglous, 1993).

Dalam lingkungannya, pengelolaan sampah ini terdiri dari administrasi, financial, hukum, perencanaan dan fungsi teknis yang terlibat dalam berbagai solusi untuk semua masalah sampah.

Kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan pengelolaan sampah ini dikelompokkan menjadi enam elemen fungsional, yaitu:

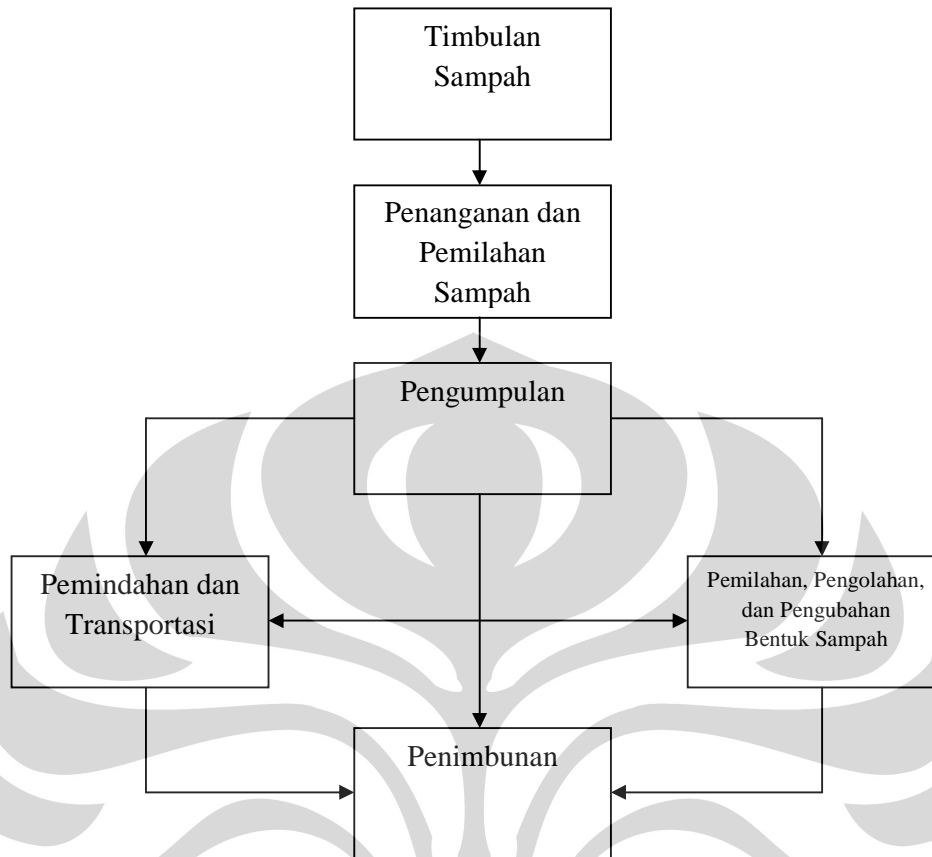
- 1) Timbulan sampah (*Waste Generation*),
- 2) Penanganan dan pemilahan sampah (*Waste Handling and Separation*),
- 3) Pengumpulan (*Collection*),
- 4) Pemilahan, pengolahan, dan perubahan bentuk sampah (*Separation, Processing, and Transformation Of Solid Waste*),
- 5) Pemandahan dan transportasi (*Transfer and Transportation*),
- 6) Pembuangan akhir (*Disposal*)

Jika enam elemen fungsional ini diperhatikan satu per satu akan membantu dalam mengidentifikasi aspek-aspek dan hubungan fundamental yang terlibat di setiap elemen, serta mengembangkan hubungan kuantifikasi yang mungkin untuk perbandingan, analisa, serta evaluasi teknis.

Hubungan antar enam elemen fungsional ini dapat digambarkan dengan diagram pada Gambar 2.3, dengan penjelasan masing-masing elemen sebagai berikut:

2.1.3.1 Timbulan Sampah (*Waste Generation*)

Aktivitas ini berhubungan dengan pengidentifikasi material yang dinilai sudah tidak terpakai lagi yang kemudian dikumpulkan ke pembuangan (Tchobanoglous, 1993). Pada elemen ini jumlah sampah yang timbul dikuantifikasi dan dianalisa karakteristiknya. Pengetahuan kuantitas dari timbulan komposisi sampah suatu daerah dapat sangat berguna sebagai dasar penentuan pengelolaan sampah di daerah tersebut. Penentuan besarnya timbulan sampah sangat ditentukan oleh jumlah pelaku dan jenis kegiatannya (Sejati, 2009).



Gambar 2.3 Elemen-Elemen Dalam Pengelolaan Sampah

Sumber: Tchobanoglous, 1993

2.1.3.2 Penanganan dan Pemilahan Sampah (*Waste Handling and Separation*)

Aktivitas ini berhubungan dengan penanganan, penyimpanan dan pemrosesan sampah pada atau sekitar sumber limbah. Tahap ini merupakan tahap kritis dalam pengelolaan sampah, karena di sebagian besar negara pemilahan telah menjadi elemen penting dalam penanganan sampah.

Penanganan dan pemilahan sampah di sumber dipengaruhi oleh komposisi sampah, dan metode pengumpulan yang akan dilakukan. Penanganan di sumber yang saat ini sedang diupayakan di masyarakat salah satunya adalah pengomposan. Melalui pengomposan diharapkan sampah organik dapat berkurang secara signifikan.

Sedangkan pemilahan dapat berupa pemilahan antara barang-barang yang dapat digunakan kembali dan yang dapat didaur ulang. Dengan pelaksanaan

pemilahan ini diharapkan tidak semua sampah anorganik harus diangkut ke UPS. Melalui pemilahan juga diharapkan sampah lebih mudah ditangani karena sudah dipisahkan sesuai sifat dan kategori sampah.

2.1.3.3 Pengumpulan (*Collection*)

Kegiatan yang berhubungan dengan pengumpulan dan pengangkutan sampah setelah pengumpulan ke lokasi dimana truk sampah dikosongkan. Pada tahap ini dipikirkan bagaimana metode yang akan digunakan untuk mengumpulkan sampah-sampah tersebut dari tiap sumber, menentukan peralatan apa saja yang akan digunakan, serta jadwal pengumpulan dan rute yang sebaiknya digunakan.

2.1.3.4 Pemilahan, Pengolahan, dan Pengubahan Bentuk Sampah (*Separation, Processing, and Transformation of Solid Waste*)

Teknik, peralatan dan fasilitas yang digunakan untuk meningkatkan efektifitas fungsi elemen yang lain dan untuk pemulihan material, produk konversi atau energy dari sampah. Ada beberapa metode dalam tahap ini antara lain

(1) Transformasi fisik

Metode ini mengubah bentuk fisik dari sampah yang bertujuan untuk mempermudah penyimpanan dan pengangkutan. Beberapa contoh penerapan metode ini antara lain mereduksi ukuran sampah dengan menggunakan mesin pencacah atau dengan menggunakan mesin pemadat.

(2) Pembakaran

Metode ini merupakan proses transformasi kimia. Metode pengolahan sampah ini dapat digunakan untuk mengurangi volume asli dari fraksi yang mudah terbakar dari sampah hingga 85-95 % (Tchobanoglous, 1993). Namun metode ini memiliki permasalahan yaitu sangat berpotensi menimbulkan pencemaran udara. Disamping itu metode ini akan berfungsi dengan baik bila kualitas sampah yang diolah memenuhi syarat tertentu, seperti tidak terlalu banyak mengandung sampah basah dan mempunyai kalor cukup tinggi (Sejati, 2009).

(3) Pembuatan kompos

Metode ini merupakan transformasi biologi, yaitu mengubah sampah melalui proses mikrobiologi menjadi produk lain yang dapat dipergunakan. Contoh output dari proses ini adalah kompos dan gas bio.

(4) *Energy recovery*

Energi dapat diperoleh dari sampah melalui dua cara: (1) Secara langsung, dengan membakar sampah sebagai bahan bakar sehingga diperoleh uap panas, dan (2) secara tidak langsung, melalui konversi sampah menjadi bahan bakar (minyak, gas) atau *fuel pellets* yang dapat disimpan.

2.1.3.5 Pemindahan dan Transportasi (*Transfer and Transportation*)

Kegiatan yang berhubungan dengan:

1. Pemindahan limbah dari truk pengumpul yang kecil ke truk pengumpulan lain yang lebih besar (container),
2. Jadwal pengangkutan limbah, biasanya pada jarak yang jauh ke tempat pembuangan terakhir.

2.1.3.6 Pembuangan akhir (*Disposal*)

Pada elemen ini sampah-sampah yang merupakan residu-residu pengolahan-pengolahan sebelumnya, terutama sampah-sampah yang tidak dapat didaur ulang kembali, akan dikumpulkan dan dibuang ke tempat pembuangan terakhir. Pada masa-masa sebelumnya pembuangan akhir dilakukan dengan cara membuang residu sampah ke laut atau di dalam tanah begitu saja. Namun seiring berjalannya waktu pembuangan akhir dilakukan dengan cara *landfilling*.

Ada berbagai jenis *landfill* yang dapat digunakan diantaranya adalah metode *sanitary landfill* dan *open dumping*. *Open dumping* adalah salah satu metode *landfill* yang sering dijumpai di Indonesia. Metode ini membuang begitu saja di lahan terbuka. Berbeda dengan *sanitary landfill*, sampah dikumpulkan dan dibuang ke dalam galian tanah yang sebelumnya telah dilapisi dahulu dengan material khusus, yaitu *geo membrane*. Material ini bertujuan untuk mencegah

terjadinya rembesan air lindi ke dalam tanah yang berpotensi menyebabkan pencemaran air tanah.

2.1.4 Unit Pengolahan Sampah (*Material Recovery Facilities*)

Material Recovery Facilities (MRFs). MRFs merupakan salah satu bentuk penerapan elemen pemilahan, pengolahan, dan pengubahan bentuk sampah (*separation, processing, and transformation of solid waste*). Ada dua alasan mengapa MRF begitu dibutuhkan, yaitu:

- Untuk mengurangi jumlah sampah
- Untuk memaksimalkan daur ulang

MRF ini membantu dalam pelaksanaan program daur ulang, mengingat proses daur ulang melalui MRF ini lebih *marketable*, lebih bersih, dan dapat meningkatkan pendapatan pada program daur ulang.

MRF berperan sebagai tahap pengolahan *intermediate* antara pengumpulan material daur ulang dari timbulan sampah dan penjualan material daur ulang ke pasar untuk diolah kembali menjadi produk yang baru. Ada 4 komponen dasar yang terdapat pada MRF, yaitu: pemilahan, pengolahan, penyimpanan, dan pembuangan.

Berdasarkan Recycling Marketing Cooperative for Teenese (2003), pada dasarnya jenis MRF's dibagi menjadi 2 jenis yaitu: MRF kotor dan MRF bersih. MRF "kotor", menerima sampah yang masih tercampur, sehingga membutuhkan tenaga kerja untuk memilah agar dapat memisahkan material yang dapat di daur ulang dari campuran sampah tersebut. Agar pembiayaan operasional lebih ekonomis, biasanya *transfer station* dipadukan dengan MRF "kotor" ini, tipe MRF ini memiliki kemungkinan lebih besar dalam mencemari material daur ulang yang ada. Sedangkan pada tipe MRF "bersih", sampah yang dikelola berupa sampah yang telah dipilah dari sumbernya. Pada tipe ini kemungkinan material terkontaminasi lebih kecil.

Berdasarkan kapasitas sampah yang ditangani, jenis MRF dibagi menjadi 3 yaitu MRF ukuran kecil, sedang, dan besar. MRF ukuran kecil memiliki kapasitas untuk menangani sampah kurang dari 10 ton per hari dengan luas lahan kurang dari 15.000 ft². Pada tipe ini, fasilitas yang digunakan belum semuanya

bekerja secara otomatis. Tenaga kerja secara manual masih banyak digunakan dibandingkan dengan menggunakan alat. Beberapa alat yang biasa digunakan berupa *horizontal baler*, *forklift*, *glass crusher*, *can blower*, dll.

MRF ukuran sedang memiliki kapasitas untuk menangani sampah kurang dari 100 ton per hari. Dengan luas lahan kurang dari 20.000 ft². Pada tipe ini, peralatan yang digunakan sudah cukup canggih. Peralatan seperti *picking lines*, mesin pemilah, *auto-tie horizontal balers*, dan *conveyor* harus tersedia agar kegiatan pengolahan dapat berjalan dengan cepat.

MRF ukuran besar memiliki kapasitas untuk menangani sampah kurang dari 500 ton per hari, dan menggunakan lahan yang cukup besar. MRF tipe ini telah menggunakan peralatan yang sudah canggih.

Beberapa peralatan yang perlu disediakan dalam mengoperasikan MRF diantaranya adalah:

- Peralatan pra-proses penanganan material, terdiri dari:
 - *Conveyor*
 - *Container*
- Peralatan pemilahan, berupa:
 - Pemilah dan penyaring magnetik
- Peralatan *size reduction*, misalnya:
 - *Can Densifier*
 - *Can Flattener*
 - *Glass Crusher*
 - *Plastic Granulator*
 - *Plastic Perforator*
 - *Baler*
- Peralatan proses penanganan material, berupa:
 - *Forklift*
 - *Skid Steer Loader*
- Peralatan pendukung lingkungan
 - *Dusk Collection System*
 - *Noise Suppresion Devices*
 - *Odor Control System*

- *Heating, Ventilating, & Air Conditioning (HVAC)*
- Peralatan lainnya
 - Bak penyimpanan
 - Timbangan

Jumlah pekerja yang dibutuhkan dalam suatu MRF bergantung kepada kapasitas material yang ditangani. Berikut tabel jumlah dan kategori pekerja yang disarankan dalam *Material Recovery Facility*.

Tabel 2.1 Tipikal Kebutuhan Pekerja di MRF

| Kategori Pekerja | Kapasitas MRF (Ton/hari) | | |
|--|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 | 100 | 500 |
| Manajer / supervisor | 1 | 1 | 1 |
| Operator / mandor | 1 | 1-2 | 3-4 |
| Tenaga pemilah | 1-2 | 13-25 | 60-80 |
| Tenaga perawatan | 0-1 | 1-2 | 4 |
| Staf lainnya (<i>rolling stock operators, equipment monitors, dan cleanup staff</i>) | 0 | 4-5 | 10-12 |
| Administrasi (<i>scale monitors, bookkeepers, dan clerical staff</i>) | 0 | 1-2 | 2-3 |
| Total Jumlah Pekerja | 3-6 | 21-37 | 80-104 |

Sumber: *Handbook: Material Recovery Facility*

Berikut adalah deskripsi pekerjaan dari tiap kategori pekerja yang disebutkan di dalam tabel:

1. Manajer/supervisor – bertanggung jawab dalam operasional sehari-hari di MRF, bertugas mengawasi para pekerja, menyiapkan dana, merekrut dan memberhentikan pekerja, memasarkan material daur ulang, melakukan negosiasi kontrak, memahami masalah kesehatan dan keselamatan pekerja, dan lainnya. Sebaiknya yang memegang jabatan ini menguasai semua aspek, karena terkadang perlu ikut serta dalam kegiatan ketika kekurangan pekerja.

2. Mandor/operator – mengawasi pelaksanaan operasional di lokasi daur ulang, serta bertanggung jawab dalam penyimpanan dan penggunaan peralatan, memastikan bahwa pemeliharaan sesuai dengan jadwal, melatih staff, dan mengontrol kualitas. Sebaiknya memiliki kemampuan dalam mengoperasikan berbagai jenis peralatan, dan semua bagian dari proses pengolahan di MRF.
3. Tenaga pemilah – bertanggung jawab dalam memilah material yang diproses di MRF, sehingga material yang masih dapat didaur ulang dan yang tidak dapat didaur ulang dapat terpisah.
4. Tenaga perawatan – bertanggung jawab dalam mengelola peralatan yang ada, memastikan peralatan dapat berfungsi dengan baik. Selain itu pekerja dengan jabatan ini diharapkan dapat membantu memberikan rekomendasi peralatan yang perlu dibeli.
5. Administrasi dan staf lainnya – kategori pekerja ini disesuaikan dengan dana dan ukuran operasional. Jabatan dalam kategori ini misalnya, akuntan, pengawas timbangan, staf kebersihan, dan pengawas peralatan. Namun biasanya jabatan ini dikombinasikan dengan jabatan-jabatan lainnya, untuk memperkecil organisasi dan biaya operasional.

2.1.4.1 Klasifikasi Tempat Pembuangan Sementara

Berdasarkan undang-undang pengelolaan sampah, unit pengolahan sampah atau tempat pengolahan sampah terpadu adalah tempat dilaksanakannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendauran ulang, pengolahan dan pemrosesan akhir sampah.

Dalam SNI 3242-2008 Tentang Pengolahan Sampah Di Permukiman, ada perubahan paradigma mengenai pengertian tempat pembuangan sampah sementara (TPS). Sebelumnya TPS hanya tempat pembuangan sementara sebelum dibawa ke TPA, dan di tempat ini tidak dilakukan pengolahan. Namun dalam SNI 3242-2008 Tentang Pengolahan Sampah Di Permukiman, pengertian TPS ini telah sama dengan UPS. Di TPS telah dilakukan pengolahan sampah, namun masih disesuaikan dengan jenis TPS-nya. Berikut adalah klasifikasi TPS menurut SNI 3242-2008:

1) TPS tipe I

Tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dilengkapi dengan:

- a) ruang pemilahan
- b) gudang
- c) tempat pemindahan sampah yang dilengkapi dengan landasan container
- d) Luas lahan $\pm 10 - 50 \text{ m}^2$

2) TPS tipe II

Tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dilengkapi dengan:

- a) Ruang pemilahan (10 m^2)
- b) Pengomposan sampah organik (200 m^2)
- c) Gudang (50 m^2)
- d) Tempat pemindah sampah yang dilengkapi dengan landasan container (60 m^2)
- e) luas lahan $\pm 60 - 200 \text{ m}^2$

3) TPS tipe III

Tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dilengkapi dengan:

- a) Ruang pemilahan (30 m^2)
- b) Pengomposan sampah organik (800 m^2)
- c) Gudang (100 m^2)
- d) Tempat pemindah sampah yang dilengkapi dengan landasan container (60 m^2)
- e) luas lahan $> 200 \text{ m}^2$

2.1.4.2 Pengelolaan Sampah Di UPS

Pengelolaan sampah di TPS/TPS Terpadu dilakukan sebagai berikut:

- a) pemilahan sampah organik dan anorganik
- b) pengomposan sampah organik dalam skala lingkungan
- c) pemilahan sampah anorganik sesuai jenisnya yaitu:

- sampah anorganik yang dapat didaur ulang, misalnya untuk membuat barang kerajinan dari sampah, membuat kertas daur ulang, membuat pellet plastik dari sampah kantong plastik, dan atau
 - sampah lapak yang bernilai ekonomis seperti kertas, kardus, plastik, gelas/kaca, logam dan lainnya dikemas sesuai jenisnya
 - sampah B3 rumah tangga
 - residu sampah
- d) penjualan sampah bernilai ekonomis ke bandar yang telah disepakati
- e) pengelolaan sampah B3 sesuai dengan ketentuan yang berlaku
- f) pengumpulan residu sampah ke dalam container untuk diangkut ke TPA sampah.

2.1.5 Kompos

Pengomposan merupakan kegiatan untuk mengubah sampah melalui proses mikrobiologi menjadi produk lain yang dapat digunakan, yaitu kompos dan biogas (Sejati, 2009). Namun ada juga yang mengatakan pengomposan adalah suatu cara untuk menghancurkan sampah secara biologis menjadi pupuk alami sehingga dapat mengembalikan sampah ke tanah. Proses degradasi dilakukan oleh mikroorganisme pengurai dan hasilnya tidak berbahaya bagi lingkungan (Polprasert, 2007). Sedangkan kompos merupakan hasil akhir dari proses dekomposisi material organik oleh mikrobiologi baik secara aerobik maupun anaerobik (Tchobanoglous, 1993).

Secara umum pengomposan dilakukan pada sampah padat dan sampah semipadat organik. Pengomposan aerobik adalah dekomposisi sampah organik dengan kehadiran oksigen (udara) dengan hasil akhir metabolisme biologi karbondioksida, amonia, air, dan panas. Pengomposan anaerobik adalah dekomposisi sampah organik tanpa keberadaan oksigen hasil akhirnya adalah metana, karbondioksida, amonia, asam organik dan beberapa gas. Pengomposan aerobik lebih baik untuk menstabilkan sampah organik dalam jumlah besar (Polpasert, 2007).

