

**TUGAS AKHIR**

**RENCANA SISTEM PENGELOLAAN TPA REGIONAL  
MAMMINASATA**



**BOSOWA**

**Disusun oleh :**

**MUH. LAFRAN. R                      45 02 041 051**

**HARYADI JOKO. P                    45 03 041 030**

**JURUSAN SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS "45" MAKASSAR  
2009**



# UNIVERSITAS "45"

Jln. Urip Sumoharjo Km. 4  
Telp. 452901 – 452789  
MAKASSAR

FAKULTAS TEKNIK

## LEMBAR PENGESAHAN

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas "45" Makassar Nomor A.160/SK-FT/U-45/V/2009, bahwa Pada Hari Sabtu Tanggal 30 Mei 2009 Pukul 08.00 – 17.00 WITA, Perihal panitia dan Tim Penguji Tugas Akhir, maka :

Pada hari / tanggal : Sabtu, 30 Mei 2009  
Nama : Muh. Lafran. R / Haryadi Joko. P  
No. Stambul : 45 02 041 051 / 45 03 041 030  
Fakultas / Jurusan : Teknik / Sipil  
Judul Tugas Akhir : **"RENCANA SISTEM PENGELOLAAN TPA REGIONAL MAMMINASATA"**

Telah diterima dan disyahkan oleh Panitia Ujian Sarjana Fakultas Teknik Universitas "45" Makassar untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana jenjang Strata Satu (S-1) pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas "45" Makassar.

Pengawas Umum

**Prof. Dr. H. Abu Hamid**  
(Rektor Universitas "45" Makassar)

Tim Pengawas Ujian Akhir

Ketua : Prof. DR. Wihardi Caronge, ST. MENG  
Sekretaris : St. Hijraini Nur, ST, MT  
Anggota : 1. Ir. Iskandar Maricar, MT  
2. Ir. Faizal Lukman, MSC  
3. Ir. M. Natsir Abduh, Msi  
Ex Office : 1. Ir. A. Rumpang Yusuf, MT  
2. Ir. H. Syamsul Bachri Suaib, MT  
3. Ir. Hj. Satriawati Cangara

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik  
Univ. "45" Makassar

Ketua Jurusan Sipil  
Univ "45" Makassar

**Ir. Rudi Latief MS.i**  
Nik. D.450 184

**Ir. Syahrul Sariman, MT**  
Nip. 132 092 389



## LEMBAR PENGAJUAN UJIAN AKHIR

Tugas Akhir :

**RENCANA SISTEM PENGELOLAAN TPA REGIONAL**

**MAMMINASATA**

Disusun dan diajukan oleh :

Nama : **MUH. LAFRAN. R / HARYADI JOKO**

No. Stambuk : **45 02 041 051 / 45 03 041 030**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil / Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas 45 Makassar.

Telah disetujui oleh Komisi Pembimbing

Pembimbing I : **Ir. ANDI RUMPANG. Y, MT** (.....)

Pembimbing II : **Ir. H. SYAMSUL BAHCRI. S, MT** (.....)

Pembimbing III : **Ir. SATRIAWATI CANGARA** (.....)

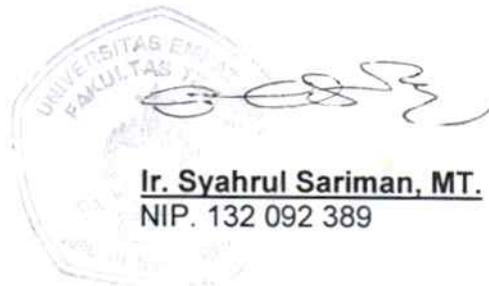
Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Sipil



