

**PERENCANAAN PENGEMBANGAN ASPEK TEKNIK OPERASIONAL DAN
FINANSIAL PENGELOLAAN SAMPAH KOTA TERNATE
(PLANNING DEVELOPMENT OF OPERATIONAL AND FINANCIAL
ENGINEERING ASPECTS OF TERNATE CITY WASTE MANAGEMENT)**

Oleh :

Abdi Agung Haerullah, Hardianto, Heri Setyobudiarso
Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Bendungan Sigura-Gura No. 2 Malang Telp. (0341) 551431, 553015
Email : agungabdi026@gmail.com

ABSTRAK

Sampah berpotensi menciptakan masalah lingkungan. Pemerintah mengupayakan berbagai sarana dan prasarana pengelolaan sampah untuk meminimalisir masalah lingkungan yang diakibatkan oleh sampah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat pencapaian kinerja pengelolaan sampah pada kondisi eksisting (tahun 2019) serta perencanaan pengelolaan sampah tahun 2034.

Metode analisis yang digunakan adalah analisis kuantitatif dengan menghitung pengurangan, penanganan serta memproyeksikan sampah menggunakan indikator Peraturan Presiden Nomor 97 Tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. Data yang digunakan adalah data aspek teknis operasional dan finansial pengelolaan sampah di Kota Ternate.

Kondisi eksisting pengelolaan sampah di Kota Ternate terdiri dari jumlah penduduk sebesar 234.232 jiwa menghasilkan timbulan sampah sebesar 170.989,36 m³/tahun. Pengelolaan sampah yang dilakukan meliputi kegiatan pengurangan dan penanganan sampah. Presentase pengurangan sampah dapat diketahui berdasarkan jumlah sampah yang masuk di TPS 3R dan rumah kompos. Nilainya yakni 1,65 % dari timbulan sampah yang dihasilkan dimana pengurangan 1,28% di TPS 3R dengan jumlah sebanyak 3 unit, dan 0,37 % di rumah kompos dengan jumlah sebanyak 4 unit. Presentase penanganan sampah berdasarkan jumlah sampah yang terangkut ke TPA yakni sebesar 35,79 % dari timbulan yang di hasilkan dengan jumlah truck 8 Unit. Hasil analisis data diketahui pada tahun 2034 timbulan sampah yaitu sebesar 246.262,58 m³/tahun dengan pengurangan sampah ditargetkan mencapai 30% dan penanganan sampah sebesar 70%. Agar pengelolaan menjadi lebih baik, dibutuhkan peningkatan kualitas pengurangan sampah dengan menambah sarana dan prasarana persampahan, yakni Rumah Kompos sebanyak 164 unit dan TPS 3R 29 unit. Pada penanganan sampah dibutuhkan penambahan unit Armroll truck sebanyak 25 unit dengan ritasi pengangkutan menjadi 2 kali ritasi setiap armada. Estimasi biaya investasi penyediaan sarana dan prasarana persampahan yang paling tertinggi adalah pada awal tahun perencanaan yaitu tahun 2020 sebesar Rp 27.360.000.000. Estimasi biaya investasi penyediaan sarana dan prasarana persampahan rata-rata setiap tahunnya berkisar 1 sampai 3 milyar.

Kata kunci : *Aspek Finansial, Pengelolaan sampah, Teknik Operasional*

ABSTRACT

Garbage has the potential to create environmental problems. The government is seeking various facilities and infrastructure for waste management to minimize environmental problems caused by waste. The purpose of this study was to determine the level of achievement of the performance of waste management in the existing conditions (2019) as well as the planning of waste management in 2034.

The analytical method used is a quantitative analysis by calculating the reduction, handling and projecting of waste using the Presidential Regulation Number 97 of 2017 concerning the National Policy and Strategy for the Management of Household Waste and Household Trash. The data used are data of operational and financial technical aspects of waste management in Ternate City.

The existing condition of waste management in Ternate City consists of a population of 234.232 people resulting in the solid waste generation of 170.989,36 m³ / year. Waste management carried out includes waste reduction and handling activities. The percentage of waste reduction can be known based on the amount of waste that enters the 3R TPS and compost house. The value is 1.65% of the generated waste generation which is a 1.28% reduction in 3R TPS with a total of 3 units, and 0.37% in the compost house with a total of 4 units. The percentage of waste handling is based on the amount of waste transported to the landfill, which is 35,79 % of the generation generated by the number of trucks of 8 units. The results of data analysis revealed that in 2034 waste generation was 246.262,58 m³ / year with waste reduction targeted to reach 30% and waste handling by 70%. For better management, it is necessary to improve the quality of waste reduction by adding solid waste facilities and infrastructure, which are 164 units of Compost Houses and 29 units of TPS 3R. In handling rubbish, it is needed to add 25 units of Armroll truck with transport ration to 2 times the rotation of each fleet. The highest estimated investment cost for providing solid waste facilities and infrastructure is at the beginning of the planning year in 2020 amounting to Rp 27.360.000.000. The estimated investment costs for providing waste facilities and infrastructure on average each year range from 1 to 3 billion.

Keywords: *Financial Aspects, Waste Management, Operational Techniques*

PENDAHULUAN

Jumlah penduduk Indonesia yang besar mencapai 240 juta jiwa dengan tingkat pertumbuhan yang tinggi berbanding positif dengan pertambahan jumlah sampah. Selain itu, pola konsumsi masyarakat, peningkatan kapasitas produksi, dan kegiatan pemasaran memberikan kontribusi dalam menimbulkan jenis sampah yang semakin beragam.

Kota Ternate termasuk wilayah yang cukup luas dan menghasilkan sampah dalam jumlah yang banyak. Hal itu dibuktikan dengan Kota Ternate terdiri dari 7 Kecamatan dan memiliki jumlah penduduk sebanyak 212.997 jiwa sehingga memiliki potensi sampah 0,437 kg/orang/hari. (Dinas Lingkungan Hidup Kota Ternate, 2018).

Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Ternate memiliki 8 truck yang dapat beroperasi dalam pelayanan persampahan, namun masih sangat kecil dari segi jumlah

dibandingkan dengan timbulan sampah yang dihasilkan.

Keterbatasan sarana dan prasarana persampahan mengakibatkan sampah di Kota Ternate tidak terangkut semua ke TPS maupun TPA. Berdasarkan data bahwa jumlah ketersediaan prasarana pengangkutan hanya mampu mengangkut timbulan sampah sebesar 214 m³/hari, sedangkan berdasarkan hitungan bahwa timbulan sampah pada tahun 2017 adalah 413 m³/hari didasari pada jumlah penduduk Kota Ternate saat ini yakni 223.111 jiwa berdasarkan data dari BPS Kota Ternate dalam angka 2017, berarti menyisakan 52% sampah tidak terangkut ke TPA. Bahkan masih banyak masyarakat yang membuang sampah dengan cara dibakar, dibuang di lahan kosong dan bantaran sungai secara illegal.

Minimnya fasilitas sarana prasarana

pengelolaan sampah serta kurangnya kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah menjadi salah satu faktor penyebab kurang optimalnya pengelolaan sampah di Kota Ternate. Apabila hal tersebut tetap dibiarkan, sampah di Kota Ternate akan terus menumpuk sehingga menimbulkan pencemaran dan permasalahan lingkungan.