Dua metode utama dalam pengomposan yang sering digunakan dapat diklasifikasikan menjadi *agitated* dan *static*. Pada metode *agitated*, material

kompos secara periodik diberi oksigen, dikontrol temperaturnya, dan dicampur sehingga didapatkan produk yang homogen. Sedangkan pada metode *static*, material kompos dibiarkan statis dan diberi udara ke dalam material kompos. Kedua metode ini dikenal juga sebagai metode *windrow composting* dan *aerated static pile composting*.

2.1.5.1 *Windrow Composting*

Proses *windrow*, umumnya dilakukan pada kondisi terbuka sehingga cukup ventilasi dengan melakukan pengadukan/pembalikan tumpukan masa kompos untuk menjaga kondisi aerobik. Pada area dengan curah hujan tinggi dibutuhkan penutup. Pada proses ini campuran yang akan dikomposkan ditumpuk memanjang berbaris secara paralel atau disebut sebagai *windrow*. Penampang melintangnya dapat berbentuk trapesium ataupun segitiga, bergantung pada peralatan dan cara yang akan digunakan untuk pencampuran dan pembalikan. Lebar dasar pada umumnya 6 – 5 m dan ketinggian di tengah 2 – 3 m.

Dimensi dari tiap *windrow* sebenarnya bergantung pada peralatan yang tersedia untuk melakukan pengadukan/pembalikan. Sebelum dibentuk menjadi *windrow*, materi organik dicacah terlebih dan kadar airnya diatur hingga 50 % – 60 %. Pengadukan/pembalikan dilakukan setiap 2 (dua) kali dalam seminggu, dengan temperatur dijaga agar kurang lebih 55°C. Pengadukan ini seringkali disertai dengan timbulnya bau yang menusuk. Kompos dianggap matang dalam 3 – 4 minggu.

2.1.5.2 *Aerated Static Pile Composting*

Aerated static pile, dikembangkan dalam rangka mengeliminasi masalah kebutuhan lahan dan masalah sulit lain pada sistem *windrow*. Tahapan proses ini adalah sebagai berikut :

- a. Pencampuran *wastewater sludge* dengan *bulking agent*.
- b. Pembentukan tumpukan massa kompos.
- c. Proses pengomposan.
- d. Pengayakan dan pemisahan campuran kompos.
- e. *Curing* dan *storage* (penyimpanan).

Penggunaan/pengaliran udara tekan memberikan kemudahan operasional dan ketepatan pengaturan kandungan oksigen dan kondisi temperatur di dalam tumpukan, yang tidak akan dijumpai pada sistem *windrow*. Dalam hal ini, porositas sangat berperan dan diatur dengan penggunaan *bulking agent* yang akan didaur-ulang setelah proses pengomposan sempurna. Meskipun porositas memegang peranan pada proses pengomposan sistem *aerated pile*, pengaturan kandungan air/kelembaban juga tetap masih memegang peranan, yaitu antara 50-60 %. Dengan kondisi yang lebih terkendali tersebut maka waktu pengomposan relatif lebih cepat dan kemungkinan kondisi anaerobik juga dapat dicegah, sehingga masalah resiko bau dapat dikurangi (Yuwono,2006).

Sistem *aerated pile* banyak diaplikasikan secara efektif pada skala besar di beberapa lokasi di USA. Setelah tahap *start-up*, temperatur rata-rata dapat mencapai 70°C dan setelah kondisi stabil tercapai temperatur minimum rata-rata mencapai 55°C. Pada konstruksi penumpukan yang benar, baik curah hujan maupun kondisi temperatur lingkungan tidaklah berpengaruh terhadap operasional pengomposan.

Dewasa ini pengomposan *wastewater sludge* umumnya terfokus pada sistem ini. Aplikasi untuk pengolahan *undigested sludge* memberikan keuntungan yang nyata dibanding sistem *windrow*. Keuntungan – keuntungan lain adalah :

- a. Mengatasi masalah bau dengan lebih baik.
- b. Proses inaktivasi bakteri patogen lebih efektif.
- c. Keseragaman pemaparan temperatur terhadap seluruh lumpur lebih terjamin.
- d. Penggunaan lahan lebih sedikit.
- e. Total biaya relatif lebih murah. Pada operasional yang modern, biaya investasi juga relatif lebih rendah, meskipun biaya dari *bulking agent* menjadikan total biaya operasionalnya menjadi sedikit lebih mahal.

2.2 Kerangka Pemikiran

Permasalahan sampah di kota Depok hingga kini masih belum dapat teratasi. Banyaknya jumlah sampah yang tidak tertangani dan kondisi tempat pembuangan akhir (TPA) yang semakin mendekati batas daya tampungnya,

memicu perlu adanya perbaikan dalam pengelolaan sampah. Jumlah sampah yang diangkut ke TPA perlu dikurangi, untuk itu digunakan sistem pengolahan sampah terpadu yang disebut juga dengan UPS. Sistem ini bertujuan untuk mengurangi jumlah sampah setelah sampah diangkut dari sumber. Namun tingkat efektifitas UPS dalam mengurangi sampah masih belum diketahui.

Efektifitas UPS dalam mengurangi jumlah sampah dapat ditinjau melalui aspek berikut ini:

- Jumlah timbulan sampah di sumber
- Jumlah sampah yang diangkut ke UPS
- Jumlah residu sampah yang diangkut ke TPA

Dari 3 aspek tersebut, dapat dilihat seberapa besar pengurangan sampah ke TPA yang dapat dilakukan oleh suatu UPS. Sehingga dapat diketahui apakah UPS tersebut efisien atau tidak.

Setelah mengetahui tingkat efektifitas tersebut, perlu diketahui pula faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi efisiensi UPS dalam mengurangi jumlah sampah. Dengan mengetahui faktor-faktor ini diharapkan dapat membantu dalam meningkatkan efektifitas UPS tersebut. Untuk itu dilakukanlah pengkajian beberapa aspek yang mungkin mempengaruhi efektifitas tersebut. Aspek-aspek tersebut antara lain:

- Alat Operasional
Ketersediaan alat pada UPS dapat mempengaruhi kinerja dalam pengolahan sampah di UPS. Alat-alat tersebut dapat membantu mempercepat waktu pelaksanaan pengolahan sampah. Namun bila alat yang disediakan sulit untuk dipahami penggunaanya alat tersebut akan menjadi sia-sia.
- Pekerja
Jumlah pekerja seharusnya disesuaikan dengan jumlah sampah yang masuk ke dalam UPS. Selain itu keterampilan pekerja juga ikut mempengaruhi kinerja dalam pengolahan sampah. Jika para pekerja yang ada cukup memahami proses pengolahan sampah atau penggunaan alat operasional, waktu untuk pengolahan dapat berkurang.
- Daerah pelayanan

Daerah pelayanan akan mempengaruhi jumlah sampah yang akan dibawa ke UPS. Semakin luas daerah pelayanan, jumlah sampah yang dibawa ke UPS akan semakin banyak.

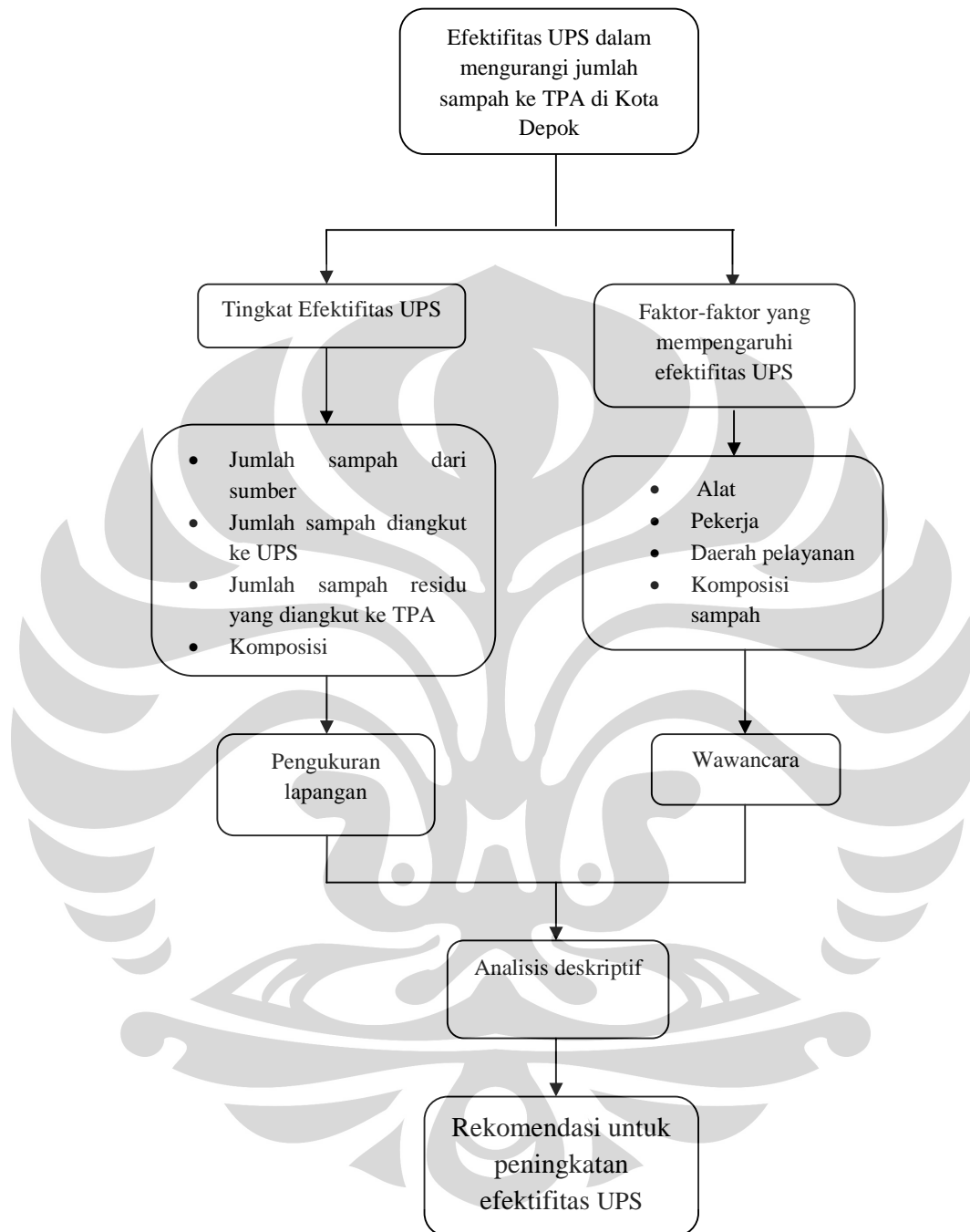
- Komposisi sampah

Komposisi sampah yang diolah juga mempengaruhi kinerja UPS. Jika komposisi sampah di UPS cukup bervariasi, akan memakan waktu cukup lama dalam memilahnya. Sehingga

Dalam pelaksanaannya, digunakan instrumen penelitian berupa alat-alat pengukuran seperti timbangan dan kuisioner. Instrumen pengukuran digunakan dalam meneliti tujuan pertama, karena variabel yang digunakan pada tujuan pertama bersifat kuantitatif. Sedangkan pada tujuan kedua digunakan survey dan kuisioner, karena variabel yang digunakan bersifat kuantitatif dan kualitatif.

Untuk tahapan analisis hasil, digunakan dua pendekatan yaitu pendekatan analisis deskriptif untuk tujuan pertama, dan pendekatan analisis korelatif untuk tujuan kedua. Analisis deskriptif merupakan analisis yang memberikan informasi hanya mengenai data yang dimiliki dan tidak bermaksud untuk menguji hipotesis dan kemudian menarik inferensi yang digeneralisasikan untuk populasi. Sedangkan analisis korelasi digunakan untuk menguji hipotesis yang bersifat asosiatif, yaitu untuk mengetahui kekuatan dan signifikansi hubungan antara dua variabel. Dari hasil analisa yang didapat kemudian dibandingkan dengan SNI yang berlaku yaitu SNI 3242-2008 Tentang Pengelolaan Sampah Di Pemukiman

Dari kerangka pemikiran tersebut akan didapat kerangka konsep yang dapat digambarkan sebagai berikut ini.



Gambar 2.4 Kerangka Konsep Penelitian

Sumber: Hasil Pengolahan

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendekatan

Dalam penelitian ini, ada tiga tujuan yang ingin dicapai. Tiga tujuan itu antara lain:

- Mengetahui tingkat efektifitas pengolahan sampah di unit pengolahan sampah
- Mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi tingkat efisiensi pengolahan sampah
- Merekomendasikan solusi yang dapat meningkatkan kinerja UPS dalam mengurangi sampah.

Berdasarkan pada tujuan-tujuan tersebut maka dalam penelitian ini akan digunakan dua pendekatan, yaitu secara kuantitatif dan kualitatif.

Pendekatan kuantitatif digunakan pada tujuan penelitian yang pertama. Pendekatan kuantitatif diperlukan untuk mengukur tingkat efektifitas UPS di dalam mengurangi jumlah sampah yang masuk ke TPA.

Pada tujuan penelitian yang kedua akan digunakan pendekatan baik kualitatif maupun kuantitatif. Pada tujuan kedua perlu dilakukan analisis yang mendalam melalui berbagai variabel baik secara kuantitatif maupun kualitatif, untuk mendapatkan korelasi antar tiap variabel yang mempengaruhi tingkat efektifitas UPS dalam mengurangi jumlah sampah.

3.2 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa variabel yang akan digunakan. Variabel penelitian dikelompokkan menjadi dua berdasarkan tujuan penelitian. Untuk tujuan penelitian yang pertama, variabel yang akan digunakan adalah:

- a) Jumlah sampah yang dihasilkan di sumber
- b) Jumlah sampah yang diangkut ke UPS
- c) Jumlah sampah yang diangkut ke TPA
- d) Komposisi sampah

Sedangkan untuk tujuan penelitian yang kedua, digunakan variabel sebagai berikut:

a) Alat operasional

Variabel ini ditinjau untuk melihat benarkah dengan disediakannya alat-alat operasional, kinerja UPS lebih efisien terutama dari segi waktu.

b) Pekerja

Variabel ini ditinjau untuk melihat apakah jumlah pekerja ataupun pengetahuan dan ketrampilan dari para pekerja dapat mempengaruhi efektifitas UPS dari segi biaya maupun kinerja.

c) Daerah pelayanan

Variabel ini akan ditinjau untuk mengetahui apakah luas daerah pelayanan dapat membebani kinerja UPS atau tidak.

d) Komposisi sampah

Variabel ini akan melihat apakah dengan bervariasinya jumlah dapat mengganggu kinerja UPS atau tidak.

3.3 Sampel dan Populasi

Suatu penelitian membutuhkan data. Untuk penelitian yang bersifat kuantitatif data dapat diambil secara keseluruhan pada suatu populasi dengan cara sensus (Pratiwi, 2009). Jika ada keterbatasan kemampuan dengan cara sensus maka dapat diusahakan dengan mengambil sebagian saja data dari populasi yang ada dengan cara sampling.

Berdasarkan variabel yang akan diukur, populasi dalam penelitian ini, dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Jumlah sampah yang diangkut ke UPS

Diukur massa dan volume total sampah yang diangkut ke UPS

2. Jumlah sampah yang diangkut ke TPA

Diukur massa dan volume total sampah yang diangkut ke TPA

3. Pekerja

Seluruh pekerja di lokasi penelitian akan dijadikan responden dalam penelitian.

4. Komposisi sampah

Sampling dilakukan pada seluruh sampah yang masuk ke UPS, dengan kategori komposisi disesuaikan dengan operasional pemilahan selama ini.

3.4 Data dan Analisis Data

3.4.1 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini data yang akan digunakan meliputi data primer dan data sekunder. Data primer meliputi data-data yang didapat melalui pengukuran lapangan dan wawancara. Sedangkan data sekunder yang akan digunakan merupakan data yang didapat melalui studi *literature*, seperti laporan penelitian, *textbook*, jurnal, skripsi, maupun tesis.

Tabel 3.1 Data Penelitian

| Data Variabel | Jenis Data | Waktu Pengambilan Data | Metode Pengumpulan |
|------------------------------------|---------------------|------------------------|---|
| Jumlah Timbulan Sampah Di Sumber | Sekunder | | Literatur |
| Jumlah Sampah Yang Diangkut Ke UPS | Primer | Time Series | Survey Pengukuran |
| Jumlah Sampah Yang Diangkut Ke TPA | Primer | Time Series | Survey Pengukuran |
| Komposisi Sampah | Primer Dan Sekunder | | Survey Pengukuran Dan Literatur |
| Alat | Primer Dan Sekunder | | Survey Kuesioner Dan Survey Institusional |
| Pekerja | Primer Dan Sekunder | | Survey Kuesioner Dan Survey Institusional |
| Pembiayaan | Sekunder | | Survey Institusional |
| Daerah Pelayanan | Sekunder | | Survey Institusional |

3.4.1.1 Pengumpulan Data Primer

Data primer yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah sampah yang diangkut ke UPS, jumlah sampah yang diangkut ke TPA, komposisi sampah, alat, dan pekerja

Terkait dengan jumlah sampah yang diangkut ke UPS dan jumlah sampah yang diangkut ke TPA akan didapat melalui survey pengukuran langsung di lapangan.

Metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan sampah berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-3964-1995 adalah sebagai berikut:

a. Pengukuran sampel timbulan sampah

Sampah terkumpul diukur volumenya dengan wadah pengukur dan ditimbang beratnya.

b. Peralatan dan perlengkapan

1. Timbangan.
2. Kotak Kayu (20x20x50 cm³).
3. Meteran atau penggaris.
4. Perlengkapan berupa alat pemindah seperti sekop dan sarung tangan.

c. Cara pengambilan dan pengukuran sampel

1. Menentukan lokasi pengambilan sampel.
2. Menentukan tenaga pelaksana.
3. Menyiapkan peralatan.
4. Melakukan pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah sebagai berikut:
 - a) Membagikan kantong plastik yang sudah diberi tanda kepada sumber sampah satu hari sebelum pengumpulan.
 - b) Mencatat jumlah unit masing-masing penghasil sampah.
 - c) Mengumpulkan kantong plastik yang sudah terisi sampah.
 - d) Mengangkut seluruh kantong plastik ke tempat pengukuran.
 - e) Menimbang kotak pengukur.
 - f) Menuangkan secara bergiliran ke kotak pengukur.
 - g) Menghentak 3 kali dengan ketinggian kotak 20 cm.
 - h) Mengukur dan mencatat volume sampah.
 - i) Menimbang dan mencatat berat sampah.

- j) Memilah sampah berdasarkan komponen komposisi sampah.
- k) Menimbang dan mencatat berat sampah.
- l) Menghitung komponen komposisi sampah.

Kuesioner

Kuesioner atau angket merupakan instrument yang digunakan dalam pengumpulan data berupa serangkaian daftar pertanyaan untuk dijawab responden. Kuesioner disebut juga sebagai interview tertulis di mana responden dihubungi melalui daftar pertanyaan. Dalam pelaksanaannya pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner ini dilakukan dengan cara angket langsung, dengan kata lain daftar pertanyaan diberikan langsung kepada responden. Jenis pertanyaan yang akan diajukan bersifat tertutup, dengan kata lain jawaban sudah disediakan.

3.4.1.2 Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder yang akan digunakan di dalam penelitian ini diantaranya adalah:

1. Besarnya timbulan sampah di sumber
Berisikan data jumlah timbulan sampah, baik berupa data harian maupun rata-rata yang dihasilkan per hari.
2. Daerah pelayanan UPS
Berisikan informasi mengenai pemetaan dan luas area dari daerah pelayanan.
3. Komposisi sampah
Berupa data persentase komposisi sampah dari timbulan sampah di sumber serta jenis-jenis sampah yang dihasilkan.
4. Alat operasional UPS
Berisikan informasi mengenai spesifikasi teknis dari alat-alat yang digunakan selama operasional.
5. Pekerja UPS
Berisikan informasi mengenai jumlah pekerja, keterampilan dan pengetahuan pekerja, serta pengalaman pekerja.

Data tersebut akan diperoleh melalui studi *literature* baik laporan penelitian, jurnal, skripsi maupun tesis yang terkait. Data sekunder juga akan dikumpulkan melalui metode survey institusional

3.4.2 Analisis Data

3.4.2.1 Analisis Komposisi Sampah

Menghitung komponen komposisi sampah dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a). Menimbang sampah total.
- b). Memilah sampah sesuai karakteristik.
- c). Menimbang masing-masing sampah.
- d). Menghitung komposisi sampah.