**Ir. Rudi Latief M.Si.**  
NIK : D.450 184



**Ir. Syahrul Sariman, MT.**  
NIP. 132 092 389

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul</b> .....	ii
<b>Lembar Pengajuan</b> .....	ii
<b>Kata Pengantar</b> .....	iii
<b>Daftar Isi</b> .....	vi
<b>Daftar Tabel</b> .....	ix
<b>Daftar Gambar</b> .....	xi
<b>Bab I Pendahuluan</b>	
1.1 Latar Belakang .....	I – 1
1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan .....	I – 3
1.3 Batasan Masalah .....	I – 4
1.4 Metode Penulisan .....	I – 4
1.5 Sistematika Penulisan .....	I – 4
<b>Bab II Gambaran Umum Wilayah dan Rencana Lokasi TPA</b>	
<b>Mamminasata</b>	
2.1 Karakteristik Lokasi TPA Regional Mamminasata .....	II – 1
2.2 Layout TPA Alternatif di Panaikang Kab. Gowa .....	II – 4
2.3 Tata Guna Lahan .....	II – 8
2.4 Gambaran Umum Metropolitan Mamminasata .....	II – 8
2.4.1 Gambaran Fisik dari Topografi .....	II – 9
2.4.2 Gambaran Fisik dari Geografis .....	II – 10
2.4.3 Gambaran Fisik dari Hidrogeologi .....	II – 11
2.4.4 Gambaran Fisik dari Klimatologi .....	II – 12

2.5 Keadaan Umum Kecamatan Pattalassang (Lokasi Rencana TPA Mamminasata).....	II – 18
2.6 Permasalahan Sampah Kota dan Pengelolaan TPA disetiap kota di wilayah Mamminasata.....	II – 19

### **Bab III Tinjauan Pustaka**

3.1 Batasan dan Pengertian Umum .....	III – 1
3.2 Deskripsi umum metoda sistem pengelolaan Tempat Pembuangan Akhir Sampah .....	III – 1
3.3 Jenis Sampah .....	III – 5
3.4 Analisa timbulan sampah .....	III – 13
3.5 Kriteria Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah .....	III – 14
3.5.1 Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah .....	III – 14
3.5.2 Sub – sub Sistem Pengumpulan .....	III – 16
3.5.3 Sistem Transportasi Pengangkutan.....	III - 20
3.5.4 Pengelolaan sampah di TPA .....	III – 24
3.5.4 Fasilitas pengelolaan di TPA .....	III - 26
3.5.4 Peran Serta Masyarakat .....	III - 26
3.6 Pengelolaan Sampah dan Turunannya di TPA .....	III – 28
3.7 Metoda dan pengoperasian Penimbunan Sampah di TPA	III – 30
3.8 Pergerakan dan Pengontrolan Gas dan Air Lindi di TPA...	III – 32
3.9 Sampah dan Kesehatan.....	III - 35
3.10 Paradigma Baru Pengelolaan Sampah .....	III – 39

3.11.Mekanisme Pembangunan Bersih (CDM).....	III – 42
3.12 Kerangka Pikir.....	III - 43

#### **Bab IV Analisa dan Pembahasan**

4.1 Analisa Umum.....	IV – 1
4.2 Rencana Teknis Pengelolaan TPA Regional Mamminasata .....	IV – 7
4.3 Kegiatan Pengelolaan Sampah di TPA Regional .....	IV – 8

#### **Bab V Kesimpulan dan Saran**

5.1 Kesimpulan .....	V – 1
5.2 Saran - Saran .....	V – 2

#### **Daftar Pustaka**

## DAFTAR TABEL

1. Tabel 2.1	Jarak kota ke lokasi TPA Regional .....	II - 3
2. Tabel 2.2	Struktur Ketinggian (dpl) Wilayah Mamminasata .....	II - 9
3. Tabel 2.3	Wilayah administratif Mamminasata .....	III - 11
4. Tabel 2.4	Jumlah Penduduk di Mamminasata .....	II - 16
5. Tabel 2.5	Luas wilayah daerah kecamatan Pattalasang dan jumlah penduduk.....	II - 15
6. Tabel 2.6	Timbulan Sampah Kota Mamminasata (M <sup>3</sup> ) .....	II - 20
7. Tabel 2.7	Perkiraan Jumlah Volume Sampah Kota-kota Mamminasata (M <sup>3</sup> ).....	II - 20
8. Tabel 2.8	Prasarana pengelolaan sampah Mamminasata.....	II - 21
9. Tabel 2.9	Karakteristik TPA di Kota/Kabupaten Mamminasata .....	II - 25
10. Tabel 4.1	Jumlah Penduduk Mamminasata.....	IV - 1
11. Tabel 4.2	Proyeksi jumlah Penduduk Mamminasata.....	IV - 3
12. Tabel 4.3	Proyeksi jumlah Timbulan Sampah Mamminasata.....	IV - 4
13. Tabel 4.4	Sarana pengolahan TPA Regional Mamminasata.....	IV - 13

## DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1 Lay Out rencana TPA Regional Mamminasata.....	II – 7
2. Gambar 2.2 Tata Ruang Mamminasata .....	II – 17
3. Gambar 3.1 Sistem Pengelolaan Open Dumping.....	III – 2
4. Gambar 3.2 Sistem Pengelolaan Controlled Landfill .....	III – 3
5. Gambar 3.3 Sistem Pengelolaan Sanitary Landfill .....	III – 4
6. Gambar 3.6 Teknik Pelayanan Individual Langsung .....	III – 19
7. Gambar 3.7 Teknik Pelayanan Komunal Langsung .....	III – 19
8. Gambar3.8 Teknik Pelayanan umum menurut kebijakan pemerintah kota.....	III – 20
9. Gambar 3.9 Sistem pengangkutan container Tipe II .....	III – 22
10. Gambar 3.10 Sistem pengangkutan kontainer Tipe III .....	III – 23
11. Gambar 3.11 Tungku pembakaran sampah.....	III – 24
12. Gambar 3.12 Skema pengelolaan sampah di TPA .....	III – 25
13. Gambar 3.13 Kolam pengelolaan air lindi.....	III – 35
14. Gambar 3.14 Skematis hubungan sebab akibat antara lingkungan dan kesehatan.....	III – 39
15. Gambar 3.15 Kerangka Pikir .....	III – 44
16. Gambar 4.1 Prediksi timbulan sampah dan jumlah penduduk Mamminasata .....	IV – 4
17. Gambar 4.2 Jaringan pengelolaan sampah TPA Regional Mamminasata .....	IV – 8

18. Gambar 4.3 LayOut saluran lindi TPA Regional Mamminasata ..... IV – 11

19. Gambar 4.4 Skema pengelolaan sampah di TPA Regional  
Mamminasata ..... IV – 17



## KATA PENGANTAR

Dengan penuh kerendahan hati penulis panjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang merupakan salah satu persyaratan akademik guna menyelesaikan studi pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas "45".

Dalam tulisan ini penulis menyajikan pokok bahasan menyangkut masalah dibidang teknik lingkungan dan keairan, dengan judul :

### **"RENCANA SISTEM PENGELOLAAN TPA REGIONAL MAMMINASATA"**

Terwujudnya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak dan pada kesempatan ini penulis menghanturkan ucapan rasa terima kasih tak terhingga kepada :

1. Bapak Prof. DR. H. Abu Hamid sebagai Rektor Universitas "45".
2. Bapak Ir. Rudi Latief, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas "45".
3. Bapak Ir. Syahrul Sariman, MT dan Bapak Ir. Fauzy Lebang, MT selaku Ketua dan Sekertaris Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas "45".
4. Bapak Ir. Andi Rumpang, MT, Bapak Ir. H. Syamsul Bachri Suaib, MT, dan Ibu Ir. Hj. Satriawaty Cangara selaku Pembimbing I, II, dan III yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Staf Dosen Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas "45".

6. Kepada kedua orang tua tercinta atas do'a, dukungan dan bantuannya, baik berupa moril maupun materi selama penulis menuntut ilmu.
7. Kepada saudara-saudaraku di UNIV. 45 atas dukungan, bantuan dan kebersamaannya selama ini.

Akhirnya penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna dan tidak luput dari kekurangan baik dalam penulisan maupun pembahasannya, mengingat masih dangkalnya pengetahuan yang penulis miliki. Untuk itu penulis mengharapkan saran-saran dan kritik yang positif demi penyempurnaan tulisan ini. Semoga tulisan yang sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca. Amien.

Makassar,

Mei 2009

**MUH. LAFRAN. R**

**HARYADI JOKO. P**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk yang tinggi menimbulkan masalah-masalah di Wilayah Metropolitan Mamminasata antara lain urbanisasi, pemukiman kumuh, persampahan dan sebagainya. Permasalahan yang dialami hampir seluruh Wilayah Metropolitan di Indonesia adalah persampahan. Produksi sampah kawasan Mamminasata rata-rata sekitar 3.111 meter kubik per hari. Produksi terbesar dari Kota Makassar, yakni 1.676 meter kubik per hari. Kemudian Gowa, 537 meter kubik per hari, Maros 477 meter kubik per hari, dan Takalar 421 meter kubik per hari

Konsep pengolahan sampah sudah banyak kita dengar. Berbagai teknologi-pun telah banyak diaplikasikan dan dicoba di berbagai wilayah. Sumbangan pemikiran para peneliti, ahli-ahli di bidang sampah juga sudah banyak diseminarkan. Namun hingga saat ini penyelesaian sampah belum mendapatkan solusi yang benar-benar dapat diandalkan dan memuaskan berbagai pihak.