Oleh karena itu evaluasi dan perencanaan pengelolaan sampah di Kota Ternate sangat diperlukan. Tujuannya untuk memperbaiki serta meningkatkan pengelolaan sampah yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi eksisting pengelolaan sampah dan tingkat pencapaian kinerja pengelolaan sampah dengan menggunakan Peraturan Presiden Nomor 97 Tahun 2017 Pasal 5 tentang target pengurangan dan penanganan sampah sebagai tolak ukur pencapaian target pengelolaan sampah di Kota Ternate. Pada penelitian ini juga sekaligus membuat alternatif pengelolaan sampah ditinjau dari aspek finansial. Perencanaan ini diharapkan dapat digunakan untuk menentukan kebijakan pengelolaan sampah di Kota Ternate. Dengan demikian, masalah persampahan di Kota Ternate dapat dikelola dengan baik.

Lokasi penelitian dilakukan di Kota Ternate. Lokasi pengambilan data dilakukan di Dinas Lingkungan Hidup Kota Ternate dan Badan Lingkungan Hidup Provinsi Maluku Utara. Perencanaan di proyeksikan untuk 15 tahun ke depan dari tahun 2020-2034.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Sampah

Sampah ialah suatu bahan yang terbuang atau dibuang; merupakan hasil aktifitas manusia ataupun alam yang sudah tidak bias digunakan lagi karena sudah diambil unsur atau fungsi utamanya. Sumber sampah bisa berasal dari rumah tangga, pertanian, perkantoran, perusahaan, rumah sakit, pasar, dan sebagainya. Jumlah atau volume sampah sebanding dengan tingkat konsumsi terhadap barang/material yang digunakan sehari-sehari (Sejati, 2009).

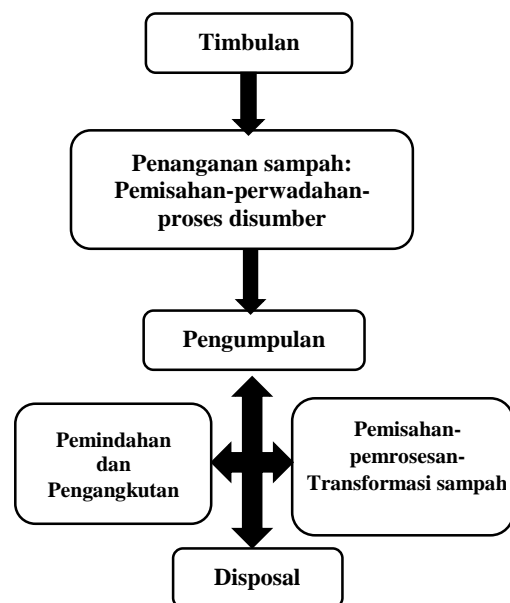
Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah dapat diartikan sebagai kegiatan yang menyeluruh dan berkesinambungan yang terdiri dari pengurangan dan penanganan sampah. Pengelolaan sampah bertujuan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumber daya (UU No 18 tahun 2008). Terdapat 5 (lima) aspek untuk menciptakan pengelolaan sampah yang baik yaitu, aspek teknik operasional, aspek kelembagaan, aspek hukum dan peraturan, aspek pembiayaan dan aspek peran serta masyarakat (SNI 19-2454-2002). Pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis dan berkesinambungan meliputi pengurangan sampah.

Teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan meliputi dasar-dasar perencanaan untuk kegiatan :

- Perwadahan
 - Pengumpulan
 - Pemindahan
 - Pengangkutan
 - Pengolahan dan daur ulang
 - Pembuangan Akhir
- (Damanhuri dan Padi, 2010)

Skema teknik operasional pengelolaan sampah dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Skema teknik operasional

Sistem Pembiayaan

Dalam mengelola limbah padat/sampah membutuhkan anggaran untuk pembiayaan operasional dan pemeliharaan, dan anggaran akan bertambah lagi apabila cakupan pelayanan dirasa perlu perluasan. Pembiayaan tersebut berasal dari retribusi pelayanan, pengangkutan dan pengelolaan sampah, sehingga sangat perlu sekali pengaturan tarif retribusi secara benar, tata cara penarikan retribusi yang baik, karena pembiayaan operasional dan pemeliharaan didapat dari penarikan retribusi.

Biaya pengelolaan sampah dihitung berdasarkan biaya operasional dan pemeliharaan serta pergantian peralatan. Perbandingan biaya pengelolaan dari biaya total pengelolaan sampah (Sumber : Departemen PU, SNI -T-12-1991-03) sebagai berikut : biaya pengumpulan 20% - 40%, biaya pengangkutan 40% - 60%, biaya pembuangan akhir 10% - 30%. Dana untuk pengelolaan persampahan suatu kota besarnya disyaratkan minimal + 10% dari APBD.

Pembiayaan dalam pengelolaan persampahan meliputi :

- Sumber dana yang dipergunakan Pemerintah Daerah dalam pengelolaan persampahan kota
- Besarnya anggaran yang diterima dan besarnya biaya yang harus dikeluarkan untuk pengelolaan sampah (biaya operasional dan pemeliharaan)
- Sumber dana pengelolaan persampahan kota berasal dari :
 - APBN
 - APBD I dan II
 - Pembayaran Retribusi pelayanan kebersihan
 - Usaha Daur Ulang dan Pengkomposan (UDPK).

Proyeksi Penduduk

Mengetahui jumlah penduduk pada sekian tahun mendatang, dapat ditentukan dengan perkiraan melalui suatu metode proyeksi terhadap suatu data jumlah penduduk tahun sebelumnya atau tahun sekarang dan laju pertumbuhan rata-rata setiap tahunnya. Dalam pemikiran jumlah penduduk pada tahun perencanaan dapat melalui beberapa metode, yaitu :

- Geometric
Rumus : $P_n = p_0 (1 + r)^n$
- Aritmatic
Rumus : $P_n = P_0 + n.R$
- Last Square
Rumus : $P_n = a + b.t$

Dimana :

- P_0 = jumlah penduduk awal
 P_n = jumlah penduduk pada tahun n
r = presentase pertambahan penduduk
R = rata-rata pertambahan penduduk
n = tahun ke n
a dan b = konstanta

Untuk metode last square jumlah data harus ganjil :

$$a = \frac{(\sum p) (\sum t^2) - (\sum t) (\sum p.t)}{n (\sum p.t) - (\sum t)^2}$$

$$b = \frac{n (\sum p.t) - (\sum t) (E_p)}{n (\sum t^2) - (\sum t)^2}$$

t = tambah tahun terhitung dari tahun dasar

Dari ketiga metode dipilih salah satu berdasarkan nilai koefisien relasi, yaitu :

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

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah di wilayah Kota Ternate. Secara administrasi, wilayah Kota Ternate terdiri dari 7 Kecamatan. Penelitian ini dilaksanakan sejak tanggal dikeluarkannya izin penelitian dalam kurun waktu kurang lebih 2 (dua) bulan, 1 bulan pengumpulan data dan 1 bulan pengolahan data yang meliputi penyajian dalam bentuk skripsi dan proses bimbingan berlangsung.