Data yang telah diperoleh akan dianalisis dan digunakan dalam menganalisis tingkat efektifitas UPS serta faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi UPS. Tahapan pengerjaan yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Menghitung berat jenis sampah

Dalam perhitungan berat jenis sampah menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Berat jenis sampah} = \frac{\text{volume sampah (m}^3\text{)}}{\text{Berat sampah(Kg)}} \dots\dots\dots 3.4$$

Dimana berat sampah didapat dengan cara menimbang sample, sedangkan volumenya diukur dengan kotak kayu berukuran 20 x 20 x 50 cm³. Rumus yang digunakan dalam mengukur volume sampah dalam kotak sampling adalah:

$$\text{Volume sampah} = \text{luas kotak} \times \text{tinggi sampah} \dots\dots\dots 3.5$$

b. Menghitung prosentase komposisi

Komposisi sampah dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ komponen} = \frac{\text{Berat komponen}}{\text{Berat total sampah}} \times 100\% \dots\dots\dots 3.6$$

3.4.2.2 Analisis Efektifitas UPS

Tingkat efektifitas UPS dapat diketahui dengan cara menganalisis data yang ada dengan menggunakan metode analisis deskriptif. Metode analisis deskriptif merupakan proses pengujian generalisasi hasil penelitian yang didasarkan pada satu sampel.

Data-data yang diperoleh tiap harinya akan dirata-rata, dan nilai rata-rata ini akan mengeneralisasikan baik jumlah sampah yang dibawa ke UPS tiap harinya maupun jumlah sampah yang dibawa ke TPA tiap harinya.

Setelah mendapatkan nilai rata-rata baik jumlah sampah yang dibawa ke UPS maupun yang diangkut ke TPA tiap harinya. Baru dihitung efektifitasnya dengan mengurangi jumlah sampah yang diangkut ke TPA dengan jumlah sampah yang diangkut ke UPS. Untuk mendapatkan nilai efisensi dalam bentuk persentase, maka selisih dari kedua nilai tersebut (jumlah sampah yang diangkut ke TPA dan jumlah sampah yang diangkut ke UPS) kemudian dibagi dengan jumlah sampah yang diangkut ke UPS dikali seratus persen

Nilai efektifitas yang didapat pada UPS Gunadarma kemudian akan dibandingkan dengan nilai efektifitas pada UPS Merdeka. Hal ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana perbedaan nilai efektifitas UPS yang sudah lama beroperasi (UPS Gundarma) dengan UPS yang baru beroperasi (UPS Jalan Merdeka)

3.4.2.3 Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Efektifitas UPS

Faktor-faktor yang mempengaruhi efektifitas UPS dapat diketahui dengan menganalisis data-data yang diperoleh dari pengamatan dan wawancara yang dilakukan. Analisis akan dilakukan dengan menelusuri keseluruhan proses kerja di UPS mulai dari awal hingga akhir, serta segala hal yang berhubungan dengan proses pengolahan, seperti pekerja, layout, maupun komposisi sampah. Sehingga dapat diketahui secara terperinci faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat efektifitas masing-masing UPS dalam mengurangi jumlah sampah yang akan diangkut ke TPA.

3.5 Lokasi

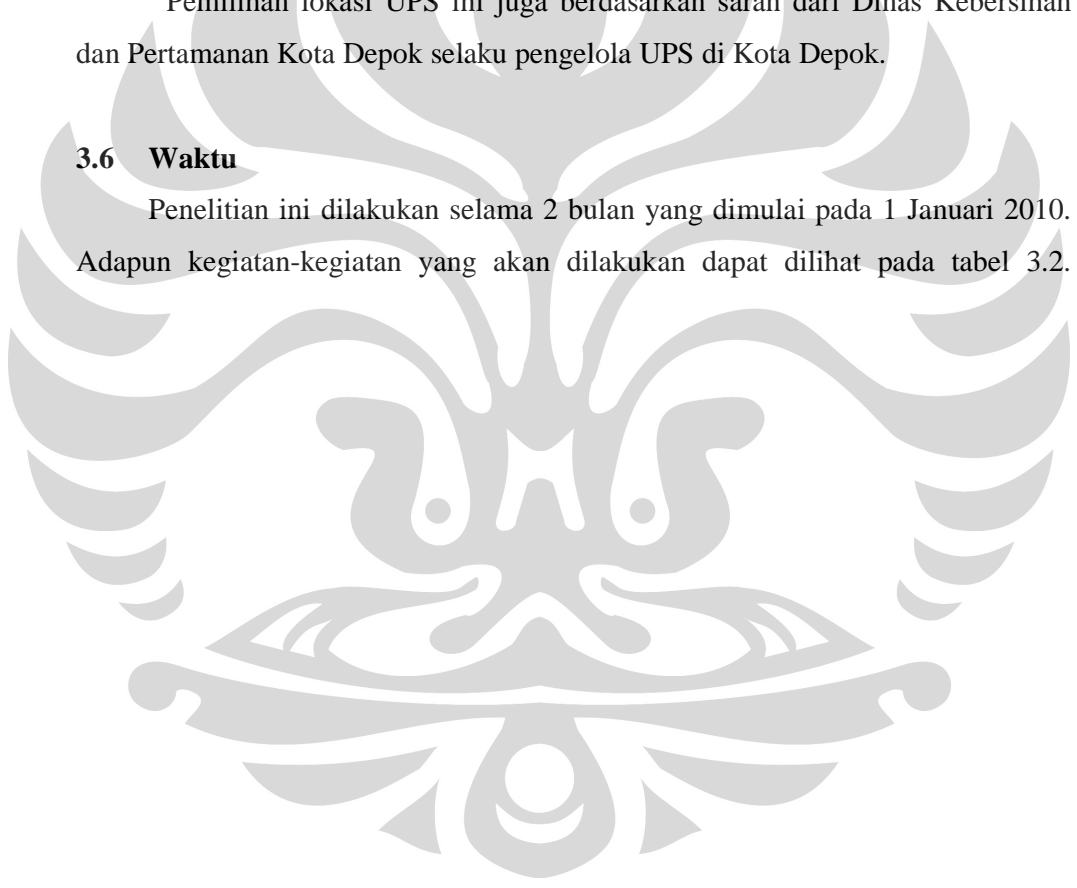
Penelitian dilakukan pada 2 lokasi yaitu UPS Gunadarma dan UPS Merdeka 1.

Sementara itu, penggunaan 2 (dua) lokasi dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan perbandingan antara 2 UPS dengan kondisi yang berbeda yaitu antara UPS yang sudah lama beroperasi (UPS Gunadarma) dengan UPS yang baru mulai beroperasi (UPS Merdeka 1). Dengan demikian, diharapkan dapat ditemukan persamaan maupun perbedaan yang nantinya dapat dirumuskan berbagai faktor yang mempengaruhi tingkat efektifitas UPS.

Pemilihan lokasi UPS ini juga berdasarkan saran dari Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Depok selaku pengelola UPS di Kota Depok.

3.6 Waktu

Penelitian ini dilakukan selama 2 bulan yang dimulai pada 1 Januari 2010. Adapun kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan dapat dilihat pada tabel 3.2.



Tabel 3.2 Bagan Waktu Pelaksanaan Penelitian

| Kegiatan | 2009 | | | | | | | | | | | | 2010 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------|---|---|---|----------|---|---|---|----------|---|---|---|---------|---|---|---|----------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| | Oktober | | | | November | | | | Desember | | | | Januari | | | | Februari | | | | Maret | | | | April | | | | Mei | | | | | | | |
| | Minggu ke- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Menyusun Proposal | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Survey lokasi penelitian | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pengumpulan data sekunder | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pengambilan dan pengukuran sampel | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| Mengolah dan menganalisis data | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| Menyusun laporan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

BAB 4 GAMBARAN UMUM LOKASI KEGIATAN PENELITIAN

4.1 Gambaran Situasi

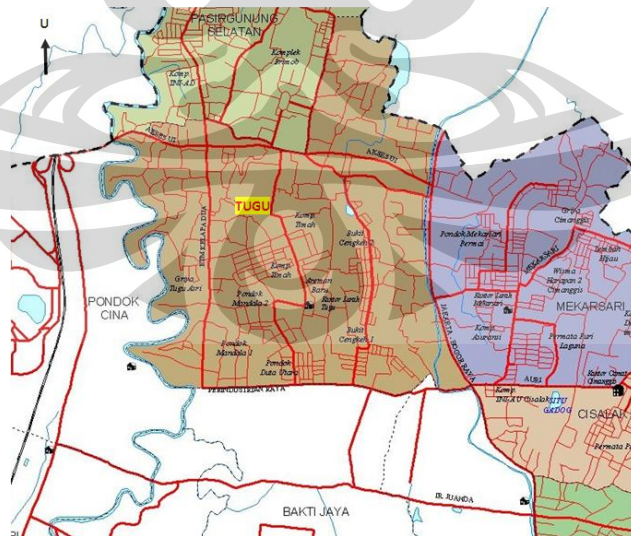
4.1.1 Kelurahan Tugu

Kelurahan Tugu merupakan salah satu kelurahan yang terletak di wilayah Kecamatan Cimanggis, Kota Depok. Luas wilayah kelurahan ini seluas 504,009 Ha, dengan 395,889 Ha berfungsi sebagai daerah pemukiman. Sampai dengan tahun 2008 Kelurahan Tugu terdiri atas 19 RW dan 164 RT, dengan jumlah KK sebanyak 20.066 KK (Kelurahan Tugu, 2008)

Berdasarkan data kependudukan tahun 2008, jumlah penduduk di kelurahan ini adalah 79.507 jiwa yang terdiri atas 40.208 jiwa laki-laki dan 39.299 jiwa perempuan, dengan tingkat kepadatan penduduk 180 jiwa/km².

Batas wilayah administrasi Kelurahan Tugu adalah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Kelurahan Baktijaya
- Sebelah Selatan : Kelurahan Sukmajaya
- Sebelah Barat : Kecamatan Pancoranmas
- Sebelah Timur : Kelurahan Abadijaya



Gambar 4.1 Gambar lokasi Kelurahan Tugu

Sumber : BAPPEDA, 2007

4.1.1.2 Iklim

Kelurahan Tugu merupakan kelurahan yang terletak di Kota Depok. Wilayah Depok termasuk dalam daerah beriklim tropis dengan perbedaan curah hujan yang cukup kecil dan dipengaruhi oleh iklim musim. Secara umum musim kemarau antara bulan April-September dan musim hujan antara bulan Oktober-Maret. Temperatur di kota ini berkisar pada suhu 24,3^o-33 ° Celsius, dengan kelembaban rata-rata sebesar 25 % serta penguapan rata-rata sebesar 3,9 mm/th. Kecepatan angin rata-rata di wilayah ini 14,5 knot. Sedangkan penyinaran matahari rata-rata sebesar 49,8 %, jumlah curah hujan sebesar 2.684 m/th, dan jumlah hari hujan sebesar 222 hari/tahun (Pemda Kota Depok, 2010).

4.1.1.3 Topografi

Bentang alam Kota Depok dari Selatan ke Utara merupakan daerah dataran rendah – perbukitan bergelombang lemah, dengan elevasi antara 50 – 140 meter diatas permukaan laut dan kemiringan lerengnya kurang dari 15%. Kondisi geografisnya dialiri oleh sungai-sungai besar yaitu Sungai Ciliwung dan Cisadane serta 13 sub Satuan Wilayah Aliran Sungai. Disamping itu terdapat pula 25 situ. Data luas situ pada tahun 2005 sebesar 169,68 Ha, dengan kualitas air rata-rata buruk akibat tercemar.

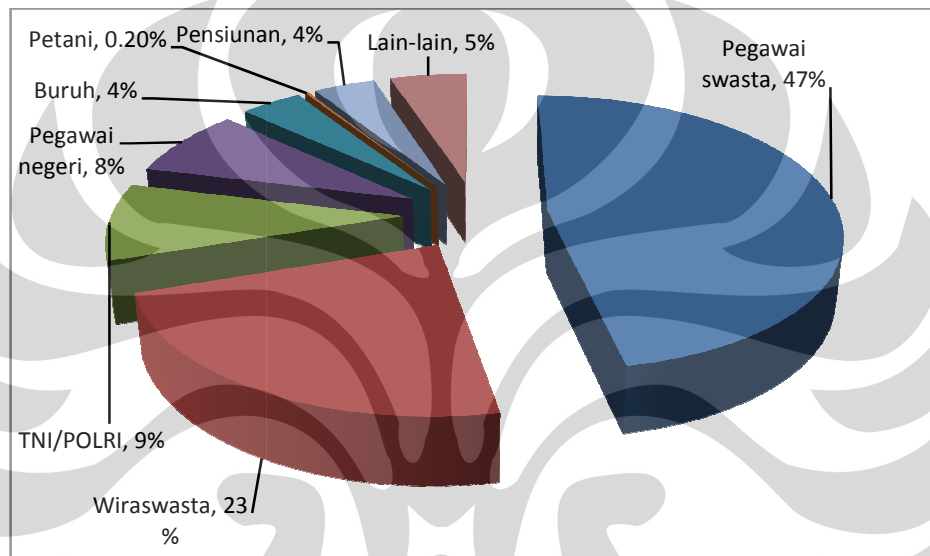
Kondisi topografi berupa dataran rendah bergelombang dengan kemiringan lereng yang landai menyebabkan masalah banjir di beberapa wilayah, terutama kawasan cekungan antara beberapa sungai yang mengalir dari selatan menuju utara: Kali Angke, Sungai Ciliwung, Sungai Pesanggrahan dan Kali Cikeas.

4.1.1.4 Kondisi Ekonomi

Kondisi ekonomi di wilayah ini dapat dilihat melalui mata pencaharian penduduk, serta komoditas yang terdapat di wilayah ini. Komoditas yang banyak terdapat di Kelurahan Tugu dalam menunjang perekonomian daerah berupa industri makanan dan minuman, industri tekstil, industri perabot rumah tangga, serta industri percetakan. Jumlah industri pada tahun 2008 mencapai 7 (tujuh)

industri besar, 9 (sembilan) industri sedang, dan 71 industri kecil. (Kelurahan Tugu, 2008)

Sedangkan dari mata pencaharian, diketahui bahwa 47% penduduk Kelurahan Tugu berprofesi sebagai pegawai swasta, 23% berprofesi sebagai wiraswastawan, 9% merupakan anggota TNI/POLRI, 8% pegawai negeri, 5% lain-lain, 4% buruh, 0.2% petani dan 4% merupakan pensiunan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Grafik 4.2 Jumlah Penduduk Kelurahan Tugu Berdasarkan Mata Pencaharian

Sumber : Data Monograf Kecamatan Cimanggis 2009

Selain itu dalam menunjang kegiatan perekonomian kelurahan ini juga terdapat beberapa jenis pasar, diantaranya pasar modern yang berjumlah 2 unit, dan pasar tradisional yang berjumlah 1 unit.

4.1.1.5 Kondisi Sosial

Untuk menunjang kegiatan sosial di wilayah ini, maka pemerintah telah menyediakan berbagai fasilitas sosial dan fasilitas umum. Fasilitas sosial dan fasilitas umum yang terdapat pada Kelurahan Tugu ini dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Sarana dan Prasarana Umum di Kelurahan Tugu tahun 2008

| No | Sarana dan Prasarana Umum | Jumlah |
|----|-------------------------------|--------|
| 1 | Sekolah TK | 25 |
| 2 | Sekolah SD | 15 |
| 3 | Sekolah SLTP | 4 |
| 4 | Sekolah SLTA | 4 |
| 5 | Rumah Sakit | 1 |
| 6 | Puskesmas | 1 |
| 7 | Klinik | 8 |
| 8 | Dokter Praktek | 20 |
| 9 | Posyandu | 32 |
| 10 | Pos KB | 1 |
| 11 | Masjid | 21 |
| 12 | Langgar | 33 |
| 13 | Gereja | 2 |
| 14 | Pura | 1 |
| 15 | Panti asuhan | 1 |
| 16 | Panti Penampungan orang cacat | 1 |
| 17 | Kolam pemancingan | 1 |

Sumber : Data Monograf Kecamatan Cimanggis, 2008

Dapat dilihat bahwa pemerintah telah berupaya dalam penanganan kesehatan di wilayah ini dengan menyediakan berbagai sarana kesehatan. Tidak hanya di bidang kesehatan, dalam bidang pendidikan pun terlihat bahwa pemerintah telah mendirikan berbagai sarana pendidikan.

4.1.2 Kelurahan Abadijaya

Kelurahan Abadijaya merupakan salah satu kelurahan yang terletak di Kecamatan Sukmajaya Kota Depok. Luas wilayahnya sekitar 237 Ha (Kelurahan Abadijaya, 2009). Dengan 87 hektar berfungsi sebagai daerah pemukiman.

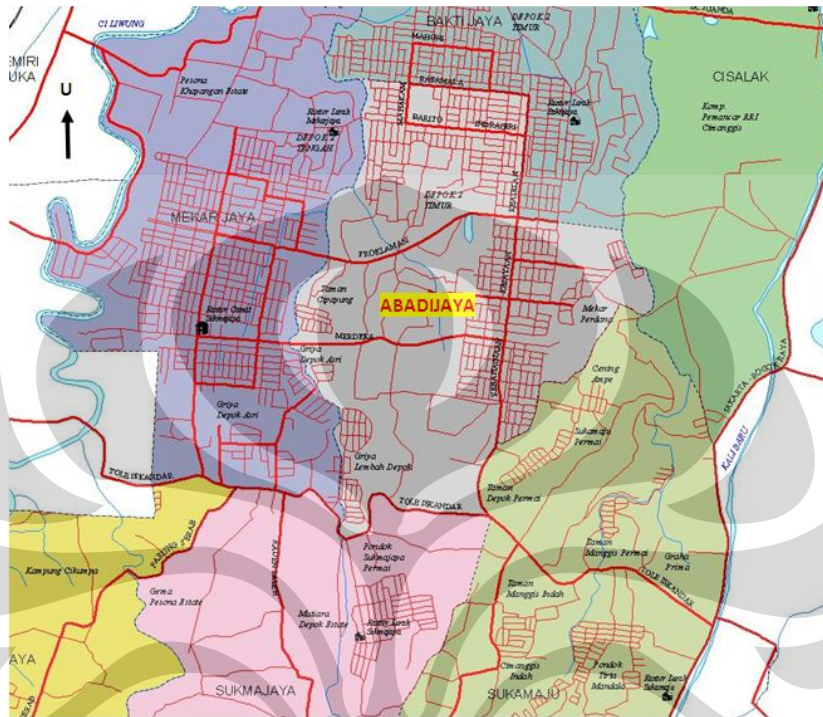
Jumlah penduduk Kelurahan Abadijaya tahun 2009 adalah 49.266 jiwa, yang terdiri dari 24.458 jiwa laki-laki serta 12.315 jiwa perempuan. Batas wilayah administrasi kelurahan ini adalah sebagai berikut :

Sebelah Utara : Kelurahan Baktijaya

Sebelah Selatan : Kelurahan Sukmajaya

Sebelah Barat : Kelurahan Mekarjaya

Sebelah Timur : Kelurahan Sukamaju / Cislak



Gambar 4.3 Gambar Lokasi Kelurahan Abadijaya

Sumber : BAPPEDA, 2007

4.1.2.1 Iklim

Kelurahan Tugu merupakan kelurahan yang terletak di Kota Depok. Wilayah Depok termasuk dalam daerah beriklim tropis dengan perbedaan curah hujan yang cukup kecil dan dipengaruhi oleh iklim musim. Secara umum musim kemarau antara bulan April-September dan musim hujan antara bulan Oktober-Maret. Temperatur di kota ini berkisar pada suhu $24,3^{\circ}$ - 33° Celsius, dengan kelembaban rata-rata sebesar 25 % serta penguapan rata-rata sebesar 3,9 mm/th. Kecepatan angin rata-rata di wilayah ini 14,5 knot. Penyinaran matahari rata-rata : 49,8 %, Jumlah curah hujan : 2.684 m/th, Jumlah hari hujan : 222 hari/tahun (Pemda Kota Depok, 2010).

4.1.2.2 Topografi

Bentang alam Kota Depok dari Selatan ke Utara merupakan daerah dataran rendah – perbukitan bergelombang lemah, dengan elevasi antara 50 – 140 meter diatas permukaan laut dan kemiringan lerengnya kurang dari 15%. Kondisi geografisnya dialiri oleh sungai-sungai besar yaitu Sungai Ciliwung dan Cisadane serta 13 sub Satuan Wilayah Aliran Sungai. Disamping itu terdapat pula 25 situ. Data luas situ pada tahun 2005 sebesar 169,68 Ha, dengan kualitas air rata-rata buruk akibat tercemar.

Kondisi topografi berupa dataran rendah bergelombang dengan kemiringan lereng yang landai menyebabkan masalah banjir di beberapa wilayah, terutama kawasan cekungan antara beberapa sungai yang mengalir dari selatan menuju utara: Kali Angke, Sungai Ciliwung, Sungai Pesanggrahan dan Kali Cikeas.