Sampah merupakan konsekuensi dari adanya aktifitas manusia. Setiap aktifitas manusia pasti menghasilkan buangan atau sampah. Jumlah atau volume sampah sebanding dengan tingkat konsumsi kita terhadap barang/material yang kita gunakan sehari-hari.

Demikian juga dengan jenis sampah, sangat tergantung dari jenis material yang kita konsumsi. Oleh karena itu pengelolaan sampah tidak bisa lepas juga dari pengelolaan gaya hidup masyarakat.

Menyikapi masalah akan masalah tersebut, tidak lama lagi akan dibangun pembuangan sampah terpadu Mamminasata (Makassar, Maros, Sungguminasa, dan Takalar). Tempat pembuangan ini sekaligus direncanakan sebagai sumber bahan baku industri daur ulang bahan anorganik dan composting bahan organik.

Luas area pembuangan sampah di Pattalasang yang tengah dipersiapkan kurang lebih 140 hektare. Area seluas itu akan menampung sampah dari empat daerah Mamminasata dengan pengelolaan model sanitary land fill.

Dengan model pengelolaan sampah seperti itu, area pembuangan sampah Pattalasang bukan lagi bernama tempat pembuangan akhir melainkan tempat pengolahan sampah (TPS). Jadi sampah yang masuk ke Pattalasang kemudian akan didaur ulang atau dijadikan kompos.

Namun belajar dari pengalaman tentang sistem pengelolaan di hampir TPA yang ada di Wilayah Indonesia yang banyak menimbulkan dampak baik bagi masyarakat maupun lingkungan sekitarnya, maka sebagai calon perencana dalam penulisan tugas akhir, penulis menganakat judul :

## **RENCANA SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH TPA REGIONAL MAMINASATA**

Tugas Akhir ini dapat menjadi suatu masukan dan referensi terhadap pengembangan Wilayah Mamminasata sebagai salah satu Kota Metropolitan di Indonesia pada umumnya, para perencana dan masyarakat khususnya.

### **1.2. MAKSUD DAN TUJUAN PENULISAN**

Maksud Penulisan :

Maksud penelitian ini adalah untuk meneliti rencana lokasi TPA Mamimnasata ditinjau dari segi sistem pengelolaannya ,terhadap volume sampah dan pertumbuhan penduduk

Tujuan Penulisan :

1. Untuk mengetahui perbandingan volume sampah dengan pertumbuhan penduduk Kota Mamminasata.

2. Untuk mengetahui kapasitas daya tampung serta pengelolaan Tempat Pembuangan Akhir Regional Mamminasata yang akan direncanakan

### **1.3. BATASAN MASALAH**

Penulis membatasi masalah pada sistem pengelolaan di TPA regional Mamminasata dengan menganalisa timbulan sampah di wilayah yang termasuk kawasan Mamminasata serta fasilitas-fasilitas dalam pengelolaan sampah di TPA tersebut.

### **1.4. METODE PENULISAN**

Metode penulisan dengan cara melakukan interview/wawancara dengan pihak pemerintah Dinas Pengelolaan Lingkungan Hidup Dan Keindahan Kota atau Kabupaten Wilayah Mamminasata dengan pengambilan data mengenai bagaimana sistem pengelolaan TPA dan kapasitasnya untuk pelayanan serta mengumpulkan data sekunder dari BPS tentang volume timbulan limbah kota

### **1.5. SISTEMATIKA PENULISAN**

Untuk memudahkan memberikan gambaran dari isi keseluruhan tulisan ini, maka Penulis menguraikan secara singkat sistematika dan isi dari setiap Bab yang meliputi :

- BAB. I** Merupakan Bab pendahuluan yang menguraikan tentang latar belakang, Maksud dan Tujuan penulisan, Batasan Masalah, Metode Penulisan serta Sistematika Penulisan.
- BAB. II** Gambaran umum lokasi, data-data penduduk dan data-data tentang gambaran dan pengolahan TPA Regional Mamminasata
- BAB. III** Tinjauan Pustaka berisi teori – teori yang dijadikan bahan referensi didalam laporan ini.
- BAB. IV** Analisa dan pembahasan tentang sistem pengelolaan dalam TPA Regional.
- BAB V** Kesimpulan dan saran berisi dari kesimpulan dari analisa serta saran – saran yang diusulkan dari hasil penelitian oleh penulis.

