

**TUGAS AKHIR**

**KAJIAN UMUR PAKAI TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA) MATANG  
KABUPATEN ENREKANG**



**NANDA LATIFA RAHMA**

**D131171009**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**2022**

**TUGAS AKHIR**

**KAJIAN UMUR PAKAI TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA) MATANG  
KABUPATEN ENREKANG**



**NANDA LATIFA RAHMA**

**D131171009**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**2022**



## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

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

Nama : Nanda Latifa Rahma  
NIM : D131171009  
Program Studi : S I-Teknik Lingkungan  
Departemen : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **Kajian Umur Pakai Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Matang Kabupaten Enrekang** adalah hasil penelitian, pemikiran, karya ilmiah saya sendiri sebagai penulis dan belum pernah digunakan untuk mendapatkan gelar apapun dan dimanapun.

Karya ilmiah ini sepenuhnya milik penulis dan semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulisan lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun terbitnya. Oleh karena itu, semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan skripsi ini, maka penulis siap untuk klarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala risiko.

Gowa, 11 Oktober 2022

Yang membuat Pernyataan



**Nanda Latifa Rahma**

D131171009

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT, hanya kepada Engkau lah tempatku bersujud dan hanya kepada Engkau lah tempatku memohon perlindungan, kemudahan dan petunjuk, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya yang tak henti-hentinya Engkau curahkan kepada hamba yang lemah ini sehingga dapat menyelesaikan. Tugas Akhir ini dengan judul “*Kajian Umur Pakai Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Matang Kabupaten Enrekang*”. Tugas akhir ini ditulis untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program studi S1 Teknik Lingkungan Universitas Hasanuddin.

Keberhasilan ini tidak akan terwujud tanpa adanya bimbingan, perhatian, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada kedua orang tua penulis, Bapak Drs. Suparman dan Ibu Mahrawiati yang tak henti-hentinya memberikan doa, mendukung, dan memberikan kasih sayang kepada penulis selama penulis menyelesaikan tugas akhir ini,

Selesaiannya tugas akhir ini tak lepas pula oleh bantuan berbagai pihak, oleh karena pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis juga ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Ibu Dr. Eng. Muralia Hustim, S.T., M.T., selaku Ketua Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
2. Bapak Dr. Eng. Irwan Ridwan Rahim, S.T., M.T. selaku ketua lab riset sanitasi dan persampahan Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. Ibu Dr.Eng. Asiyanthi T Lando, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1 tugas akhir yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis.
4. Bapak Dr. Eng. Ibrahim Djamaluddin, S.T., M.Eng, selaku dosen pembimbing 2 tugas akhir penulis.

5. Seluruh dosen, staf, dan karyawan Departemen Teknik Lingkungan Universitas Hasanuddin
6. Instansi Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Enrekang yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir
7. Kedua kakak penulis tercinta yang tak henti-hentinya memberikan dukungan dan doa kepada penulis, Dian Arphia Mustika dan Ade Wardiman Suparman.
8. Teman-teman kontrakan yang selalu menemani dan menyemangati penulis
9. Teman-teman Teknik Lingkungan 2017 yang telah menemani penulis selama masa perkuliahan
10. Dan semua pihak yang turut membantu dalam pengumpulan data dan penulisan tugas akhir yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam pembuatan Tugas Akhir ini tidak lepas dari kesalahan-kesalahan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Semoga Tugas Akhir ini bisa memberikan informasi dan manfaat kepada para pembaca.

Gowa, 20 Oktober 2021

Penulis

## ABSTRAK

NANDA LATIFA RAHMA. *Kajian Umur Pakai Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Matang Kabupaten Enrekang* (dibimbing Asiyanthi T Lando dan Ibrahim Djamaluddin)

Kabupaten Enrekang memiliki TPA Matang yang berlokasi di Desa Batu Mila, Kecamatan Maiwa, yang memiliki luas lahan  $\pm 6,6$  ha. TPA ini telah menerapkan *Controlled Landfill* dalam pengelolaannya. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperpanjang umur pakai TPA adalah dengan melakukan upaya reduksi.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, dimana menggambarkan keadaan TPA Matang Kabupaten Enrekang mengenai proses penanganan sampah di TPA, volume sampah yang masuk setiap hari, luas lahan yang tersedia, dan memproyeksi pertumbuhan penduduk serta dikaitkan dengan pertumbuhan kuantitas timbulan sampah yang akan datang. Dengan menggunakan metode ini dapat digunakan untuk mengevaluasi kajian umur pakai TPA Matang Kabupaten Enrekang dengan reduksi eksisting dan dengan adanya upaya reduksi

Dari hasil penelitian, Volume sampah Kabupaten Enrekang untuk tahun 2020 adalah 36.545,76 m<sup>3</sup>. Umur pakai TPA Matang dengan reduksi eksisting dapat digunakan sampai tahun 2022. Dengan menerapkan upaya reduksi, TPA Matang akan penuh atau overload pada tahun 2025. Artinya dengan menerapkan upaya reduksi mampu memperpanjang umur pakai TPA 3 tahun lebih lama dibanding dengan reduksi eksisting.