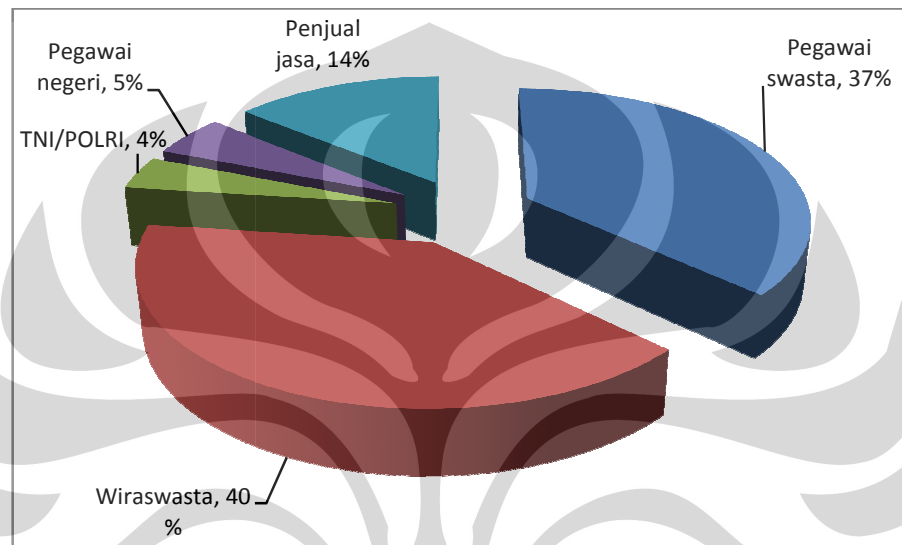
4.1.2.3 Kondisi Ekonomi

Keadaan ekonomi yang terlihat di Kelurahan Abadijaya cukup bervariasi. Hal ini dapat terlihat dari jenis industri yang ada di kelurahan ini. Di kelurahan ini dapat ditemukan 4 (empat) buah industri besar, 1 (satu) buah industri sedang, 4 (empat) buah industri kecil, serta 8 (delapan) buah industri rumah tangga di wilayah ini.

Selain itu, di kelurahan ini juga terlihat banyaknya kegiatan perdagangan / jasa dalam bentuk pertokoan sebanyak 345 buah, serta adanya sebuah Kredit Ekonomi Desa Kelurahan.

Keadaan ekonomi di kelurahan ini juga dapat terlihat dari alat transportasi yang digunakan oleh masyarakat di kelurahan ini, kebanyakan dari mereka menggunakan sepeda motor untuk beraktivitas, yaitu sebanyak 11.158 buah. Alat transportasi kedua yang menjadi pilihan masyarakat ini adalah mobil pribadi sebanyak 758 buah. Keadaan ekonomi di kelurahan ini dapat juga dilihat dari kondisi pemukiman dan perumahan penduduk. Kebanyakan dari mereka telah menempati rumah permanen yaitu sebanyak 8.998 buah, dan rumah semi permanen sebanyak 3.277 buah.

Keadaan ekonomi kelurahan Abadijaya juga dapat dilihat berdasarkan mata pencaharian penduduknya. Dapat diketahui bahwa 40% penduduk Kelurahan Tugu berprofesi sebagai wiraswastawan, 37% berprofesi sebagai pegawai swasta, 14 % penjual jasa, 5% pegawai negeri, dan 4% merupakan anggota TNI/POLRI. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.4



Grafik 4.4 Jumlah Penduduk Kelurahan Abadijaya Berdasarkan Mata Pencaharian
Sumber : Data Monograf Kelurahan Abadijaya 2009

4.1.2.4 Fasilitas Sosial dan Fasilitas Umum

Untuk menunjang kegiatan sosial di wilayah ini, maka pemerintah telah menyediakan berbagai fasilitas sosial dan fasilitas umum. Fasilitas sosial dan fasilitas umum yang terdapat pada Kelurahan Abadijaya ini dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Sarana dan Prasarana Umum di Kelurahan Abadijaya tahun 2008

| No | Sarana dan Prasarana Umum | Jumlah |
|----|---------------------------|--------|
| 1 | Sekolah TK | 10 |
| 2 | Sekolah SD | 19 |
| 3 | Sekolah SLTP | 4 |
| 4 | Sekolah SLTA | 2 |
| 5 | Ibtidaiyah | 1 |
| 6 | Tsanawiyah | 1 |
| 7 | Rumah Sakit | 5 |
| 8 | Balai Pengobatan | 5 |
| 9 | Klinik | 2 |
| 10 | Dokter Praktek | 2 |
| 11 | Posyandu | 32 |
| 12 | Pos KB | |
| 13 | Masjid | 26 |
| 14 | Langgar | 18 |
| 15 | Gereja | 4 |

Sumber : Data Monograf Kelurahan Abadijaya tahun 2009

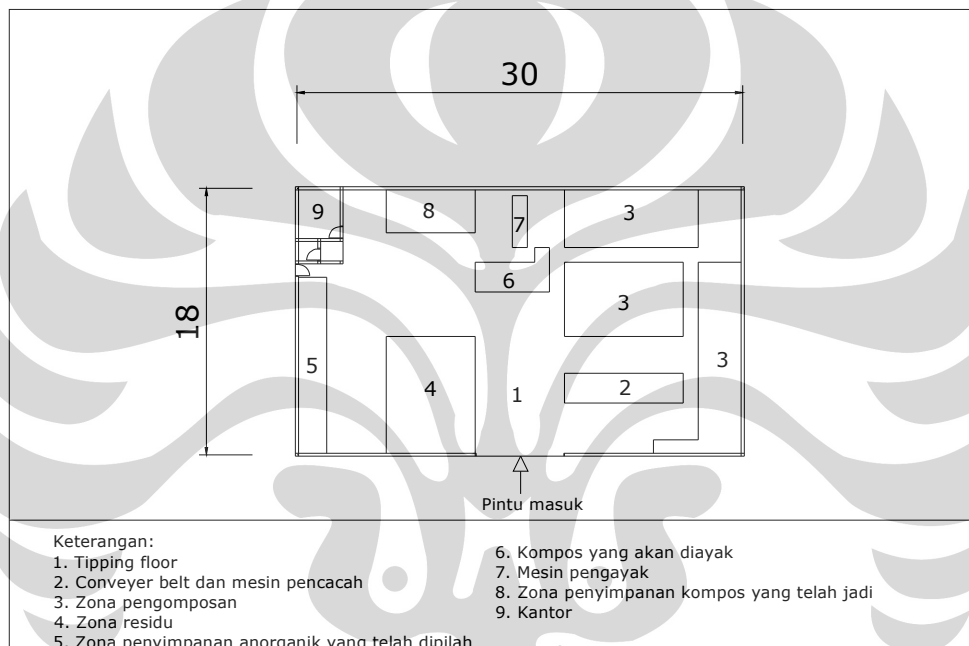
4.1.3 UPS Gunadarma

UPS Gunadarma yang berlokasi di kelurahan Tugu, Kecamatan Cimanggis memiliki luas lahan $\pm 500 \text{ m}^2$ dengan luas bangunan $30 \text{ m} \times 18 \text{ m}$. UPS ini milik pemerintah Kota Depok dan mulai aktif beroperasi sejak bulan Mei tahun 2008. UPS dilengkapi dengan 1 (satu) mesin *conveyor belt*, 2 (dua) buah mesin pencacah dengan dimensi yang berbeda, 1 (satu) buah mesin pengayak, dan 1 buah mesin press. Namun hanya 1 (satu) buah mesin saja yang digunakan, dan mesin press tidak pernah digunakan. Kapasitas mesin pencacah yang digunakan mampu mengolah sampah hingga $30 \text{ m}^3/\text{hari}$. Dengan memanfaatkan solar sebagai bahan bakarnya. Daftar peralatan dapat dilihat pada Tabel 4.3. Selain itu, UPS juga dilengkapi dengan 1 (satu) buah mandi cuci kakus (MCK). UPS bersifat tertutup (*indoor*), dimana semua proses pengolahan sampahnya dilakukan di dalam ruangan. Layout dari UPS Gunadarma dapat dilihat pada Gambar 4.5

Tabel 4.3 Peralatan Yang Terdapat Di UPS Gunadarma

| No | Alat | Jumlah (unit) | Dimensi (m) | | | Bahan Bakar | Keterangan |
|----|----------------|------------------|-------------|-------|--------|-------------|-----------------|
| | | | Panjang | Lebar | Tinggi | | |
| 1 | Conveyor Belt | 1 | 5 | 0.8 | 2.6 | listrik | Digunakan |
| 2 | Mesin Pencacah | 1 | 3.2 | 1.2 | 2.2 | solar | Digunakan |
| | | 1 | 2.5 | 1.2 | 1.3 | solar | Tidak digunakan |
| 3 | Mesin Pengayak | 1 | 5 | 2 | 2.5 | listrik | Digunakan |
| 4 | Mesin Press | 1 | 1.3 | 1.3 | 2.7 | listrik | Tidak digunakan |

Sumber : Hasil Pengamatan



Gambar 4.5 Layout UPS Gunadarma

Sumber: Hasil Pengamatan, 2010

Jumlah pekerja yang ada di UPS Gunadarma sebanyak 14 orang. Yang terdiri dari 1 (satu) orang kordinator, 1 (satu) orang mekanis, dan 12 orang sisanya sebagai pelaksana lapangan. Dalam pelaksanaannya 3 (tiga) orang dari 12 pelaksana lapangan bertugas untuk memindahkan sampah ke *conveyor belt*, sedangkan 6 (enam) orang bertugas untuk memilah sampah yang ada di atas *conveyor belt*, dan 3 (tiga) orang lainnya bertugas memindahkan sampah organik yang telah tercacah ke tempat pengomposan sekaligus memisahkan sampah non

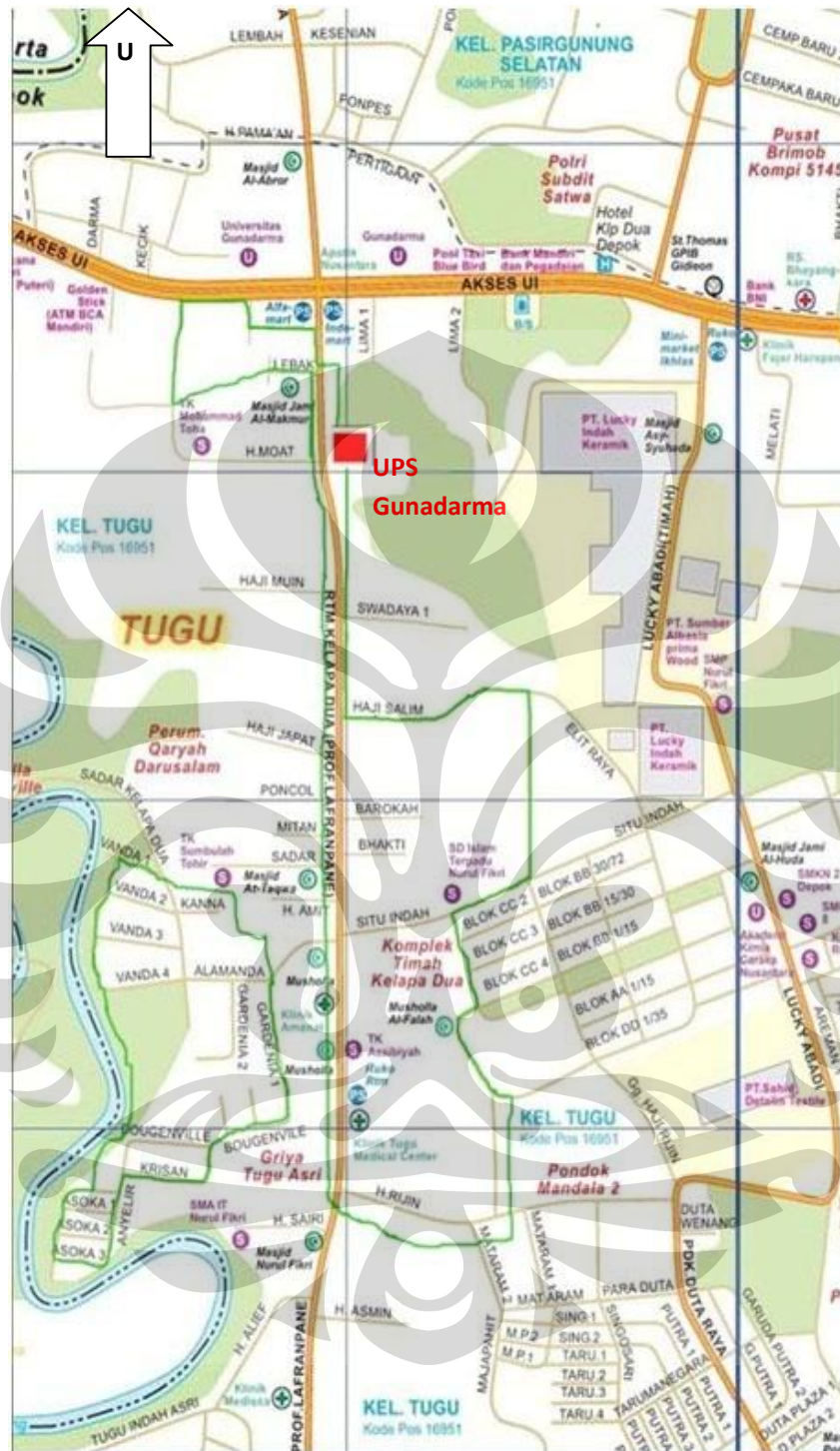
organik yang masih bercampur. Pembagian tugas tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Pembagian Tugas Yang Terdapat Di UPS Gunadarma

| No | Tugas | Jumlah Pekerja |
|----|---|----------------|
| | | (orang) |
| 1 | Kordinator | 1 |
| 2 | Mekanis | 1 |
| 3 | Pekerja Lapangan : | 12 |
| | Memindahkan sampah ke atas conveyor belt | 3 |
| | Melakukan pemilahan di atas conveyor belt | 6 |
| | Memindahkan kompos dan memilah anorganik yang masih tercampur | 3 |

Sumber : Hasil Pengamatan, 2010

UPS ini melayani 15 RT dari 4 RW (yaitu RW 09, RW 10, RW11, dan RW19). Namun pada pelaksanaanya baru 8 RT dari 4 RW yang terlayani. Gambar daerah pelayanandari UPS Gunadarma ini dapat dilihat pada Gambar 4.6



Gambar 4.6 Batas Wilayah Pelayanan UPS Gunadarma

Sumber: Megapolitan, 2009

4.1.4 UPS Merdeka 2

UPS Merdeka 2 merupakan salah satu UPS milik pemerintah kota Depok yang berlokasi di Jalan Merdeka (hangar 2), Kelurahan Abadijaya, Kecamatan Sukmajaya. UPS mulai beroperasi pada bulan Mei tahun 2008 memiliki luas lahan $\pm 466.24 \text{ m}^2$ dengan luas bangunan $30 \text{ m} \times 15 \text{ m}$. UPS difasilitasi dengan 1 (satu) buah mesin pencacah, 1 (satu) buah mesin pengayak kompos, dan 1 (satu) buah mesin *conveyor belt*. Kapasitas mesin pencacah yang digunakan mampu mengolah sampah hingga $30 \text{ m}^3/\text{hari}$. Dengan menggunakan solar sebagai bahan bakarnya. Daftar peralatan yang terdapat di UPS Merdeka 2 dapat dilihat pada Tabel 4.5. Pada UPS ini tersedia pula 1 (satu) unit MCK. Sama seperti UPS Gunadarma, UPS Merdeka 2 ini bersifat indoor. Layout dari UPS Merdeka 2 dapat dilihat pada Gambar 4.7.

Tabel 4.5 Peralatan Yang Terdapat Di UPS Merdeka 2

| No | Alat | Jumlah (unit) | Dimensi (m) | | | Bahan Bakar | Keterangan |
|----|----------------|------------------|-------------|-------|--------|-------------|------------|
| | | | Panjang | Lebar | Tinggi | | |
| 1 | Conveyor Belt | 1 | 5 | 0.8 | 2.6 | listrik | Digunakan |
| 2 | Mesin Pencacah | 1 | 3.2 | 1.2 | 2.2 | solar | Digunakan |
| 3 | Mesin Pengayak | 1 | 5 | 2 | 2.5 | listrik | Digunakan |

Sumber : Hasil Pengamatan

Sama seperti UPS Gunadarma, UPS memiliki jumlah pekerja yang sama banyak yaitu 14 orang. 1 (satu) orang kordinator, 1 (satu) orang mekanis, dan 12 sisanya sebagai pelaksana lapangan. Bedanya yang bertugas memindahkan sampah ke atas *conveyor belt* sebanyak 2 (dua) orang, 6 (enam) orang memilah sampah di atas *conveyor belt*, 1 (satu) orang memindahkan sampah organik ke tempat pengomposan, 1 (satu) orang lagi memindahkan sampah-sampah anorganik ke tempat pengumpul serta mengelompokkannya. 2 (dua) orang lagi bertugas mengayak kompos yang telah matang. Pembagian tugas pada UPS ini dapat dilihat pada Tabel 4.6.



Gambar 4.7 Layout UPS Merdeka 2

Sumber: Hasil Pengamatan

Tabel 4.6 Pembagian Tugas Yang Terdapat Di UPS Merdeka 2

| No | Tugas | Jumlah Pekerja |
|----|---|----------------|
| | | (orang) |
| 1 | Kordinator | 1 |
| 2 | Mekanis | 1 |
| 3 | Pelaksana Lapangan : | 12 |
| | Memindahkan sampah ke atas conveyor belt | 2 |
| | Melakukan pemilahan di atas conveyor belt | 6 |
| | Memindahkan kompos dan memilah anorganik yang masih tercampur | 1 |
| | Mengelompokan sampah anorganik yang telah dipilah | 1 |
| | Mengayak kompos | 2 |

Sumber : Hasil Pengamatan

UPS ini melayani 19 RT dari 4 RW (yaitu RW 01, RW 04, RW 07, RW 28). Namun pada pelaksanaanya baru 9 RT dari 4 RW yang terlayani. Gambar daerah pelayanan UPS Merdeka 2 dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Batas Wilayah Pelayanan UPS Merdeka 2

Sumber: Megapolitan, 2009

4.2 Proses Pengolahan Sampah Di UPS

Proses pengolahan sampah di UPS terdiri dari beberapa tahap. Tahap awal adalah proses pemilahan. Pemilahan dilakukan dengan menggunakan mesin *conveyor belt* sebagai alat bantu. Sampah yang masuk ke UPS dikumpulkan terlebih dahulu, untuk dipindahkan ke atas *conveyor belt* dan kemudian dipilah. Pada saat pemilahan ini sampah-sampah anorganik dipisahkan dari sampah organik. Sampah anorganik ini juga nantinya akan dipilah lagi sesuai dengan jenisnya, seperti sampah plastik, sampah kertas, dan sampah logam ataupun kaca.

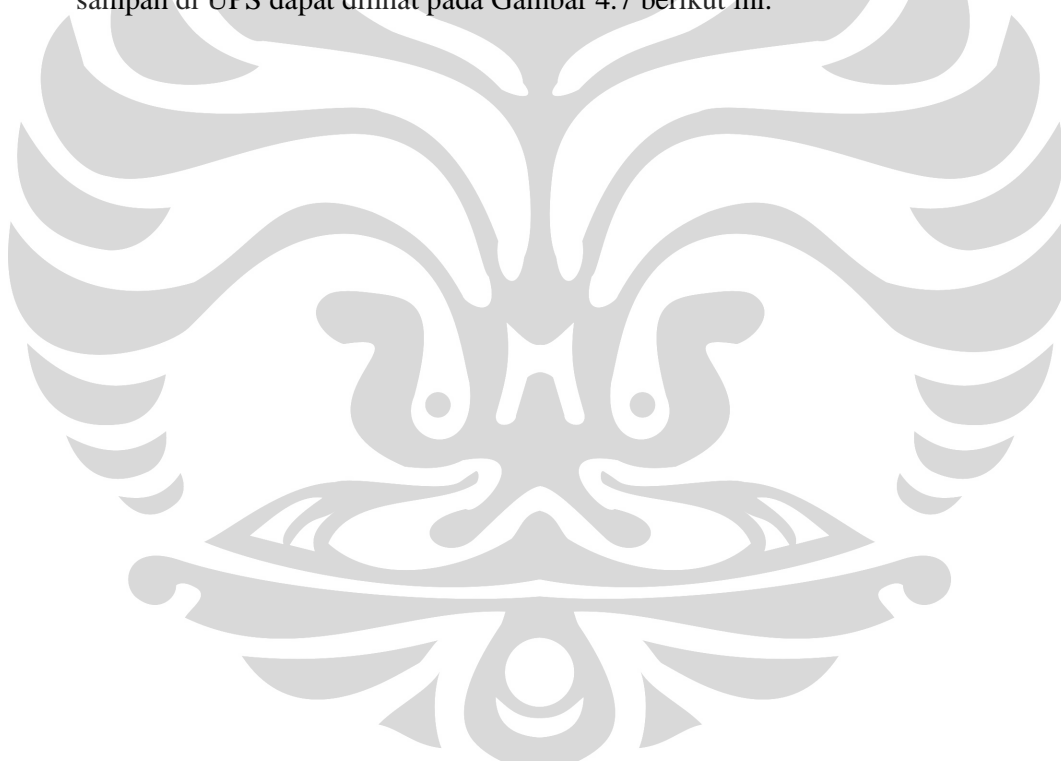
Tahap berikutnya adalah proses pencacahan untuk sampah organik. Sampah-sampah organik yang sudah dipilah di atas *conveyor belt* akan langsung masuk ke dalam mesin pencacah. Mesin pencacah ini akan mencacah sampah organik menjadi serpihan-serpihan yang lebih kecil, dan lebih halus. Setelah dicacah sampah organik ini dipindahkan untuk memasuki tahap berikutnya yaitu proses pengomposan.