Alat dan Bahan Penelitian

Pada penelitian ini alat yang digunakan untuk menunjang proses penelitian diantaranya alat tulis, kamera serta alat yang digunakan untuk mengambil sampel sampah, yang sesuai dengan SNI 19 -3964 - 1994 :

- Alat pengambil sampel, berupa kantong plastik
- Alat pengukur volume, berupa kotak sampling yang terbuat dari kayu
- Timbangan digital (50 kg)
- Timbangan Dacin
- Sarung tangan
- Masker

Bahan yang digunakan pada pengambilan data primer dan sekunder dalam penelitian ini yaitu timbulan sampah yang ada di setiap rumah tangga, Data luas lahan dan kependudukan bersumber dari Badan Pusat Statistik Kota Ternate dan Data Teknik Operasional dan Finansial dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Ternate.

Metode Pengambilan Data

Data Sekunder

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data sekunder Teknik operasional dan Finansial pengelolaan sampah di Kota Ternate. Data sekunder dapat diartikan sebagai data-data yang diperoleh dari instansi, diantaranya adalah :

- Dinas Lingkungan Hidup Kota Ternate
- Badan Lingkungan Hidup Provinsi Maluku Utara

Data Primer

Data primer juga sangat dibutuhkan dalam penelitian ini. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari lapangan atau sumber yang sebenarnya yang diantaranya pengambilan dan pengukuran sampel timbulan sampah pada beberapa rumah tangga atau KK di Kota Ternate.

Timbulan sampah dapat diketahui berdasarkan sampling sampah rumah tangga. Sampling timbulan sampah mengacu kepada indikator SNI 19-3964-1994 tentang metode pengambilan dan pengukuran timbulan dan komposisi sampah perkotaan.

- Penentuan jumlah sampel
Jumlah jiwa yang dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :
$$S = C_d \sqrt{p}$$

Dimana :
P < 1 Juta Jiwa
S = Jumlah Jiwa
P_s = Populasi Jiwa
C_d = Koefisien Perumahan
C_d Kota metropolitan dan besar = 1
C_d Kota sedang dan kecil = 0,5
- Perhitungan contoh timbulan sampah yang diambil dari rumah tangga
Contoh :
 - jumlah contoh jiwa (S) = 1.000
 - jumlah jiwa per KK (n) = 5

Maka : Jumlah keluarga yang disampling (K) = $\frac{s}{n} = \frac{1000}{5} = 200$

Metode Sampling

Nilai timbulan sampah dapat diketahui berdasarkan sampling sampah rumah tangga dan sampah non rumah tangga. Sampling timbulan sampah mengacu kepada indikator SNI 19-3964-1994 tentang metode pengambilan dan pengukuran. Identifikasi kegiatan pengurangan sampah dilakukan dengan cara menghitung persentase jumlah sampah di TPS 3R dan rumah kompos. Berikut adalah perhitungan presentase pengurangan sampah di TPS 3R :

- Timbulan di TPS 3R = Timbulan per hari x jumlah TPS 3R x pelayanan di TPS 3R (orang)
- Timbulan di rumah kompos = Timbulan per hari x komposisi sampah basah x jumlah rumah kompos
- Pengurangan Sampah

$$= \frac{\text{Timbulan Sampah}}{\text{Total Timbulan Sampah (m}^3/\text{Tahun)}} \times 100\%$$

Proyeksi laju Timbulan Sampah

Perhitungan Proyeksi Timbulan Sampah Kota Ternate di dapatkan berdasarkan perhitungan proyeksi penduduk, maka dapat diketahui timbulan sampah penduduk di Kota Ternate rata-rata per hari pada tahun 2019-2034. Berikut adalah metode perhitungan laju timbulan sampah :

- Laju Timbulan Sampah = Jumlah sampah yang dihasilkan (L/orang/hari) x jumlah penduduk (jiwa)

Berdasarkan jumlah penduduk Kota Ternate tahun 2019 sebesar 212.997 jiwa maka berdasarkan SNI 19-3964-1994 Kota Ternate termasuk klasifikasi kota sedang/kecil. Besaran timbulan sampah antara 1,5 - 2 (L/orang/hari), atau = 0,3 – 0,4 (kg/orang/hari). Hal ini di dasarkan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Klasifikasi Kota Berdasarkan Timbulan Sampah Berdasarkan SNI

| Klasifikasi kota | Besaran timbulan sampah (L/org/hari) | Besaran timbulan sampah (kg/org/hari) |
|------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Metropolitan | - | - |
| Besar | 2 – 2,5 | 0,4 – 0,5 |
| Sedang/kecil | 1,5 – 2 | 0,3 – 0,4 |

Perhitungan Kebutuhan jumlah *Dump Truck*

Perhitungan penambahan jumlah *Dump Truck* dilakukan agar sampah dapat tertangani secara maksimal selama periode perencanaan. Berikut Proyeksi Perhitungan penambahan jumlah *Dump Truck* :

Proyeksi jumlah *Dump Truck* untuk 15 tahun ke depan.

$$\text{Rumus : } \frac{x}{z} = \frac{\sum p_n}{\sum p_0}$$

Dimana :

X = Perkiraan jumlah sarana yang dibutuhkan pada tahun proyeksi

Z = Jumlah sarana yang ada pada tahun sekarang

$\frac{\sum p_n}{\sum p_0}$ = Perbandingan jumlah penduduk tahun yang akan datang dengan tahun sekarang

Proyeksi Luas Lahan TPA

Kebutuhan lahan merupakan hal yang harus direncanakan dengan baik. Volume sampah yang terus meningkat membutuhkan lahan yang cukup juga untuk menampung sampah tersebut. Kebutuhan lahan menurut Direktur Pengembangan PLP (2011), dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{- Kebutuhan Lahan (m}^2 \text{ /tahun) = } \frac{\text{Volume Sampah x 365 hari/Tahun}}{\text{Kedalaman Sampah Terkompaksi}}$$

Dimana :

$$\text{Volume Sampah (m}^3 \text{ /hari) = } \frac{\text{sampah yang dihasilkan ton/hari x 1000 kg/ton}}{\text{massa jenis sampah terkompaksi}}$$

$$\text{Sampah yang dihasilkan (ton/hari) = } \frac{\text{populasi penduduk x sampah yang dihasilkan Kg/KK/ hari}}{1000 \text{ Kg/ton}}$$

Perhitungan Biaya *Dump Truck*

Perhitungan Biaya Sarana Pengangkutan *Dump Truck* dapat di ketahui dengan cara sebagai berikut :

$$\text{- Biaya sarana pengangkutan = } \text{Pertambahan } \textit{Dump Truck} + \text{Pergantian } \textit{Dump Truck} \times \text{Harga Satuan } \textit{Dump Truck}$$

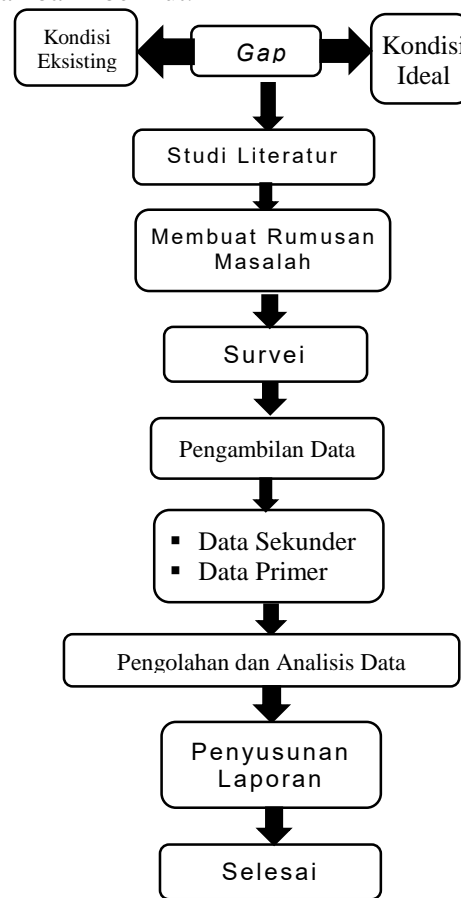
Metode Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan cara mengevaluasi kondisi eksisting secara

kuantitatif menggunakan indikator Peraturan Presiden Nomor 97 Tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga. Analisis tersebut akan menghasilkan tingkat pencapaian kinerja pengelolaan sampah Kota Ternate pada tahun 2019. Setelah itu, melakukan perencanaan pengelolaan sampah dalam 15 tahun ke depan.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tahapan penelitian seperti yang terdapat pada gambar 2 berikut.