**Kata kunci:** Umur pakai TPA, TPA, Sampah.

## **ABSTRACT**

NANDA LATIFA RAHMA. *The Study on The Useful Life of Matang Solid Waste Disposal Site Enrekang (supervised by Asiyanthi T Lando and Ibrahim Djamaluddin)*

*Enrekang Regency has a TPA Matang located in Batu Mila Village, Maiwa District, which has a land area of  $\pm 6.6$  ha. This landfill has implemented Control Landfill in its management. One of the efforts that can be done to extend the service life of the landfill is to make efforts to reduce it.*

*The method used in this study is a descriptive method, which describes the condition of the Matang TPA, Enrekang Regency regarding the process of handling waste at the TPA, the volume of waste that enters every day, the available land area, and projecting population growth and is associated with the growth of the quantity of waste generation in the future. . By using this method, it can be used to evaluate the study of the service life of the Matang TPA, Enrekang Regency with the existing reduction and with the reduction efforts.*

*From the results of the study, the volume of waste in Enrekang Regency for 2020 is  $36,545.76 \text{ m}^3$ . The service life of the Matang TPA with the existing reduction can be used until 2022. By implementing reduction efforts, the Mature TPA will be full or overloaded in 2025. This means that by applying the reduction effort, it is able to extend the service life of the TPA by 3 years longer than the existing reduction*

**Keywords:** *Lifespan of TPA, TPA, Garbage*

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>vi</b>
<i>ABSTRACT</i>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian	2
D. Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian	3
E. Sistematika Penulisan Penelitian	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
A. Definisi Sampah	5
B. Jenis Sampah	5
C. Pengelolaan Sampah	7
D. Definisi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA)	9
E. Kriteria Pemilihan Lokasi TPA	10
F. Jenis-Jenis Tempat Pemrosesan Akhir Sampah	12

G. Pemadatan Sampah	13
H. Timbunan Sampah	14
I. Dasar-Dasar Teori	15
J. Penelitian Terdahulu	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	<b>19</b>
A. Jenis Penelitian	19
B. Lokasi dan Waktu	19
C. Objek Penelitian	21
D. Diagram Alur Penelitian	21
E. Langkah-Langkah Penelitian	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>25</b>
A. Lokasi TPA Matang	25
B. Produksi Sampah	25
C. Kelengkapan Data	28
D. Pengolahan Data	36
<b>BAB V</b>	<b>58</b>
A. Kesimpulan	58
B. Saran	58
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>62</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 1.</b> Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Klasifikasi Kota	26
<b>Tabel 2.</b> Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Komponen Sumber Sampah	26
<b>Tabel 3.</b> Faktor Estimasi Timbulan Sampah/Kapita, Berdasarkan Klasifikasi Kota.	27
<b>Tabel 4.</b> Rekapitulasi Jumlah Timbulan Sampah Harian Jembatan Timbang	28
<b>Tabel 5.</b> Data Komposisi Sampah	34
<b>Tabel 6.</b> Jumlah Penduduk Pelayanan Persampahan Kabupaten Enrekang Tahun 2013-2020	35
<b>Tabel 7.</b> Rekapitulasi Perhitungan Densitas Sampah	38
<b>Tabel 8.</b> Rekapitulasi Kapasitas TPA Matang	44
<b>Tabel 9.</b> Rekapitulasi Kenaikan Jumlah Penduduk Kabupaten Enrekang yang Terlayani	44
<b>Tabel 10.</b> Prediksi Jumlah Penduduk Kabupaten Enrekang yang Terlayani	45
<b>Tabel 11.</b> Prediksi Jumlah Sampah Kabupaten Enrekang	46
<b>Tabel 12.</b> Perhitungan Timbulan Sampah 2016-2019	48
<b>Tabel 13.</b> Analisa Sisa Daya Tampung TPA Matang	49
<b>Tabel 14.</b> Nilai Recovery Factor Kegiatan Pemilahan	51
<b>Tabel 15.</b> Prediksi Umur Pakai TPA dengan Reduksi Eksisting	53
<b>Tabel 16.</b> Prediksi Umur Pakai TPA Dengan Upaya Reduksi	55

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 1.</b> Peta Lokasi TPA Matang Kab. Enrekang	20
<b>Gambar 2.</b> Peta Citra Lokasi TPA Matang Kab. Enrekang	20
<b>Gambar 3.</b> Alat Berat <i>Excavator</i>	29
<b>Gambar 4.</b> Alat Berat Bulldozer	30
<b>Gambar 5.</b> Kondisi Eksisting Bak Penampungan	30
<b>Gambar 6.</b> Instalasi Pengolahan Air Lindi	31
<b>Gambar 7.</b> Sumur Pantau	32
<b>Gambar 8.</b> Zona Buffer	32
<b>Gambar 9.</b> Jembatan Timbang	33
<b>Gambar 10.</b> Kegiatan Penimbangan	33
<b>Gambar 11.</b> Grafik Data Komposisi Sampah	34
<b>Gambar 12.</b> Denah TPA Matang	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 13.</b> Denah Potongan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 14.</b> Grafik Prediksi Jumlah Penduduk Tahun 2020-2031	45
<b>Gambar 15.</b> Grafik Prediksi Volume Timbulan Sampah Kabupaten Enrekang	47
<b>Gambar 16.</b> Lapisan Penutup Akhir TPA Matang	49
<b>Gambar 17.</b> Grafik Volume Komposisi Sampah Tahun 2020	50
<b>Gambar 18.</b> Grafik Volume Sampah dengan Reduksi Eksisting	53
<b>Gambar 19.</b> Grafik Volume Sampah dengan Upaya Reduksi	56
<b>Gambar 20.</b> Grafik Perbandingan Umur Pakai TPA Matang Tanpa Upaya dan dengan Upaya Reduksi	57