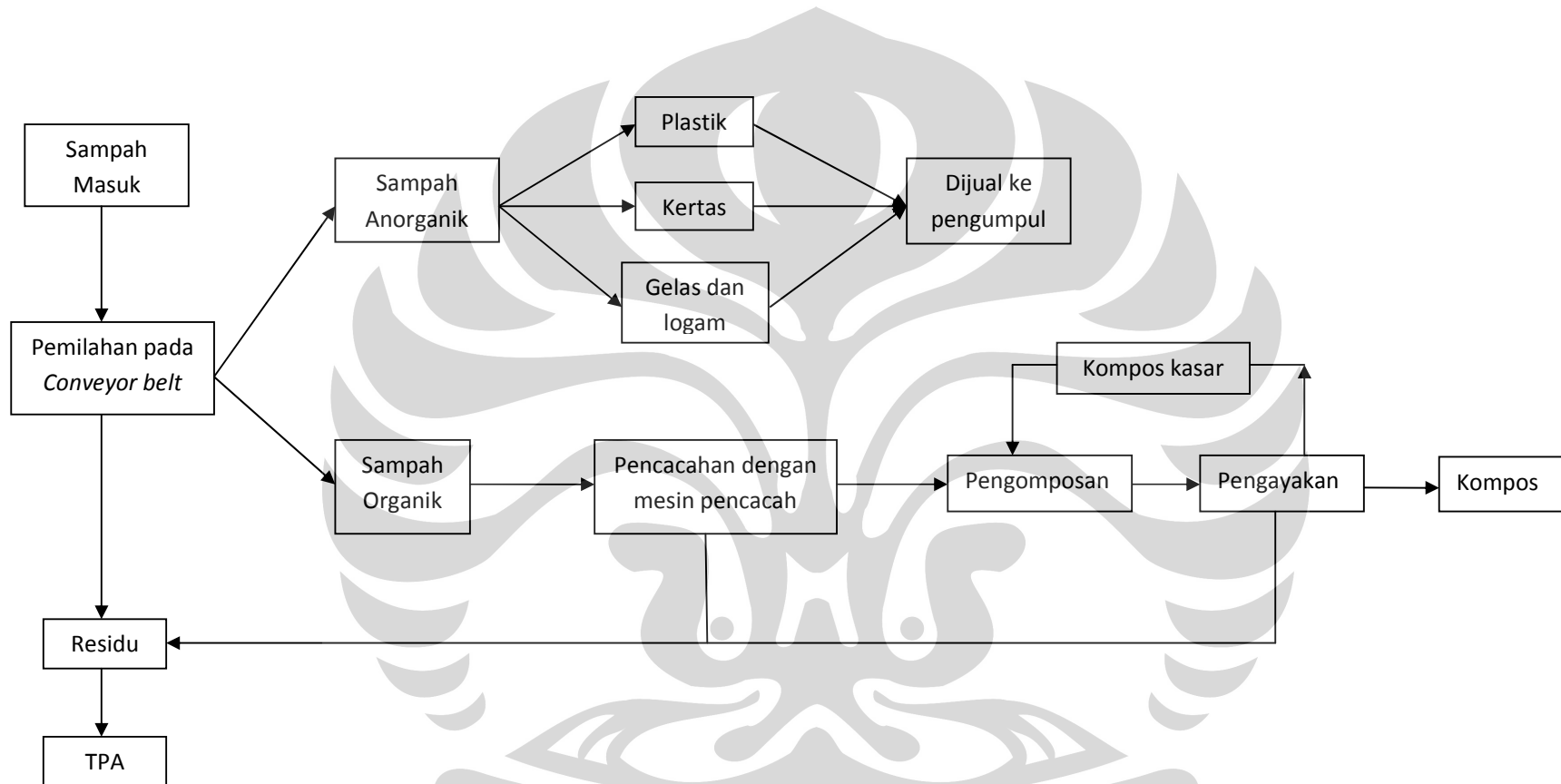
Proses pengomposan yang digunakan adalah sistem terbuka dengan menggunakan metode *windrow*. Pada metode *windrow* kontak oksigen dengan tumpukan kompos berlangsung secara alami dengan pembalikan. Selama proses pengomposan, hasil cacahan sampah organik diberi cairan EM4 yang disesuaikan dengan standar yang diberikan oleh Dinas Kebersihan Kota Depok untuk membantu pembusukan kompos. Setelah diberi EM4, sampah organik tersebut diaduk-aduk agar pembusukannya merata. Proses pembusukan ini berlangsung selama kurang lebih 28 hari. Kompos yang sudah matang kemudian disaring kembali menjadi bentuk yang lebih halus dengan menggunakan mesin pengayak dan kemudian di kemas dalam karung sebagai produk akhir. Produk yang dihasilkan berupa kompos yang belum siap pakai.

Untuk sampah non-organik, sampah-sampah akan dikelompokkan dan dikumpulkan sesuai dengan jenisnya. Sampah plastik akan dikelompokkan menjadi berbagai kelompok lagi. Yaitu botol plastik, plastik kresek, gelas plastik, plastik mainan-peralatan rumah tangga. Pengelompokan ini didasarkan kepada jenis dari masing-masing plastik, yaitu *polyethylene terephthalate* (PETE), *high-density polyethylene* (HDPE), *polyvinyl chloride* (PVC), *low-density polyethylene* (LDPE), *polypropylene* (PP), *polystyrene* (PS), dan plastik lainnya.

Pengelompokan ini didasarkan kepada mutu plastik, ikatan kimia, serta masing-masing jenis memiliki metode daur ulang yang berbeda. Sampah plastik kresek dan kertas selanjutnya akan dipadatkan secara manual. Sedangkan anorganik jenis lainnya akan dikemas ke dalam karung sesuai dengan jenisnya masing-masing. Sampah yang telah dikelompokkan ini nantinya akan dijual kepada pengumpul setiap seminggu sekali.

Sedangkan sampah-sampah lainnya atau residu dari pemilahan dan pencacahan akan dikumpulkan pada satu tempat yang nantinya akan diangkut ke TPA. Pengangkutan ini biasanya dilakukan sebanyak 2x dalam seminggu. Sampah anorganik yang telah dikelompokkan nantinya akan dijual ke pengumpul untuk diolah atau didaur kembali. Skema dari keseluruhan proses pengolahan sampah di UPS dapat dilihat pada Gambar 4.7 berikut ini.





Gambar 4.9 Skema Proses Pengolahan Sampah di UPS

BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Pengukuran

5.1.1 UPS Gunadarma

Pengukuran di lapangan selama 12 hari di UPS Gunadarma dilakukan untuk mengetahui volume dan massa sampah yang masuk ke UPS serta residu yang akan diangkut ke TPA . Pengukuran volume dilakukan dengan mengukur dimensi dari unit pengumpul sampah, berupa gerobak sampah, mobil pengangkut/*pick up*, dan tossa. Sementara itu pengukuran masa sampah dilakukan dengan cara menimbang sampah yang masuk sebelum dilakukannya proses pemilahan. Hasil pengukuran seperti tertera pada Tabel 5.1 berikut ini.

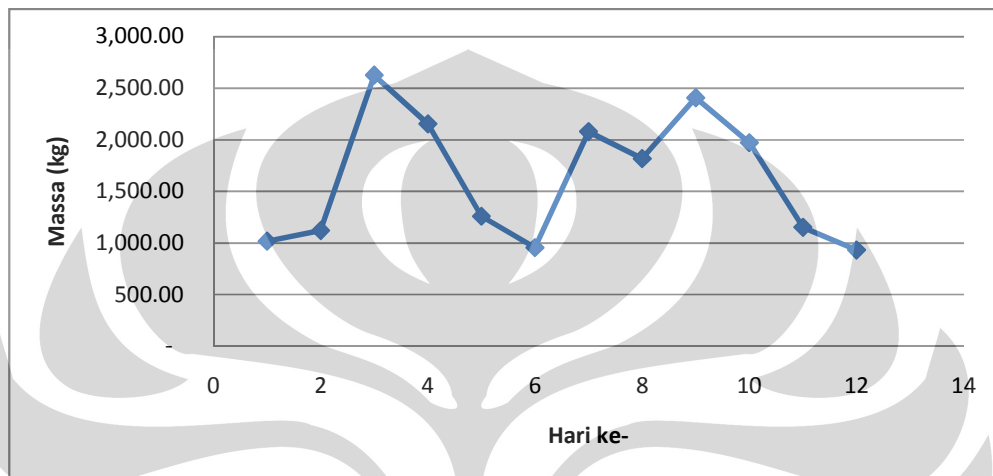
Tabel 5.1 Volume Dan Massa Sampah Yang Masuk Ke UPS Gunadarma

| Hari | Hari ke- | Massa sampah yang masuk (kg/hari) | Volume sampah yang masuk (m ³ /hari) |
|-----------|----------|-----------------------------------|---|
| Jumat | 1 | 1,018.00 | 4.95 |
| Sabtu | 2 | 1,120.50 | 5.45 |
| Senin | 3 | 2,627.02 | 12.77 |
| Selasa | 4 | 2,153.00 | 10.47 |
| Rabu | 5 | 1,258.70 | 6.12 |
| kamis | 6 | 954.60 | 4.64 |
| Jumat | 7 | 2,079.00 | 10.11 |
| sabtu | 8 | 1,818.00 | 8.84 |
| Senin | 9 | 2,407.00 | 11.70 |
| Selasa | 10 | 1,971.80 | 9.59 |
| Rabu | 11 | 1,152.00 | 5.60 |
| kamis | 12 | 932.00 | 4.53 |
| Jumlah | | 19,491.62 | 94.77 |
| Rata-rata | | 1,624.30 | 7.90 |

Sumber: Hasil Pengukuran, 2010

Berdasarkan tabel diatas rata-rata jumlah sampah yang masuk ke UPS Gunadarma dalam sehari sebanyak 1.624,3 kg. Jumlah sampah maksimum biasanya terjadi pada hari Senin yang terlihat pada pengukuran hari ke-3(tiga) dan ke-9. Tingginya timbulan pada saat hari Senin dikarenakan pada saat itu sampah yang masuk

bukan hanya sampah dari Minggu pagi sampai dengan Senin pagi, melainkan juga sampah dari Sabtu siang. Sedangkan jumlah sampah minimum biasanya terjadi pada hari Kamis, seperti terlihat pada pengukuran hari ke-6 dan ke-12. Variasi jumlah sampah yang masuk dapat digambarkan seperti pada Gambar 5.1 di bawah ini.



Gambar 5.1 Massa Sampah Yang Masuk ke UPS Gunadarma

Sumber: Hasil Pengukuran, 2010

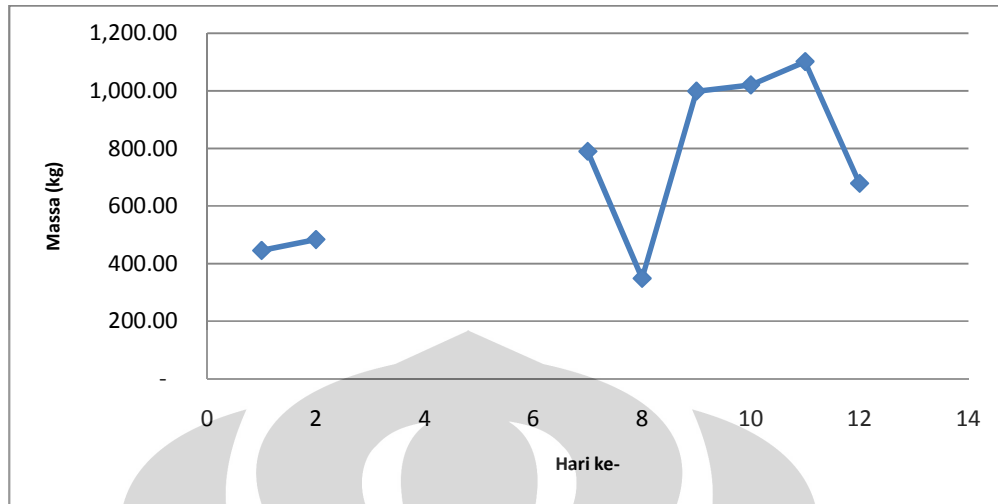
Setelah mengukur volume dan massa sampah yang masuk ke dalam UPS, selanjutnya dilakukan pengukuran komposisi sampah setelah proses pemilahan. Pada kenyataannya hingga saat dilakukannya penelitian ini, belum semua sampah yang masuk ke UPS dipilah. Pada hari Senin terkadang diutamakan sampah yang belum mengalami pembusukan, sehingga sering kali pada hari senin banyak sampah yang menjadi residu. Selain itu ada kalanya mesin *conveyor belt* dan mesin pencacah mengalami kendala, sehingga tidak diadakan pencacahan. Tabel 5.2 berikut ini adalah komposisi sampah berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan.

Tabel 5.2 Komposisi Sampah Yang Telah Dipilah Di UPS Gunadarma

| Hari | Sample hari ke- | Organik | Kertas | Plastik | Kaca, logam,dll | Total sampah yang dipilah |
|-----------|-----------------|--------------------------|-----------|-----------|-----------------|---------------------------|
| | | (kg/hari) | (kg/hari) | (kg/hari) | (kg/hari) | (kg/hari) |
| Jumat | 1 | 295.50 | 80.00 | 40.00 | 30.50 | 446.00 |
| Sabtu | 2 | 392.50 | 40.00 | 40.00 | 11.50 | 484.00 |
| Senin | 3 | Alat Mengalami Kerusakan | | | | |
| Selasa | 4 | | | | | |
| Rabu | 5 | | | | | |
| Kamis | 6 | | | | | |
| Jumat | 7 | 639.00 | 80.00 | 40.00 | 30.50 | 789.50 |
| Sabtu | 8 | 319.50 | 4.30 | 11.50 | 14.00 | 349.30 |
| Senin | 9 | 793.50 | 15.00 | 145.00 | 45.00 | 998.50 |
| Selasa | 10 | 880.00 | 60.00 | 60.00 | 20.00 | 1,020.00 |
| Rabu | 11 | 1,020.00 | | 40.00 | 40.80 | 1,100.80 |
| Kamis | 12 | 561.00 | 80.00 | 15.00 | 22.50 | 678.50 |
| Jumlah | | 4,901.00 | 359.30 | 391.50 | 214.80 | 5,866.60 |
| Rata-rata | | 612.63 | 51.33 | 48.94 | 26.85 | 733.33 |

Sumber: Hasil Pengukuran, 2010

Seperti yang terlihat pada tabel, ada 4 (empat) hari yang tidak terdapat data pemilahan, hal ini terjadi karena pada saat pengukuran tidak dilakukan proses pemilahan akibat terjadinya kerusakan alat. Berdasarkan hasil pengolahan data didapat bahwa rata-rata jumlah sampah yang dipilah sebesar 733,33 kg setiap harinya. Sedangkan jumlah maksimum sampah yang dipilah adalah sebesar 1.100 kg dari 1.970 kg sampah yang masuk. Selain itu dengan melihat komposisi sampah, bisa diketahui bahwa setiap harinya UPS mendapat tambahan bahan kompos sebanyak 612,63 kg sampah organik, mengumpulkan 51,33 kg sampah kertas, 48,94 kg sampah plastik dan 26,85 kg sampah jenis lainnya. Variasi total massa sampah yang dipilah setiap harinya dapat dilihat pada Gambar 5.2 berikut ini.



Gambar 5.2 Massa Sampah Yang Dipilah Selama Masa Penelitian di Gunadarma
Sumber: Hasil Pengukuran, 2010

Sedangkan sampah yang tidak melalui proses pemilahan dihitung sebagai sampah residu bersama-sama dengan sampah residu setelah melewati proses pemilahan. Setelah itu, sampah yang menjadi residu akan dibawa ke TPA. Sampah residu ini biasanya berupa sampah-sampah organik yang telah membusuk dan sampah-sampah anorganik yang berupa pampers, pembalut wanita, serta plastik-plastik pembungkus makanan. Akibat tidak diangkutnya sampah selama 2 (dua) hari (Sabtu-Minggu) maka sampah organik sudah mulai membusuk, sehingga pada hari Senin banyak sampah yang menjadi residu. Data volume dan massa residu sampah dapat dilihat pada Tabel 5.3.

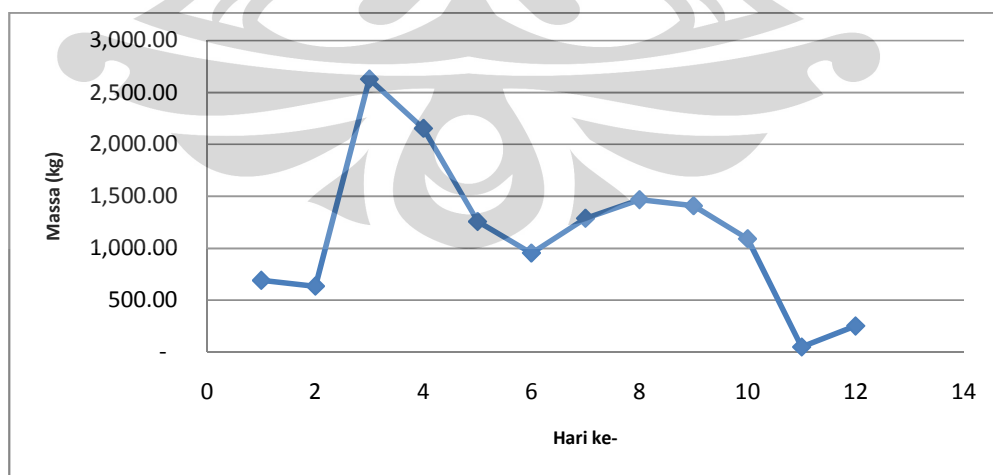
Residu sampah ini selanjutnya akan dibawa ke TPA dengan durasi 2 kali seminggu. Pengangkutan ini dilakukan dengan menggunakan truk berdimensi 6 m³ dengan jumlah yang selalu berubah-ubah kadang 2 (dua) buah, kadang 4 (empat) buah). Pemandahan sampah yang terdapat di UPS ke dalam truk, dilakukan secara manual menggunakan keranjang dan cangkrang sebagai alatnya. Namun dalam pelaksanaannya sering kali terjadi keterlambatan, bahkan tidak terjadi pengangkutan sama sekali.

Tabel 5.3 Volume dan Massa Residu Sampah di UPS Gunadarma

| Hari | Hari ke- | Massa residu sampah (kg/hari) | Volume residu sampah (m ³ /hari) |
|-----------|----------|-------------------------------|---|
| Jumat | 1 | 692.00 | 3.36 |
| Sabtu | 2 | 636.50 | 3.09 |
| Senin | 3 | 2,627.02 | 12.77 |
| Selasa | 4 | 2,153.00 | 10.47 |
| Rabu | 5 | 1,258.70 | 6.12 |
| kamis | 6 | 954.60 | 4.64 |
| Jumat | 7 | 1,289.50 | 6.27 |
| sabtu | 8 | 1,468.70 | 7.14 |
| Senin | 9 | 1,408.50 | 6.85 |
| Selasa | 10 | 1,091.80 | 5.31 |
| Rabu | 11 | 51.20 | 0.25 |
| kamis | 12 | 253.50 | 1.23 |
| Jumlah | | 13,885.02 | 67.51 |
| Rata-rata | | 1,157.09 | 5.63 |

Sumber: Hasil Pengukuran, 2010

Dari tabel di atas didapat bahwa rata-rata jumlah residu sampah dalam sehari mencapai 1.157,09 kg, dengan volume 5.63 m³. Maksimum jumlah residu yang dihasilkan mencapai 2.627,02 kg terjadi ketika alat pencacah mengalami kerusakan. Namun pada saat alat sudah berfungsi kembali, maksimum residu sampah sebesar 1.468,70 kg. Variasi jumlah residu sampah yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 5.3 berikut.