## **BAB II**

### **GAMBARAN UMUM WILAYAH DAN RENCANA LOKASI TPA MAMINASATA**

#### **2.1 Karakteristik Lokasi TPA Regional Maminasata**

##### **1. Uraian Singkat Rencana Lokasi TPA Regional Maminasata**

Pertumbuhan penduduk Kota-Kota Maminasata yang tinggi serta meningkatnya kegiatan pembangunan diberbagai sector menimbulkan masalah-masalah antara lain urbanisasi, pemukiman kumuh, persampahan dan sebagainya. Permasalahan yang hamper dialami seluruh Wilayah Metropolitan di Indonesia adalah persampahan. Bila dicermati dan diamati dari berbagai rujukan dan pengalaman adalah masalah sampah, berjalan seiring dengan kebudayaan masyarakat itu sendiri. Pesatnya tingkat penguasaan teknologi dan industri, serta budaya suatu bangsa maka jenis sampah yang dihasilkan semakin besar pula. Hal ini tidak mengherankan karena makin berkembangnya suatu industri semakin banyak pula bahan baku yang digunakan, tingginya produk yang diperoleh maka otomatis sampah yang dihasilkan semakin tinggi dan beraneka ragam.

Pada umumnya sampah masih dibuang tanpa adanya usaha dan upaya untuk memisahkannya terlebih dahulu, sehingga wadah-wadah

penampungan sampah masih menampung sampah yang sifatnya heterogen, hal ini akan mempersulit penanganannya. Tanggung jawab pengelolaan persampahan di Kota-kota yang ada di Indonesia sesuai dengan Undang-undang No. 18 tahun 2008, merupakan tanggung jawab Pemerintah Daerah, dalam hal ini Departemen Pekerjaan Umum dan Departemen kebersihan dan keindahan dalam hal mengatur dan pembinaannya.

Pemerintah Kota dalam pelaksanaan pengelolaan persampahan, masih terlihat meraba-raba bentuk dan kecenderungan pendataan, analisa dan perencanaannya, sehingga sebagai calon perencana dalam penulisan tugas akhir, penulis mencoba mengangkat permasalahan persampahan khususnya penetapan lokasi TPA Maminasata yang mungkin dapat menjadi suatu masukan dan referensi terhadap Kota Metropolitan Maminasata pada umumnya, para perencana dan masyarakat khususnya.

Wilayah Metropolitan Maminasata sebagai gerbang pembangunan di kawasan Indonesia Timur sangat sulit menanggulangi masalah sampah, hal yang dihadapi pemerintah kota atau kabupaten di Maminasata dari tahun ke tahun, di kawasan Maminasata setidaknya ada empat buah TPA antara lain, TPA Tamangapa di Kota Makassar, TPA Cadika di Kabupaten Gowa, TPA Bontoramba di Kabupaten Maros, dan TPA Balang di Kabupaten Takalar.

## 2. Penempatan Rencana Kawasan TPA Regional Panaikang

Tempat Pembuangan Akhir Sampah Maminasata direncanakan di kecamatan Panaikang kabupaten GOWA. Melihat perkembangan dan kapasitas Tempat Pembuangan Akhir kota atau kabupaten di Maminasata yang sudah rawan, maka kawasan Panaikang diputuskan sebagai TPA dinilai cocok sebagai kawasan untuk mengelolah sampah kota-kota Maminasata dari empat lokasi alternatif (Tammangapa, Samata, Cadika, dan Panaikang), lokasi tersebut memiliki area yang cukup luas dan area tersebut juga diproyeksikan sebagai kawasan pembangunan industri.