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1.** Peta Kontur TPA Matang Kabupaten Enrekang

**Lampiran 2.** Rekapitulasi Perhitungan Densitas Sampah yang Masuk ke TPA  
Matang

**Lampiran 3.** Hasil Uji Statistik Data Densitas Sampah

**Lampiran 4.** Dokumentasi Penelitian

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kabupaten Enrekang merupakan salah satu kabupaten yang berada di Sulawesi Selatan. Berdasarkan Badan Pusat Statistik, untuk tahun 2021 jumlah penduduk Kabupaten Enrekang sebesar 225.172 jiwa dan memiliki luas 1.786,01 Km<sup>2</sup>. Permasalahan persampahan yang ada di Kabupaten Enrekang diantaranya adalah tingginya jumlah sampah yang dihasilkan sebagai akibat dari aktivitas masyarakat dan kapasitas lahan yang jumlahnya terbatas (SSK, 2018).

Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) jumlah timbulan sampah Kabupaten Enrekang untuk tahun 2020 sebesar 41.386,62 ton/tahun. Pada tahun 2019-2020 kenaikan jumlah timbulan sampah sebesar 3,54%, dan kenaikan jumlah penduduknya 9,77%. Perkembangan penduduk yang setiap tahun meningkat membuat jumlah keberadaan sampah yang semakin banyak pula. Sampah- sampah yang dihasilkan berasal dari rumah tangga, pasar, perkantoran, dan fasilitas lainnya. Kondisi ini membuat umur penggunaan semakin pendek dan beban TPA Matang semakin berat (Suyanto, Soetarto, Sumardjo, & Hardjomidjojo, 2015).

Di Kabupaten Enrekang terdapat satu TPA (Tempat Pemrosesan Akhir Sampah) yang berlokasi di Desa Batu Mila, Kecamatan Maiwa, yang bernama TPA Matang, Menurut Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Enrekang TPA ini memiliki luas lahan ± 6,6 ha. TPA ini telah menerapkan *Controlled Landfill* dalam pengelolaannya. TPA ini awalnya menerapkan metode *Open Dumping* sejak 2005 dan mulai beralih menjadi *Controlled Landfill* sejak 2015. Secara umum kegiatan di TPA dengan menggunakan metode *Controlled Landfill* adalah pengurukan-penumpukan-pemadatan-penimbunan. Namun peralihan metode dari *Open Dumping* ke *Controlled Landfill* bukan salah satu cara peningkatan kualitas lingkungan (Aprianto, 2017).

Pada sampah yang masuk ke TPA, masih belum dilakukan upaya pengurangan volume sampah dari sumbernya sehingga mengakibatkan TPA cepat penuh atau tidak sesuai dengan umur rencana pakai. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperpanjang umur pakai TPA adalah dengan melakukan upaya reduksi. Dengan memprediksi umur pakai TPA dapat menjadi bahan pertimbangan Kepada Pemerintah Kabupaten Enrekang khususnya kepada Dinas Lingkungan Kabupaten Enrekang untuk mencari alternatif cara untuk memperpanjang umur pakai TPA Matang. Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis melakukan penelitian dengan judul **“Kajian Umur Pakai Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Matang Kabupaten Enrekang”**

### **B. Rumusan Masalah**

1. Berapa volume sampah yang masuk ke TPA Matang Kabupaten Enrekang?
2. Berapa umur pakai TPA Matang Kabupaten Enrekang tanpa diterapkannya upaya reduksi sampah?
3. Berapa umur pakai TPA Matang Kabupaten Enrekang setelah diterapkannya upaya reduksi sampah pada TPA Matang?

### **C. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian**

Adapun tujuan dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Mengetahui berapa besar volume sampah yang masuk ke TPA Matang Kabupaten Enrekang
2. Mengetahui umur pakai TPA Matang Kabupaten Enrekang dengan reduksi eksisting
3. Menganalisis dan mengkaji umur pakai TPA Matang Kabupaten Enrekang setelah diterapkannya upaya reduksi sampah

Adapun manfaat dari penelitian ini terbagi menjadi tiga yaitu sebagai berikut:

1. Bagi Penulis

Sebagai syarat untuk menyelesaikan studi jenjang S1 dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik (ST) di Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

2. Bagi Universitas

Sebagai sumber informasi untuk penulis selanjutnya yang ingin mengembangkan pengetahuan mengenai Tempat Pemrosesan Akhir

3. Bagi Pemerintah

Penulisan ini akan bermanfaat bagi pemerintah untuk bahan masukan dalam memperhatikan kondisi lahan TPA.

#### **D. Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup penelitian ini berkaitan dengan analisis pengembangan kapasitas tampung, evaluasi, serta perencanaan penambahan sarana dan prasarana penunjang TPA.