Gambar 5.3 Massa Residu Sampah Di UPS Gunadarma

Sumber: Hasil Pengukuran, 2010

5.1.2 UPS Merdeka 2

Seperti halnya di UPS Gunadarma, pengukuran volume dan massa dilakukan selama 12 hari di UPS Merdeka 2. Pengukuran volume dan massa sampah yang masuk ke UPS dilakukan dengan mengukur volume dari unit pengumpul sampah, berupa gerobak sampah. Masing-masing pengukuran massa sampah dilakukan dengan cara menimbang massa sampah yang masuk pada saat melakukan proses pemilahan. Data yang diperoleh saat pengukuran dapat dilihat pada Tabel 5.4 berikut ini.

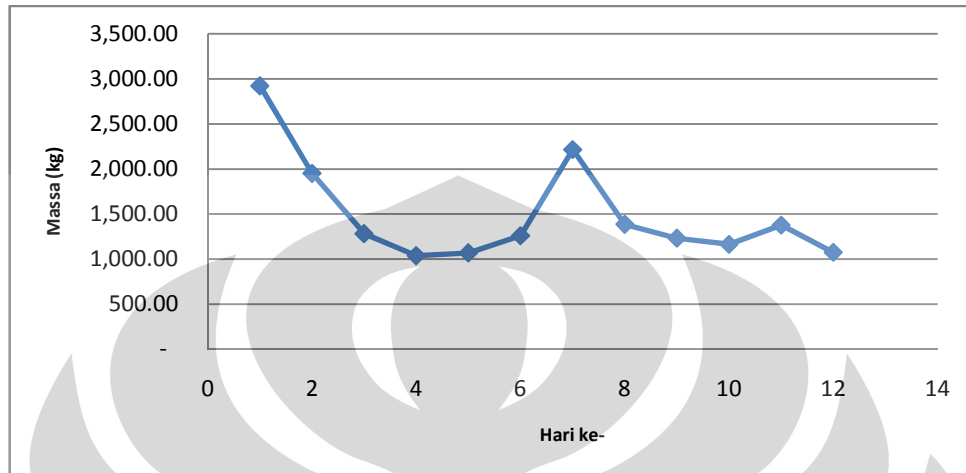
Tabel 5.4 Hasil Pengukuran Jumlah Sampah Yang Masuk Ke UPS Merdeka 2

| Hari | Hari ke- | Massa sampah yang masuk (kg/hari) | Volume sampah yang masuk (m ³ /hari) |
|-----------|----------|-----------------------------------|---|
| Senin | 1 | 2,920.50 | 14.20 |
| Selasa | 2 | 1,949.00 | 4.68 |
| Rabu | 3 | 1,279.27 | 6.22 |
| kamis | 4 | 1,035.46 | 5.03 |
| Jumat | 5 | 1,066.28 | 5.18 |
| sabtu | 6 | 1,256.64 | 6.11 |
| Senin | 7 | 2,212.25 | 10.76 |
| Selasa | 8 | 1,383.90 | 6.73 |
| Rabu | 9 | 1,228.90 | 5.97 |
| kamis | 10 | 1,160.70 | 5.64 |
| Jumat | 11 | 1,374.30 | 6.68 |
| sabtu | 12 | 1,072.50 | 5.21 |
| Jumlah | | 17,939.70 | 82.42 |
| Rata-rata | | 1,494.98 | 6.87 |

Sumber: Hasil Pengukuran, 2010

Rata-rata jumlah yang diterima UPS Merdeka 2 dalam sehari sebanyak 1.495 kg, dengan jumlah sampah maksimum biasanya terjadi pada hari Senin yang diwakili oleh hasil pengukuran hari ke-1 dan hari ke-7. Sedangkan jumlah sampah minimum biasanya terjadi pada hari Kamis dan pada hari Sabtu yang diwakili oleh hasil pengukuran hari ke-4 dan hari ke-12. Besarnya jumlah sampah pada hari Senin terjadi dikarenakan jumlah sampah yang masuk merupakan akumulasi jumlah sampah yang tidak diangkut selama 2 hari (Sabtu siang hingga

Senin pagi). Variasi massa sampah yang masuk dapat dilihat pada Gambar 5.4 berikut ini



Gambar 5.4 Massa Sampah Yang Masuk Ke UPS Merdeka 2

Sumber: Hasil Pengukuran, 2010

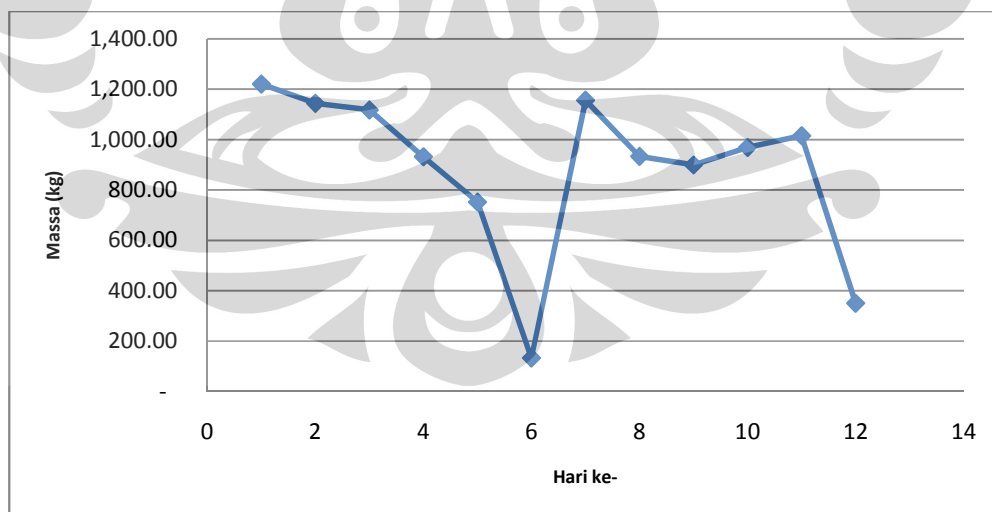
Setelah mengukur volume dan massa sampah yang masuk, dilakukan pengukuran komposisi sampah setelah melewati proses pemilahan. Dalam pelaksanaannya, belum semua sampah yang masuk mengalami proses pemilahan. Berbeda dengan UPS Gunadarma, pada proses pemilahan di UPS Merdeka 2 tidak banyak mengalami kendala sehingga komposisi sampah dapat diukur selama kegiatan pengukuran dilakukan. Terkecuali pada saat hari ke-6 dimana sampah organik tidak ada yg dicacah akibat mesin pencacah yang tidak dapat bekerja. Data jumlah sampah yang dipilah dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Berdasarkan hasil pengolahan data didapat bahwa rata-rata jumlah sampah yang dipilah sebesar 886.10 kg setiap harinya. Sedangkan jumlah maksimum sampah yang dipilah adalah sebesar 1.222 kg dari 2.920 kg sampah yang masuk. Selain itu dengan melihat komposisi sampah, bisa diketahui bahwa setiap harinya UPS mendapat tambahan bahan kompos sebanyak 793.71 kg sampah organik, mengumpulkan 76.39 kg sampah kertas, 57.50 kg sampah plastik dan 24.64 kg sampah jenis lainnya. Variasi total massa sampah yang dipilah setiap harinya dapat dilihat pada Gambar 5.5.

Tabel 5.5 Komposisi Sampah Yang Telah Dipilah di UPS Merdeka 2

| Hari | Sample Hari ke- | Organik | Kertas | Plastik | Kaca, logam,dll | Sampah yang dipilah |
|-----------|-----------------|-------------|-----------|-----------|-----------------|---------------------|
| | | (kg/hari) | (kg/hari) | (kg/hari) | (kg/hari) | (kg/hari) |
| Senin | 1 | 913.00 | 149.23 | 112.33 | 45.71 | 1,220.27 |
| Selasa | 2 | 938.81 | 99.59 | 74.96 | 30.51 | 1,143.87 |
| Rabu | 3 | 982.72 | 65.37 | 49.20 | 20.02 | 1,117.31 |
| kamis | 4 | 822.88 | 52.91 | 39.83 | 16.21 | 931.82 |
| Jumat | 5 | 639.36 | 54.49 | 41.01 | 16.69 | 751.55 |
| sabtu | 6 | Solar habis | 64.21 | 48.33 | 19.67 | 132.21 |
| Senin | 7 | 923.52 | 113.04 | 85.09 | 34.63 | 1,156.28 |
| Selasa | 8 | 787.36 | 70.72 | 53.23 | 21.66 | 932.96 |
| Rabu | 9 | 769.60 | 62.80 | 47.27 | 19.23 | 898.90 |
| kamis | 10 | 846.56 | 59.31 | 44.64 | 18.17 | 968.68 |
| Jumat | 11 | 870.24 | 70.23 | 52.86 | 21.51 | 1,014.83 |
| sabtu | 12 | 236.80 | 54.80 | 41.25 | 16.79 | 349.64 |
| Jumlah | | 8,730.85 | 916.70 | 689.99 | 280.79 | 10,618.33 |
| Rata-rata | | 793.71 | 76.39 | 57.50 | 23.40 | 951.00 |

Sumber: Hasil Pengukuran,2010



Gambar 5.5 Massa Sampah Yang Dipilah di UPS Merdeka 2

Sumber: Hasil Pengukuran,2010

Sedangkan sampah yang tidak melalui proses pemilahan dihitung sebagai sampah residu bersama-sama dengan residu dari proses pemilahan. Setelah itu jumlah sampah yang menjadi residu akan dibawa ke TPA. Sampah residu ini biasanya berupa sampah-sampah organik yang telah membusuk dan sampah-sampah anorganik yang berupa pampers, pembalut wanita, serta plastik-plastik pembungkus makanan. Akibat tidak diangkutnya sampah selama 2 (dua) hari (sabtu-minggu) maka sampah organik sudah mulai membusuk, sehingga pada hari senin banyak sampah yang menjadi residu. Besarnya sampah residu dapat dilihat pada Tabel 5.6 berikut ini.

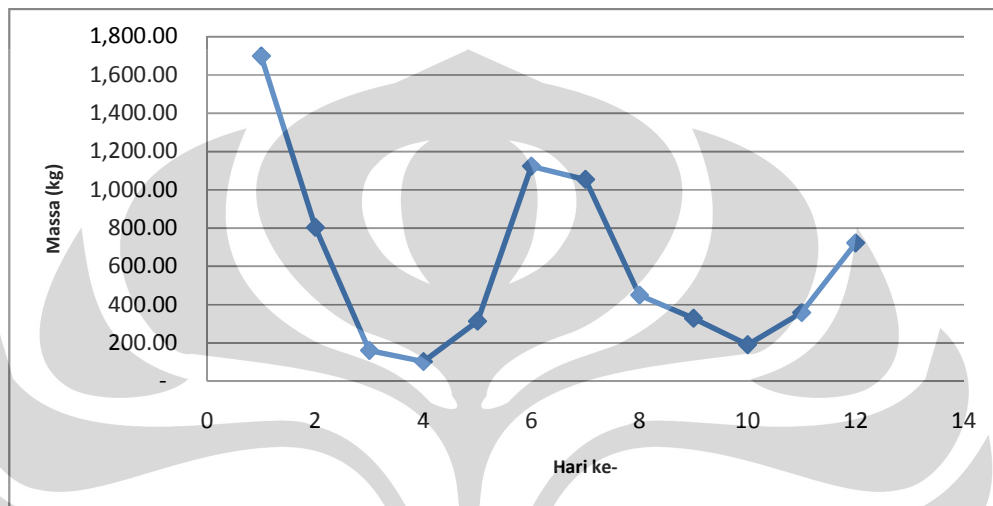
Tabel 5.6 Volume Dan Massa Residu Sampah di UPS Merdeka 2

| Hari | Sample Hari ke- | Massa residu sampah (kg/hari) | Volume residu sampah (m ³ /hari) |
|-----------|-----------------|-------------------------------|---|
| Senin | 1 | 1,697.80 | 8.25 |
| Selasa | 2 | 803.51 | 3.91 |
| Rabu | 3 | 160.89 | 0.78 |
| kamis | 4 | 102.78 | 0.50 |
| Jumat | 5 | 313.85 | 1.53 |
| sabtu | 6 | 1,123.38 | 5.46 |
| Senin | 7 | 1,054.13 | 5.13 |
| Selasa | 8 | 449.79 | 2.19 |
| Rabu | 9 | 328.98 | 1.60 |
| kamis | 10 | 191.05 | 0.93 |
| Jumat | 11 | 358.32 | 1.74 |
| sabtu | 12 | 721.97 | 3.51 |
| Jumlah | | 7,306.45 | 35.53 |
| Rata-rata | | 608.87 | 2.96 |

Sumber: Hasil Pengukuran, 2010

Residu sampah ini selanjutnya akan dibawa ke TPA dengan durasi 2 kali seminggu. Pengangkutan ini dilakukan dengan menggunakan truk berdimensi 6 m³ dengan jumlah yang selalu berubah-ubah (kadang 2 (dua) buah, kadang 4 (empat) buah). Pemindahan sampah yang terdapat di UPS ke dalam truk, dilakukan secara manual menggunakan keranjang dan cangkrang sebagai alatnya. Namun dalam pelaksanaannya sering kali terjadi keterlambatan, bahkan tidak terjadi pengangkutan sama sekali.

Dari data didapat bahwa rata-rata jumlah residu sampah dalam sehari mencapai 608.87 kg, dengan volume 2.96 m³. Maksimum jumlah residu yang dihasilkan mencapai 1.697,80 kg. Selain itu, juga dapat diketahui bahwa residu maksimum terjadi di hari senin. Variasi jumlah residu yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 5.6 berikut ini



Gambar 5.6 Massa Residu Sampah di UPS Merdeka 2

Sumber: Hasil Pengukuran, 2010

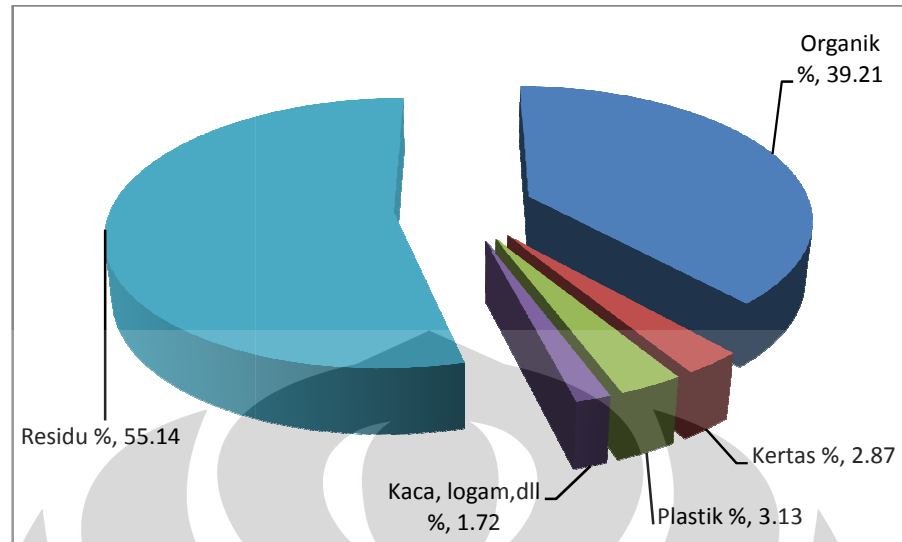
5.2 Analisis Tingkat Efektifitas Pengolahan Sampah Di UPS Dalam Mengurangi Jumlah Sampah

Dari hasil pengukuran sebelumnya didapat bahwa laju timbulan limbah padat pemukiman di wilayah layanan UPS Gunadarma sebesar 0,418 kg/orang/hari (Elkausar, 2010). Sehingga dengan demikian, jumlah timbulan sampah yang dihasilkan di wilayah pelayanan UPS Gunadarma (15 RT dari 4 RW) mencapai 3.453,875 kg/hari. Namun mengingat tingkat pelayanan hingga saat ini baru mencapai 53% (8 RT dari 4 RW), maka jumlah sampah yang masuk ke UPS seharusnya mencapai 1.761 kg/hari. Sedangkan yang didapat melalui pengukuran, jumlah rata-rata yang diterima UPS Gunadarma dalam sehari sebesar 1.624.30 kg. Ini berarti ada 136.7 kg yang tidak sampai ke UPS Gunadarma. Ada beberapa kemungkinan yang menyebabkan hal ini terjadi, diantaranya adalah sampah yang diambil langsung oleh pemulung dari tiap rumah yang dilayani. Kemungkinan yang lain karena memang ternyata baru 47% wilayah yang

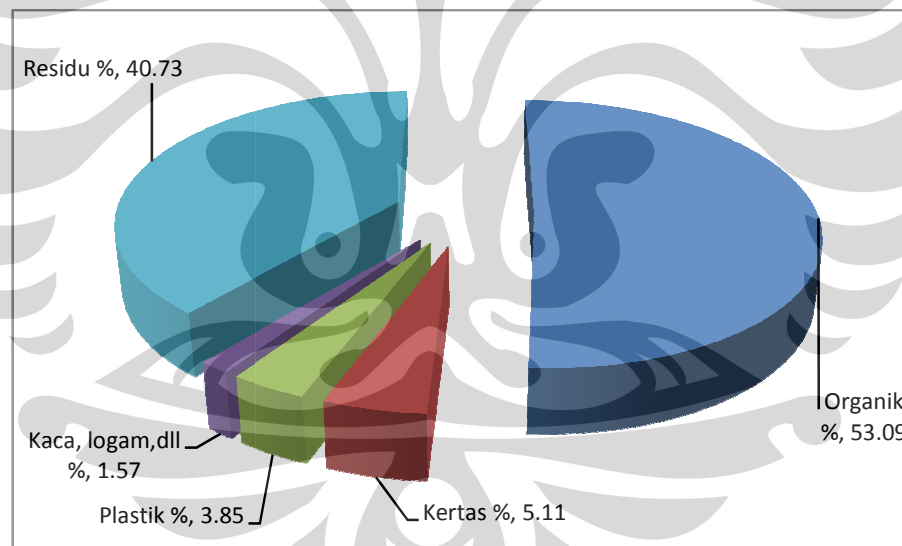
terlayani, berdasarkan perbandingan jumlah sampah yang diterima UPS Gunadarma dengan jumlah sampah yang dihasilkan di wilayah pelayanan UPS Gunadarma.

Dari penelitian sebelumnya juga diperoleh bahwa laju timbulan limbah padat pemukiman di wilayah UPS Merdeka 2 sebesar 0,261 kg/orang/hari. Sehingga dengan menggunakan data tersebut, melalui perhitungan didapat bahwa jumlah timbulan yang dihasilkan di wilayah pelayanan UPS Merdeka 2 (19 RT dari 4 RW) sebesar 3.273,98 kg/hari. Namun mengingat pada kenyataannya hingga saat ini baru 47% dari wilayah pelayanan yang terlayani (9 RT dari 4 RW), maka jumlah sampah yang masuk seharusnya sebesar 1.538.772 kg/hari. Sedangkan yang didapat melalui pengukuran, jumlah rata-rata yang diterima UPS Merdeka 2 dalam sehari sebesar 1.494,98 kg. Ini berarti ada 43.792 kg yang tidak sampai ke UPS Merdeka 2. Ada beberapa kemungkinan mengapa hal ini terjadi. Diantaranya ada kemungkinan bahwa jumlah tersebut merupakan jumlah sampah yang diambil langsung oleh pemulung dari tiap rumah yang dilayani. Kemungkinan yang lain karena memang ternyata baru 45,66% wilayah yang terlayani, berdasarkan perbandingan jumlah sampah yang diterima UPS Merdeka 2 dengan jumlah sampah yang dihasilkan di wilayah pelayanan UPS Merdeka 2.

Berdasarkan pada tabel 5.2 dan 5.5 dapat diperoleh data persentase komposisi sampah yang dapat dipilah. Data ini didapat dengan membandingkan jumlah komposisi sampah dengan jumlah sampah yang masuk setiap harinya. Sehingga diperoleh grafik perbandingan komposisi yang dapat dilihat pada Gambar 5.7 dan 5.8 berikut ini.



Gambar 5.7 Perbandingan Komposisi Sampah Setelah Proses Pemilahan di UPS Gunadarma
Sumber: Hasil Pengukuran, 2010



Gambar 5.8 Perbandingan Komposisi Sampah Setelah Proses Pemilahan di UPS Merdeka 2
Sumber: Hasil Pengukuran, 2010

Sedangkan sebelumnya diketahui bahwa komposisi timbulan sampah di wilayah UPS Gunadarma dan UPS merdeka 2 seperti yang terdapat pada Tabel 5.7

Tabel 5.7 Persentase Komposisi Timbulan Sampah di Wilayah Pelayanan

| | Organik | Kertas | Plastik | Kaca, logam,dll | Residu |
|---------------|---------|--------|---------|-----------------|--------|
| | % | % | % | % | % |
| UPS Gunadarma | 73.52 | 4.92 | 6.74 | 1.02 | 14.08 |
| UPS Merdeka 2 | 79.31 | 5.35 | 4.02 | 1.57 | 9.75 |

Sumber: Hasil Pengukuran,2010

Jika sampah yang diterima UPS Gunadarma sebesar 1.761 kg/hari, dan UPS Merdeka 2 sebesar 1.538,772 kg/hari, maka didapat bahwa komposisi yang diterima UPS Gunadarma dan UPS Merdeka 2 seperti yang terlihat pada Tabel 5.8 berikut ini.

