

**OPTIMALISASI SISTEM MANAJEMEN PERSAMPAHAN KOTA  
SUBULUSSALAM**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**

**MUHAMMAD IKHWAN  
NIM. 190702080**

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Teknik Lingkungan**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM – BANDA ACEH  
2024 M / 1446 H**

**LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**OPTIMALISASI SISTEM MANAJEMEN  
PERSAMPAH KOTA SUBULUSSALAM**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh  
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)  
Dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Oleh:

Muhammad Ikhwan  
NIM. 190702080


Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Teknik Lingkungan


Banda Aceh,

Telah diperiksa dan disetujui Oleh:

Pembimbing I

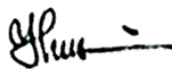
Pembimbing II

  
Ir. Yeggi Darnas, M.T  
NIDN. 2020067905

  
Dr. Ir. Erdiwansyah, S.T., M.T., IPP  
NIDN. 1314038402

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi



Husnawati Yahya, M.Sc

NIDN. 2009118301

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**OPTIMALISASI SISTEM MANAJEMEN  
PERSAMPAHAN KOTA SUBULUSSALAM**

**TUGAS AKHIR**

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh  
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (SI)  
Dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Pada Hari/Tanggal : Kamis, 08 Agustus 2024

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir:  
Ketua, Sekretaris,

Ir. Yeggl Darnas, M.T.  
NIDN. 2020067905

Penguji I,

Dr. Muhammad Nizar, M.T.  
NIDN. 0122057502

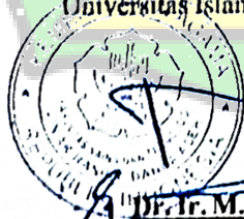
Dr. Ir. Erdiwansyah, S.T., M.T., IPP  
NIDN. 1314038402

Penguji II,

Arlef Rahman, S.T., M.T.  
NIDN. 2018038901

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh



Dr. Ir. M. Dirhamsyah, M.T., IPU  
NIP. 196210021988111001

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Muhammad Ikhwan  
NIM : 190702080  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul : Optimalisasi Sistem Manajemen Persampahan Kota  
Subulussalam

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya

1. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini,
2. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh maupun di perguruan tinggi lainnya;
3. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari dosen pembimbing,
4. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
5. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya; dan
6. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.

Bila kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Banda Aceh, 08 Agustus 2024



*Muhammad Ikhwan*  
Muhammad Ikhwan

## KATA PENGANTAR

Segala puji hanya milik Allah Swt. yang telah memberikan segala karunianya yang tidak terhingga, khususnya nikmat iman dan Islam, yang dengan keduanya diperoleh kebahagiaan dunia dan akhirat. Selawat dan Salam semoga selalu tercurah kepada Baginda Nabi Muhammad saw, keluarga dan sahabat beliau serta orang-orang yang mengikuti jejak langkah mereka hingga akhir zaman.

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah Swt. Tugas Akhir guna memenuhi syarat salah satu kelulusan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Lingkungan ini telah dapat penulis diselesaikan. Penulis mengambil judul yaitu “Perencanaan Sistem Manajemen Persampahan Kota Subulussalam”.

Penulis menyusun tugas akhir ini dengan melibatkan bantuan dari berbagai pihak sehingga dapat memperlancar pembuatan Tugas Akhir dari awal sampai dengan selesai. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada Ayahanda Abdul Hayat, serta Ibunda Rukiah selaku orang tua dari penulis yang telah senantiasa mendukung dan memberikan semangat dalam pembuatan tugas akhir. Kemudian, penulis tidak lupa mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Ibu Husnawati Yahya, S.Si., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
3. Bapak Ir. Yeggi Darnas, S.T., M.T dan Bapak Dr. Ir. Erdiwansyah, S.T., M.T., IPP selaku Dosen Pembimbing sekaligus motivator Tugas Akhir di Program Studi Teknik Lingkungan UIN Ar-Raniry.
4. Bapak Aulia Rohendi S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik penulis dan Sekaligus Dosen Pembimbing dan motivator Tugas Akhir di Program Studi Teknik Lingkungan UIN Ar-Raniry
5. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat dalam menyusun tugas akhir ini.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam proses ini dan pembuatan tugas

akhir yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Dengan adanya tugas terakhir ini, penulis bermaksud membantu penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kesalahan dalam penelitian dan penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan tugas ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih.

Banda Aceh, 28 Desember 2023

Penulis,

Muhammad Ikhwan



## ABSTRAK

Nama : Muhammad Ikhwan  
NIM : 190702080  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Judul : Perencanaan Sistem Manajemen Persampahan  
Kota Subulussalam  
Tanggal Sidang : 08 Agustus 2024  
Pembimbing 1 : Yeggi Darnas S.T., M.T  
Pembimbing 2 : Dr. Ir Erdiwansyah, S.T., M.T., IPP  
Kata Kunci : Optimalisasi, Sistem Manajemen Persampahan,  
Kota Subulussalam

Kota Subulussalam mempunyai luas wilayah 1.391 km<sup>2</sup> dan terbagi menjadi 5 kecamatan. Hanya dua kecamatan dari total wilayah yang dilayani kini sudah dilayani oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Subulussalam. Kota Subulussalam menghasilkan 542 m<sup>3</sup> sampah per hari, menurut statistik DLH. Tujuan dari tugas akhir ini untuk mengetahui kondisi eksisting persampahan Kota Subulussalam dan optimalisasi sistem manajemen persampahan Kota Subulussalam menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 dan Peraturan Menteri Perumahan Rakyat Nomor 03 Tahun 2013. Metode yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah metode kuantitatif. Hasil penelitian dari tugas akhir ini, antara lain: (1) Kondisi sistem manajemen persampahan di Kota Subulussalam masih menghadapi tantangan, dengan cakupan layanan yang terbatas dan kurangnya fasilitas pengolahan sampah, sehingga memerlukan peningkatan sarana, prasarana, serta efisiensi pengelolaan untuk mencapai pengelolaan sampah yang optimal; dan (2) Optimalisasi sistem manajemen persampahan melibatkan proyeksi peningkatan penduduk dan sampah, pengelolaan berbasis TPS 3R dan TPST, serta pengolahan dengan metode 3R, diharapkan mampu meningkatkan efisiensi dan memenuhi target pemerintah.



## ABSTRACT

Name : Muhammad Ikhwan  
Student ID Number : 190702080  
Study Program : Environmental Engineering  
Title : Subulussalam City Waste Management System  
Planning  
Session Date : 08 August 2024  
Supervisor 1 : Yeggi Darnas S.T., M.T  
Supervisor 2 : Dr. Ir Erdiwansyah, S.T., M.T., IPP  
Keyword : Optimalization, Waste Management System,  
Subulussalam City

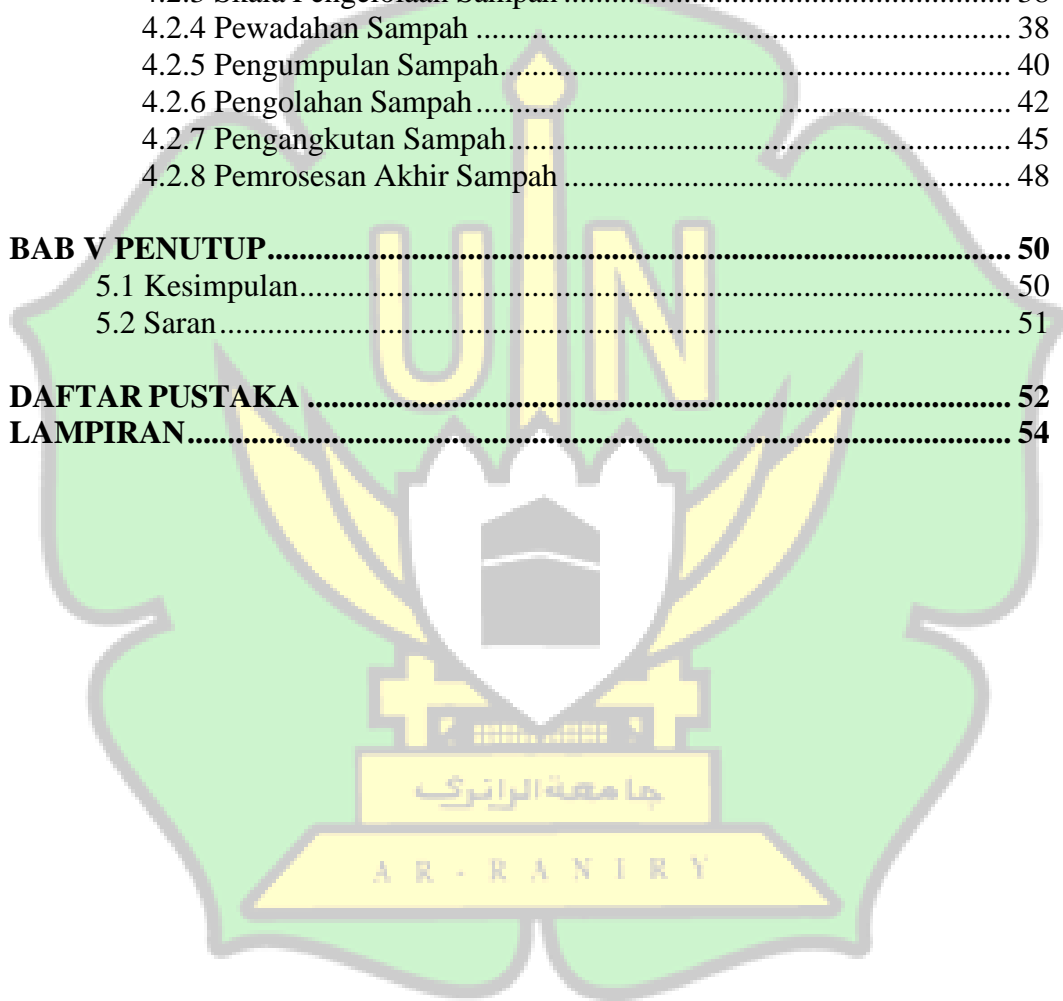
*The city of Subulussalam has an area of 1,391 km<sup>2</sup> and is divided into five districts. Currently, only two of these districts are served by the Subulussalam City Environmental Agency (DLH). Subulussalam generates 542 m<sup>3</sup> of waste per day, according to DLH statistics. The purpose of this thesis is to assess the existing waste management conditions in Subulussalam and to optimize the waste management system according to Law No. 18 of 2008 and the Minister of Public Works Regulation No. 03 of 2013. The research method used in this thesis is quantitative. The findings of this study include: (1) The current waste management system in Subulussalam faces challenges, with limited service coverage and inadequate waste processing facilities, necessitating improvements in infrastructure and management efficiency to achieve optimal waste management; and (2) Optimizing the waste management system involves projections of population and waste increase, TPS 3R and TPST-based management, and 3R processing methods, which are expected to enhance efficiency and meet government targets.*



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Tugas Akhir .....	3
1.4 Manfaat Tugas Akhir .....	3
1.5 Batasan Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Sumber Sampah .....	5
2.2 Komposisi Sampah .....	5
2.3 Karakteristik Sampah .....	6
2.4 Laju Timbulan Sampah .....	6
2.5 Daerah Pelayanan .....	7
2.6 Tingkat Pelayanan .....	8
2.7 Sistem Pengelolaan Sampah .....	8
2.7.1 Aspek Teknik Operasional .....	9
2.7.2 Aspek Kelembagaan .....	19
2.7.3 Aspek Pembiayaan .....	20
2.7.4 Aspek Hukum dan Pengaturan .....	22
2.7.5 Aspek Peran Serta Masyarakat .....	23
2.7.6 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk .....	24
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>26</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	26
3.2 Metode Penelitian .....	26
3.3 Pengumpulan Data .....	26
3.1.1 Data Sekunder .....	26
3.1.2 Data Primer .....	27
3.4 Analisa Data .....	27
3.5 Metode Pengukuran dan <i>Sampling</i> .....	27
3.6 Rancangan Umum Sistem Pengelolaan Persampahan .....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>29</b>
4.1 Kondisi Eksisting Persampahan Kota Subulussalam Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 dan Peraturan Menteri Perumahan	

Rakyat Nomor 03 Tahun 2013 .....	29
4.1.1 Sumber Sampah .....	29
4.1.2 Timbulan Sampah .....	30
4.1.3 Daerah Tingkat Pelayanan .....	30
4.1.4 Aspek Teknik Operasional .....	31
4.2 Optimalisasi Sistem Manajemen Persampahan Kota Subulussalam Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 dan Peraturan Menteri Perumahan Rakyat Nomor 03 Tahun 2013 .....	35
4.2.1 Proyeksi Penduduk dan Timbulan Sampah .....	35
4.2.2 Tingkat Pelayanan dan Daerah Pelayanan .....	37
4.2.3 Skala Pengelolaan Sampah .....	38
4.2.4 Pewadahan Sampah .....	38
4.2.5 Pengumpulan Sampah .....	40
4.2.6 Pengolahan Sampah .....	42
4.2.7 Pengangkutan Sampah .....	45
4.2.8 Pemrosesan Akhir Sampah .....	48
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>50</b>
5.1 Kesimpulan .....	50
5.2 Saran .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>54</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi Tempat Pembuangan Sampah Secara Ilegal.....	2
Gambar 2.1 Aspek Pengelolaan Sampah .....	9
Gambar 2.2 Wadah Sesuai Dengan Jenis Sampah .....	10
Gambar 2.3 Bak Kontainer Volume 10 m <sup>3</sup> (Sumber: Bukalapak.com) .....	12
Gambar 2.4 Bak Komunal Sampah.....	12
Gambar 2.5 Truck Biasa (Terbuka).....	15
Gambar 2.6 Dump Truck.....	15
Gambar 2.7 Arm Roll Truck .....	16
Gambar 2.8 Compactor Truck.....	16
Gambar 2.9 Trailer Truck.....	17
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian .....	26
Gambar 4.1 Sumber Sampah di Kota Subulussalam .....	30
Gambar 4.2 Pewadahan Sampah pada Masyarakat .....	31
Gambar 4.3 Pembakaran Sampah di Halaman Rumah.....	31
Gambar 4.4 Kontainer Pengumpul Sampah.....	32
Gambar 4.5 Pengumpulan Sampah dari Becak.....	33
Gambar 4.6 Peralatan Pengangkutan Sampah.....	34
Gambar 4.7 Peta Daerah Pelayanan Periode I .....	37
Gambar 4.9 Becak Ukuran 1,5 m <sup>2</sup> .....	41
Gambar 4.10 Tempat sampah 100 liter.....	42
Gambar 4.11 Kontainer 600 m <sup>3</sup> .....	42
Gambar 4.8 Lokasi TPST .....	43