Adapun Batasan masalah yang dibahas dalam penelitian adalah

1. Lokasi penelitian adalah wilayah Kabupaten Enrekang.
2. Data yang diambil adalah data jumlah penduduk dari tahun 2013 sampai tahun 2020.
3. Melakukan perhitungan prediksi jumlah penduduk dari tahun 2021 sampai tahun 2034
4. Pengambilan data berat sampah di lokasi TPA Matang Kabupaten Enrekang di Desa Batu Mila, Kecamatan Enrekang.
5. Data yang diambil adalah data berat sampah selama 12 hari berturut-turut.
6. Menghitung prediksi jumlah timbulan sampah untuk tahun-tahun yang akan datang.
7. Menganalisa umur pakai TPA Matang

#### **E. Sistematika Penulisan Penelitian**

Sistematika penyusunan laporan penelitian, sebagai berikut:

1. BAB I-PENDAHULUAN merupakan uraian mengenai latar belakang, identifikasi rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.
2. BAB II-TINJAUAN PUSTAKA merupakan uraian mengenai dasar teori pendukung baik bersifat umum maupun khusus berdasarkan tema penelitian
3. BAB III- METODOLOGI PENELITIAN merupakan uraian mengenai waktu dan tempat penelitian serta metode pelaksanaan penelitian.
4. BAB IV-HASIL DAN PEMBAHASAN merupakan menjelaskan mengenai uraian hasil penelitian berupa gambar dan hasil olahan data dari perhitungan yang diperoleh.
5. BAB V-KESIMPULAN DAN SARAN merupakan uraian mengenai kesimpulan yang merupakan penyajian singkat dari keseluruhan hasil penelitian berdasarkan tujuan penelitian dan saran yang akan diberikan

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Definisi Sampah**

Menurut Sejati (2009), sampah adalah benda atau bahan yang sudah dibuang, berupa hasil dari aktivitas manusia dan alam yang sudah tidak digunakan lagi karena sudah diambil unsur dan fungsi utamanya.

Dalam kamus lingkungan dinyatakan bahwa pengertian sampah adalah bahan yang tidak mempunyai nilai atau tidak berharga untuk digunakan secara biasa atau khusus dalam produksi atau pemakaian; barang rusak atau cacat selama manufaktur atau materi berlebihan atau buangan

Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah dalam pasal 1 ayat 1 yang dimaksud dengan sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat berupa zat organik atau anorganik bersifat dapat terurai atau tidak dapat terurai yang dianggap sudah tidak berguna lagi dan dibuang ke lingkungan

Sampah adalah suatu benda padat yang tidak dipergunakan lagi oleh seseorang atau sudah tidak memiliki manfaat lagi (Sukandarrumidi, 2009). Sampah menurut Azwar (1990) dalam ilmu kesehatan lingkungan (*refuse*) sebenarnya hanya sebagian dari benda atau hal-hal yang dipandang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau harus dibuang.

#### **B. Jenis Sampah**

Berdasarkan Undang-undang Nomor 18 Tahun 2008 jenis jenis sampah dapat dibedakan menjadi:

1. Sampah rumah tangga

Sampah rumah tangga adalah sampah yang berasal dari aktivitas manusia sehari-hari dalam rumah tangga, namun tidak termasuk tinja dan sampah spesifik

2. Sampah sejenis sampah rumah tangga

Sampah sejenis sampah rumah tangga sebagaimana dimaksud berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, dan fasilitas lainnya

3. Sampah spesifik

Sampah menurut spesifiknya meliputi:

- a. Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun
- b. Sampah yang mengandung limbah bahan berbahaya dan beracun
- c. Sampah yang timbul akibat bencana
- d. Puing bongkaran bangunan
- e. Sampah yang secara teknologi belum dapat diolah
- f. Sampah yang timbul secara tidak periodik

Menurut Sejati 2009, sampah dikelompokkan menjadi beberapa penggolongan berdasarkan atas: asal, komposisi, bentuk, lokasi, proses, terjadinya, sifat, dan jenisnya. Secara umum, ada tiga jenis sampah yaitu:

1. Sampah organik/basah

Sampah organik/basah adalah sampah yang berasal dari makhluk hidup, seperti daun-daunan, sampah dapur, sampah restoran, sisa sayuran, sisa buah, dan lainnya. Sampah sejenis ini mampu terdegradasi atau membusuk secara alami

2. Sampah anorganik/kering

Sampah kering adalah sampah yang tidak dapat terdegradasi secara alami. Contohnya: logam, besi kaleng, plastik, karet, botol

3. Sampah berbahaya

Sampah sejenis ini berbahaya bagi manusia, binatang, ataupun tumbuhan, dapat terdiri dari:

- a. Sampah pathogen, yaitu sampah yang berasal dari rumah sakit dan klinik
- b. Sampah beracun, yaitu sisa pestisida ,insektisida, kemasan bahan beracun
- c. Sampah radioaktif, yaitu sampah bahan-bahan radioaktif, sisa pengolahan nuklir
- d. Sampah ledakan, yaitu sampah yang berasal dari ledakan petasan, mesiu sampah perang. Sampah sejenis ini memerlukan penanganan khusus