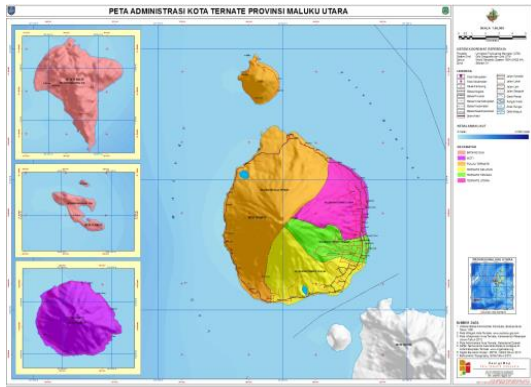
Gambar 2. Tahapan Penelitian

GAMBARAN UMUM WILAYAH STUDI

Kondisi Geografis dan Administratif

Secara astronomis, Kota Ternate terletak diantara 0°25'41,82"-1°21'21,78" Lintang Utara dan antara 12607'32,14"-127026'23,12" Bujur Timur. Peta Administrasi Kota Ternate dapat dilihat pada gambar 3.

Gambar 3. Peta Administrasi Kota Ternate



Kota Ternate terdiri dari kawasan kepulauan dengan luas sebesar adalah 5.709,58 Km², yang terdiri dari daratan 162,03 Km² dan lautan 5.547,55 Km². Kota Ternate merupakan kota kepulauan yang terdiri dari 3 pulau besar dan 5 pulau kecil. Ibukota Kota Ternate adalah Ternate Tengah dengan wilayah administratif terdiri dari 8 kecamatan dan 77 kelurahan. Pusat Pemerintahan berada di pulau terbesarnya yakni Pulau Ternate. Pada Pulau Ternate terdapat 5 kecamatan yang berada di sana yakni Pulau Ternate, Ternate Selatan, Ternate Tengah, Ternate Utara, dan Ternate Barat. Tabel 4.1 menunjukkan wilayah administrasi Kota Ternate. (Sumber : Kota Ternate dalam Angka Tahun 2018, BPS Kota Ternate)

Keadaan Topografi

Kondisi topografi Kota Ternate adalah berbukit dengan sebuah gunung berapi yang masih aktif dan terletak ditengah pulau. Kondisi yang demikian dengan ditandai tingkat ketinggian dari permukaan laut yang beragam. Namun secara sederhana dikelompokkan menjadi 3 (tiga) kategori yaitu: kemiringan lereng rendah (2%-8% atau 0-49 mdpl), kemiringan lereng sedang (10%-20% atau 500-699 mdpl) dan kemiringan lereng terjal (>40% atau lebih dari 700 mdpl).

Keadaan Iklim

Ternate memiliki iklim tropis yang sangat dipengaruhi oleh iklim laut dan memiliki dua musim yang seringkali diselingi dengan dua kali masa pancaroba di setiap tahunnya. Selama tahun 2017, rata-

rata suhu tahunan sebesar 27°C suhu udara terhangat mencapai 31 °C di Kota Ternate.

Sarana dan Prasarana Persampahan

Sarana Perwadahan

Sarana pewardahan sampah yang dimiliki Kota Ternate yakni Tempat sampah plastik sebanyak 85 unit dengan kapasitas 0,3 m³/unit dan tempat sampah (drum) sebanyak 150 unit dengan kapasitas 0,5 m³/unit yang tersebar di seuruh Kota Ternate. (Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Ternate, 2019).

Sarana Pengumpulan & Pemindahan Sampah

Sarana pengumpulan sampah yang dimiliki Kota Ternate yaitu Motor sampah 3 roda sebanyak 10 unit dengan kapasitas 1 m³/unit dan gerobak sampah sebanyak 80 unit dengan kapasitas 2 m³/unit. Sedangkan untuk sarana tempat pemindahan sampah yakni container sebanyak 15 unit dengan kapasitas 6 m³/unit, yang seluruhnya tersebar di seluruh kota ternate.

Sarana Pengangkutan Sampah

Sarana pengangkutan sampah yang dimiliki Kota Ternate yakni dump truck sebanyak 8 unit dengan kapasitas 8 m³/unit dan tersebar di seluruh kota Ternate.

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA)

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) yang terdapat di Kota Ternate berjumlah 1 buah yakni TPA Bukit Dero-dero yang terletak di Kelurahan Takome dengan Luas lahan sebesar 8 Ha menggunakan Sistem operasi *Control Landfill*. Daerah pelayanan di Kota Ternate per Tahun : 253,7 m³ x 360 Hari = 91332 m³. (Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Ternate 2019)

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN Kondisi Eksisting Pengelolaan Sampah

a. Penentuan Jumlah Sampel

Jumlah contoh jiwa yang dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$S = C_d \sqrt{p}$$

Dik :

- Jumlah Proyeksi Penduduk Kota Ternate Tahun 2019 : 234.232 Jiwa
- $C_d = 0,5$

Maka jumlah contoh jiwa,
 $S = 0,5 \times \sqrt{234.232} = 241,988$

Setelah diketahui nilai S, selanjutnya - yaitu mencari tahu jumlah KK yang akan disampling menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$K = \frac{S}{N}$$

Diketahui :

- S = 241,988

- N = 5 jiwa

maka Jumlah Keluarga yang disampling

$$(K) = \frac{241,988}{5} = 48,397 \approx 49 \text{ KK}$$

Dalam penelitian ini, penulis mengambil jumlah KK yang dijadikan sampling yaitu sebanyak 49 KK.

b. Volume Sampah Tahun 2019

Pengukuran volume sampah dari sumber pemukiman yang dilakukan menggunakan kotak yang memiliki volume 40 liter (20 cm x 20 cm x 100 cm) dengan berat 2 kg. Berikut ini adalah tabel hasil pengukuran volume sampah pemukiman yang didapatkan dari penelitian di lapangan.

Tabel 3. Volume Sampah tahun 2019

| Hari ke | Volume (m ³) | Volume (m ³ /org/hari) |
|-----------|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 0,456 | 0,002 |
| 2 | 0,515 | 0,002 |
| 3 | 0,451 | 0,002 |
| 4 | 0,520 | 0,002 |
| 5 | 0,480 | 0,002 |
| 6 | 0,470 | 0,002 |
| 7 | 0,494 | 0,002 |
| 8 | 0,520 | 0,002 |
| Total | 3,906 | 0,016 |
| Rata-rata | 0,488 | 0,002 |

c. Perhitungan Timbulan Sampah

Sampling timbulan sampah mengacu kepada indikator SNI 19-3964-1994 tentang metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan. Berikut ini adalah timbulan sampah di Kota Ternate.