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Besarnya Timbulan Sampah.....	7
Tabel 2.2 Struktur Dan Tarif Restribusi Kota Subulussalam.....	21
Tabel 4.1 Penempatan Kontainer pada daerah terlayani.....	32
Tabel 4.2 Sarana Pengumpulan Persampahan pada Daerah Terlayani.....	33
Tabel 4.3 Lokasi pengutipan oleh dump truck dan armroll truck pada daerah terlayani.....	34
Tabel 4.4 Proyeksi Jumlah Penduduk Periode I 2023 .....	36
Tabel 4.5 Proyeksi Timbulan Sampah Periode I 2020-2030 .....	36
Tabel 4.6 Daftar kecamatan yang direncanakan untuk mendapatkan pelayanan persampahan Periode I.....	38
Tabel 4.7 Jumlah Kebutuhan dan Pengadaan Wadah untuk Perode I .....	39
Tabel 4.8 Jadwal Pengumpulan Sampah Skala Kawasan .....	40
Tabel 4.9 Jumlah Kebutuhan dan Pengadaan Sarana Pengumpulan Sampah Skala Kawasan .....	40
Tabel 4.10 Jadwal Pengumpulan Sampah Skala Kota .....	41
Tabel 4.11 Waktu Pengangkutan Sampah di Kota Subulussalam.....	46
Tabel 4.12 Rute Pengangkutan Sampah di Daerah Terlayani.....	47
Tabel 4.13 Jadwal Pengangkutan Sampah Skala Kawasan.....	47
Tabel 4.14 Jumlah Kebutuhan Dan Pengadaan Sarana Pengangkutan Sampah Skala Kawasan .....	48

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **- 1.1 Latar Belakang**

Sampah didefinisikan sebagai produk sampingan padat dari aktivitas normal manusia atau proses alam normal (UU No. 18 Tahun 2008). Sampah domestik, nondomestik, dan B3 semuanya merupakan jenis sampah. Timbulnya sampah dapat dipengaruhi oleh laju pertumbuhan penduduk. Jumlah dan jenis sampah yang dihasilkan, baik sampah rumah tangga maupun non-domestik, bergantung pada kebiasaan konsumsi sehari-hari masyarakat setempat.

Permasalahan sampah bukan lagi sekedar persoalan kebersihan dan lingkungan; hal ini sering kali menjadi masalah yang signifikan, khususnya di kota-kota besar di Indonesia dan bahkan secara global. Tapi sekarang, karena ini adalah masalah sosial, perbedaan pendapat mungkin akan menjadi lebih buruk. Hampir seluruh kota di Indonesia, baik besar maupun kecil, menghasilkan 67,8 juta ton sampah, menurut Data Kementerian (KLHK 2020). Akibat rendahnya akses terhadap layanan persampahan, rendahnya komitmen pemerintah daerah terhadap pengelolaan sampah (Pemda), lemahnya lembaga pengelola sanitasi (regulator dan operator), serta kemampuan sumber daya manusia yang belum memadai, menjadikan pengelolaan sampah di Indonesia masih rendah (Hendra, 2016). Permasalahan umum persampahan di Indonesia membuang sampah sembarangan dan tidak melibatkan semua pihak untuk kesadaran membuang sampah pada tempatnya.

Kota Subulussalam memiliki 5 kecamatan dengan luas wilayah 1.393 km<sup>2</sup>, jumlah penduduk Kota Subulussalam pada tahun 2021 berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) sebanyak 93.710 jiwa. Sesuai dengan peraturan pemerintah Nomor 2 tahun 2008 tentang penataan ruang nasional, Kota Subulussalam tergolong Kota menengah, Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Subulussalam membidangi pengelolaan sampah di kota tersebut. Berdasarkan informasi dari DLHK Kota Subulussalam, Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Subulussalam saat ini hanya mencakup Kecamatan Simpang Kiri dan Kecamatan Penanggalan. Kota ini

menghasilkan 542 m<sup>3</sup>/hari sampah.



**Gambar 1.1** Kondisi Tempat Pembuangan Sampah Secara Ilegal

Dalam pengurangan sampah, masyarakat belum sepenuhnya melaksanakan kegiatan pengurangan sampah di kecamatan yang kurang mampu. Sampah rumah tangga dibakar, dibuang ke lubang ditanam, atau dibuang ke ruang kosong kota dan saluran air oleh penduduk setempat. Sebagian lainnya membuang sampah yang telah disediakan oleh pemerintah berupa tempat pembuangan sampah (TPS) dan tempat pembuangan akhir (TPA).

Setelah dilakukan pengamatan awal oleh peneliti ditemukan bahwa saat ini Kota Subulussalam memiliki pola penanganan sampah yang belum berjalan secara baik. Dilihat timbulan sampah yang dihasilkan per harinya mencapai 542 m<sup>3</sup>/hari dan sampah yang terangkut tidak sepenuhnya secara baik hingga tercecer di TPS. Untuk bak kontainer sampah yang digunakan memiliki kapasitas 240 L, namun tidak semua sampah masuk ke dalam kontainer, fasilitas pengangkutan sampah yang ada di Kota Subulussalam menggunakan roda tiga namun belum seluruh masyarakat mendapatkan fasilitas tersebut.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka diperlukan pembenahan sistem manajemen sampah yang lebih optimal, sehingga peneliti melakukan penelitian dengan judul “Optimalisasi Sistem Manajemen Persampahan Kota Subulussalam”. Peneliti ini melakukan peninjauan terkait optimalisasi sistem manajemen persampahan Kota Subulussalam yang telah berjalan hingga tahun 2024.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana kondisi eksisting persampahan Kota Subulussalam menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 dan Peraturan Menteri Perumahan Rakyat Nomor 03 Tahun 2013?
2. Bagaimana optimalisasi sistem manajemen persampahan Kota Subulussalam menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 dan Peraturan Menteri Perumahan Rakyat Nomor 03 Tahun 2013?

## **1.3 Tujuan Tugas Akhir**

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Dapat mengetahui kondisi eksisting persampahan Kota Subulussalam menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 dan Peraturan Menteri Perumahan Rakyat Nomor 03 Tahun 2013.
2. Dapat mengetahui optimalisasi sistem manajemen persampahan Kota Subulussalam menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 dan Peraturan Menteri Perumahan Rakyat Nomor 03 Tahun 2013.

## **1.4 Manfaat Tugas Akhir**

Adapun manfaat dari tugas akhir ini adalah:

1. Sebagai sumber daya fundamental untuk analisis di bidang limbah
2. Untuk mendorong keterlibatan masyarakat dalam pelaksanaan pengelolaan sampah, memberikan informasi mengenai pengelolaan sampah kepada masyarakat
3. Sebagai kontribusi berharga bagi perumusan strategi pemerintah dan masyarakat untuk mengatasi permasalahan sampah di masa depan.

## **1.5 Batasan Penelitian**

Batasan penelitian pada penelitian ini adalah:

1. Tinjauan terhadap sistem pengelolaan sampah saat ini dengan memperhatikan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03/PRT/M/2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana



Persampahan.

2. Tinjauan terhadap optimalisasi sistem manajemen persampahan dilakukan hanya pada tiga kecamatan di Kota Subulussalam yaitu Kecamatan Rundeng, Kecamatan Simpang Kiri, dan Kecamatan Penanggalan.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sumber Sampah**

Menurut Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2008, sampah dihasilkan oleh setiap individu dan proses alam, dan sumber-sumber sampah yang perlu dikelola adalah sebagai berikut:

- a. Sampah rumah tangga, yaitu sampah yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga sehari-hari, tidak termasuk kotoran dan limbah B3.
- b. Sampah jenis rumah tangga yang dihasilkan dari kawasan komersial, kawasan industri, fasilitas sosial, dan fasilitas umum.
- c. Sampah spesifik sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun sampah tersebut dihasilkan dari puing bongkaran bangunan, sampah dampak bencana, sampah yang secara teknologi belum bisa diolah sampah yang timbul secara periodik.

Sumber sampah di perumahan dibagi menjadi :

- a. Masyarakat berpenghasilan tinggi (*high income*)
- b. Masyarakat berpenghasilan sedang (*medium income*)
- c. Masyarakat berpenghasilan rendah (*low income*)

#### **2.2 Komposisi Sampah**

Komposisi dan sifat sampah mewakili keragaman aktivitas manusia. Setiap negara memiliki cara untuk mengklasifikasikan komposisi sampah. Sejak tahun 1991, Indonesia telah mengklasifikasikan komposisi sampah menjadi sembilan jenis berdasarkan SNI 19-3983-1995.

1. Sampah makanan;
2. Kayu dan sampah taman;
3. Kertas dan karton;
4. Tekstil dan produk tekstil;
5. Karet dan kulit;
6. Plastik;
7. Logam

8. Gelas, dan
9. Lain-lain: bahan inert, abu, dan lain-lain.

### 2.3 Karakteristik Sampah

Sifat-sifat yang ditunjukkan dalam pengolahan sampah adalah sifat fisik dan kimia. Sifat-sifat ini sangat bervariasi tergantung pada komposisi sampah. Karakteristik sampah dapat dikelompokkan menurut ciri-cirinya sebagai berikut (Damanhuri dan Padmi, 2016):

- a. Karakteristik fisika: yang paling penting adalah densitas, kadar air, kadar volatil, kadar abu, nilai kalor, distribusi ukuran.
- b. Karakteristik kimia: khususnya yang menggambarkan susunan kimia sampah tersebut yang terdiri dari unsur C, N, O, P, H, S, dsb.

### 2.4 Laju Timbulan Sampah

Berdasarkan SNI 19-3983-1995 (sebelumnya SNI S-04-1993-03), telah ditetapkan spesifikasi timbulan sampah di kota-kota kecil dan menengah di Indonesia. Buku ini dimaksudkan sebagai pedoman bagi para perencana kota dan pengelola sampah di Indonesia. Untuk memudahkan perhitungan timbulan sampah oleh pemerintah daerah berdasarkan data SNI 19-3983-1995, dimana observasi lapangan belum tersedia dapat digunakan angka timbulan sampah sebagai berikut :

- 1) Satuan timbulan sampah kota besar =  $3,0 - 4,5 \text{ L/orang/hari} = 0,4-0,6 \text{ kg/orang/hari}$
- 2) Satuan timbulan sampah kota sedang/kecil =  $1,5-3,0 \text{ L/orang/hari}$ , atau  $0,2-0,4 \text{ kg/orang/hari}$ .

Timbulan sampah dapat dinyatakan dengan (Damanhuri dkk, 1989):

- 1) Satuan berat :  $\text{kg/o/hari}$ ,  $\text{kg/m}^2/\text{hari}$ ,  $\text{kg/bed/hari}$ , dan sebagainya
- 2) Satuan volume :  $\text{L/o/hari}$ ,  $\text{L/m}^2/\text{hari}$ ,  $\text{L/bed/hari}$ , dan sebagainya.

**Tabel 2.1** Besarnya Timbulan Sampah

No.	Komponen Sumber Sampah	Satuan	Volume (Liter)	Berat (kg)
1.	Rumah permanen	Orang/Hari	2,25 - 2,50	0,350 - 0,400
2.	Rumah semi permanen	Orang/Hari	2,00 - 2,25	0,300 - 0,350
3.	Rumah Non Permanen	Orang/Hari	1,75 - 2,00	0,250 - 0,300
4.	Kantor	Pegawai/Hari	0,50 - 0,75	0,025 - 0,100
5.	Toko/Ruko	Pegawai/Hari	2,50 - 3,00	0,150 - 0,350
6.	Sekolah	Murid/Hari	0,10 - 0,15	0,10 - 0,020
7.	Jalan Arteri Sekunder	m/hari	0,10 - 0,16	0,020 - 0,100
8.	Jalan Kolektor Sekundur	m/hari	0,10 - 0,17	0,010 - 0,050
9.	Jalan Lokal	m/hari	0,05 - 0,10	0,005 - 0,025
10.	Pasar	m/hari	0,20 - 0,60	0,100 - 0,300

Sumber: SNI 19-3983-1995

## 2.5 Daerah Pelayanan

Wilayah pelayanan merupakan wilayah tanggung jawab administratif kota yang membuang sampah, dan paling tidak sampah tersebut dapat mencakup seluruh wilayah yang dikuasai, menjadikan sistem pengelolaan tersebut sebagai sistem pengelolaan sampah yang ideal untuk terwujudnya kabupaten/kota. (Dhamanhuri dan Padmi, 2016).

- a. Sebuah kawasan dengan kepadatan rendah masih memiliki daya dukung yang tinggi, sehingga pola pengelolaan sampah mandiri dapat diterapkan.
- b. Daerah dengan kepadatan penduduk lebih dari 50 jiwa/ha perlu mendapatkan pelayanan persampahan. Hal ini karena penerapan pola pengelolaan sampah lokal dapat menimbulkan bahaya lingkungan
- c. Prioritas area pelayanan dimulai dari pusat kota, kepadatan tinggi, dan area strategis.
- d. Pengembangan service area dikendalikan dengan menerapkan model “*growing house*” yaitu pengembangan kawasan yang berdekatan atau

berbatasan langsung dengan *serviced area*.