Tabel 5.8 Massa Komposisi Timbulan Sampah di Wilayah Pelayanan

| | Massa (kg) | | | | |
|---------------|------------|--------|---------|-----------------|--------|
| | Organik | Kertas | Plastik | Kaca, logam,dll | Residu |
| UPS Gunadarma | 1,290.32 | 111.49 | 108.10 | 47.63 | 203.46 |
| UPS Merdeka 2 | 1,220.45 | 82.34 | 61.84 | 24.08 | 150.05 |

Sumber: Hasil Pengukuran,2010

Dengan membandingkan massa komposisi timbulan sampah yang masuk ke UPS dengan rata-rata massa komposisi sampah yang dipilah, maka dapat diketahui persentase pengurangan komposisi sampah. Persentase pengurangan komposisi sampah berdasarkan jenisnya dapat dilihat pada Tabel 5.9.

Tabel 5.9 Persentase Pengurangan Sampah Berdasarkan Jenisnya Setelah Proses Pemilahan

| | Organik | Kertas | Plastik | Kaca, logam,dll |
|---------------|---------|--------|---------|-----------------|
| | % | % | % | % |
| UPS Gunadarma | 47.48 | 46.04 | 45.27 | 56.37 |
| UPS Merdeka 2 | 65.03 | 92.77 | 92.98 | 97.15 |

Sumber: Hasil Pengukuran, 2010

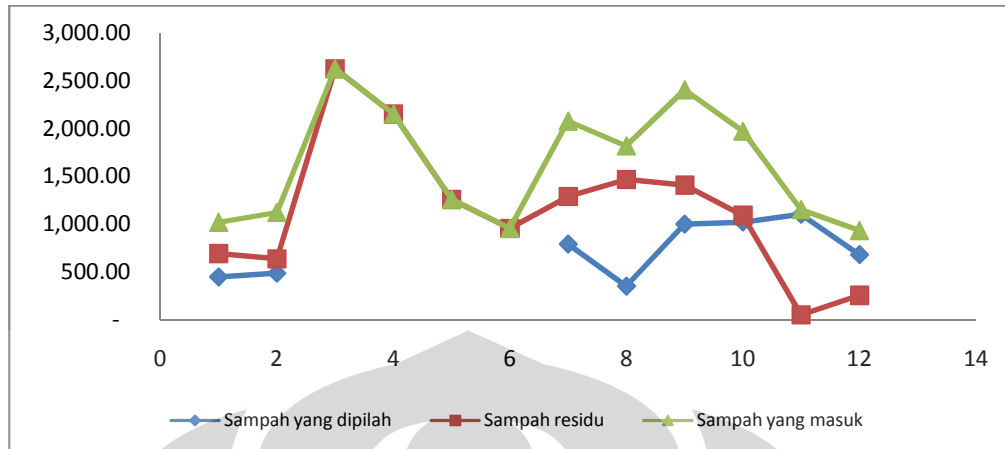
Dengan demikian UPS Gunadarma dapat mengurangi komposisi sampah organik 47.48%, kertas sebesar 46.04%, plastik sebesar 45.27%, dan kaca serta logam sebesar 56.37%. Sedangkan UPS Merdeka 2 dapat mengurangi komposisi sampah organik 65.03%, kertas sebesar 92.77%, plastik sebesar 92.98%, dan kaca serta logam sebesar 97.15%.

Terlihat bahwa UPS Merdeka 2 Sudah lebih baik dalam melakukan pemilahan. Ini terlihat dari persentase residu yang dihasilkan setelah pemilahan kurang dari setengah jumlah sampah yang masuk. Berbeda dengan UPS Gunadarma yang masih lebih dari setengah jumlah sampah yang masuk. Selain itu sampah organik yang dipilah pada UPS Merdeka 2 juga lebih banyak daripada UPS Gunadarma. Sehingga UPS Merdeka 2 memiliki lebih banyak bahan baku untuk pembuatan kompos. Dari data ini terlihat bahwa masih ada permasalahan di dalam proses pemilahan pada UPS Gunadarma yang perlu dikaji ulang.

Namun bila dihubungkan dengan kondisi dari daerah pelayanan ada kemungkinan persentase ini dipengaruhi oleh kondisi perekonomian penduduk di masing-masing daerah pelayanan. Jika dilihat kembali kepada mata pencaharian penduduknya. Wilayah layanan UPS Merdeka 2 memiliki kondisi perekonomian yang lebih baik dibanding wilayah layanan UPS Gunadarma. Tingkat perekonomian berkaitan dengan tingkat pendidikan pula, sehingga diduga penduduk di wilayah UPS Merdeka 2 sudah memiliki kepekaan akan pentingnya pengelolaan sampah, sehingga sampah yang dihasilkan lebih sedikit dan tidak terlalu bervariasi komposisinya. Inilah yang menyebabkan persentase pengurangan dapat lebih besar.

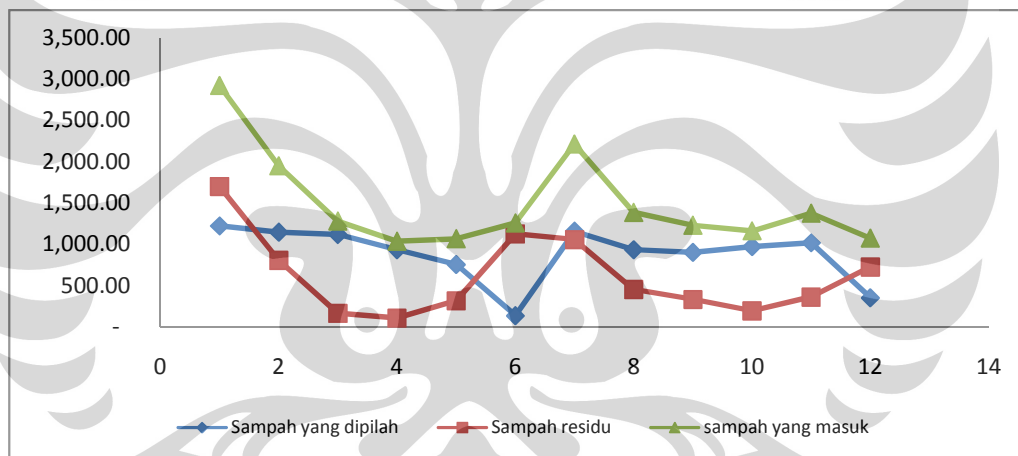
Dari data-data yang telah dijabarkan sebelumnya, didapat bahwa perbandingan sampah yang masuk, dipilah dan residu yang dihasilkan di UPS Gunadarma setiap harinya seperti pada Gambar 5.9 berikut ini.

Dalam gambar terlihat bahwa sampah yang dipilah masih sedikit dibandingkan jumlah sampah yang masuk dan residu yang dihasilkan. Ini menunjukkan bahwa pemilahan masih belum berjalan dengan baik. Selain itu ada juga saat dimana residu sama dengan sampah yang masuk (sample hari ke-3, 4, 5, 6). Pada saat itu kondisi alat pencacah sedang mengalami masalah. Sehingga tidak terjadi proses pemilahan. Sedangkan pada UPS Merdeka 2, perbandingan antara sampah yang masuk, dipilah dan residu dapat dilihat pada Gambar 5.10 berikut ini.



Gambar 5.9 Perbandingan Sampah Yang Masuk, Dipilah Dan Residu Sampah di UPS Gundarma

Sumber: Hasil Pengukuran, 2010



Gambar 5.10 Perbandingan Massa Sampah Yang Masuk, Dipilah dan Residu Sampah di UPS Merdeka 2

Sumber: Hasil Pengukuran, 2010

Pada gambar terlihat bahwa jumlah sampah yang dipilah sudah lebih banyak daripada sampah residu yang dihasilkan. Hal ini menandakan bahwa proses pemilahan di UPS telah berjalan dengan baik walaupun belum maksimal. Pada hari Senin ketika sampah yang masuk mencapai jumlah maksimum, terlihat bahwa jumlah residu masih cukup besar. Hal ini terjadi karena jumlah sampah pada hari Senin 2 (dua) kali lebih besar daripada rata-rata harian jumlah sampah

yang masuk. Sedangkan hari-hari biasa malah sebaliknya. Sehingga dapat diketahui bahwa untuk hari Senin, jumlah sampah yang masuk telah melebihi kemampuan UPS dalam mengolah saat ini. Sehingga jika akan dilakukan perbaikan, jumlah maksimum ini perlu diperhatikan dalam mendesain kapasitas UPS, khususnya dalam menentukan jumlah pekerja alat yang diperlukan.

Berdasarkan jumlah sampah yang masuk dan jumlah residu, maka dapat diketahui efektifitas dari masing-masing UPS. Namun mengingat pada UPS Gunadarma ada 4 hari yang tidak melakukan pemilahan maka, jumlah sampah dan residu pada hari-hari itu tidak ikut dihitung. Sehingga dengan menggunakan rumus :

$$\text{Efektifitas} = \frac{\text{Jumlah Sampah Masuk} - \text{Jumlah Residu Sampah}}{\text{Jumlah Sampah Masuk}} \times 100\%$$

Maka diperoleh nilai efektifitas sebagai berikut:

$$\text{Efektifitas UPS Gunadarma} = \frac{1562.288 - 861.46}{1562.288} \times 100\% = 45 \%$$

Dari perhitungan di atas didapat bahwa efektifitas UPS Gunadarma dalam mengurangi jumlah sampah baru mencapai 45 %. Namun jumlah residu yang digunakan belum termasuk residu dari pengomposan, sebab selama penelitian proses pengomposan tidak berjalan.

Sedangkan pada UPS Merdeka 2 dapat langsung dihitung dengan rumus efektifitas sehingga didapat persentase efektifitas sebagai berikut.

$$\text{Efektifitas UPS Merdeka 2} = \frac{1495.0 - 608.9}{1495.0} \times 100\% = 59 \%$$

Dari perhitungan di atas didapat bahwa efektifitas UPS Merdeka 2 dalam mengurangi jumlah sampah baru mencapai 59 %. Namun jumlah residu yang digunakan belum termasuk residu dari pengomposan.

5.3 Analisa Faktor-faktor yang mempengaruhi efektifitas

Faktor-faktor yang mempengaruhi efektifitas UPS dapat diketahui dengan meninjau setiap tahapan dalam proses pengolahan sampah yang dilakukan. Proses pengolahan akan diawali dari proses pemilahan. Pada saat memindahkan sampah ke atas *conveyor belt*, stamina pekerja dan jumlah sampah yang masuk sangat mempengaruhi. Hal ini disebabkan pemindahan sampah ke atas *conveyor belt* masih menggunakan cara manual (tenaga manusia). Pada UPS Gunadarma untuk melakukan pemindahan ini dibutuhkan 3 (tiga) orang pekerja. 1 (satu) orang pekerja akan memindahkan sampah ke dalam keranjang, dan 2 (dua) orang sisanya mengangkat sampah yang ada di dalam keranjang ke atas *conveyor belt*. Begitu pula dengan UPS Merdeka 2, bedanya jumlah pekerja yang bertugas memindahkan sebanyak 2 (dua) orang. Selain itu, alat bantu yang digunakan seperti cangkang dan keranjang, jumlahnya tidak mencukupi. Inilah yang mempersulit para pekerja dalam memindahkan sampah ke *conveyor belt*. Berdasarkan hasil pengukuran, jumlah maksimum sampah yang dapat dipindahkan untuk dipilah sebesar $\pm 1,200$ kg. Dengan rata-ratanya sebesar 733 kg untuk UPS Gundarma, dan 886 kg untuk UPS Merdeka 2. Sehingga bisa dikatakan bahwa hingga saat ini kurang lebih setengah dari jumlah masuk, yang bisa ditangani mereka untuk dilakukan pemilahan



Gambar 5.11 *Tipping Floor* UPS Gunadarma Di Saat Beroperasi.

Sumber: Dokumentasi Penelitian, 2010

Pada tahap pemilahan, komposisi sampah akan sangat mempengaruhi. Hingga saat ini pemilahan dibagi menjadi 4 kategori utama yaitu sampah organik, sampah plastik, sampah kertas, dan sampah kaca, logam, dll. Namun jika dibandingkan dengan negara-negara yang lebih maju dalam pengolahan sampah, ini masih terlalu sedikit kategorinya. Inilah yang menyebabkan masih banyak residu sampah yang dihasilkan. Selain itu, akibat belum adanya pemilahan di sumber, hal ini ikut mempersulit proses pemilahan. Seandainya telah dilakukan pemilahan, para pekerja dapat dengan mudah memisahkan sampah anorganik yang ada. Banyak sampah yang dibuang dengan cara dimasukkan ke dalam plastik kresek dan diikat secara kuat, sehingga menyebabkan para pekerja sulit untuk membukanya, sehingga menjadi kurang seksama dalam memilahnya. Proses pemilahan dapat dilihat pada gambar 5.12 berikut ini.



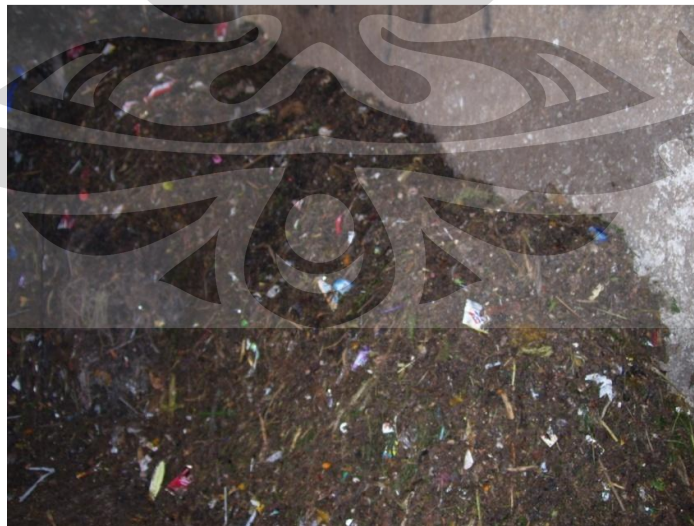
Gambar 5.12 Proses Pemilahan Di UPS Gunadarama

Sumber: Dokumentasi Penelitian, 2010

Saat pencacahan, sampah yang telah dipilah akan masuk ke alat pencacah sehingga sampah organik yang masuk akan tercacah halus dan akan digunakan sebagai bahan kompos. Namun saat pelaksanaan, akibat kurang baiknya pemilahan yang dilakukan, kadang sampah anorganik pun ikut tercacah. Ikut terbawanya sampah anorganik ke dalam mesin pencacah dapat memberi dampak yang bervariasi, diantaranya dapat menurunkan performa mesin atau bahkan

merusaknya. Jika tidak tercacah dapat terlempar keluar dari mesin pencacah, dan bila yang terlempar merupakan kaca, batu ataupun logam, dapat sangat membahayakan para pekerja. Selain itu sampah anorganik yang ikut tercacah akan bercampur dengan sampah organik yang telah tercacah. Untuk proses ini mesin pencacah memiliki peranan yang sangat penting. Oleh karena itu perlu adanya perawatan secara berkala agar mesin tidak cepat rusak. Apalagi mesin ini telah melewati kapasitas mesin yang seharusnya. Selain mesin rusak, ketersediaan bahan bakar juga mempengaruhi. Pada saat penelitian hari ke-6 di UPS Merdeka 2, masalah ini sempat terjadi. Sehingga mesin tidak berjalan, dan hanya dilakukan pemilahan secara manual.

Setelah melewati proses pemilahan dan pencacahan, sampah organik yang akan dijadikan kompos akan dipindahkan ke lokasi pengomposan. Pada saat pengomposan sampah organik yang telah tercacah ditimbun dan ditambahkan dengan larutan EM4. Selama masa pengomposan sampah organik tersebut diaduk-aduk secara berkala hingga pada akhirnya kompos tersebut matang. Setelah matang, kompos tersebut akan diayak supaya menghasilkan kompos yang memiliki butiran lebih kecil dan lebih halus. Namun akibat pemilahan yang kurang baik, bahan kompos ini masih tercampur dengan sampah anorganik, dapat dilihat pada Gambar 5.13



Gambar 5.13 Timbunan Kompos Di UPS Gunadarama

Sumber: Dokumentasi Penelitian, 2010

Namun pada pelaksanaannya, Di UPS Gunadarma, proses pengadukan selama pengomposan tidak lagi dilakukan. Hal ini disebabkan terlalu banyaknya sampah yang harus ditangani, serta pembagian tugas yang kurang baik. Akibat pemusatan tenaga pada saat pemilahan sehingga terkadang proses pengomposan terbengkalai. Sampah organik yang telah tercacah seringkali hanya ditimbun dan diberi larutan EM4. Sehingga pengadukan dan pengayakan kompos hanya dilakukan di saat senggang. Selain itu karena timbunan kompos terus bertambah dan tidak mengalami proses pengadukan, kompos-kompos tersebut menjadi kering dan mengalami perkerasan di dalam. Sehingga pada saat kompos akan dipindahkan untuk diayak, terjadi kesulitan akibat mengerasnya kompos-kompos tersebut. Selain itu menumpuknya kompos yang ada tanpa diolah, menyebabkan lahan yang ada menjadi semakin sempit, dan akan mempersempit ruang gerak para pekerja.

Pada UPS Merdeka 2 sudah lebih baik pembagian tugasnya. UPS tersebut telah menempatkan 2 (dua) orang untuk bertugas mengayak kompos. Namun karena terjadi perubahan layout, dapat dilihat pada Gambar 5.14, terjadi penumpukan kompos di zona pengomposan yang dekat dengan mesin pencacah. Hal ini disebabkan adanya penumpukan timbunan residu di tengah-tengah UPS yang semakin meluas. Penumpukan residu ini akibat sempat terjadi kerusakan alat selama beberapa lama, dan terjadinya keterlambatan pengangkutan.



Gambar 5.14 Timbunan Residu Dan Zona Pengomposan Di UPS Merdeka 2

Sumber: Dokumentasi Penelitian, 2010

Baik UPS Gunadarma maupun UPS Merdeka 2, kompos yang dihasilkan masih kurang baik. Kompos yang dihasilkan tidak berwarna hitam pekat seperti yang ditetapkan dalam SNI 19-7030-2004 Tentang Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik. Diduga hal ini terjadi karena proses yang dilakukan tidak sesuai dengan semestinya. Sampah organik yang dijadikan bahan baku kompos masih banyak mengandung sampah anorganik yang tidak ikut terpilah, bisa jadi akibat hal ini proses penguraian menjadi terganggu. Kemungkinan lainnya akibat metode pengomposan *open windrow* tidak berjalan semestinya. Metode *open windrow* ini semestinya diaduk secara berkala sehingga tetap ada sirkulasi oksigen hingga ke timbunan terdalam. Walaupun diberi tambahan EM4 jika oksigen yang dibutuhkan untuk mengolah tidak memadai, proses pengomposan yang terjadi tetaplah tidak sempurna, belum lagi ada gangguan seperti sampah anorganik di dalamnya.

Sedangkan sampah anorganik yang masih dapat dipisahkan (seperti plastik kresek, botol plastik, gelas plastik, dan kertas) akan dikumpulkan pada lokasi penyimpanan. Untuk plastik kresek dan kertas, masing-masing akan dipadatkan. Sampah-sampah anorganik ini nantinya akan dijual kembali.