Tabel 4. Timbulan Sampah Tahun 2019

| Hari Ke- | Jumlah Sampel (KK) | Berat Sampah (Kg) | Berat Timbulan Sampah (kg/org/hari) |
|-------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------------------------|
| 1 | 49 | 103,7 | 0,425 |
| 2 | 49 | 109,6 | 0,449 |
| 3 | 49 | 101,8 | 0,417 |
| 4 | 49 | 113,5 | 0,465 |
| 5 | 49 | 100,8 | 0,413 |
| 6 | 49 | 104 | 0,426 |
| 7 | 49 | 112,1 | 0,459 |
| 8 | 49 | 115,7 | 0,474 |
| Total Berat Sampah (kg) | | | 861,2 |
| Rata-Rata Berat Sampah (kg) | | | 107,65 |
| Jumlah Penghuni (Jiwa) | | | 244 |
| Timbulan Sampah (Kg/org/hari) | | | 0,4412 |

d. Perhitungan Berat Jenis Sampah

Data hasil berat dan volume sampah diatas, maka dapat diperoleh data berat jenis sampah dengan menggunakan persamaan berikut ini.

$$\text{Berat Jenis} = \frac{\text{Berat Sampah (Kg)}}{\text{Volume (m}^3\text{)}}$$

Tabel 5. Timbulan Sampah Tahun 2019

| Hari ke- | Berat Sampah (Kg) | Volume (m ³) | Berat Jenis Sampah (Kg/m ³) |
|-----------|-------------------|--------------------------|---|
| 1 | 103,7 | 0,456 | 227,412 |
| 2 | 109,6 | 0,515 | 212,898 |
| 3 | 101,8 | 0,451 | 225,621 |
| 4 | 113,5 | 0,520 | 218,269 |
| 5 | 100,8 | 0,480 | 210,000 |
| 6 | 104,0 | 0,470 | 221,088 |
| 7 | 112,1 | 0,494 | 226,923 |
| 8 | 115,7 | 0,520 | 222,500 |
| Jumlah | 861,2 | 3,906 | 1.764,712 |
| Rata-rata | 107,65 | 0,488 | 220,689 |

Dari hasil perhitungan diatas maka diketahui timbulan sampah rata-rata per orang di Kota Ternate yang didapatkan dari hasil penelitian yaitu sebesar 0,4412 Kg/org/hari dan berat jenis sampah sebesar 220,6 kg/m³ = 0,2206 Ton/m³ . Jika diketahui jumlah proyeksi penduduk pada tahun 2019 sebanyak 234.232 Jiwa, maka jumlah timbulan

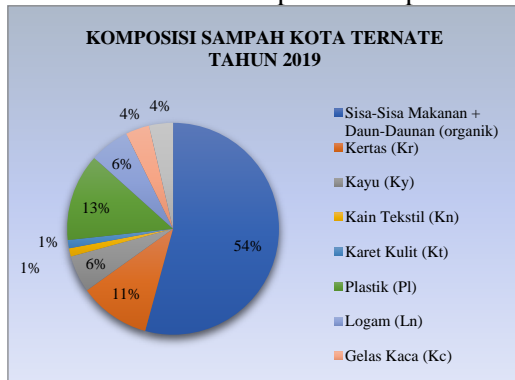
sampah di Kota Ternate pada tahun 2019 yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Timbulan Sampah Th. 2019} &= \text{Timbulan per hari} \times \text{Jumlah Penduduk} \times 365 \text{ Hari} \\ &= 0,4412 \times 234.232 \times 365 \text{ Hari} \\ &= (37.720.252,82 \text{ Kg/Tahun}) / 1000 \text{ kg} \\ &= 37.720,25 \text{ Ton/Tahun} \end{aligned}$$

e. Komposisi sampah

Komposisi sampah merupakan penggambaran dari masing-masing komponen yang terdapat pada sampah. Perhitungan Komposisi sampah eksisting mengacu kepada indikator SNI 19-3964-1994 tentang metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan. Menurut hasil penelitian, didapatkan komposisi sampah sebagaimana yang tercantum pada Gambar 4.

Gambar 4. Komposisi Sampah



f. Kegiatan Pengurangan Sampah di TPS 3R

Prinsip pengurangan sampah di TPS 3R adalah dengan melakukan pemanfaatan dan pendaur-ulangan sampah. Jumlah TPS 3R di Kota Ternate adalah sebanyak 3 unit. (Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Ternate, 2019). Adapun untuk persentase pengurangan sampah di TPS 3R dapat diketahui melalui perhitungan sampah yang masuk ke TPS 3R. Perhitungan tersebut terdapat di bawah ini :

- Timbulan sampah per hari : 0,4412 kg/Orang/Hari
- Jumlah TPS 3R : 3 unit
- Pelayanan setiap TPS 3R : 200 KK
- Berat Jenis Sampah : 220,6 Kg/m³ = 0,2206 Ton/m³
- Timbulan Sampah Tahun 2019 : 170.989,36 m³/Tahun
- Timbulan TPS 3R

= Timbulan per hari x Jumlah TPS 3R x Pelayanan di TPS 3R (Orang)

$$\begin{aligned} &= 0,4412 \text{ kg/orang/hari} \times 3 \text{ unit} \times 200 \text{ KK} \\ &\times 5 \text{ jiwa} \times 365 \text{ hari/tahun} \\ &= (483.114 \text{ kg/tahun} : 220,6 \text{ kg/m}^3) = \\ &= 2.190 \text{ m}^3/\text{tahun} \end{aligned}$$

- Pengurangan Sampah

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Timbulan Sampah di TPS 3R}}{\text{Total Timbulan Sampah (m}^3/\text{Tahun)}} \times 100\% \\ &= \frac{2.190 \text{ m}^3/\text{Tahun}}{170.989,36 \text{ m}^3/\text{Tahun}} \times 100\% \\ &= 1,28\% \end{aligned}$$

Maka pengurangan Sampah di TPS 3R di Kota Ternate Tahun 2019 sebesar 1,28%

g. Kegiatan Pengurangan Sampah di Rumah Kompos

Jumlah Rumah Kompos di Kota Ternate adalah sebanyak 4 unit. Identifikasi persentase pengurangan sampah di rumah kompos dapat dilakukan dengan perhitungan jumlah sampah basah yang masuk di rumah kompos. Perhitungan tersebut terdapat dibawah ini:

- Timbulan per hari : 0,4412 kg/orang/hari
- Jumlah Rumah Kompos : 4 unit
- Komposisi Sampah Organik : 54,3%
- Berat Jenis Sampah : 220,6 Kg/m³ = 0,2206 Ton/m³
- Timbulan Sampah Tahun 2019 : 170.989,36 m³/Tahun
- Timbulan di rumah kompos = Timbulan per hari x komposisi sampah organik x jumlah rumah kompos = 0,4412 kg/orang/hari x 54,3% x 4 unit x 80 KK x 5 orang x 365 hari/tahun = (139.909,81 kg/tahun : 220,6 kg/m³) ≈ 634,22 m³/tahun
- Pengurangan sampah (%)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Timbulan Sampah di rumah kompos}}{\text{Total Timbulan Sampah (m}^3/\text{Tahun)}} \times 100\% \\ &= \frac{634,22 \text{ m}^3/\text{Tahun}}{170.989,36 \text{ m}^3/\text{Tahun}} \times 100\% \\ &= 0,37\% \end{aligned}$$

Maka pengurangan sampah di rumah kompos Kota Ternate Tahun 2019 sebesar 0,37%.

h. Kegiatan Penanganan Sampah

Kegiatan penanganan sampah dapat dilakukan melalui pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pemrosesan

akhir (Perpres No 97 tahun 2017). Persentase penanganan sampah di Kota Ternate dapat diketahui berdasarkan jumlah sampah yang terangkut atau pengangkutan sampah ke TPA.