Adapun aksesibilitas jalan menuju TPA Panaikang dari kota-kota lain terlihat dari table di bawah:

**Tabel 2.1 Jarak kota ke lokasi TPA Regional**

<b>Kota</b>	<b>Jarak</b>
<b>Makassar</b>	<b>26 Km</b>
<b>Gowa</b>	<b>19 Km</b>
<b>Maros</b>	<b>27 Km</b>
<b>Takalar</b>	<b>42 Km</b>

Sumber : Tim study JICA

hal yang disarankan dalam **SNI 03-3241-1994** tentang pemilihan lokasi TPA adalah jaringan transportasi armada sampah tidak boleh melewati jalan utama dan daerah pemukiman.

TPA sampah pada dasarnya memiliki karakteristik pengaruh yang berbeda karena disisi lain menimbulkan permasalahan social dibidang kesehatan yakni berupa gangguan kesehatan terhadap masyarakat serta polusi udara dan air tetapi dampak positifnya adalah terbukanya lapangan kerja pada masyarakat setempat untuk mengais rezeki lewat aktivitas memulung sampah yang masih bernilai ekonomis.

Penempatan Kawasan TPA Panaikang diharapkan dapat menjadi solusi terhadap permasalahan persampahan kota-kota di kawasan Maminasata dengan pengelolaan yang tepat dan ramah lingkungan.

## **2.2 Layout TPA Alternatif di Panaikang Kab. GOWA**

### **a. Topografi**

Informasi keadaan topografi lokasi rencana TPA diperoleh dari dokumen pengukuran studi Maminasata tahun 2006. Dari hasil pengukuran diketahui bahwa lokasi rencana TPA merupakan daerah bermorfologi relatif landai dengan ketinggian terendah 17 m dpl dan ketinggian terbesar 47 m dpl. Kelandaian dari arah utara k arah selatan dimana pada batas area sebelah selatan terdapat sungai Pabundukang. Area yang relatif datar di bagian tengah digunakan untuk persawahan tadah hujan, pada ketinggian +20m sampai +22m dpl.

## **b. Kondisi Tanah**

### **➤ Geologi**

Area lokasi rencana TPA terletak pada dataran Baturape – Cindako Volumics yang didominasi oleh lava dan breccia dengan ketebalan 1250m. Berdasarkan posisi stratigraphic yang terlihat, maka diperkirakan sudah berumur sejak jaman pliocen.

### **➤ Profil Tanah**

Berdasarkan hasil investigasi tanah yang dilakukan di lokasi rencana TPA oleh Tim Perencana Pembangunan TPA Mamminasata didapatkan stratifikasi lapisan dari permukaan secara umum dapat dibagi dalam 4 kelompok berikut :