## **2.6 Tingkat Pelayanan**

Tingkat pelayanan merupakan ukuran kemampuan pemerintah kota dalam memberikan baik kuantitas maupun kualitas pelayanan kebersihan kepada masyarakat. Tingkat pelayanan umumnya merupakan jumlah penduduk yang disediakan tempat pembuangan sampah. Pembuangan limbah juga berarti bahwa pengelolaan limbah mencakup layanan yang memastikan bahwa limbah yang diolah tidak mempengaruhi kesehatan atau lingkungan. Hal ini terutama berlaku untuk masyarakat dan lingkungan yang bukan penghasil limbah olahan, (Dhamuri dan Padmi 2016).

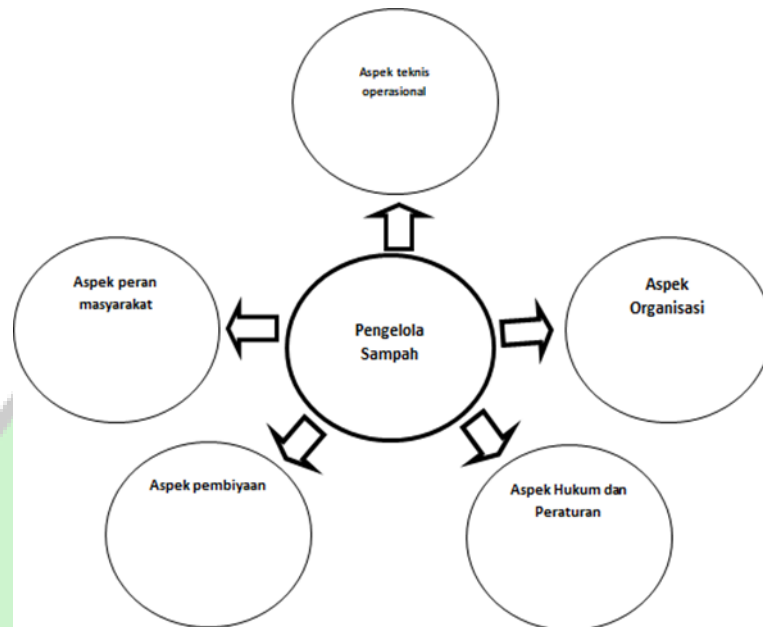
## **2.7 Sistem Pengelolaan Sampah**

Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan berkelanjutan yang meliputi pengurangan dan pengolahan sampah. Pengelolaan sampah adalah upaya untuk mengatur atau mengendalikan sampah mulai dari proses pengumpulan, pemisahan, pemindahan, pengangkutan hingga pembuangan dan pembuangan akhir.

Pengelolaan sampah memiliki beberapa hal yang sangat mendasar, seperti menciptakan estetika lingkungan, meningkatkan kesehatan masyarakat dan lingkungan, melindungi sumber daya alam (terutama air), melindungi institusi sosial ekonomi, dan mendukung pengembangan sektor strategis lainnya. Sampah yang dibuang ke lingkungan menimbulkan masalah bagi kehidupan dan kesehatan lingkungan, terutama kehidupan manusia. Isu ini telah menjadi topik hangat dan menekankan perlunya penanganan yang serius (Tchobanoglous, Theissen dan Vigil, 1993). Sistem pengelolaan sampah kota pada dasarnya terdiri dari komponen-komponen yang saling mendukung untuk mencapai tujuan kota yang bersih, sehat dan tertib. Komponen tersebut terdiri dari :

- 1) Aspek Teknik Operasional
- 2) Aspek Kelembagaan

- 3) Aspek Pembiayaan
- 4) Aspek Hukum dan Pengaturan
- 5) Aspek Peran Serta Masyarakat.



**Gambar 2.1** Aspek Pengelolaan Sampah

### 2.7.1 Aspek Teknik Operasional

Menurut SNI 19-2454-2002, terdiri dari enam komponen: penyimpanan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir.

#### 1. Pewadahan

Damanhuri (2010) menyatakan bahwa pengumpulan sampah adalah suatu metode penyimpanan sementara sampah pada sumbernya, baik secara sendiri-sendiri maupun bersama-sama. Tempat sampah individu ditempatkan di depan rumah dan bangunan lainnya. Di sisi lain, wadah sampah kota terletak di ruang terbuka yang mudah dijangkau. Sampah dikemas untuk memudahkan pengangkutan. Idealnya, jenis wadah harus sesuai dengan jenis limbah yang akan diolah, terutama selama daur ulang, untuk kemudahan penanganan selanjutnya.

Berdasarkan SNI 19-2454-2002, sistem pewadahan yang dilakukan lebih baik dipisahkan berdasarkan jenis sampah, yaitu :

- a. Sampah organik, untuk sampah halaman, sisa makan, dan sampah dapur yang diletakkan di wadah berwarna gelap.
- b. Sampah anorganik, untuk gelas, plastik, logam, dan lainnya yang diletakkan di wadah berwarna terang.
- c. Sampah berbahaya dan beracun, diletakkan di wadah yang berwarna merah.



**Gambar 2.2** Wadah Sesuai Dengan Jenis Sampah

Berdasarkan SNI 19-2454-2002, persyaratan bahan untuk pewadahan sampah adalah sebagai berikut :

- 1) Tidak mudah rusak dan serap air
- 2) Ekonomis, mudah diperoleh/dibuat oleh masyarakat.
- 3) Mudah dikosongkan.

Tujuan utama dari pewadahan antara lain:

- a) Untuk menghindari teradinya sampah yang berserakan sehingga tidak berdampak buruk kepada kesehatan, kebersihan lingkungan dan estetika.
  - b) Memudahkan proses pengumpulan sampah dan tidak membahayakan petugas pengumpul sampah.
- 4) Pengumpulan

Pengumpulan sampah merupakan aktivitas penanganan yang tidak hanya mengumpulkan sampah dari wadah individual dan atau dari wadah komunal (bersama) melainkan juga mengangkutnya ke tempat



terminal tertentu, baik dengan pengangkutan langsung maupun tidak langsung (SNI 19-2454-2002). Pengumpulan dapat dilakukan dengan cara pengumpulan dari masing-masing sumber sampah untuk diangkut ke tempat pembuangan sementara (TPS) atau langsung ke tempat pemrosesan akhir (TPA) tanpa melalui proses pemindahan terlebih dahulu.

Berdasarkan Peraturan Menteri PU No. 03/PRT/M/2013, pola pengumpulan sampah dibagi menjadi:

- a. Pola individual langsung  
Merupakan kegiatan pengambilan sampah dari rumah ke rumah dan diangkut langsung ke tempat pembuangan akhir tanpa melalui kegiatan pemindahan.
- b. Pola individual tidak langsung  
Merupakan kegiatan pengambilan sampah dari masing-masing sumber sampah dibawa ke lokasi pemindahan untuk kemudian diangkut ke tempat pembuangan akhir.
- c. Pola komunal langsung  
Merupakan kegiatan pengambilan sampah dari masing-masing titik komunal dan diangkut ke lokasi pembuangan akhir.
- d. Pola komunal tidak langsung  
Merupakan kegiatan pengambilan sampah dari masing-masing titik pemukiman komunal ke lokasi pemindahan untuk diangkut selanjutnya ke tempat pemrosesan akhir.
- e. Pola penyapuan jalan  
Merupakan kegiatan pengumpulan sampah hasil penyapuan jalan.

Tempat penampungan sementara ada 3 jenis, antara lain

(Damanhuri dan Padi, 2016) :

- 1) Transfer depo atau pada Indonesia dikenal sebagai Tempat Penampungan Sementara (TPS) diperlukan areal tanah minimal seluas 200 m<sup>2</sup>. Lokasi ini juga berfungsi sebagai tempat pemrosesan sampah skala kawasan, maka dibutuhkan tambahan

luas lahan sesuai aktivitas yang akan dijalankan, namun dapat juga dipakai truk bak terbuka ukuran 6 m<sup>3</sup> ;

- 2) Bak kontainer volume 6-10 m<sup>3</sup> yang diletakkan disuatu lokasi tertentu dan akan diisi oleh gerobak pengumpul sampah.



**Gambar 2.3** Bak Kontainer Volume 10 m<sup>3</sup>  
(Sumber: Bukalapak.com)

- 3) Bak komunal yang dibangun permanen dan terletak di pinggir jalan.



**Gambar 2.4** Bak Komunal Sampah

- 5) Pemindahan

Perpindahan sampah adalah kegiatan memindahkan sampah yang terkumpul ke sarana pengangkut dan mengangkutnya ke tempat pembuangan akhir. Sedangkan pengangkutan sampah adalah kegiatan pengangkutan sampah secara langsung dari tempat alih muatan atau dari sumber sampah ke tempat pengolahan akhir (SNI19- 2454-2002). Tempat transshipment sampah harus memberikan kemudahan bagi alat pengumpul dan pengangkut

untuk masuk dan keluar dari tempat transshipment yang tidak jauh dari sumber sampah.

Pemindahan sampah biasanya dilakukan oleh seorang petugas kebersihan. Penjaga dapat melakukannya secara manual, mekanis, atau dalam kombinasi. Misalnya, peti kemas diisi secara manual oleh pengumpul, tetapi peti kemas dimuat secara mekanis (angkutan barang). Pengangkutan sampah merupakan salah satu faktor kunci dan memerlukan perhitungan yang cukup akurat, terutama pada kasus-kasus berikut, dengan tujuan untuk mengoptimalkan waktu pengangkutan yang dibutuhkan oleh sistem (Damanhuri dan Padmi, 2011).

- a. Terdapat sarana pemindahan sampah dalam skala cukup besar yang harus menangani sampah
- b. Lokasi titik tujuan sampah relatif jauh
- c. Sarana pemindahan merupakan untuk pertemuan masuknya sampah berbagai area
- d. Ritasi perlu diperhitungkan secara teliti
- e. Masalah lalu lintas jalur menuju titik sasaran tujuan sampah.

#### 6) Pengangkutan

Pengangkutan sampah adalah kegiatan pengangkutan sampah dari tempat pengangkutan langsung atau sumber sampah ke tempat pembuangan akhir. Dump truck, arm roll truck dan compactor truck digunakan untuk mengangkut sampah dari tempat penampungan darurat (TPS). Jika mengacu pada sistem di negara maju, maka pengangkutan sampah dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu *hauled container system* dan *Stationary Container System* (Tchobanoglous, Theisen, dan Vigil, 1993):

##### a. Sistem Kontainer Angkat (*Hauled Container System/HCS*)

Sistem Kontainer Angkat (*Hauled Container System/HCS*) adalah sistem pengumpulan sampah yang wadah pengumpulannya dapat dipindah-pindah dan ikut dibawa ke tempat pembuangan akhir.

Sistem HCS dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

- 1) Wadah sampah yang telah terisi penuh akan diangkut ke tempat

pembongkaran, kemudian setelah dikosongkan wadah sampah tersebut dikembalikan ke tempatnya semula.

- 2) Wadah sampah yang telah terisi penuh akan diangkat dan tempatnya akan langsung diganti oleh wadah kosong yang telah dibawa. Sistem HCSc ini merupakan sistem wadah angkut untuk daerah komersial

b. Sistem Kontainer Tetap (*Stationary Container System/SCSc*)

Sistem kontainer tetap atau sistem SCSc adalah sistem pengumpulan sampah yang wadah pengumpulannya tidak dibawa berpindah-pindah (tetap). Wadah pengumpulan ini dapat berupa wadah yang dapat diangkat atau yang tidak dapat diangkat. Sistem SCSc merupakan sistem wadah tinggal ditujukan untuk melayani daerah pemukiman. SCSc terdiri dari dua jenis sistem, yaitu:

- 1) Kendaraan pengangkut berperangkat mekanis, Berbagai ukuran kontainer tersedia untuk digunakan dalam sistem ini, mulai dari ukuran relatif kecil ( $1\text{yd}^3 = 764,5\text{ L}$ ) hingga ukuran yang sama dengan yang digunakan pada *hoist truck*. Penggunaan kontainer berukuran kecil memberikan fleksibilitas lebih besar pada bentuk, kemudahan memuat, dan ketersediaan fitur khusus.
- 2) Kendaraan pengangkut berpangkat manual, perhatian khusus harus diberikan dalam hal perencanaan kendaraan pengangkut tipe ini dengan satu orang petugas. Kompaktor dengan sistem muat-samping sangat cocok untuk pengumpulan di sepanjang trotoar dan gang. Kebutuhan tenaga pengangkut dari SCScs berperangkat manual bervariasi dari satu hingga tiga, tergantung pada tipe pelayanan dan peralatan pengangkut.

Selain sistem yang digunakan untuk mengangkat sampah, terdapat jenis peralatan atau kendaraan angkut yang biasa digunakan dalam pengelolaan sampah adalah sebagai berikut (Peraturan menteri PU No. 03/PRT/M/2013):

a. Truk biasa (Terbuka)

Truk biasa merupakan truk yang hanya berfungsi sebagai pengangkut

sampah, tanpa ada perlakuan lain. Bak pada truk ini biasanya terbuat dari bahan kayu atau plat besi. Penggunaan truk ini menurunkan estetika dan kurang sehat sehingga perlu penutupan timbunan sampah di truk agar tidak berterbangan. Penggunaan truk ini memerlukan waktu pengoperasian lebih lama dan diperlukan tenaga yang lebih banyak.



**Gambar 2.5** Truk Biasa (Terbuka)

b. *Dump Truck*

*Dump Truck* merupakan kendaraan angkut yang dilengkapi dengan sistem hidrolis untuk mengangkat bak dan membongkar muatannya. Pengisian muatan masih tetap secara manual dengan tenaga kerja. Truk ini memiliki kapasitas yang bervariasi yaitu  $6 \text{ m}^3$ ,  $8 \text{ m}^3$ ,  $10 \text{ m}^3$ , dan  $14 \text{ m}^3$ . Dalam pengangkutan sampah, efisiensi penggunaan *dump truck* dapat dicapai apabila memenuhi beberapa kriteria yaitu jumlah trip atau ritasi perhari minimum 3 kali untuk jarak tempuh 20 km dan jumlah awak maksimum 3 orang. Sebaiknya *dump truck* dilengkapi dengan tutup terpal dalam perjalanan menuju ke TPA agar tidak mengganggu lingkungan.