### **C. Pengelolaan Sampah**

Dalam Undang-Undang nomor 18 tahun 2008 menjelaskan bahwa pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Menurut Undang-Undang ini terdapat dua kelompok utama pengelolaan sampah yaitu:

1. Pengurangan sampah (*waste minimization*), yang terdiri dari pembatasan terjadinya sampah (*reduce*), guna-ulang (*reuse*) dan daur-ulang (*recycle*).
2. Penanganan sampah (*waste handling*), yang terdiri dari:
  - a. Pemilahan, yaitu mengelompokkan dan memisahkan sampah berdasarkan jenis, jumlah, dan/atau sifat sampah
  - b. Pengumpulan, yaitu mengambil dan memindahkan sampah sementara dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara atau tempat pengolahan sampah terpadu
  - c. Pengangkutan, yaitu membawa sampah dari sumber dan/atau dari tempat penampungan sampah sementara atau dari tempat pengolahan sampah terpadu menuju ke tempat pemrosesan akhir
  - d. Pengolahan, yaitu mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah

- e. Pemrosesan akhir sampah, yaitu pengembalian sampah dan/atau residu hasil pengolahan sebelumnya ke media lingkungan secara aman

Salah satu cara pengelolaan sampah yang baik dilakukan yaitu dengan penerapan prinsip 4R yang melibatkan masyarakat di dalamnya. Dalam program ini masyarakat diharapkan mengelola sampahnya sendiri dengan menerapkan prinsip 4R ini, adapun prinsip 4R terdiri dari:

1. *Reduce* (Mengurangi)

Menurut Dirjen Cipta Karya (2017), *Reduce* merupakan upaya mengurangi timbulan sampah. Salah satu langkah menguranginya melalui penghematan penggunaan bahan. Upaya reduksi sampah memiliki manfaat jangka panjang seperti mengurangi biaya pengelolaan dan menghemat pemakaian sumber daya alam

Prinsip *reduce* jumlah sampah yang akan terbentuk dapat dilakukan antara lain melalui:

- a. Efisiensi penggunaan sumber daya alam
- b. Rancangan produk yang mengarah pada penggunaan bahan atau proses yang lebih sedikit menghasilkan sampah, dan sampahnya mudah untuk diguna-ulang dan didaur-ulang
- c. Menggunakan bahan yang berasal dari hasil daur-ulang limbah
- d. Mengurangi penggunaan bahan berbahaya
- e. Menggunakan *eco-labeling*

2. *Reuse*

Menurut Dirjen Cipta Karya (2017), *Reuse* merupakan upaya menggunakan kembali sampah tanpa perubahan bentuk. Barang yang digunakan kembali bukan merupakan barang sekali pakai. Prinsip *reuse* merupakan prinsip yang paling efisien karena memerlukan biaya dan energi yang sedikit.

Pengelolaan sampah dengan reuse dapat dilakukan dengan cara berikut:

- a. Pilihlah wadah atau kemasan yang dapat digunakan secara berulang-ulang

- b. Gunakan wadah atau kemasan untuk fungsi yang sama atau berbeda

### 3. *Recycle*

Menurut Dirjen Cipta Karya (2017), *recycle* merupakan upaya mendaur ulang sampah menjadi benda lain yang bermanfaat. Dalam pengelolaan sampah di Indonesia, upaya daur ulang sering melibatkan sektor informal. Mereka berperan dalam proses pendauran ulang sampah

Pengelolaan sampah dengan *recycle* dapat dilakukan dengan cara berikut:

- a. Pilih barang dengan kemasan yang dapat didaur ulang
- b. Hindari memakai atau membeli produk yang menghasilkan sampah dalam jumlah yang besar
- c. Sampah dipilah berdasarkan jenis dan dibersihkan
- d. Sampah didaur ulang sesuai jenisnya

### 4. *Replace*

*Replace* adalah upaya yang dilakukan dengan cara mengganti barang yang sekali pakai dengan barang yang tahan lama dan lebih ramah lingkungan. Contohnya menggunakan botol tumbler sebagai pengganti botol sekali pakai.

## **D. Definisi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA)**

Pembuangan merupakan tahap akhir dari pengelolaan persampahan, dimana sampah di buang ke TPA (Tempat Pemrosesan Akhir). Menurut Undang-undang Nomor 18 Tahun 2008, Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) merupakan tempat dimana sampah mencapai tahap terakhir dalam pengelolaannya. TPA merupakan tempat dimana sampah diisolasi secara aman agar tidak menimbulkan gangguan terhadap lingkungan sekitarnya.