Jenis kendaraan pengangkutan yang digunakan di Kota Ternate adalah *arm roll truck*. Jumlah *arm roll* sebesar 8 unit. Presentase sampah terangkut adalah 35,79% dari timbulan sampah yang dihasilkan yaitu 61.204 m³/tahun. Jumlah sopir yang menangani sebesar 10 orang.

i. Evaluasi Kondisi Eksisting

Diketahui timbulan sampah Kota Ternate tahun 2019 sebesar 170.989,36 m³/tahun = 37.720,25 ton/tahun. Timbulan sampah tahun 2019 didapatkan dari jumlah timbulan sampah per orang per hari yaitu sebesar 0,4112 dikalikan jumlah penduduk sebanyak 234.232 jiwa. Jumlah pengurangan sampah sebesar 2.824,22 m³/tahun ≈ 623,024 ton/tahun dengan presentase per tahun 1,65 % yang terbagi menjadi pengurangan 1,28% di TPS 3R yakni sebesar 2.190 m³/tahun ≈ 483,114 ton/tahun dan 0,37 % di rumah kompos yakni sebesar 634,22 m³/tahun ≈ 139,91 ton/tahun, presentase sampah terangkut 35,79 % yaitu sebesar 61.204 m³/tahun ≈ 13.501,6 ton/tahun sehingga diperkirakan 62,56 % sampah di Kota Ternate belum dikelola dengan efektif atau dapat dikatakan sampah tersebut masih dibuang ke lingkungan.

Target pengurangan sampah tahun 2020 – 2021 adalah 22% dan 24% apabila dibandingkan dengan data kondisi eksisting terdapat selisih tahun 2020 sebesar 20,35% dan tahun 2021 sebesar 22,35%. Sedangkan target penanganan sampah tahun 2020-2021 adalah 75% dan 74% apabila dibandingkan dengan data kondisi eksisting terdapat selisih tahun 2020 sebesar 39,21% dan tahun 2021 sebesar 38,21%.

Perencanaan Pengurangan dan Penanganan Sampah tahun 2034

Untuk merencanakan pengurangan dan penanganan sampah tahun 2034 dibutuhkan perhitungan proyeksi penduduk dan potensi timbulan sampah. Perhitungan proyeksi penduduk menggunakan metode geometrik

dengan pertumbuhan penduduk sebesar 2,462 % per tahun.

a. Proyeksi Timbulan Sampah

Potensi timbulan sampah pada tahun proyeksi, didapatkan dari hasil perkalian antara jumlah penduduk pada tahun proyeksi dengan nilai timbulan sampah per hari di Kota Ternate yakni 0,4412 kg/orang/hari.

Adapun hasil proyeksi jumlah penduduk dan timbulan sampah tahun 2020-2034 terdapat di Tabel 6.

Tabel 6. Proyeksi penduduk dan timbulan sampah Kota Ternate

| Tahun | Jumlah Penduduk (Jiwa) | Timbulan Sampah (ton/tahun) | Timbulan Sampah (m ³ /tahun) |
|-------|------------------------|-----------------------------|---|
| 2020 | 239.998 | 38.648,80 | 175.198,54 |
| 2021 | 245.906 | 39.600,21 | 179.511,38 |
| 2022 | 251.960 | 40.575,13 | 183.930,80 |
| 2023 | 258.163 | 41.574,05 | 188.458,99 |
| 2024 | 264.518 | 42.597,45 | 193.098,14 |
| 2025 | 271.030 | 43.646,13 | 197.851,90 |
| 2026 | 277.702 | 44.720,57 | 202.722,46 |
| 2027 | 284.539 | 45.821,59 | 207.713,47 |
| 2028 | 291.544 | 46.949,66 | 212.827,12 |
| 2029 | 298.721 | 48.105,43 | 218.066,33 |
| 2030 | 306.075 | 49.289,71 | 223.434,75 |
| 2031 | 313.610 | 50.503,13 | 228.935,30 |
| 2032 | 321.330 | 51.746,34 | 234.570,90 |
| 2033 | 329.240 | 53.020,15 | 240.345,20 |
| 2034 | 337.346 | 54.325,53 | 246.262,58 |

Sumber: Hasil analisis data, 2019

b. Perencanaan Pengurangan Sampah

Pengurangan sampah yang direncanakan adalah dengan mengoptimalkan pendauran ulang sampah dan pemanfaatan sampah sehingga jumlah timbulan sampah akan berkurang. Pendauran ulang dan *pemanfaatan sampah dilakukan di rumah kompos dan TPS 3R. Berdasarkan kondisi eksisting, jumlah rumah kompos dan TPS 3R di Kota Ternate adalah 4 unit dan 3 unit dengan persentase pengurangan sampah sebesar 1,65%. Oleh karena itu, untuk mencapai target pengurangan sampah 30% membutuhkan optimalisasi pelayanan bank sampah dan TPS 3R.

Tabel 7. Perencanaan Rumah Kompos

| Tahun | Rumah Kompos (unit) | KK Terlayani | Pengurangan Sampah (m ³ /tahun) | Pengurangan Sampah (%) |
|-------|---------------------|--------------|--|------------------------|
| 2020 | 85 | 8500 | 16.846,58 | 10% |
| 2021 | 90 | 9000 | 17.837,55 | 10% |
| 2022 | 100 | 10000 | 19.819,50 | 11% |
| 2023 | 110 | 11000 | 21.801,45 | 12% |
| 2024 | 116 | 11600 | 22.990,62 | 12% |
| 2025 | 120 | 12000 | 23.783,40 | 12% |
| 2026 | 125 | 12500 | 24.774,38 | 12% |
| 2027 | 130 | 13000 | 25.765,35 | 12% |
| 2028 | 132 | 13200 | 26.161,74 | 12% |
| 2029 | 140 | 14000 | 27.747,30 | 13% |
| 2030 | 144 | 14400 | 28.540,08 | 13% |
| 2031 | 148 | 14800 | 29.332,86 | 13% |
| 2032 | 152 | 15200 | 30.125,64 | 13% |
| 2033 | 160 | 16000 | 31.711,20 | 13% |
| 2034 | 164 | 16400 | 32.503,98 | 13% |