**Gambar 2.6** *Dump Truck*

c. *Arm roll truck*

*Arm roll truck* merupakan kendaraan angkut yang dilengkapi dengan sistem hidrolis untuk mengangkat bak dan membongkar muatannya. Pengisian muatan masih tetap dilakukan secara manual dengan tenaga kerja. Truk ini memiliki kapasitas yang bervariasi yaitu  $6 \text{ m}^3$ ,  $8 \text{ m}^3$ , dan  $10 \text{ m}^3$ . Dalam pengangkutan sampah, efisiensi penggunaan *arm roll truck* dapat dicapai apabila memenuhi beberapa kriteria yaitu jumlah trip atau ritasi perhari minimum 5-4 kali untuk jarak tempuh 20 km, 2-4ritasi untuk jarak tempuh 20-30 km dan jumlah awak maksimum 1 orang. Penggunaan truk ini biasanya dianjurkan untuk sumber sampah yang besar seperti pasar. Efisiensi penggunaan truk ini relatif praktis dan cepat.



**Gambar 2.7** *Arm Roll Truck*

d. *Compactor Truck*

*Compactor Truck* merupakan kendaraan angkut yang dilengkapi dengan sistem hidrolis untuk memadatkan dan membongkar muatannya. Pengisian muatan masih tetap dilakukan secara manual dengan tenaga kerja. Truk ini memiliki kapasitas yang bervariasi yaitu  $6 \text{ m}^3$ ,  $8 \text{ m}^3$ , dan  $10 \text{ m}^3$ .



**Gambar 2.8** *Compactor Truck*

e. *Trailer Truck*

*Trailer truck* merupakan kendaraan angkut yang dilengkapi dengan sistem hidrolis untuk mengangkat bak dan berdaya besar sehingga mampu mengangkut sampah dalam jumlah besar hingga 30 ton. *Trailer* memiliki kapasitas 20 sampai dengan 30 ton. Dalam pengangkutan sampah, efisiensi penggunaan *trailer truck* dapat dicapai apabila memenuhi beberapa kriteria yaitu jumlah trip atau ritasi perhari. Truk ini cocok untuk mengangkut sampah yang besar (*bulky waste*).



**Gambar 2.9** *Trailer Truck*

7) *Pemrosesan Akhir*

Timbulan resedu sampah yang sudah tidak ternilai atau sudah tidak dapat diolah kembali, selanjutnya akan dibawa menuju ke tempat pemrosesan akhir (TPA). Ketika residu sampah telah berada di TPA, maka tidak ada penanganan lebih lanjut untuk mengolah residu sampah tersebut menjadi material yang dapat dimanfaatkan kembali. Pembuangan residu sampah dengan aman dan berjangka panjang adalah hal penting pada pengelolaan sampah. Residu sampah merupakan komponen limbah yang tidak bisa didaur ulang, yang tetap ada setelah diolah pada suatu fasilitas pendaur ulangan material, atau tetap ada setelah pendaur ulangan dari konversiproduk dan/atau energi. TPA harus di rancang, dioperasikan, dan dimonitor untuk memastikan kepatuhan terhadap peraturan pemerintah. TPA harus dirancang untuk melindungi lingkungan dari kontaminan yang mungkin ada dalam aliran sampah. TPA biasanya menerima sampah rumah tangga, selain itu juga dapat menerima lumpur tidak berbahaya, limbah padat industri, dan sisa konstruksi atau puing-puing pembongkaran (EPA, 2014).



TPA yang berkaitan dengan aspek ekonomi dan lingkungan sudah diterima sebagai metode untuk pembuangan sampah. Walaupun telah diimplementasikan dengan reduksi sampah, daur ulang, dan teknologi transformasi, pembuangan residu sampah pada TPA masih merupakan komponen penting pada strategi pengelolaan sampah. TPA merupakan fasilitas fisik yang digunakan untuk pembuangan residu sampah pada permukaan tanah bumi.

*Sanitary landfill* di TPA harus memenuhi tiga syarat berikut: 1) pemadatan sampah; 2) penutupan harian sampah (dengan tanah atau bahan lain seperti kompos) untuk menghapusnya dari pengaruh lingkungan luar; ; dan 3) kontrol dan pencegahan dampak negatif terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan (misalnya, bau, pasokan air yang terkontaminasi, dan lain-lain). Tujuan jangka panjang *sanitary landfill* harus memenuhi semua aspek-aspek tertentu dari kondisi desain dan operasi. Kondisi paling penting adalah pencegahan dampak negatif terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan (Diaz, Savage dan Golueke, 2005).

Dalam melakukan pemrosesan akhir akhir sampah, pemerintah kabupaten atau kota wajib menyediakan dan mengoperasikan TPA. TPA harus memenuhi beberapa persyaratan yang meliputi penyediaan dan pengoperasian. Selain itu, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan mengenai pemilihan lokasi, kondisi fisik, kemudahan operasi, aspek lingkungan, dan aspek sosial. Pemilihan lokasi TPA paling sedikit memenuhi kriteria aspek geologi, hidrogeologi, kemiringan zona, jarak dari lapangan terbang, jarak dari permukiman, tidak berada di kawasan lindung/cagar alam, dan bukan merupakan daerah banjir periode ulang dua puluh lima tahun.

Secara teknis, umur TPA paling sedikit (minimal) sepuluh tahun. Untuk penentuan luas lahan dan kapasitas TPA harus mempertimbangkan timbulan sampah, tingkat pelayanan, dan kegiatan yang akan dilakukan di dalam TPA. TPA harus beroperasi dengan metode lahan urug terkendali atau lahan urug saniter yang meliputi (Peraturan menteri PU No. 03/PRT/M/2013):

- a. Melakukan penutupan timbunan sampah dengan tanah penutup secara periodik.
- b. Mengolah lindi yang dihasilkan sehingga *efluen* yang keluar sesuai dengan baku mutu.
- c. Mengelola biogas dihasilkan sesuai persyaratan teknis yang berlaku
- d. Membangun area tanaman penyangga di sekeliling lokasi TPA tersebut.

Adapun peralatan dan perlengkapan yang digunakan di TPA sampah sebagaiberikut (SNI 19-2454-2002):

- a. *Buldozer* untuk peralatan, pengurugan, dan pemadatan.
- b. *Crawl/track dozer* untuk pemadatan pada tanah lunak.
- c. *Wheel dozer* untuk perataan dan pengurugan.
- d. *Loader* dan *power shovel* untuk penggalian, perataan, pengurugan, dan pemadatan.
- e. *Dragline* untuk penggalian dan pengurugan.
- f. *Scraper* untuk pengurugan tanah dan perataan.

Kompaktor (*landfill compactor*) untuk pemadatan timbunan sampah pada lokasi dalam

### 2.7.2 Aspek Kelembagaan

Menurut SNI 19-3242-2008 tentang Pengelolaan Sampah di permukiman penanggung jawab pelaksanaan pengelolaan persampahan dilaksanakan oleh :

- a) Swasta/developer dan atau;
- b) Organisasi kemasyarakatan,
- c) Sampah B3 rumah tangga ditangani khusus oleh lembaga tertentu

Tanggung jawab lembaga pengelolaan sampah permukiman adalah :

- a) Pengelolaan sampah di lingkungan permukiman dari mulai sumber sampah sampai dengan TPS dilaksanakan oleh lembaga yang dibentuk/ditunjuk oleh organisasi masyarakat permukiman setempat.
- b) Pengelolaan sampah dari TPS sampai dengan TPA dikelola oleh

lembaga pengelola sampah kota yang dibentuk atau dibentuk oleh Pemerintah Kota

- c) Mengevaluasi kinerja pengelolaan sampah atau mencari bantuan teknis evaluasi kinerja pengelolaan sampah
- d) Mencari bantuan teknik perkuatan struktur organisasi
- e) Menyusun mekanisme kerjasama pengelolaan sampah dengan pemerintah daerah atau dengan swasta
- f) Menggiatkan forum koordinasi asosiasi pengelola persampahan
- g) Meningkatkan kualitas SDM berupa mencari bantuan pelatihan teknis dan manajemen persampahan ke tingkat daerah.
- h) Untuk sampah B3-rumah tangga diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Bentuk kelembagaan kerjasama disesuaikan dengan kapasitas pemerintah daerah dan pemerintah daerah yang bekerjasama.

### **2.7.3 Aspek Pembiayaan**

Menurut Dirjen Cipta Karya (2012), pembiayaan untuk pengelolaan sampah dibedakan atas biaya investasi dan biaya operasi atau pemeliharaan. Komponen biaya tersebut dijabarkan sebagai berikut:

- a) Biaya operasi, terdiri dari biaya upah, biaya bahan atau material dan biaya administrasi
- b) Biaya pemeliharaan, terdiri dari biaya penggantian plumas, biaya penggantian komponen dan biaya perbaikan peralatan.

Pembiayaan pengelolaan sampah sampai saat ini sebagian besar masih dilakukan oleh Pemerintah Kota Subulussalam melalui Dinas Lingkungan Hidup Kota Subulussalam. Melalui Qanun No.10 Tahun 2010 Tentang Retribusi Pelayanan Persampahan struktur dan besarnya tarif retribusi ditetapkan sebagai berikut.

**Tabel 2.2** Struktur Dan Tarif Restribusi Kota Subulussalam

No.	Objek Restribusi	Biaya/Tarif
1.	Pelayanan sampah rumah tangga di tetapkan sebagai berikut : 1) Rumah permanen 2) Rumah semi permanen Rumah non permanen 3) Pelayanan sampah tempat usaha	Rp10.000/bulan Rp7.000/bulan Rp 5.000/bulan
2.	1) Hotel 2) Hotel kelas Melati 3) Restoran 4) SPBU (pertamina) 5) Rumah makan/warung 6) Toko/Ruko 7) Kios/ usaha perorang	Rp.200.000/bulan Rp.50.000/bulan Rp.40.000/bulan Rp.70.000/bulan Rp.20.000/bulan Rp.20.000/bulan Rp.10.000/bulan Rp 10.000/ bulan
3.	Pelayanan sampah kantor Pemerintah dan Swasta ditetapkan: 1) Kantor Pemerintah 2) Kantor BUMN/BUMD 3) Kantor Swasta	Rp.50.000/bulan Rp.50.000/bulan Rp.30.000/bulan
4.	Pelayanan sampah perbengkelan 1) Bengkel Mobil 2) Bengkel Sepeda Motor	Rp.25.000/bulan Rp.20.000/ bulan
5.	Pelayanan sampah industri 1) Industri Besar 2) Industri Menengah 3) Industri Kecil	Rp.100.000/bulan Rp. 50.000/bulan Rp. 20.000/bulan
6.	Pelayanan sampah rumah dinas pejabat daerah 1) Pendopo Walikota 2) Rumah Dinas Wakil Walikota	Rp.100.000/bulan Rp.100.000/bulan

	3) Rumah Dinas Ketua DPRK 4) Rumah Dinas Sekda	Rp.100.000/bulan Rp.100.000/bulan
7.	Pelayanan sampah di tempat umum 1) Terminal Bus angkutan umum 2) Rumah Sakit 3) Puskesmas	Rp.100.000/bulan Rp.100.000/bulan Rp. 25.000/bulan

Sumber : Qanun No. 10 Tahun 2010 Tentang Restribusi Pelayanan Sampah Kota Subulussalam

#### 2.7.4 Aspek Hukum dan Pengaturan

Aspek pengaturan didasarkan atas kenyataan bahwa Negara Indonesia adalah negara hukum, dimana dasar-dasar kehidupan bertumpu pada hukum yang berlaku. Pengelolaan sampah di Indonesia membutuhkan kekuatan dan dasar hukum seperti pembentukan organisasi, pemungutan, restribusi, keterlibatan masyarakat dan sebagainya. Untuk menyelenggarakan tugas pemerintah daerah dalam memberikan pelayanan bidang kebersihan maka telah diterbitkan Peraturan Daerah dan Keputusan Bupati yang berkaitan dengan pengelolaan sampah, yaitu Peraturan Walikota No. 21 Tahun 2021 Tentang Pengelolaan Sampah Kota Subulussalam.

Peraturan yang diperlukan dalam penyelenggaraan sistem pengelolaan sampah perkotaan antara lain yang mengatur tentang (Damanhuri dan Padmi, 2016):

1. Ketertiban umum yang terkait dengan penanganan sampah;
2. Rencana induk pengelolaan sampah kota;
3. Bentuk lembaga dan organisasi pengelola;
4. Tata cara penyelenggaraan pengelola;
5. Besaran tarif jasa pelayanan atau restribusi;
6. Kerja sama dengan berbagai pihak terkait, diantaranya kerja sama antar daerah, atau dengan pihak swasta.

### 2.7.5 Aspek Peran Serta Masyarakat

Syafruddin (2006), tanpa adanya partisipasi masyarakat, semua program pengelolaan limbah padat sampah yang direncanakan akan sia-sia. Pengertian peran serta masyarakat dalam bidang persampahan ialah keterlibatan masyarakat atau kelompok masyarakat baik pasif maupun aktif untuk mewujudkan kebersihan baik bagi diri sendiri maupun lingkungan. Peran serta masyarakat disini dimaksud ialah ketertiban masyarakat atau sekelompok masyarakat dalam mewujudkan kebersihan baik bagi diri sendiri maupun lingkungan.