Pengelolaan sampah adalah suatu bidang yang terhubung dengan pengaturan terhadap penimbunan, penyimpanan (sementara), pengumpulan, pemindahan dan pengangkutan, pemrosesan dan pembuangan sampah dengan suatu cara yang sesuai dengan prinsip-prinsip terbaik dari kesehatan masyarakat,

ekonomi, teknik, perlindungan alam, keindahan dan pertimbangan lingkungan lainnya dan juga mempertimbangkan sikap masyarakat (Tchobanoglous,1993)

### **E. Kriteria Pemilihan Lokasi TPA**

Dalam menentukan lokasi TPA ada beberapa syarat yang perlu diperhatikan. Menurut (Azwar,1990) syarat TPA diantaranya adalah

1. Tidak berada pada lokasi yang dekat dengan sumber air minum ataupun sumber air untuk aktivitas manusia.
2. Berada pada lokasi yang bebas banjir
3. Jauh dari pemukiman atau tempat tinggal manusia, dengan jaraknya sekitar 2 km dari pemukiman dan jarak dari laut sekitar 15 km

Berdasarkan (SNI) 03-3241-1994, mengenai Tata Cara Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah, kriteria dalam pemilihan lokasi TPA terdiri atas tiga yaitu:

1. Kriteria regional, yaitu kriteria yang digunakan untuk menentukan zona layak atau zona tidak layak sebagai berikut
  - a. Kondisi geologi
    - 1) Tidak berlokasi di zona Holocene fault
    - 2) Tidak boleh di zona bahaya geologi
  - b. Kondisi hidrogeologi
    - 1) Tidak boleh mempunyai muka air tanah kurang dari 3 meter
    - 2) Tidak boleh kelulusan tanah lebih besar dari  $10^{-6}$  cm/det
    - 3) Jarak terhadap sumber air minum harus lebih besar dari 100 meter di hilir aliran
    - 4) Dalam hal tidak ada zona yang memenuhi kriteria-kriteria tersebut diatas, maka harus diadakan masukan teknologi
  - c. Kemiringan zona harus kurang dari 20%

- d. Jarak dari lapangan harus lebih besar dari 3.000 meter untuk penerbangan jet dan harus lebih besar dari 1.500 meter untuk jenis lain
  - e. Tidak boleh pada daerah lindung/cagar alam dan daerah banjir dengan periode ulang 25 tahun
2. Kriteria penyisih yaitu kriteria yang digunakan untuk memilih lokasi terbaik yaitu terdiri dari kriteria regional ditambah dengan kriteria berikut
- a. Iklim
    - 1) Hujan : intensitas hujan makin kecil dinilai makin baik
    - 2) Angin : arah angin dominan tidak menuju ke pemukiman dinilai makin baik
  - b. Utilitas, tersedia lebih lengkap dinilai makin baik
  - c. Lingkungan biologis
    - 1) Habitat : Kurang bervariasi , dinilai makin baik
    - 2) Daya dukung : Kurang menunjang kehidupan flora dan fauna, dinilai makin baik
  - d. Kondisi tanah
    - 1) Produktivitas tanah : Tidak produktif, dinilai makin baik
    - 2) Kapasitas dan umur : dapat menampung bahan lebih banyak dan lebih lama dinilai lebih baik
    - 3) Ketersediaan tanah penutup : mempunyai tanah penutup yang cukup, dinilai makin baik
    - 4) Status tanah : Makin bervariasi dinilai tidak baik
  - e. Demografi , Kepadatan penduduk lebih rendah, dinilai makin baik
  - f. Batas administrasi : Dalam batas administrasi dinilai semakin baik
  - g. Kebisingan : Semakin banyak zona penyangga dinilai semakin baik
  - h. Bau : Semakin banyak zona penyangga dinilai semakin baik
  - i. Estetika : Semakin tidak terlihat dari luar dinilai semakin baik
  - j. Ekonomi : Semakin kecil biaya satuan pengelolaan sampah dinilai semakin baik

## F. Jenis-Jenis Tempat Pemrosesan Akhir Sampah

Menurut Damanhuri dan Padmi (2010), berdasarkan tipe lahan urug terdapat 3 sistem pembuangan akhir sampah, yaitu:

### 1. *Open Dumping*

Sistem *Open dumping* merupakan cara pembuangan sederhana dimana sampah hanya dihamparkan pada suatu lokasi, dibiarkan terbuka tanpa pengaman dan tinggalkan setelah lokasi tersebut penuh tanpa dilakukan penutupan dengan tanah.

Cara ini tidak direkomendasikan lagi karena banyaknya potensi terhadap pencemaran lingkungan yang dapat ditimbulkannya seperti:

- a. Perkembangan vektor penyakit seperti lalat dan tikus
- b. Polusi udara oleh bau dan gas yang dihasilkan
- c. Polusi air akibat banyaknya lindi (Cairan sampah) yang timbul
- d. Estetika lingkungan yang buruk karena pemandangan yang kotor

### 2. *Controlled Landfill*

Pada sistem *Controlled Landfill* ini menggunakan prinsip penimbunan sampah yang dilakukan dengan menutup timbunan sampah dengan tanah pada periode tertentu atau setelah timbunan sampah dianggap penuh.

Metode ini merupakan peningkatan dari *open dumping* dimana secara periodik sampah yang telah tertimbun ditutup dengan lapisan tanah untuk mengurangi potensi gangguan lingkungan yang ditimbulkan. Dalam operasionalnya dilakukan perataan dan pemadatan sampah untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan dan kestabilan permukaan TPA. Metode *controlled landfill* dianjurkan untuk diterapkan di kota sedang dan kecil. Untuk dapat melaksanakan metode ini diperlukan penyediaan beberapa fasilitas diantaranya:

- a. Saluran drainase untuk mengendalikan aliran air hujan
- b. Saluran pengumpulan lindi dan kolam penampungan
- c. Pos pengendalian operasional
- d. Fasilitas pengendalian gas metan

e. Alat berat

### 3. *Sanitary Landfill*

Pada sistem *sanitary landfill* penutupan timbunan sampah dilakukan pada setiap hari. Sistem ini merupakan sistem yang paling dianjurkan untuk pengelolaan sampah akhir.