Sumber: Hasil analisis data, 2019

Tabel 8. Perencanaan TPS 3R

| Tahun | TPS 3R (Unit) | KK Terlayani | Pengurangan Sampah (m ³ /tahun) | Pengurangan Sampah (%) |
|-------|---------------|--------------|--|------------------------|
| 2020 | 14 | 5600 | 20.440,00 | 12% |
| 2021 | 17 | 6800 | 24.820,00 | 14% |
| 2022 | 19 | 7600 | 27.740,00 | 15% |
| 2023 | 20 | 8000 | 29.200,00 | 15% |
| 2024 | 21 | 8400 | 30.660,00 | 16% |
| 2025 | 24 | 9600 | 35.040,00 | 18% |
| 2026 | 25 | 10000 | 36.500,00 | 18% |
| 2027 | 26 | 10400 | 37.960,00 | 18% |
| 2028 | 26 | 10400 | 37.960,00 | 18% |
| 2029 | 26 | 10400 | 37.960,00 | 17% |
| 2030 | 26 | 10400 | 37.960,00 | 17% |
| 2031 | 27 | 10800 | 39.420,00 | 17% |
| 2032 | 27 | 10800 | 39.420,00 | 17% |
| 2033 | 28 | 11200 | 40.880,00 | 17% |
| 2034 | 29 | 11600 | 42.340,00 | 17% |

Sumber: Hasil analisis data, 2019

Optimalisasi pelayanan rumah kompos dan TPS 3R pada perencanaan ini adalah dengan meningkatkan jumlah layanan KK. Pada kondisi eksisting, 1 TPS 3R melayani 200 KK dan 1 rumah kompos melayani 80 KK (DLH Kota Ternate). Dalam perencanaan ini 1 TPS 3R melayani 400 KK, sedangkan pelayanan setiap rumah kompos pada perencanaan ini adalah 100 KK (2 RW) karena pada dasarnya rumah kompos mampu melayani 2 RW ± 100 KK. Adapun jumlah rumah kompos dan TPS 3R yang dibutuhkan hingga tahun 2034 adalah 164 unit dan 29 unit. Dengan penambahan rumah kompos dan TPS 3R tersebut mampu menghasilkan pengurangan sampah tahun 2034 sebesar 13% di rumah kompos dan 17% di TPS 3R.

c. Perencanaan Penanganan Sampah

Target penanganan sampah tahun 2034 adalah 70% dari timbulan sampah. Berdasarkan kondisi eksisting, persentase penanganan sampah di Kota Ternate sebesar 35,79% yang dihitung berdasarkan jumlah sampah terangkut ke TPA. Oleh karena itu dibutuhkan pengoptimalan penanganan sampah salah satunya melalui penambahan jumlah kendaraan pengangkutan (*arm roll*) sampah.

d. Kebutuhan Truck (*arm roll*)

▪ Kebutuhan Truck

Contoh hitungan tahun 2020

$$= \frac{\text{Timbulan Sampah (m}^3/\text{Tahun)}}{\text{kap. truck} \times \text{faktor pepadatan alat} \times \text{ritasi kend.}}$$

$$= \frac{131.398,91 \text{ (m}^3/\text{Tahun)}}{6 \text{ m}^3 \times 1,2 \times 2 \text{ rit/hari} \times 365 \text{ hari}}$$

$$= 25 \text{ unit}$$

Jumlah *arm roll* pada kondisi eksisting adalah 8 unit. Oleh karena itu, penambahan *arm roll* pada tahun 2020 adalah 25 unit - 8 unit = 17 unit.

Tabel 9. Perencanaan Penambahan Truck

| Tahun | Kondisi Eksisting (Unit) | Kebutuhan Truck (Unit) | Penambahan Truck (Unit) |
|-------|--------------------------|------------------------|-------------------------|
| 2019 | 8 | | |
| 2020 | | 25 | 17 |
| 2021 | | 26 | 1 |
| 2022 | | 26 | - |
| 2023 | | 26 | - |

| Tahun | Kondisi Eksisting (Unit) | Kebutuhan Truck (Unit) | Penambahan Truck (Unit) |
|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|
| 2024 | | 27 | 1 |
| 2025 | | 27 | - |
| 2026 | | 27 | - |
| 2027 | | 28 | 1 |
| 2028 | | 29 | 1 |
| 2029 | | 30 | 1 |
| 2030 | | 30 | - |
| 2031 | | 31 | 1 |
| 2032 | | 32 | 1 |
| 2033 | | 33 | 1 |
| 2034 | | 33 | - |
| Jumlah Penambahan | | | 25 |

e. Proyeksi Luas Lahan TPA Tahun 2034

Diketahui :

- Jumlah Penduduk Tahun 2034 : 337.346 jiwa
- Sampah yang dihasilkan : 0,4412 kg/orang/hari
- Berat Jenis Sampah: 220,6 Kg/m³ = 0,2206 ton/m³
- Kedalaman sampah terkompaksi : 6 m
- Massa jenis sampah terkompaksi : 1.000 kg/m³(Damanhuri 2010)

Perhitungan :

Sampah yang dihasilkan (ton/hari)

$$= \frac{\text{populasi penduduk} \times \text{sampah yang dihasilkan}}{1000 \text{ Kg/ton}}$$

$$= 337.346 \text{ jiwa} \times 0,4412 \text{ kg/org/hari}$$

$$= 148.837,05 \text{ kg/hari}$$

Volume Sampah (m³ /hari)

$$= \frac{\text{sampah yang dihasilkan kg/hari}}{\text{massa jenis sampah terkompaksi}}$$

$$= \frac{148.837,05 \text{ kg/hari}}{1000 \text{ kg/m}^3}$$

$$= 148,84 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Kebutuhan Lahan (m² /tahun)

$$= \frac{\text{Volume Sampah} \times 365 \text{ hari/Tahun}}{\text{Kedalaman Sampah Terkompaksi}}$$

$$= \frac{148,84 \text{ m}^3/\text{hari} \times 365 \text{ hari/Tahun}}{6 \text{ m}}$$

$$= 9.054,43 \text{ m}^2 \approx 90,54 \text{ Ha}$$

Jadi dibutuhkan luas lahan sebesar 90,54 Ha untuk menampung semua timbulan sampah yang ada di Kota Ternate pada tahun 2034.

Kondisi eksisting luas lahan TPA di Kota Ternate saat ini yaitu 16 Ha, maka diperlukan penambahan luas lahan untuk tahun 2034 yaitu 90,54 Ha – 16 Ha = 74,54 Ha.

f. Estimasi biaya perencanaan tahun 2034

Setelah mendapatkan jumlah penambahan sarana prasarana dalam perencanaan tahun 2034, tahap selanjutnya adalah estimasi biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan tersebut. Estimasi biaya terdapat pada tabel 10.