Di Indonesia sendiri permasalahan sampah yang sering dijumpai ialah tingkat pendidikan penduduk yang tidak merata yang menyebabkan tingkat pemahaman terhadap program pembangunan memerlukan partisipasi masyarakat yang kurang efektif, masih belum adanya keinginan untuk menjaga kebersihan di lingkungan masing-masing. Peran serta masyarakat dalam pengelolaan sampah meliputi peran serta pasif dan peran serta aktif, yaitu:

1. Peran serta pasif
  - a) Sadar terhadap kebersihan lingkungan seperti tidak membuang sampah sembarangan.
  - b) Sadar dengan kewajiban membayar retribusi.
2. Peran serta aktif
  - a) Pengumpulan sampah dengan pola komunal, merupakan tindakan dalam membantu pekerjaan institusi pengelolaan kebersihan.
  - b) *Control Social*, saling mengingatkan sesama masyarakat seperti menegur rekan yang membuang sampah sembarangan.
  - c) Ikut serta dalam kegiatan gotong royong untuk kebersihan lingkungan.
  - d) Ikut serta dalam penyediaan sarana kebersihan seperti sarana TPS
3. Peran serta aktif
  - a) Pengumpulan sampah dengan pola komunal, merupakan tindakan dalam membantu pekerjaan institusi pengelolaan kebersihan.

- b) *Control Social*, saling mengingatkan sesama masyarakat seperti menegurrekan yang membuang sampah sembarangan.
- c) Ikut serta dalam kegiatan gotong royong untuk kebersihan lingkungan.
- d) Ikut serta dalam penyediaan sarana kebersihan seperti sarana TPS

**2.7.6 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk**

Perhitungan proyeksi pertumbuhan jumlah penduduk pada tahun perencanaan menggunakan salah satu metode aritmatik, geometri, dan Regresi Linier. (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/2013 tentang Penyelenggaraan Prasaran dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, 2013).

**1. Metode Aritmatika**

$$P_n = P_o + Ka (T_n - T_o) \dots\dots\dots (1)$$

$$Ka = \dots\dots\dots (2)$$

dimana :

$P_n$  = jumlah penduduk pada tahun ke  $n$ ;  $P_o$  = jumlah penduduk pada tahun dasar;

$T_n$  = tahun ke  $n$ ;  $T_o$  = tahun dasar;  $Ka$  = konstanta aritmatik;

$P_1$  = jumlah penduduk yang diketahui pada tahun ke I;

$P_2$  = jumlah penduduk yang diketahui pada tahun terakhir;  $T_1$  = tahun ke I yang diketahui;  $T_2$  = tahun ke II yang diketahui.

**2. Metode Geometri**

$$P_n = P_o(1+r)^n \dots\dots\dots (3)$$

dimana :

$P_n$  = jumlah penduduk pada tahun ke  $n$ ;  $P_o$  = jumlah penduduk pada tahun dasar;

$r$  = laju pertumbuhan penduduk;

$n$  = jumlah interval tahun.

### 3. Metode Regresi Linier

$$Y = a + bX \dots \dots \dots (4)$$

dimana :

Y = nilai variabel berdasarkan garis regresi  
X = variabel independen

a = konstanta

b = koefisien arah regresi linear

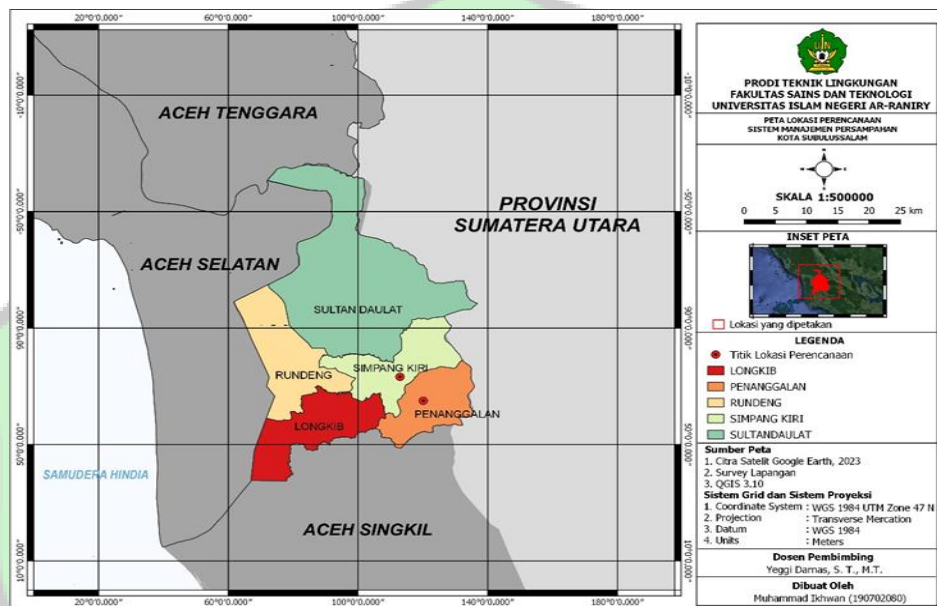




## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Kota Subulussalam yang memiliki luas daerah sekitar 1.391 km<sup>2</sup> dan terdiri dari 5 kecamatan. Penelitian ini akan dilaksanakan mulai dari awal penelitian hingga selesai pembuatan tugas akhir.



**Gambar 3.1** Peta Lokasi Penelitian

### 3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah metode kuantitatif, yaitu melakukan pengolahan data dalam bentuk numerik pada saat analisis berdasarkan hasil timbunan sampah, komposisi sampah, dan proyeksi penduduk.

### 3.3 Pengumpulan Data

#### 3.1.1 Data Sekunder

Data sekunder yang dibutuhkan pada tugas akhir ini adalah:

- 1) Peta administrasi Kota Subulussalam;
- 2) Data pengelolaan persampahan Kota Subulussalam.

### 3.1.2 Data Primer

Data utama yang dibutuhkan pada tugas akhir ini adalah :

- 1) Survey lapangan dengan kondisi *eksisting* pengelolaan sampah saat ini terkait dengan pasokan;
- 2) Wawancara menggunakan teknik *stratified random sampling* sehingga pemilihan responden mewakili seluruh himpunan sampel. Untuk mengidentifikasi penerapan pengelolaan sampah di Kota Subulussalam.

### 3.4 Analisa Data

Data primer dan skunder yang dikumpulkan dilapangan dianalisis sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan ditugas akhir ini.

- 1) Besaran sampah yang dihasilkan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Subulussalam ditentukan secara sampling. Merujuk pada SNI 19-3964-1994 Tata Cara Pengambilan Sampel dan Pengukuran Pembentukan, Komposisi dan Sifat Limbah Padat Kota.
- 2) Perhitungan jumlah penduduk 15 tahun yang akan datang dengan cara memproyeksikan terlebih dahulu jumlah penduduk dengan 5 metode yang akan digunakan yaitu metode aritmatik, geometri, *least square*, eksponensial dan logaritma.
- 3) Perhitungan proyeksi timbulan sampah dapat dihitung berdasarkan proyeksi jumlah penduduk dikalikan dengan data timbulan sampah per orang per hari.

### 3.5 Metode Pengukuran dan *Sampling*

Timbulan sampah yang dihasilkan dari sebuah kota dapat diperoleh dengan survey pengukuran atau analisis langsung di lapangan, yaitu (Damanhuri dkk, 2009) :

- 1) Mengukur langsung satuan timbulaan sampah dari sejumlah sampel (rumah tangga dan non-rumah tangga) yang ditentukan secara random- proporsional di sumber selama 8 hari berturut-turut (SNI 19-3964-1995)

- 2) *Load-count analysis* yaitu dengan mengukur jumlah (berat dan/ volume) sampah yang masuk ke TPS, misalnya diangkut dengan gerobak, selama 8 hari berturut-turut. Dengan melacak jumlah dan jenis penghasil sampah yang dilayani oleh gerobak yang mengumpulkan sampah tersebut atau, sehingga akan diperoleh satuan timbulan sampah per-ekivalensi penduduk
- 3) *Weigh-volume analysis* yaitu apabila tersedia jembatan timbang, maka jumlah sampah yang masuk ke fasilitas penerima sampah akan dapat diketahui dengan mudah dari waktu ke waktu. Jumlah sampah harian kemudian digabung dengan perkiraan area yang layanan, dimana data penduduk dan sarana umum terlayani dapat dicari, maka akan diperoleh satuan timbulan sampah per-ekuivalensi penduduk
- 4) *Material balance analysis* merupakan analisis yang lebih mendasar, dengan menganalisa secara cermat aliran bahan masuk, aliran bahan yang hilang dalam *system*, aliran bahan yang menjadi sampah dari sebuah sistem yang ditentukan batas-batasnya (*system boundary*). (Damanhuri, 2010)

### **3.6 Rancangan Umum Sistem Pengelolaan Persampahan**

Hasil dari identifikasi permasalahan persampahan dan kebutuhan pengembangan tersebut, maka akan disusun secara menyeluruh sistem manajemen persampahan kota Subulussalam yang optimal. Pengelolaan manajemen persampahan ini meliputi perencanaan teknis dan manajemen persampahan dalam Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Kondisi Eksisting Persampahan Kota Subulussalam Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 dan Peraturan Menteri Perumahan Rakyat Nomor 03 Tahun 2013**

##### **4.1.1 Sumber Sampah**

Secara umum sampah yang dihasilkan oleh warga Kota Subulussalam antara lain:

- 1) Sampah perumahan dihasilkan oleh rumah-rumah, mulai dari sampah dapur hingga sampah pohon di halaman belakang dan aktivitas rumah tangga lainnya;
- 2) Sampah pasar konvensional merupakan hasil operasi pasar yang meliputi barang-barang yang diperjualbelikan namun tidak dapat dimanfaatkan kembali serta sisa bahan kemasan. Mayoritas terdiri dari sisa buah dan sayur
- 3) Limbah yang dihasilkan oleh hotel dan perusahaan penginapan merupakan produk sampingan dari seluruh operasional hotel dan penginapan. Kertas, sisa makanan, sisa dapur, dan produk limbah lainnya biasanya merupakan limbah yang dihasilkan;
- 4) Sampah kendaraan, pejalan kaki, dan pengguna jalan lainnya disebut dengan sampah jalan. Penyapu jalan mengatur pengumpulan dan pemindahan sampah jalan;
- 5) Sampah perkantoran di Kota Subulussalam disebut sampah kantor, dan diawasi oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Subulussalam.
- 6) Sampah yang berasal dari operasional rumah sakit, termasuk sampah dari operasional laboratorium, disebut limbah rumah sakit. Sampah jenis non B3 merupakan sampah yang dibuang ke TPA.



Sampah Pasar



Sampah Perkantoran

**Gambar 4.1** Sumber Sampah di Kota Subulussalam

Sistem manajemen persampahan meliputi pengadaan wadah, pengumpulan, pengangkutan, dan pemrosesan sampah. Dalam penelitian ini, peneliti akan meninjau optimalisasi dari pengadaan sistem manajemen persampahan yang telah berjalan di Kota Subulussalam pada 3 kecamatan yaitu Kecamatan Rundeng, Kecamatan Simpang Kiri, dan Kecamatan Penanggalan. Sebelum adanya pengadaan sistem manajemen persampahan maka terlebih dahulu diperlukan perkiraan proyeksi penduduk dan timbulan sampah sepuluh tahun ke depan yang digunakan untuk menentukan kuantitas sampah yang dihasilkan. Setelah itu, dapat ditentukan tingkat pelayanan dan daerah pelayanan serta skala pengelolaan sampah berdasarkan sistem manajemen persampahan di pada Kota Subulussalam.

#### **4.1.2 Timbulan Sampah**

Data jumlah sampah yang dihasilkan setiap tahunnya di wilayah yang dikelola Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Subulussalam saat ini belum tersedia.

#### **4.1.3 Daerah Tingkat Pelayanan**

Cakupan daerah yang terlayani di Kota Subulussalam saat ini meliputi : Daerah pelayanan pengelolaan sampah di Kota Subulussalam yang terlayani ada dua kecamatan yaitu kecamatan Simpang Kiri dan Kecamatan Penanggalan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Subulussalam.

#### 4.1.4 Aspek Teknik Operasional

##### 1. Pewadahan

Di wilayah yang dilayani, masyarakat belum menerapkan kontainerisasi sampah terpisah pada sumbernya. Warga cukup mengumpulkan sampahnya di dalam kantong plastik, yang kemudian diambil dengan becak sepeda motor dan dikirim ke tempat pembuangan sampah. Ada pula yang membuang sampahnya di pinggir jalan untuk diambil dengan *dump truck* dan langsung diantar ke TPA, atau membuang sampahnya ke wadah terdekat. Daerah tertinggal masih terus membakar sampah di pekarangan, lahan kosong dan pinggiran sungai.



**Gambar 4.2** Pewadahan Sampah pada Masyarakat



**Gambar 4.3** Pembakaran Sampah di Halaman Rumah

. Saat ini, daerah yang dilayani telah memiliki fasilitas penyimpanan sampah berbasis kontainer. Kontainer-kontainer ini diposisikan strategis, yaitu dekat dengan tempat dihasilkannya sampah, misalnya pasar. Setelah



dikumpulkan dalam kontainer, sampah masyarakat selanjutnya dibawa ke TPA secara rutin oleh petugas kebersihan yang menggunakan truk amroll. Saat ini terdapat 5 kontainer yang ada di Kota Subulussalam, 4 kontainer diantaranya masih beroperasi dan 1 kontainer sudah tidak digunakan karena rusak parah.



**Gambar 4.4** Kontainer Pengumpul Sampah

**Tabel 4.1** Penempatan Kontainer pada daerah terlayani

Lokasi Penempatan	Unit
Pasar Modern Kota Subulussalam	1
Ponpes Raudatul Jannah	1
Ponpes Hidayatullah	1
SMPN 1 Simpang Kiri	1

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Subulussalam (2023)

## 2. Pengumpulan

Pola pengumpulan sampah yang baik ditentukan oleh prasarana dan sarana yang dilayani, status sosial ekonomi wilayah, dan wilayah pelayanan. Berikut pola sistem pengumpulan sampah di wilayah pelayanan:

- a) Pola Komunal Langsung



Sampah dari TPS diambil dengan truk sampah dan dikirim ke TPA setelah masyarakat langsung membuangnya ke TPS (wadah) terdekat.

b) Pola Individual Tidak Langsung

Petugas di manfaatkan oleh masyarakat untuk memunguti sampah dari rumah ke rumah dengan menggunakan becak bermotor dan peralatan pengumpul lainnya. Setelah dikumpulkan, sampah dibawa ke TPS.

c) Penyapu jalan mempunyai tanggung jawab melakukan pembersihan. Temuan hasil penyisiran jalan akan dikumpulkan dengan becak sampah dan diangkut ke wadah terdekat agar dapat diangkut oleh truk sampah ke TPA.