*Sanitary Landfill* adalah suatu sistem pengolahan sampah dengan mengandalkan area tanah terbuka dan luas dengan membuat lubang bertempat sampah dimasukkan ke lubang tersebut kemudian ditimbun, dipadatkan, di atas timbunan sampah tersebut ditempatkan sampah lagi kemudian ditimbun kembali sampai beberapa lapisan yang terakhir di tutup tanah setebal 60 cm atau lebih (Suryono dan Budiman, 2010)

Metode ini merupakan metode standar yang dipakai secara internasional dimana penutupan sampah dilakukan setiap hari sehingga potensi gangguan yang timbul dapat diminimalkan. Namun demikian diperlukan penyediaan prasarana dan sarana yang cukup mahal bagi penerapan metode ini sehingga sampai saat ini baru dianjurkan untuk kota besar dan metropolitan (Baba, 2020)

Menurut Damanhuri dan Padmi (2010), kebutuhan tanah penutup dengan metode *controlled landfill* dan *sanitary landfill* adalah 20% dari material yang ditimbun.

## **G. Pemadatan Sampah**

Pemadatan sampah adalah upaya untuk mengurangi volume sampah dengan cara dipadatkan baik secara manual maupun mekanis, sehingga pengangkutan ke tempat pembuangan akhir sampah lebih efisien (SNI 19-2454, 2002).

Metode pemadatan sampah yang dilakukan di tempat pembuangan akhir adalah dengan menyebarkan sampah secara lapis-per-lapis pada sebuah lahan yang

disiapkan, kemudian digilas menggunakan alat berat hingga akhir hari operasi (Damanhuri dan Padi, 2010).

Kepadatan sampah yang dicapai dengan alat berat biasa (*dozer* atau *loader*) akan mencapai maksimum  $600 \text{ kg/m}^3$ , artinya memadat dengan faktor sekitar 2 dibandingkan saat waktu sampah berada di truk pengangkutan (Damanhuri dan Padi, 2010).

## H. Timbulan Sampah

Timbulan sampah adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat per kapita per hari, atau perluas bangunan, atau perpanjangan jalan.(SNI 19-2452-2002).

Timbulan sampah yang dihasilkan dari sebuah kota dapat diperoleh dengan survey pengukuran atau analisa langsung di lapangan yaitu:

1. Mengukur langsung satuan timbulan 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 dan SNI M 36-1991-03).
2. *Load-count analysis* : Mengukur jumlah (berat dan/atau 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, sehingga akan diperoleh satuan timbulan sampah per-ekivalensi penduduk (Enri Damanhuri, 2010).
3. *Weight-volume analysis*: Bila 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 layanan, dimana data penduduk dan

sarana umum terlayani dapat dicari, maka akan diperoleh satuan timbulan sampah per-ekivalensi penduduk (Enri Damanhuri, 2010)

4. *Material balance analysis* : merupakan analisa yang mendasar, dengan menganalisa secara cermat aliran bahan masuk, aliran bahan yang hilang dalam sistem, dan aliran bahan yang menjadi sampah dari sebuah sistem yang ditentukan batas-batasnya (Enri Damanhuri, 2010)

## I. Dasar-Dasar Teori

1. Rata-rata Jumlah Sampah Per Hari

Jumlah sampah yang masuk ke TPA setiap harinya dihitung dengan menggunakan rumus rata-rata hitung (Mean)

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

Dengan

$\bar{X}$  : Nilai rata-rata sampah per-hari

$X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n$  : Jumlah sampah tiap harinya

$n$  : Banyaknya hari waktu survey

2. Densitas Sampah

Densitas sampah adalah berat sampah yang diukur dalam satuan kilogram dibandingkan dengan volume sampah yang diukur tersebut ( $kg/m^3$ ). Densitas sampah sangat penting dalam menentukan jumlah timbulan sampah. Densitas sampah dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{W_2 - W_1}{\text{Volume bak truk}}$$

Dengan : Densitas sampah dalam truk ( $Kg/m^3$ )

$W_1$  : Berat truk sebelum terisi sampah (kg)

$W_2$  : Berat truk setelah terisi sampah (kg)

3. Kapasitas Daya Tampung TPA

Kapasitas daya tampung adalah besarnya volume sampah dan tanah penutup yang dapat ditampung suatu TPA atau usaha yang telah dilakukan TPA atau

usaha yang telah dilakukan TPA dalam menampung volume (sampah + tanah penutup) sesuai dengan volume lahan yang direncanakan untuk tempat penimbunan sampah tersebut. Untuk menghitung volume rencana digunakan rumus :

$$\text{Kapabilitas Daya Tampung} = \text{Luas TPA} \times t \text{ rencana}$$

Keterangan :