Tabel 10. Estimasi Biaya Tahun 2034

| Tahun | Biaya Perlengkapan Rumah Kompos (Rp*) | Biaya Pembangunan TPS 3R (Rp*) | Harga tiap armroll truck (Rp*) | Biaya yang dibutuhkan (Rp) |
|-------|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| 2020 | 150.000.000 | 610.000.000 | 500.000.000 | 7.360.000.000 |
| 2021 | 150.500.000 | 620.000.000 | 510.000.000 | 3.122.500.000 |
| 2022 | 151.000.000 | 630.000.000 | 520.000.000 | 2.770.000.000 |
| 2023 | 151.500.000 | 640.000.000 | 530.000.000 | 2.155.000.000 |
| 2024 | 152.000.000 | 650.000.000 | 540.000.000 | 2.102.000.000 |
| 2025 | 152.500.000 | 660.000.000 | 550.000.000 | 2.590.000.000 |
| 2026 | 153.000.000 | 670.000.000 | 560.000.000 | 1.435.000.000 |
| 2027 | 153.500.000 | 680.000.000 | 570.000.000 | 2.017.500.000 |
| 2028 | 154.000.000 | 690.000.000 | 580.000.000 | 888.000.000 |
| 2029 | 154.500.000 | 700.000.000 | 590.000.000 | 1.826.000.000 |
| 2030 | 155.000.000 | 710.000.000 | 600.000.000 | 620.000.000 |
| 2031 | 155.500.000 | 720.000.000 | 610.000.000 | 1.952.000.000 |
| 2032 | 156.000.000 | 730.000.000 | 620.000.000 | 1.244.000.000 |
| 2033 | 156.500.000 | 740.000.000 | 630.000.000 | 2.622.000.000 |
| 2034 | 157.000.000 | 750.000.000 | 640.000.000 | 1.378.000.000 |

Estimasi biaya investasi penyediaan sarana dan prasarana persampahan yang paling tertinggi adalah pada awal tahun perencanaan yaitu tahun 2020 sebesar Rp 27.360.000.000. Hal ini disebabkan karena jumlah penambahan rumah kompos, TPS 3R dan Truck Sampah untuk memenuhi capaian target sesuai Perpres No. 97 Tahun 2017, naik terlalu signifikan dibandingkan dengan kondisi eksisting. Estimasi biaya investasi penyediaan sarana dan prasarana persampahan rata-rata setiap tahunnya adalah ± 1-3 milyar. Adapun APBD Kota Ternate 2018 adalah Rp.932.324.119.411,00

dan untuk anggaran pengelolaan kebersihan sebesar Rp.13.294.911.352,-. (Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Ternate, Tahun 2019).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Kondisi eksisting pengelolaan sampah di Kota Ternate yaitu :

1. Jumlah penduduk pada Tahun 2019 sebesar 234.232 jiwa menghasilkan timbulan sampah sebesar 170.989,36 m³/tahun dengan timbulan sampah per orang yakni sebesar 0,4412 kg/org/hari dan berat massa jenis sampah yaitu sebesar 220,6 kg/m³.
2. Pengelolaan sampah yang dilakukan meliputi kegiatan pengurangan dan penanganan sampah. Presentase pengurangan sampah dapat diketahui berdasarkan jumlah sampah yang masuk di TPS 3R dan rumah kompos. Nilainya yakni 2.824,22 m³/tahun atau dengan presentase 1,65 % dari timbulan sampah yang dihasilkan dimana pengurangan 2.190 m³/tahun atau 1,28% di TPS 3R dengan jumlah sebanyak 3 unit, dan 634,22 m³/tahun atau 0,37 % di rumah kompos dengan jumlah sebanyak 4 unit.
3. Pada tahun 2034 diketahui jumlah penduduk sebanyak 337.346 jiwa dengan timbulan sampah yaitu sebesar 246.262,58 m³/tahun. Pengurangan sampah ditargetkan mencapai 74.843,98 m³/tahun atau 30% dan penanganan sampah sebesar 172.383,81 m³/tahun atau 70%. Agar pengelolaan sampah menjadi lebih baik, dibutuhkan peningkatan kualitas pengurangan sampah dengan menambah sarana dan prasarana persampahan, yakni Rumah Kompos sebanyak 164 unit dan TPS 3R 29 unit. Pada penanganan sampah dibutuhkan penambahan unit Armroll truck sebanyak 25 unit dengan ritasi pengangkutan menjadi 2 kali ritasi setiap armada.
4. Estimasi biaya investasi penyediaan sarana dan prasarana persampahan yang paling tertinggi adalah pada awal tahun perencanaan yaitu tahun 2020 sebesar Rp

27.360.000.000. Hal ini disebabkan karena jumlah penambahan rumah kompos dan TPS 3R untuk memenuhi capaian target sesuai Perpres No. 97 Tahun 2017, naik terlalu signifikan dibandingkan dengan kondisi eksisting. Estimasi biaya investasi penyediaan sarana dan prasarana persampahan rata-rata setiap tahunnya adalah ± 1-3 milyar. Adapun APBD Kota Ternate 2018 adalah Rp.932.324.119.411,00 dan untuk anggaran pengelolaan kebersihan sebesar Rp.13.294.911.352,-.

Saran

1. Pengelolaan sampah pada daerah pelayanan perlu ditingkatkan hingga mencakup semua wilayah administrasi di masing masing Kecamatan Dengan meningkatkan jumlah sarana dan prasarana yang dibutuhkan yakni pewadahan, alat pengumpul dan pengangkut sampah.
2. Lebih banyak diadakan penyuluhan tentang 3R dan rumah kompos pada masyarakat, sehingga sampah dapat diminimalkan pada sumber, dan dapat mengurangi biaya total pengelolaan sampah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisa Rizqi Nur Fa'iza, 2019. *Analisis Aspek Teknis Operasional dan Peran Serta Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah*. Fakultas Teknik Lingkungan Unuversitas Islam Sunan Ampel. Surabaya
- Damanhuri, Padmi 2010. *Pengelolaan Sampah*. Diktat Kuliah Teknik Lingkungan ITB. Bandung
- Badan Meteorologi dan Geofisika Maluku Utara, 2019. *Kondisi Iklim Daerah Kota Ternate*
- Badan Pusat Statistik Kota Ternate 2019. *Kependudukan Kota Ternate*
- Dinas Lingkungan Hidup Kota Ternate, 2019. *Teknik Operasional dan Anggaran Pengelolaan Sampah*
- Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 33, Tahun 2010. *Pedoman Pengelolaan Sampah*
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 3, Tahun 2013. *Penyelenggaraan*

- Prasarana Dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 3, Tahun 2017. *Penetapan Dan Tata Cara Penggunaan Anggaran*
- Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 97 Tahun 2017. *Kebijakan Dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*
- Pustita Shinta Pratiwi, 2016. *Evaluasi dan Perencanaan Aspek Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Kota Yogyakarta*. Fakultas Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta
- Putri Susiloningtyas, 2018. *Evaluasi dan Perencanaan Aspek Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Kota Bantul*. Fakultas Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta
- Sahil, J 2016. *Sistem Pengelolaan dan Upaya Penanggulangan Sampah di Kelurahan Dufa-dufa*. Program Studi Biologi Universitas Negeri Malang
- Sejati, K 2009. *Pengolahan Sampah Terpadu*. Buku Kita. Jakarta
- Standar Nasional Indonesia 19-2454-2002. *Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*
- Standar Nasional Indonesia 19-3964-1994. *Metode Pengambilan Dan Pengukuran Contoh Timbulan Dan Komposisi Sampah Perkotaan*
- Undang-Undang Republik Indonesia No.18 Tahun 2008. *Pengelolaan Sampah*
- Undang-Undang Republik Indonesia Pasal 28 Ayat 1 Tahun 1945. *Hak dan Kewajiban Setiap Warga Negara Mendapatkan Lingkungan Yang Baik dan Sehat*
- Wahyudin, 2016. *Analisis Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan Kota Bima*. Teknik Lingkungan (STTL). Mataram
- Zulkifli, A, 2014. *Dasar-dasar Ilmu Lingkungan*. Salemba Teknika. Jakarta