Pemerintah Kota Subulussalam menyediakan sarana pengumpulan berupa becak bermotor yang berfungsi sebagai penyapu jalan, mengangkut sampah rumah tangga ke wadah TPS terdekat di wilayah Kecamatan Simpang Kiri dan Penanggalan.



**Gambar 4.5** Pengumpulan Sampah dari Becak

**Tabel 4.2** Sarana Pengumpulan Persampahan pada Daerah Terlayani

No.	Jenis Sarana	Jumlah	Kondisi Sarana	Keterangan
1.	Becak Motor	3	2 unit beroperasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Unit di Kecamatan Simpang Kiri</li> <li>• 1 Unit di Kecamatan Penanggalan</li> <li>• 1 unit sudah rusak</li> </ul>

Sumber : Dinas Lingkungan Kota Subulussalam (2023)

### 3. Pengangkutan

*Dump truck*, *armroll truck*, dan becak sepeda motor merupakan moda transportasi yang digunakan Dinas Lingkungan Kota Subulussalam untuk memindahkan sampah. Sistem pengumpulan sampah digunakan untuk mengangkut sampah dengan menggunakan armada becak sepeda motor dan *dump truck*. Di jalan raya utama, sampah dikumpulkan dengan truk sampah untuk digunakan di fasilitas umum seperti pasar. Nantinya, sampah dikumpulkan dan langsung dikirim ke tempat pembuangan sampah. Becak Bermotor digunakan, khususnya di gedung apartemen, untuk membuang sampah dari area yang berada di luar jangkauan *armroll* dan *dump truck*. Setelah dikumpulkan dengan becak motor, sampah ditampung di tempat sampah yang berdekatan.



**Gambar 4.6** Peralatan Pengangkutan Sampah

Setelah dikumpulkan, sampah segera dikirim ke tempat pembuangan sampah. Becak sepeda motor digunakan untuk mengumpulkan sampah di daerah yang tidak dapat dijangkau oleh *armroll truck* dan *dump truck*.

**Tabel 4.3** Lokasi pengutipan oleh *dump truck* dan *armroll truck* pada daerah terlayani

No.	Jenis Sarana	Lokasi Pengutipan
1.	<i>Dump truck 1</i>	Kp. Subulussalam Timur, Peugayo, Pajak Terminal, Belegen Mulia.
2.	<i>Dump truck 2</i>	Kp. Pemancar, SPC, Lae Bersih, Lae Kombih

3.	<i>Armroll truck 1</i>	Pasar, Lapangan Beringin, Perkantoran Sadakata, Jl. Cut nyakdin, MalikulSaleh, TeukumaR, Pondopo Walikota.
----	------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Subulussalam, 2023

#### 4. Pengolahan

Prasarana pengolahan sampah seperti bank sampah, tempat penyimpanan sampah terpadu, atau Tempat Pembuangan Sampah (TPS) 3R masih kurang di Kota Subulussalam (TPST).

Dengan demikian, untuk mencapai sistem manajemen persampahan yang optimal, maka berdasarkan aspek teknis operasional diperlukan:

- 1) Penambahan jumlah sarana dan prasarana yang meliputi becak motor, pewadahan komunal, truk, dan lain sebagainya
- 2) Penentuan jadwal untuk rute pengangkut sampah agar berjalan lebih teratur dan terarah.
- 3) Memperluas TPA Kudong serta menambahkan jumlah sarana dan prasarana di TPA.

#### 4.2 Optimalisasi Sistem Manajemen Persampahan Kota Subulussalam Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 dan Peraturan Menteri Perumahan Rakyat Nomor 03 Tahun 2013

##### 4.2.1 Proyeksi Penduduk dan Timbulan Sampah

###### A. Proyeksi Jumlah Penduduk

Pendekatan perbandingan antara metode aritmatika, geometri, logaritma, eksponensial, dan regenerasi linier digunakan untuk prediksi populasi. Karena nilai simpangan baku (S) paling rendah dan nilai faktor korelasi (r) paling mendekati satu, maka pendekatan regresi linier dipilih untuk proyeksi penduduk, sesuai dengan temuan perhitungan. Pendekatan Regresi Linier merupakan pendekatan yang dipilih untuk setiap proyeksi di setiap kecamatan. Temuan proyeksi penduduk Kota Subulussalam adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.4** Proyeksi Jumlah Penduduk Periode I 2023

Kecamatan	Penduduk										
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Simpang Kiri	35.886	37.176	38.142	38.256	38.370	38.484	36.566	38.712	38.826	38.940	39.282
Penanggalan	16.143	16.573	16.891	16.952	17.013	17.073	15.102	17.195	17.256	17.316	17.499
Rundeng	14.142	14.378	14.792	14.832	29.751	30.011	30.546	31.082	31.618	31.125	33.762
Longkib	6.681	7.024	7.516	7.552	7.589	7.625	5630	7.698	7.734	7.771	7.880
Sultan Daulat	6.983	7.245	7.431	14.403	14.860	15.318	15.776	15.776	16.233	17.149	18.522

Tabel di atas menunjukkan bahwa dengan jumlah penduduk sebanyak 39.282 jiwa pada tahun 2030, Kecamatan Simpang Kiri mempunyai jumlah penduduk terbanyak jika dibandingkan dengan kecamatan lainnya. Jumlah penduduk Kecamatan Longkib yang paling rendah sebanyak 7.880 jiwa pada tahun 2030 berdasarkan perhitungan proyeksi penduduk dari 5 kecamatan yang ada di Kota Subulussalam.

#### B. Proyeksi Timbulan Sampah

Seiring bertambahnya jumlah penduduk, produksi sampah juga mungkin meningkat. Oleh karena itu, penting untuk memperkirakan jumlah total sampah tahunan yang dihasilkan di unit penghasil sampah untuk wilayah yang dicakup. Kriteria yang digunakan untuk memilih sampel adalah perumahan permanen, semi permanen, dan non permanen. Berdasarkan data sampel, setiap orang menghasilkan 0,33 kilogram sampah setiap harinya.

Produksi sampah dari rumah permanen sebesar 0,4 kg/orang/hari, rumah semi permanen sebesar 0,32 kg/orang/hari, dan rumah non permanen sebesar 0,23 kg/orang/hari.

**Tabel 4.5** Proyeksi Timbulan Sampah Periode I 2020-2030

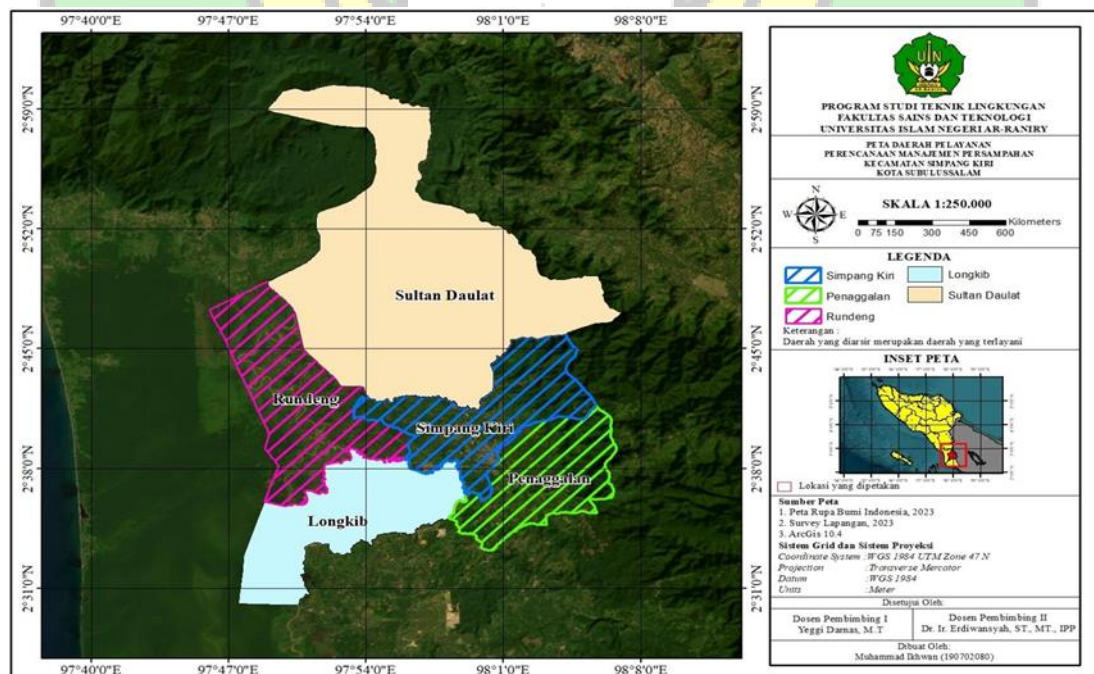
Kecamatan	Timbulan Sampah (kg/org/hari)										
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Simpang Kiri	3.306	3.460	3.537	3.615	3.647	3.654	3.701	3.708	4.306	4.428	4.675
Penanggalan	2.022	2.029	2.026	2.034	2.041	2.048	1.812	2.063	2.070	2.077	2.079
Rundeng	1.697	1.723	1.775	1.779	3.570	3.601	3.665	3.729	3.794	3.735	3.922
Longkib	8.01	8.57	9.01	9.06	9.10	6.75	9.23	9.28	9.32	9.36	9.41
Sultan Daulat	8.31	857	8.91	1.728	1.783	1.838	1.893	1,881	1.947	2.057	2.112

Tabel di atas menunjukkan bahwa dengan jumlah proyeksi timbulan sampah terbanyak 4.675 pada tahun 2030 berdasarkan perhitungan timbulan sampah yang dihitung, Kecamatan Simpang Kiri mempunyai jumlah penduduk terbanyak jika dibandingkan dengan kecamatan lainnya. Jumlah proyeksi timbulan sampah Kecamatan Longkib yang paling rendah sebanyak 941 jiwa pada tahun 2030 berdasarkan perhitungan proyeksi timbulan sampah dari 5 kecamatan yang ada dikota Subulussalam.

#### 4.2.2 Tingkat Pelayanan dan Daerah Pelayanan

##### A. Tingkat Pelayanan

Dengan tercapainya tujuan target 3R yang diharapkan maka tingkat pelayanan Kota Subulussalam diharapkan dapat jauh lebih meningkat. Sesuai Perpres Nomor 97 Tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Sampah Rumah Tangga dan Sampah Rumah Tangga Sejenisnya, pengolahan sampah di Kota Subulussalam harus memenuhi target pengolahan sampah pada tahun 2033.



**Gambar 4.7** Peta Daerah Pelayanan Periode I

## B. Daerah Pelayanan

Dengan kurangnya, wilayah layanan di daerah tertinggal cukup kecil. Wilayah pelayanan persampahan Kota Subulussalam diperkirakan bertambah atau 3 kecamatan periode I, ditambah dengan peningkatan wilayah pelayanan persampahan yang terjadi saat ini. Kecamatan-kecamatan tersebut adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.6** Daftar kecamatan yang direncanakan untuk mendapatkan pelayanan persampahan Periode I

No	Kecamatan
1	Simpang Kiri
2	Penanggalan
3	Rundeng

### 4.2.3 Skala Pengelolaan Sampah

Kota Subulussalam berencana menerapkan sistem pengelolaan sampah baik di tingkat daerah maupun kota. Sistem pengelolaan sampah kota dilaksanakan melalui pengelolaan sampah di TPST yang berada di TPA Kudong, sedangkan sistem pengelolaan sampah skala regional dilaksanakan melalui pengelolaan sampah di TPS 3R berbasis masyarakat. Untuk memperpanjang umur TPA, TPS 3R dan pengelola TPST berupaya meminimalkan jumlah sampah yang masuk ke TPA.

### 4.2.4 Pewadahan Sampah

Wadah sampah berukuran 6 m<sup>3</sup>, tempat sampah berukuran 1 m<sup>3</sup>, dan tempat sampah berukuran 100 liter digunakan untuk penyimpanan sampah. Setiap jenis wadah memiliki penutup untuk melindungi sampah dari cuaca dan mencegah keluarnya bau tak sedap dari sampah.



**Tabel 4.7** Jumlah Kebutuhan dan Pengadaan Wadah untuk Perode I

Kecamatan	Jumlah (unit)	
	Kebutuhan	Pengadaan
Simpang Kiri	5	5
Penanggalan	5	5
Rundeng	5	3

Pada tingkat kota, digunakan tong sampah dengan kapasitas 100 liter, tong sampah 1 meter, dan kontainer 6 meter. Hal ini berdasarkan eraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03 Tahun 2013 yang mengamanatkan bahwa peti kemas yang sudah tidak berguna lagi secara teknis dapat ditukar dengan peti kemas baru dikarenakan umur kontainer secara teknis hanya 5-8 tahun.

Dengan demikian, Kota Subulussalam diperlukan pengadaan unit baru untuk memenuhi kebutuhan penyimpanan sampah. Sedangkan tong sampah ukuran 100 liter ditempatkan di jalan raya protokol, kontainer 6 m<sup>3</sup> dan tong sampah 1 m<sup>3</sup> disebar di lokasi yang tidak ada layanan TPS 3R. sampah yang dapat didaur ulang, dapat terurai secara hayati, dan sampah lainnya semuanya dimasukkan ke dalam wadah. Terdapat tempat sampah di dekatnya untuk masing-masing dari tiga kategori sampah.

Masyarakat telah memilah sampah berdasarkan tiga kategori: sampah organik, anorganik, dan sisa. Ini adalah skenario sistem pemilahan sampah. Adapun skenario sistem pewadahan individual sebagai berikut:

- 1) Wadah yang digunakan berupa tempat sampah ukuran 10-120 liter.
- 2) Frekuensi pengumpulan sampah dilakukan setiap hari untuk sampah terurai, 3 hari untuk sampah daur ulang dan 7 hari sekali untuk sampah lain-lain.