Gambar 5.15 Sampah Anorganik Yang Telah Dikelompokkan Dan Dipadatkan

Sumber: Dokumentasi Penelitian, 2010

Sedangkan untuk sampah anorganik maupun organik yang tidak melalui pemilahan ataupun residu dari pemilahan, akan ditumpuk dan nantinya akan dibawa ke TPA. Jika dilihat dari data yang diperoleh pengangkutan ke TPA tidak cukup bila dilakukan hanya dengan menggunakan 1 (satu) buah truk dengan volume 6 m^3 . Bila rata-rata perhari volume residu yang dihasilkan UPS Gunadarma mencapai $5,63 \text{ m}^3$, sementara dimensi truk sebesar 6 m^3 dengan durasi pengangkutan 2 (dua) kali seminggu maka akan didapat:

$$\text{Volume sampah sekali pengangkutan} = \frac{5,63 \text{ m}^3 \times 6 \text{ hari}}{2} = 16,89 \text{ m}^3$$

$$\text{Jumlah truk yang dibutuhkan} = \frac{16,89 \text{ m}^3}{6 \text{ m}^3} = 2,815 \text{ buah} \approx 3 \text{ buah}$$

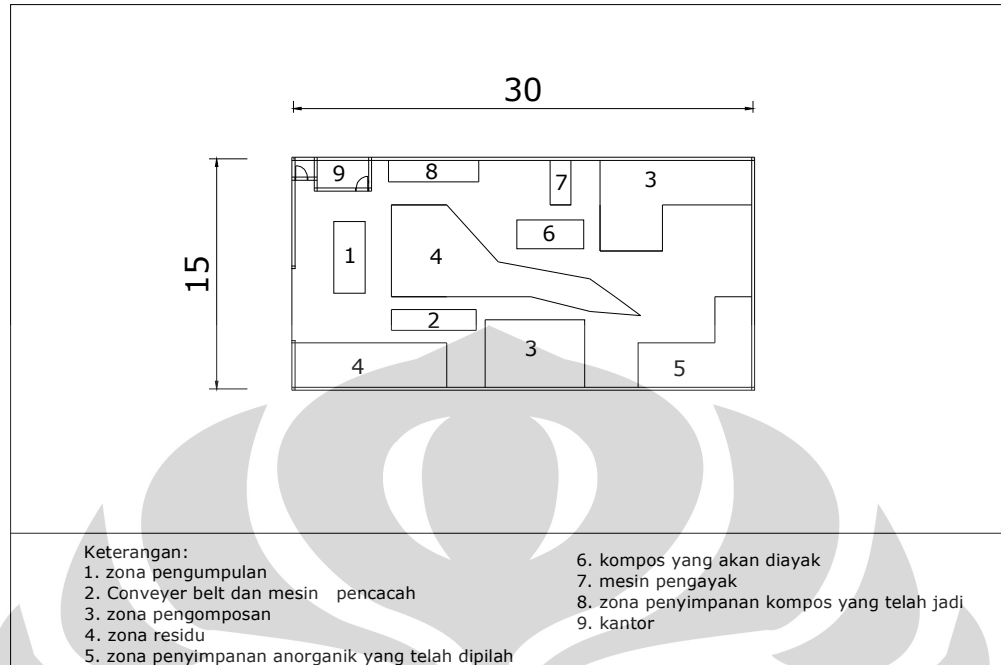
Sehingga setidaknya dibutuhkan 3 (tiga) buah truk berdimensi 6 m^3 . Sedangkan di UPS Merdeka 2, bila rata-rata perhari volume sampah yang diterima UPS Gunadarma mencapai $2,96 \text{ m}^3$, sementara dimensi truk sebesar 6 m^3 dengan durasi pengangkutan 2 (dua) kali seminggu maka akan didapat:

$$\text{Volume sampah sekali pengangkutan} = \frac{2,96 \text{ m}^3 \times 6 \text{ hari}}{2} = 8,88 \text{ m}^3$$

$$\text{Jumlah truk yang dibutuhkan} = \frac{8,88 \text{ m}^3}{6 \text{ m}^3} = 1,48 \text{ buah} \approx 2 \text{ buah}$$

Sehingga setidaknya dibutuhkan 2 (dua) buah truk berdimensi 6 m^3 yang perlu didatangkan ketika pengangkutan.

Namun sayangnya terkadang pengangkutan sampah residu ini, sering kali tidak sesuai jadwal. Sehingga semakin lama sampah yang seharusnya diangkut ke TPA semakin menumpuk, dan ini mengakibatkan menurunnya kenyamanan para pekerja dalam menjalankan tugasnya. Untuk UPS Gunadarma misalnya, dapat dilihat pada Gambar 5.16 maupun 5.17.



Gambar 5.16 Layout UPS Merdeka 2 Saat Penelitian Berlangsung

Sumber: Hasil Pengukuran,2010



Gambar 5.17 Layout UPS Gunadarma Saat Penelitian Berlangsung.

Sumber: Hasil Pengukuran,2010

Sedangkan pada UPS Merdeka 2 dari 466,24 m² luas bangunan yang dimiliki, 28,64 m² dapat digunakan untuk menampung residu sampah, 97,79 m² dapat digunakan sebagai zona pengomposan, 54,82 m² sebagai zona *tipping floor*, 8,24 m² sebagai area penyimpanan kompos yang telah jadi, 36.16 m² sebagai area penyimpanan sampah anorganik, 15 m² sebagai kantor dan MCK, sedangkan sisanya sebagai ruang gerak. Setelah dianalisa dengan mengasumsikan tinggi timbunan mencapai 2 m maka didapat bahwa UPS Merdeka 2 dapat menampung hingga 345,8 m³ sampah. Apabila berat jenis sampah sebesar 205,67 kg/m³ maka massa sampah yang dapat ditampung sebesar 71.120,686 kg. Hingga saat ini UPS Merdeka 2 telah menampung 270.06 m³ residu sampah, dan kompos. Sehingga bila dijumlahkan UPS Gundarma telah menampung 55.543,24 kg. Dengan kata lain UPS Gunadarma dapat menampung 15.577,446 kg lagi. Lebih dari itu dapat mengganggu ruang gerak dan kenyamanan dari para pekerja. Oleh karena itulah pengangkutan sebaiknya tidak terhambat sehingga tidak terjadi penimbunan residu sampah. Selain itu proses pengomposan sebaiknya tetap berjalan agar tidak terjadi penumpukan kompos.

5.4 Rekomendasi Untuk Meningkatkan Efektifitas UPS Dalam Mengurangi Jumlah Sampah

Ada beberapa rekomendasi yang dapat diajukan untuk dapat meningkatkan efektifitas UPS dalam mengurangi jumlah sampah. Rekomendasi ini disesuaikan dengan faktor-faktor yang telah diketahui sangat berpengaruh terhadap efektifitas UPS, yaitu faktor pekerja, jumlah dan komposisi sampah,

5.4.1 Pekerja

Untuk dapat meningkatkan efektifitas pengurangan sampah, perlu adanya pembagian tugas yang jelas dalam pelaksanaan pengolahan sampah di UPS. Dengan pembagian tugas yang jelas, beban untuk tiap pekerja dapat terbagi, sehingga tidak cepat kelelahan. Selain itu dengan pembagian tugas, diharapkan tidak ada satu proses pun terbengkalai. Seperti pengomposan misalnya.

Seringkali proses pengomposan ini terbengkalai, dan menyebabkan kompos menumpuk dan tidak diayak.

Pembagian tugas ini disesuaikan dengan beban pekerjaan, dan sebaiknya juga dilakukan dengan sistem rotasi pekerja. Maksud dari sistem rotasi adalah jika pada hari ini yang bertugas dalam memilah si A, besoknya yang memilah adalah si B. Dengan begitu dapat mengurangi kelelahan dari para pekerja. Sehingga dengan tidak cepat lelahnya pekerja diharapkan kinerja pekerja dapat lebih baik lagi.

Selain pembagian tugas, perlu ada pelatihan secara berkala. Pelatihan ini diharapkan dapat menambah pengetahuan para pekerja dalam proses pengolahan sampah, sehingga pekerjaan dapat lebih efektif. Pelatihan yang diberikan misalnya terdiri dari pengetahuan mengenai jenis-jenis sampah, cara kerja di tiap proses, teknologi - teknologi terbaru dalam mengolah sampah.dan proses daur-ulang jika dibutuhkan. Melalui pelatihan mengenai jenis-jenis sampah diharapkan dapat para pekerja dapat memilah dengan lebih seksama, sehingga sampah yang menjadi residu dapat lebih sedikit lagi.

Pelatihan mengenai cara kerja di tiap proses bertujuan untuk memberi wawasan kepada setiap pekerja, sehingga para pekerja mengetahui dengan jelas apa yang harus dikerjakan dalam tiap proses. Hal ini juga diharapkan dapat semakin mendukung sistem rotasi pekerja. Melalui pelatihan cara kerja ini juga diharapkan para pekerja untuk dapat bekerja dengan lebih aman dan hati-hati.

5.4.2 Peralatan

Peralatan di UPS saat ini masih kurang memadai. Peralatan yang dikmaksud terdiri dari perlengkapan kerja serta mesin-mesin pendukung proses pengolahan sampah. Perlengkapan kerja terdiri dari cangkrang, keranjang, masker, dan sarung tangan. Selain keranjang mungkin akan lebih baik lagi bila tersedia gerobak sorong sehingga dapat mempermudah pemindahan sampah ataupun kompos. Sedangkan mesin pendukung proses terdiri dari mesin *conveyor belt*, mesin pencacah, pemadat sampah (*baler*), *fork lift*, dan *loader*.

Dengan melengkapi peralatan-peralatan ini diharapkan dapat mempermudah para pekerja di dalam mengolah sampah sehingga bisa

meningkatkan efektifitas dalam mengurangi jumlah sampah. Penambahan conveyor belt atau pengadaan loader diharapkan dapat membantu dalam memindahkan atau mengangkut sampah. Selain itu dengan melengkapi perlengkapan yang ada terutama perlengkapan pelindung diri diharapkan dapat meningkatkan keselamatan para pekerja.

Selain pengadaan alat, rekomendasi yang dirasa diperlukan adalah pemeliharaan alat. Alat-alat yang ada terutama mesin-mesin, perlu dipelihara secara berkala. Selama ini masing-masing UPS memang sudah melihara dengan cukup baik. Setiap selesai melakukan kegiatan, mesin-mesin itu selalu dibersihkan. Namun sayangnya tidak ada pemeriksaan komponen mesin secara berkala. Karena hingga saat ini pemeriksaan komponen alat hanya dilakukan di saat kerusakan telah terjadi. Oleh karena itu sebaiknya ada pemeriksaan mesin setiap sebulan sekali. Dengan begitu penggantian komponen yang sudah hampir rusak ini dapat segera dilakukan.

5.4.3 Jumlah dan Komposisi sampah

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa didapat bahwa jumlah sampah yang diterima oleh kedua UPS masih lebih kecil daripada jumlah timbulan di wilayah pelayanan kedua UPS. Namun kemampuan UPS dalam menangani sampah masih kurang, terbukti dari kemampuan UPS dalam memilah paling maksimum sebesar 1220 kg/ hari. Apabila pelayanan ingin tetap ditingkatkan hingga 100% namun tidak cukup dana untuk menambah alat dan pekerja, salah satu rekomendasi yang dapat diajukan adalah dengan mengurangi jumlah timbulan sampah di wilayah pelayanan atau jumlah sampah yang diterima UPS.

Salah satu cara untuk mengurangi timbulan sampah adalah, dengan mengubah perilaku hidup masyarakat di daerah pelayanan. Mengubah masyarakat untuk tidak berperilaku hidup konsumtif serta menerapkan 3R di rumah. Untuk dapat mengubah perilaku ini, perangkat pemerintah sebaiknya memberikan penyuluhan secara berkala mengenai pentingnya pengelolaan sampah serta dampak dari masalah sampah. Selain itu setiap RT atau RW mulai mengadakan

kegiatan-kegiatan 3R dengan masing-masing ketua RT atau RW sebagai pengawas dan pembimbingnya. Diharapkan setiap KK mengikuti kegiatan ini.

5.4.4 Metode Kerja

Seperti yang telah diketahui, banyak proses pengolahan yang dilakukan masih belum berjalan dengan baik. Misalnya pada proses pemilahan, pemilahan harus dilakukan sejeli mungkin, sehingga dapat memperkecil jumlah sampah yang menjadi residu, sekaligus memperkecil jumlah sampah anorganik yang ikut tercampur dalam sampah organik. Sehingga proses pengomposan dapat berjalan dengan baik. Untuk itu pelatihan dan pengawasan sangatlah penting, agar proses ini dapat berjalan dengan baik. Para pekerja juga diberi motivasi semakin baik proses pemilahan, semakin banyak sampah anorganik yang bisa dijual serta kompos yang dihasilkan dapat lebih baik lagi kualitasnya.

Dalam pengomposan sendiri banyak yang mesti dilakukan. Mengingat metode yang digunakan merupakan metode *open windrow*, maka timbunan kompos sebaiknya memiliki kedalaman 2,4m–3m. Pengadukan haruslah dilakukan secara rutin. Berdasarkan teori setidaknya 2 (dua) kali seminggu, dan menjaga agar suhu kurang lebih 55°C. Agar proses pengomposan ini dapat berjalan dengan baik, dari awal sebaiknya telah ditetapkan harus ada yang mengawasi dan malekasanakannya. Sehingga tidak terjadi penimbunan kompos seperti saat ini.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa:

- UPS mampu mengurangi jumlah sampah yang akan dibawa ke TPA, namun tiap UPS memiliki tingkat efektifitas yang berbeda dalam mengurangi jumlah sampah tersebut.. UPS Gunadarma memiliki tingkat efektifitas sebesar 45%, sedangkan UPS Merdeka 2 memiliki tingkat efektifitas sebesar 59%.
- Ada beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat efektifitas UPS, yaitu pekerja, peralatan dan perlengkapan, serta jumlah dan komposisi sampah. Faktor pekerja meliputi pembagian tugas saat bekerja, metode kerja, serta jumlah pekerja. Faktor peralatan dan perlengkapan kerja meliputi, ketersediaan alat serta kondisi alat. Faktor jumlah dan komposisi sampah meliputi jumlah sampah yang diterima UPS, serta variasi komposisi sampah yang diterima.

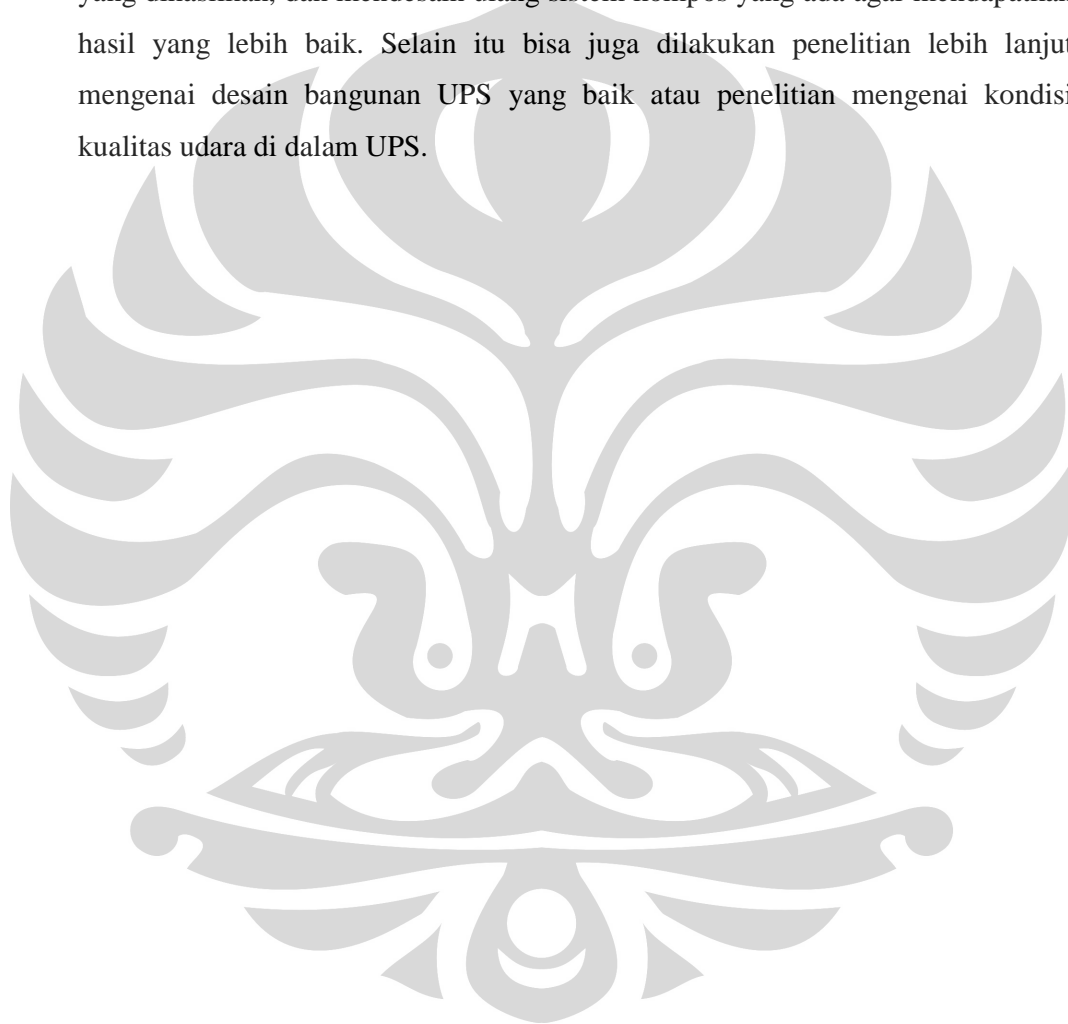
6.2 Saran

Rekomendasi yang dapat diberikan, antara lain: Dari faktor pekerja dengan mengoordinir pembagian tugas para pekerja dengan lebih baik, pelatihan berkala untuk para pekerja. Untuk faktor peralatan dan pekerja dapat dilakukan penambahan peralatan atau perlengkapan, pemeliharaan serta pemeriksaan komponen alat secara berkala. Sedangkan faktor jumlah dan komposisi sampah, dengan mengadakan penyuluhan bagi masyarakat, serta pelaksanaan pengolahan di sumber. Rekomendasi yang dapat diberikan untuk faktor metode kerja antara lain melakukan pemilahan dengan lebih seksama, serta menjalankan kembali proses pengomposan dengan semestinya.

Melalui penelitian ini pula diketahui bahwa UPS sangat bermanfaat dalam mengurangi jumlah sampah yang akan dibawa ke TPA. Oleh karena itu diharapkan pemerintah kota Depok dapat mengembangkan sistem ini. Pengembangan yang dimaksud tidak hanya berupa pendirian UPS baru, tapi juga

UPS yang telah ada. Sebab banyak UPS yang telah ada masih rendah tingkat efektifitasnya akibat masih kurang terkoordinir dengan baik. Akan lebih baik lagi apabila, masyarakat serta pihak swasta lebih sering dilibatkan. Masyarakat dapat berperan dalam mengurangi jumlah sampah di sumber, sedangkan swasta dapat dilibatkan dalam pengelolaan UPS.

Untuk penelitian lebih lanjut bisa dilakukan penelitian kualitas kompos yang dihasilkan, dan mendesain ulang sistem kompos yang ada agar mendapatkan hasil yang lebih baik. Selain itu bisa juga dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai desain bangunan UPS yang baik atau penelitian mengenai kondisi kualitas udara di dalam UPS.



DAFTAR PUSTAKA

- Alfathoni, Girun. 2006. *Solar, Bensin, Oli Dan Kompos Dari Pengolahan Sampah Terpadu*. Yogyakarta
- Badan Perencanaan Dan Pembangunan Daerah Kota Depok. 2007. Peta Kota Depok Tahun 2007. Depok
- Elkausar, Jehan. 2010. *Skripsi Timbulan Dan Komposisi Limbah Padat, Serta Pemetaan Wilayah Pelayanan UPS Gunadarma Dan UPS Merdeka II Kota Depok*. Universitas Indonesia. Depok
- Hadiwiyoto, S. 1983. *Penanganan dan Pemanfaatan Sampah*. Yayasan Idayu. Jakarta.
- Kelurahan Tugu, 2008. *Laporan Tahunan Kelurahan Tugu*. Kelurahan Tugu. Depok
- PEER Consultants, P.C & CalRecovery, Inc., 1991. *Handbook Material Recovery Facility for Municipal Solid Waste*. EPA. Washington
- Pemerintah Daerah Kota Depok, 2010. *Situs Resmi Pemerintah Kota Depok*. <http://www.depok.go.id/profil-kota/demografi> diakses tanggal 9 Juni 2010, pukul 19:00 WIB
- Polpasert, Chongrak. 2007. *Organic Waste Recycling Third Edition*. IWA Publishing. London
- Recycling Marketing Cooperative For Tennessee, 2003. *Handbook Material Recovery Facility*. Department of Agriculture. Tennessee.
- Rizaldi, Rizky. 2008. *Pengelolaan Sampah Secara Terpadu di Perumahan Dayu Permai Yogyakarta*. UII. Yogyakarta
- Sejati, K. 2009. *Pengolahan Sampah Terpadu*. Kanisius. Yogyakarta.
- SNI 19-3964-1995, 1995. *Metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan*. Badan Standar Nasional. Jakarta.
- SNI-3242-2008, 2008. *Pengelolaan Sampah Di Pemukiman*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Sugiyono, 2007. *Statistik Untuk Penelitian*. Alfabeta. Bandung.

Tchobanoglous, G. Theisen. H & Vigil. S.A, 1993. *Integrated Solid Waste Management Engineering Principles and Management Issues*. Mc Graw-Hill. Singapore.

Undang-Undang No.18 Tahun 2008. 2008. *Pengelolaan Sampah*. Dewan Perwakilan Rakyat. Jakarta.

Yuwono, D. 2006. *Kompos Cara Aerob dan Anaerob Menghasilkan Kompos Berkualitas*. Seri Agritekno. Jakarta.



LAMPIRAN