L = Luas lahan yang tersedia

T rencana = tinggi timbunan sampah yang direncanakan

#### 4. Volume Sampah

Volume sampah per tahunnya dapat diketahui dari membandingkan jumlah total sampah per kilogram pada tahun sebelumnya dengan nilai densitas sampah yang telah didapatkan

$$\text{Volume Sampah} = \frac{\text{jumlah sampah tahun 2020}}{\text{Densitas sampah}}$$

Sedangkan untuk mendapatkan volume harian, nilai volume sampah per tahunnya akan dibagi dengan jumlah hari dalam setahun

$$\text{Volume sampah} = \frac{\text{Volume sampah tahunan}}{365}$$

Menurut rumus untuk mengetahui volume sampah yang dipadatkan sebagai berikut.

$$D = E \times A$$

D = Volume sampah yang dipadatkan ( $\text{m}^3/\text{hari}$ )

E = Volume sampah dipadatkan setiap hari ( $\text{m}^3/\text{hari}$ )

A = Faktor pemadatan

*(Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 1998, Petunjuk Teknis Nomor CT/S/Re-TC/004/98 tentang Tata Cara. Perencanaan TPA Sampah)*

#### 5. Prediksi Jumlah Sampah dan Penduduk Kabupaten Enrekang

Prediksi jumlah sampah adalah memperkirakan jumlah sampah dan penduduk pada tahun yang akan datang dengan mengacu pada pertambahan jumlah

sampah dan penduduk pada tahun sebelumnya, rumus metode persamaan geometric (Sudjana, 1996), yaitu:

$$P_n = P_a (1 + r)^x$$

Dengan

- $P_n$  : Volume sampah/ jumlah penduduk pada tahun  $n$  proyeksi  
 $P_a$  : Volume sampah/jumlah penduduk pada tahun awal proyeksi  
 $r$  : Rata-rata pertambahan penduduk per-tahun (%)  
 $X$  : Selang waktu proyeksi (tahun)

## **J. Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu ini menjadi acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat menambah teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis.

1. Penelitian oleh Imam Aprianto dari Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, tahun 2017 tentang Kajian Umur Pakai Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Patommo Kabupaten Sidrap. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif yaitu menggambarkan kondisi TPA Patommo yang berkaitan dengan proses penanganan sampah di TPA, volume yang masuk ke TPA, luas lahan yang masih terbuka untuk menimbun sampah, serta memproyeksikan pertumbuhan jumlah penduduk Kabupaten Sidrap serta dikaitkan dengan pertumbuhan kuantitas timbulan sampah kedepannya.

Hasil penelitian Imam Aprianto yaitu, rata-rata nilai densitas sampah Kabupaten Sidrap adalah sebesar  $1379.51 \text{ kg/m}^3$ . Dari nilai densitas ini didapatkan nilai volume sampah Kabupaten Sidrap pada tahun 2016 yaitu sebesar  $47.395,95 \text{ m}^3$ . Tanpa upaya reduksi umur TPA Patommo akan overload pada Tahun 2033. Dengan upaya reduksi umur TPA Patommo adalah 32 tahun atau dengan kata lain TPA Patommo akan overload pada tahun 2048.

2. Penelitian oleh Gusmar Dwi Santoso, dari Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, tahun 2018 mengenai Kajian Umur Pakai Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Tamangapa Kota Makassar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Adapun hasil penelitian ini adalah : Umur pakai TPA Tamangapa tanpa diterapkannya upaya reduksi sampah dapat dipakai sampai tahun 2017 bulan Maret hari ke-18 atau dapat dipakai selama 2 tahun 2 bulan 18 hari. Umur pakai TPA Tamangapa setelah diterapkannya upaya reduksi sampah dapat dipakai sampai rentang waktu antara 7 September 2020 sampai tanggal 9 Desember 2021.
3. Penelitian oleh Najmi Nafisa Tuzzahra dan Siti Ainun, dari Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, tahun 2018 mengenai Kajian Sisa Umur Pakai Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sumur Batu Kota Bekasi Dengan Optimalisasi Sistem Pengolahan. . Hasil penelitian ini yaitu, pengoperasian *landfill* di TPA Sumur Batu belum sesuai dengan kriteria desain sehingga terjadi penumpukan sampah yang menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan, untuk itu dilakukan pengoperasian *landfill* yang sesuai dengan kriteria desain dengan adanya pengaturan kemiringan dan ketinggian sampah. Melalui pemodelan pengoperasian *landfill* sesuai dengan kriteria desain pada seluruh zona dengan menggunakan AutoCAD Land Desktop dapat diketahui total sisa volume TPA Sumur Batu sebesar 581.397 m<sup>3</sup>, yang kemudian akan diproyeksikan dengan timbulan sampah yang masuk ke TPA Sumur Batu untuk mengetahui sisa umur pakai. Pada penelitian ini dilakukan kajian sisa umur pakai TPA Sumur Batu tanpa mengoperasikan teknologi *Waste to Energy* (WTE) dan dengan mengoperasikan *Waste to Energy* (WTE), sehingga dapat menjadi bahan rekomendasi untuk pihak pengelola terkait pengoperasian *Waste to Energy* (WTE). Sisa umur pakai tanpa upaya mengoperasikan teknologi *Waste to Energy* (WTE) adalah 183 hari dan sisa umur pakai dengan mengoperasikan teknologi *Waste to Energy* (WTE) adalah 1424 hari.