#### 4.2.5 Pengumpulan Sampah

Pola individu tidak langsung adalah strategi pengumpulan sampah yang digunakan. Sepeda roda tiga dengan motor berkapasitas 1,5 m<sup>3</sup> digunakan untuk mengumpulkan sampah. Sampah daur ulang dikumpulkan setiap tiga hari sekali, sampah *biodegradable* dikumpulkan setiap hari, dan sampah lain-lain dikumpulkan setiap tujuh hari sekali. Berikut merupakan jadwal pengumpulan sampah yang ditunjukkan pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.8** Jadwal Pengumpulan Sampah Skala Kawasan

Jenis Sampah	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu
Mudah Terurai	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Daur Ulang		✓			✓	
Lainnya				✓		

Sepeda motor roda tiga yang dimiliki Dinas Lingkungan Hidup Kota Subulussalam pada tahun 2022 berjumlah 3 buah, namun yang digunakan hanya dua buah. Becak bermotor memiliki umur teknologi lima hingga delapan tahun. Untuk mengumpulkan sampah dibutuhkan 5 becak bermotor.

**Tabel 4.9** Jumlah Kebutuhan dan Pengadaan Sarana Pengumpulan Sampah Skala Kawasan

Kecamatan	Alat Pengumpul	Jumlah (unit)	
		Kebutuhan	Pengadaan
Simpang Kiri	Becak motor 1,5 m <sup>3</sup>	3	3
Penanggalan		3	3
Rundeng		3	3

Sampah dikumpulkan menggunakan prosedur langsung individu dan komunitas langsung di tingkat kota. Pola khusus tersebut langsung diterapkan di jalan protokol, dimana sampah diangkut ke TPA sesuai dengan jadwal pengangkutan sampah dengan dump truck berukuran 6 m<sup>3</sup>.

Pola komunitas diterapkan langsung pada lokasi dimana penghasil sampah membuang sampahnya langsung ke TPS (wadah komunal) yang bisa berupa tempat atau wadah sampah dan tidak tercakup dalam TPS 3R.

**Tabel 4.10** Jadwal Pengumpulan Sampah Skala Kota

Jenis Sampah	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu
Mudah Terurai	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Daur Ulang		✓			✓	
Lainnya				✓		

Proses pengumpulan sampah terletak pada dua skala yakni skala kawasan dan skala kota yang dijelaskan sebagai berikut.

#### A. Skala Kawasan

Pola individu tidak langsung membentuk pola pengumpulan sampah yang diharapkan. Dengan menggunakan becak sepeda motor berukuran 1,5 m<sup>2</sup>, petugas TPS 3R akan mengumpulkan sampah langsung dari sumbernya dan mengangkutnya ke TPS 3R. Pengumpulan sampah cepat busuk dilakukan setiap hari, daur ulang sampah dilakukan setiap tiga hari dengan empat rotasi, dan pengumpulan sampah lain-lain dilakukan setiap tujuh hari dengan empat rotasi. Kecamatan Tapaktuan, Kecamatan Samadua, dan Kecamatan Sawang termasuk dalam skala regional.



**Gambar 4.8** Becak Ukuran 1,5 m<sup>2</sup>

## B. Skala Kota

Pola pengumpulan sampah digunakan pola individu langsung dan komunal langsung. Pada daerah jalan protokol, pola individual langsung dijalankan. Sampah *biodegradable* dikumpulkan setiap hari, sampah daur ulang dikumpulkan setiap tiga hari, dan sampah lain-lain dikumpulkan setiap tujuh hari. Untuk lokasi yang tidak tercakup dalam TPS 3R, digunakan pola komunal langsung, yaitu sampah langsung dibawa ke wadah komunal yang bentuknya seperti tempat atau wadah sampah.

Selain itu, pemindahan sampah juga terletak pada dua skala yakni skala kawasan dan skala kota yang dijelaskan sebagai berikut.

### A. Skala Kawasan

TPS 3R dilengkapi dengan tempat sampah komunal berukuran 6 m<sup>3</sup> untuk menampung sampah.

### B. Skala Kota

- 1) Kontainer ditempatkan dimana TPS 3R tidak melayani wilayah tersebut dan dimana alat pengangkut sampah dapat dengan mudah mengakses lokasi tersebut.
- 2) Gunakan wadah berukuran 6 m<sup>3</sup> untuk sampah daur ulang dan wadah berukuran 1 m<sup>3</sup> untuk sampah lainnya
- 3) Di jalan protokol, tempat sampah berukuran 100 liter ditempatkan dengan jarak 200 meter untuk setiap jenis sampah.



**Gambar 4.9** Tempat sampah 100 liter    **Gambar 4.10** Kontainer 600 m<sup>3</sup>

## 4.2.6 Pengolahan Sampah

TPS 3R menangani pengelolaan sampah pada tingkat regional. TPS

3R ini didasarkan pada TPS Tipe III dari SNI-3242-2008 yang membahas tentang pengelolaan sampah di permukiman. Setiap kecamatan yang melayani Kota Subulussalam memiliki TPS Tipe III. TPS 3R mengolah sampah sesuai dengan jenisnya, yaitu:

- 1) Pengolahan sampah yang mudah terurai dilakukan pengomposan dengan waktu selama 14 hari
- 2) Sampah yang di daur ulang dijual ke Bandar sampah setiap seminggu sekali Pada skala kota, pengolahan yang dilakukan oleh TPST sesuai dengan jenis sampahnya, yaitu:
  - a) Sampah yang mudah terurai akan dijadikan kompos
  - b) Seminggu sekali, sampah daur ulang dijual ke pedagang atau pengangkut sampah. Luas TPST minimal 2 Ha atau 20.000 m<sup>2</sup>, sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03 Tahun 2013.

Dengan demikian, agar sistem manajemen persampahan tersebut optimal, maka perlu diadakan pembangunan TPST di Kecamatan Simpang Kiri yaitu di Kampong Sikalondang.



**Gambar 4.11** Lokasi TPST

Pengolahan dan daur ulang sampah merupakan strategi yang akan digunakan dalam pengelolaan sampah di Kota Subulussalam. Banyaknya sampah yang mudah terurai dari TPS 3R dan TPST akan

dimanfaatkan sebagai kompos. Sesuai Perpres Nomor 97 Tahun 2017, minimal 30% sampah yang dihasilkan di wilayah pengelolaan harus diolah dengan metode 3R pada tahun 2028, antara lain:

1) Potensi daur ulang sampah terurai

Diperkirakan 40% dari total sampah dapat didaur ulang menjadi sampah yang dapat terurai untuk mengetahui potensi daur ulang saat ini.

2) Potensi daur ulang sampah mudah terurai

Kertas dan plastik merupakan sampah yang mudah terurai:

$$\begin{aligned} \% \text{ sampah kertas dan plastik (Z)} &= \frac{\% \text{ sampah kertas dan plastik}}{\% \text{ sampah daur ulang}} \times 100\% \\ &= \frac{14,08\%}{40\%} \times 100\% \\ &= 35,2\% \end{aligned}$$

Kertas dan plastik 35,2% sampah daur ulang, menurut perhitungan di atas. Selain itu, diasumsikan 25% sampah dapat didaur ulang, sehingga potensi pemulihan sampah plastik dan kertas sama besarnya.

$$\begin{aligned} \% \text{ potensi daur ulang} &= \frac{\% \text{ potensi daur ulang dari sampah total}}{\% \text{ sampah kertas dan plastik dari sampah total}} \times Z \\ &= \frac{25\%}{40\%} \times 35,2\% \\ &= 22\% \end{aligned}$$

**A. Skala Kawasan**

TPS 3R merupakan gedung pengolahan skala kawasan atau regional. Perencanaan sistem pengolahan di setiap kecamatan harus mencakup TPS 3R. Daur ulang dan pengomposan akan digunakan untuk menangani sampah yang masuk ke TPS 3R. Sampah yang dapat dikomposkan akan diubah menjadi sampah yang cepat terurai, dan sampah yang dapat didaur ulang akan dijual ke pihak luar atau didaur ulang di Bank Sampah. Setelah dipindahkan ke wadah residu TPS 3R, sampah selanjutnya dikirim ke TPA melalui kendaraan

*Amroll.*

## **B. Skala Kota**

TPA Pasie Kudong mempunyai TPST yang merupakan bangunan pengolahan seukuran kota. Pembangunan TPST di TPA yang ada, bersamaan dengan peningkatan infrastruktur dan penjangkauan masyarakat adalah cara penerapan skenario pemrosesan ukuran kota.

### **4.2.7 Pengangkutan Sampah**

Transportasi regional menggunakan truk *armroll truck* berkapasitas 6 m<sup>3</sup> untuk menerapkan sistem HCS. Pengangkutan sampah lainnya dan sisa sampah terjadi setiap tujuh hari sekali di TPS 3R, bergilir empat kali setiap harinya. Adapun waktu dan rute pengangkutan sampah diuraikan sebagai berikut:

- 1) Total jarak yang ditempuh (x) 1 kontainer = 12,5 km
- 2) Kecepatan *Amroll truck* (v) = 35 km/jam
- 3) Konstanta berdasarkan kecepatan (a) = 0,05 jam/rit
- 4) Konstanta berdasarkan kecepatan (b) = 0,020 jam/rit
- 5) Waktu pengosongan container (Uc) = 0,2 jam/rit
- 6) Mengangkut Kontainer (Pc) = 0.2 jam/rit
- 7) Waktu hambatan (w) = 0,20 jam/rit
- 8) Waktu tempat pembongkaran (s) = 0,40 jam/rit
- 9) Waktu antar lokasi (dbc) = 0,15 jam/rit
- 10) Waktu kerja (H) = 8 jam

a) Menghitung haul time (h)

$$\begin{aligned}h &= a + b.x \\ &= 0,05 + 0,020 (12,5) \\ &= 0,3 \text{ jam/rit}\end{aligned}$$

b) Menghitung  $P_{HCS}$

$$P_{HCS} = (P_c + U_c) + d_{bc}$$

$$= (0,2 + 0,2) + 0,15$$

$$= 0,4 + 0,15$$

$$= 0,55 \text{ jam/rit}$$

c) Menghitung per trip  $T_{HCS}$

$$T_{HCS} = P_{HCS} + H + S$$

$$= 0,55 \text{ jam/rit} + 0,3 \text{ jam/rit} + 0,40$$

$$= 1,25 \text{ jam/rit}$$

d) Menentukan waktu yang dibutuhkan untuk pengangkutan maka perlu dihitung terlebih dahulu nilai t, yakni:

- Pool ke kontrainer 1 ( $T_1$ ) =  $\frac{\text{Jarak}}{\text{Kecepatan}} = \frac{8,0 \text{ km}}{35 \text{ km/jam}} = 0,2 \text{ jam}$

- Kontainer 1 ke TPA ( $T_2$ ) =  $\frac{\text{Jarak}}{\text{Kecepatan}} = \frac{19 \text{ km}}{35 \text{ km/jam}} = 0,5 \text{ jam}$

- Kontainer 1 ke TPA ( $T_3$ ) =  $\frac{\text{Jarak}}{\text{Kecepatan}} = \frac{15,6 \text{ km}}{35 \text{ km/jam}} = 0,4 \text{ jam}$

Jadi, waktu yang dibutuhkan untuk sekali pengangkutan ialah :

$$W + s + U_c + P_c + T_1 + T_2 + T_3 = (0,20 + 0,40 + 0,2 + 0,2 + 0,2 + 0,5 + 0,4) \text{ jam}$$

$$= 2,1 \text{ jam}$$

**Tabel 4.11** Waktu Pengangkutan Sampah di Kota Subulussalam

Ritasi Pengangkutan	Lama Pengangkutan	Waktu
I	2 jam 25 menit	06.00-08.25
II		08.30-10.25
III		10.30-12.25
IV		13.00-15.25
V		15.30-17.00



**Tabel 4.12** Rute Pengangkutan Sampah di Daerah Terlayani

Kode	I	II	III	IV
A-01	Pool-KT1-TPA	TPA-Kp. Dusun Rahmah- Raja Asal-TPA	TPA- Buluh Duri-TPA g-Terminal-TPA	TPA -Sikalondang-Terminal-TPA
A-02	Pool-KTSP2-TPA	TPA-Pasar Harian-Tugu Simpang 4- TPA	TPA-Subulussalam Timur- Belegen Mulia -TPA	TPA-Pemancar- Pajak Penang- TPA
D-01	Pool-KTP-TPA	TPA-KTP-KTSP-TPA	TPA-Penang-TPA	
D-02	Pool-KTR-TPA			

Keterangan:

A-01 = Amroll truck 1 A-02 = Amroll truck 2 A-03 = Amroll truck 3

D-01 = Dump Truck 1

KTSP = Kontainer Simpang Kiri KTK = Kontainer Kudong

KTP = Kontainer Penanggalan KTR = Kontainer Rundeng

**Tabel 4.13** Jadwal Pengangkutan Sampah Skala Kawasan

Jenis Sampah	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu
Lainnya dan residu					✓	



**Tabel 4.14** Jumlah Kebutuhan Dan Pengadaan Sarana Pengangkutan Sampah Skala Kawasan

Kecamatan	Alat Pengumpul	Jumlah (unit)	
		Kebutuhan	Pengadaan
Simpang Kiri	<i>Armroll truck 6 m<sup>3</sup></i> <i>Dump truck</i>	1	1
Penanggalan		1	1
Rundeng		1	1

Skenario sistem transportasi skala kota yang memanfaatkan pola HCS dan SCS. Rancangan HCS mengangkut beberapa bentuk sampah yang terurai dengan cepat dari kontainer dengan menggunakan alat angkut berbentuk *armroll* berukuran 6 m<sup>3</sup>. Dua truk *armroll* diperlukan untuk transit skala kota.

Sistem pengangkutan sampah dirancang pada pengelolaan sampah skala kawasan dan kota.

#### A. Skala Kawasan

Rancangan HCS (*Hauled Container System*) atau sistem kontainer terangkat dengan sarana pengangkutan menggunakan truk *armroll* berkapasitas 6 m<sup>3</sup> merupakan dua metode yang digunakan dalam sistem pengangkutan sampah skala regional. Sisa TPS 3R dan sampah lainnya merupakan jenis sampah yang dibawa. Empat rotasi tujuh hari didedikasikan untuk transportasi.

#### B. Skala Kota

Pola HCS (*Hauled Container System*) dan SCS (*Stationary Container System*), atau sistem peti kemas tetap, digunakan dalam sistem transportasi skala kota. Jenis sampah yang mudah terurai ini diangkut dengan pola HCS dengan menggunakan truk *armroll* berkapasitas 6 m<sup>3</sup> sebagai alat angkutnya.

### 4.2.8 Pemrosesan Akhir Sampah

Dengan kapasitas 52.500 m<sup>3</sup> dan luas 4,4 Ha, TPA Kudong akan

segera diperluas seluas 3 Ha. Prasarana dan fasilitas yang hilang atau rusak akan diganti. Sistem TPA terkendali dimaksudkan untuk digunakan dengan TPA. Berikut kegiatan yang dilakukan di TPA Pasie Rasian:

- 1) Pembuangan sampah dari kota besar dan kecil yang tidak dapat didaur ulang atau dibuat kompos akan berakhir di tempat pembuangan sampah.
- 2) Peralatan dan pemadatan  
Sampah yang masuk ke *landfill* diratakan dengan ekskavator dan buldozer. Perataan dan pemadatan ini dilakukan setiap sampah masuk ke area *landfill*.
- 3) Penimbunan  
Sampah yang telah dipadatkan ditimbun secara berlapis berkisar 4,5 m sampai dengan 5 m. Penimbunan ini dilakukan secara berkala dengan dana yang tersedia.

Sisa sampah atau limbah yang tidak dapat tertangani akan ditimbun kembali sesuai dengan rencana akhir pengolahan sampah. Sampah ditanam setiap 5-7 hari di bawah sistem pembuangan sampah yang akan digunakan. Selain itu, infrastruktur dan fasilitas TPA yang telah ada diperluas untuk meningkatkan kinerja pemrosesan akhir.

Saat ini Kota Subulussalam telah menerapkan pengelolaan sampah skala kota dan daerah. TPS 3R berbasis masyarakat menangani pengelolaan sampah untuk sistem pengelolaan sampah skala regional, sedangkan TPS menangani pengelolaan sampah untuk sistem pengelolaan sampah skala kota. Adapun aspek teknis operasional dalam sistem manajemen persampahan terdiri dari pemilihan dan pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengolahan, pengangkutan, serta pemrosesan akhir sampah.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan perencanaan pengelolaan sampah Kota Subulussalam periode menengah yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kondisi eksisting sistem manajemen persampahan di Kota Subulussalam menunjukkan adanya tantangan dalam pengelolaan sampah yang sesuai dengan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 dan Peraturan Menteri Perumahan Rakyat Nomor 03 Tahun 2013. Sampah dihasilkan dari berbagai sumber, termasuk perumahan, pasar, hotel, perkantoran, dan fasilitas kesehatan. Meskipun terdapat beberapa sarana dan prasarana pengelolaan sampah, seperti kontainer, becak motor, dan truk pengangkut, cakupan layanan masih terbatas hanya di dua kecamatan, dan fasilitas pengolahan sampah seperti bank sampah dan TPST masih kurang. Kondisi ini menegaskan perlunya penambahan sarana dan prasarana, serta peningkatan efisiensi rute pengangkutan dan pengelolaan sampah untuk mencapai sistem manajemen persampahan yang optimal di Kota Subulussalam.
2. Optimalisasi sistem manajemen persampahan Kota Subulussalam menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03 Tahun 2013 yakni melibatkan proyeksi jumlah penduduk dan timbulan sampah, peningkatan tingkat dan wilayah pelayanan, serta pengelolaan dan pengangkutan sampah sesuai peraturan terkait. Proyeksi penduduk menggunakan pendekatan regresi linier, menunjukkan peningkatan signifikan pada tahun 2030, terutama di Kecamatan Simpang Kiri. Timbulan sampah diproyeksikan meningkat seiring bertambahnya penduduk, dengan pengelolaan berbasis TPS 3R dan TPST di tingkat regional dan kota. Pewadahan sampah dilakukan menggunakan wadah berkapasitas berbeda sesuai kebutuhan, sementara pengangkutan dilakukan dengan becak motor dan truk armroll. Pengolahan sampah memanfaatkan metode 3R untuk mengurangi volume yang masuk ke TPA, dengan fokus pada pengomposan dan daur ulang

sampah, khususnya sampah organik dan anorganik. Dengan infrastruktur yang memadai, sistem ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi dan memenuhi target pengolahan sampah yang diamanatkan oleh peraturan pemerintah.

## 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan, disarankan agar Pemerintah Kota Subulussalam mempercepat implementasi program optimalisasi sistem manajemen persampahan dengan memprioritaskan pengadaan dan peningkatan sarana serta prasarana yang dibutuhkan, seperti penambahan becak motor, truk, dan fasilitas pewadahan komunal. Selain itu, penting untuk menetapkan jadwal pengangkutan sampah yang lebih teratur dan memperluas TPA Kudong agar dapat mengakomodasi volume sampah yang terus meningkat. Sinergi antara perencanaan teknis operasional dan pelaksanaan di lapangan harus dijaga agar tujuan efisiensi dan efektivitas pengelolaan sampah dapat tercapai secara berkelanjutan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Subulussalam. (2021). *Kota Subulussalam Dalam Angka 2018*. Kota Subulussalam: Badan Pusat Statistik Kota Subulussalam.
- Damanhuri, E., Padmi, T., Azhar, N., Meilany, L.T. (1989). *Pengkajian Laju Timbulan Sampah di Indonesia*. Pus.Lit.Bang.pemukiman Dept PU-LPM ITB.
- Damanhuri. (2010). Diktat Kuliah: *Pengelolaan Sampah. Program Studi Teknik Lingkungan*. ITB: Bandung.
- Damanhuri, Enri, dan Padmi, Tri. (1989). *Pengaruh Resirkulasi Leachate dalam Mengurangi Beban Pencemaran dan Mempercepat Stabilitas Sanitary Landfill*. Bandung: ITB.
- Damanhuri, Enri, dan Padmi, Tri. (2009). *Evaluation of Municipal Solid Waste Flow in the Bandung Metropolitan Area Indonesia*. The 3rd Expert Meeting in Solid Waste Management in Asia and Pacific Islands.
- Damanhuri, Enri, dan Padmi, Tri. (2011). *Teknologi Pengelolaan Sampah*. Bandung: ITB.
- Damanhuri, Erni, dan Tri Padmi. (2016). *Pengelolaan Sampah Terpadu*. Bandung: ITB
- Diaz, L.F., G.M. Savage, L.L. Eggerth, and C.G. Golueke. (2005). *Solid Waste Management, Volume 1*. United Nations Environment Programme (UNEP). Dinas Lingkungan Hidup Kota Subulussalam
- Dirjen Cipta Karya. (2012). *Materi Bidang Sampah 1*. Jakarta
- Hendra, Y. (2016). *Perbandingan Sistem Pengelolaan Sampah Di Indonesia Dan Korea Selatan: Kajian 5 Aspek Pengelolaan Sampah*. Direktorat Pengembangan PLP, Direktorat Jenderal Cipta Karya, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No. 03/PRT/M/2013 tentang *Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*. Kementerian Pekerjaan Umum RI.
- Peraturan Walikota No. 21 Tahun 2021 Tentang *Pengelolaan Sampah Kota Subulussalam*.
- Qanun No.10 Tahun 2010 Tentang *Restribusi Pelayanan Sampah/Kebersihan Kota Subulussalam*

SNI 19-3694-1994 tentang *Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*. Badan Standardisasi Nasional.

SNI 19-3983-1995 tentang *Timbulan sampah untuk kota kecil dan sedang di Indonesia*. Badan Standardisasi Nasional.

SNI 19-2454-2002 tentang *Tata Cara Teknis Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*. Badan Standardisasi Nasional.

Syafruddin, 2006, *Buku Ajaran Pengelolaan Limbah Padat Sampah) Perkotaan* Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik UNDIP, Semarang

Tchobanoglous, G.H., H. Theissen, dan S.A. Vigil, (1993). *Integrated Solid Waste Management*, McGrawHill, 2nd Edition.

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

Hendra Yulia, 2016 “*Perbandingan sistem pengelolaan sampah di Indonesia dan Korea Selatan Kajian 5 Aspek Pengelolaan Sampah*” Jurnal Aspirasi Volume 7 Nomor 1, Juni 201



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Draft Hasil Jawaban Kuesioner

Pertanyaan	Jawaban	Hasil Kuesioner
Apakah Bapak/Ibu mempunyai tempat sampah?	1. Tidak ada 2. Ada	7 15
Apakah Bapak/Ibu telah melakukan pemilahan sampah di sumber?	1. Dijadikan satu 2. Dengan pemilahan	25 -
Terbuat dari bahan apa tempat sampah yang Bapak/Ibu miliki?	1. Karung/keranjang 2. Kontainer/tempat plastik/drum/ember	7 17
Berapa ukuran tempat sampah yang Bapak/Ibu miliki?	1. 10 Liter 2. 10-40 Liter 3. 40 Liter 4. Lainnya, sebutkan .....	11 4 6 5
Dimana Bapak/Ibu menempatkan tempat sampah?	1. Di halaman 2. Di pinggir jalan 3. Di dalam rumah 4. Di belakang rumah	8 8 1 10
Bagaimana Bapak/Ibu memperoleh tempat sampah?	1. Memanfaatkan barang bekas 2. Diusahakan kelurahan/pemkot 3. Diusahakan sendiri	11 7 12
Apakah sosialisasi diadakan secara rutin?	1. Ya 2. Tidak	- 25



Apakah pernah ada pelatihan mengenai pengelolaan sampah rumah tangga oleh pihak pemerintah di daerah Bapak/Ibu tinggal?	1. Ya 2. Tidak	- 25
Apakah pelatihan tersebut dilakukan secara rutin?	1. Ya 2. Tidak	- 25
Apakah masyarakat saling mengingatkan untuk melakukan pengelolaan sampah rumah tangga?	1. Ya 2. Tidak	5 20
Apakah di lingkungan tempat tinggal Bapak/Ibu terdapat fasilitas untuk mengolah sampah rumah tangga menjadi pupuk kompos?	1. Ya 2. Tidak	- 25
Apakah Bapak/Ibu setuju apabila diadakan kegiatan pengolahan sampah berbasis 3R?	1. Ya 2. Tidak	25 -
Apakah Bapak/Ibu apabila dibangun bangunan fisik seperti TPST 3R, TPST atau Bank Sampah?	1. Ya 2. Tidak	25 -

## Lampiran 2. Perhitungan

- 1) Total jarak yang ditempuh (x) 1 kontainer = 12,5 km
- 2) Kecepatan *Amroll truck* (v) = 35 km/jam
- 3) Konstanta berdasarkan kecepatan (a) = 0,05 jam/rit

- 4) Konstanta berdasarkan kecepatan (b) = 0,020 jam/rit
- 5) Waktu pengosongan container (Uc) = 0,2 jam/rit
- 6) Mengangkut Kontainer (Pc) = 0,2 jam/rit
- 7) Waktu hambatan (w) = 0,20 jam/rit
- 8) Waktu tempat pembongkaran (s) = 0,40 jam/rit
- 9) Waktu antar lokasi (dbc) = 0,15 jam/rit
- 10) Waktu kerja (H) = 8 jam

a. Menghitung haul time (h)

$$\begin{aligned}
 h &= a + b.x \\
 &= 0,05 \times 0,020 (12,5) \\
 &= 0,3 \text{ jam/rit}
 \end{aligned}$$

b. Menghitung  $P_{HCS}$   $P_{HCS} = (Pc + Uc) + dbc$

$$\begin{aligned}
 &= (0,2 + 0,2) + 0,15 \\
 &= 0,4 + 0,15 \\
 &= 0,55 \text{ jam/rit}
 \end{aligned}$$

c. Menghitung per trip  $T_{HCS} = P_{HCS} + H + S$

$$\begin{aligned}
 &= 0,55 \text{ jam/rit} + 0,3 \text{ jam/rit} + 0,40 \\
 &= 1,25 \text{ jam/rit}
 \end{aligned}$$

d. Menentukan waktu yang dibutuhkan untuk pengangkutan maka perlu dihitung terlebih dahulu nilai t, yakni:

$$\begin{aligned}
 - \text{ Pool ke kontrainer 1 } (T_1) &= \frac{\text{Jarak}}{\text{Kecepatan}} = \frac{8,0 \text{ km}}{35 \text{ km/jam}} = \\
 &0,2 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - \text{ Kontainer 1 ke TPA } (T_2) &= \frac{\text{Jarak}}{\text{Kecepatan}} = \frac{19 \text{ km}}{35 \text{ km/jam}} = \\
 &0,5 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - \text{ Kontainer 1 ke TPA } (T_3) &= \frac{\text{Jarak}}{\text{Kecepatan}} = \frac{15,6 \text{ km}}{35 \text{ km/jam}} = \\
 &0,4 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Jadi, waktu yang dibutuhkan untuk sekali pangaangkutan ialah :

$$\begin{aligned} W + s + U_c + P_c + T_1 + T_2 + T_3 &= (0,20 + 0,40 + 0,2 + 0,2 + \\ &0,2 + 0,5 + 0,4) \text{ jam} \\ &= 2,1 \text{ jam} \end{aligned}$$



### Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian



**Gambar 1.** Rumah Permanen



**Gambar 2.** Rumah Semi Permanen



**Gambar 3.** Rumah Non Permanen



**Gambar 4.** Wadah Pengukuran Sampah

جامعة الرازي

AR-RANIRY



**Gambar 5.** Proses Penimbangan



**Gambar 6.** Timbangan



**Gambar 7.** Proses wawancara