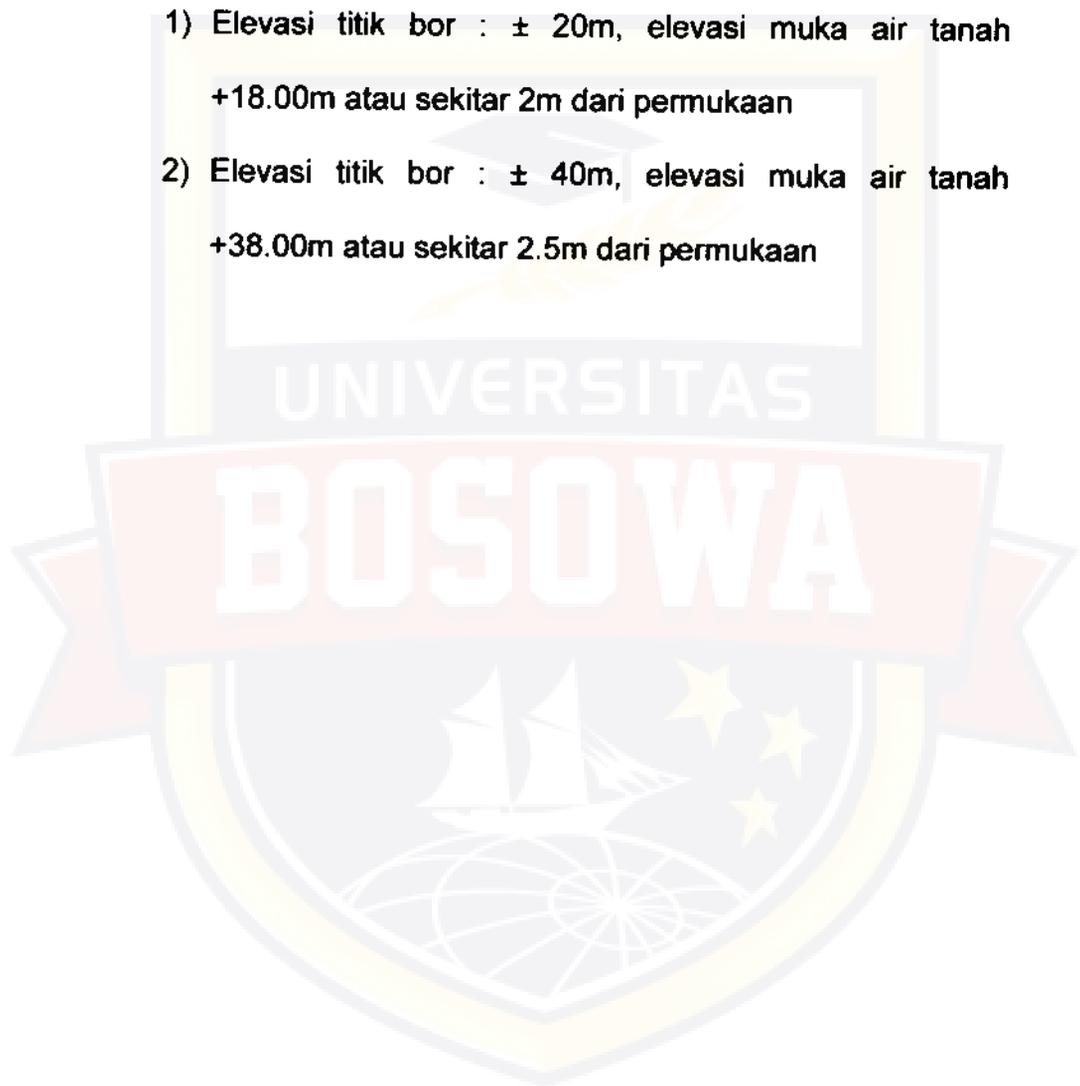
- 1) Lapisan 0.00 s/d -0.60 terdiri atas Top yang jenis tanah bercampur akar tanaman.
- 2) Lapisan -0.60 s/d -4.50 (tebal ± 3.90m) berupa tanah keras dengan jenis lempung berpasir (Sand Clay)
- 3) Lapisan -4.50 s/d -7.00 (tebal ± 2.50m) dengan jenis tanah "Compacted Sand" bercampur "Silty Clay"
- 4) Lapisan -7.00 s/d -15.00 (± 8m) terdiri atas batuan tufa dengan kadar kekerasan 2-3 skala mohr.

### **➤ Muka Air Tanah**

Kedalaman muka air tanah sangat bervariasi tergantung pada ketinggian muka tanah (topografi) serta keadaan musim (musim

hujan / kemarau). Pada kondisi stabil, beberapa saat setelah pengeboran dapat diketahui kedalaman muka air. Dari laporan Tim Perencana dapat diketahui level muka air tanah pada elevasi yang ekstrim masing-masing :

- 1) Elevasi titik bor :  $\pm 20\text{m}$ , elevasi muka air tanah +18.00m atau sekitar 2m dari permukaan
- 2) Elevasi titik bor :  $\pm 40\text{m}$ , elevasi muka air tanah +38.00m atau sekitar 2.5m dari permukaan





### **2.3 Tata Guna Lahan**

Area rencana TPA merupakan areal perkebunan milik perseorangan dengan jenis tanaman campuran dari kebun tebu, persawahan, kebun campuran dan hutan campuran.

Kebun campuran didominasi oleh kebun tebu kemudian kebun ubi kayu dan jagung dengan luas keseluruhan sekitar 108.500 m<sup>2</sup>. Luas Areal persawahan tadah hujan sekitar 76.500m<sup>2</sup> dan hutan campuran seluas 30.000m<sup>2</sup>.

### **2.4 Gambaran Umum Wilayah Metropolitan Mamminasata**

Kawasan Metropolitan Mamminasata adalah akronim dari Sungguminasa, Maros, Makassar dan Takalar yang merupakan kawasan pengembangan yang terbentuk akibat pengembangan kota Makassar yang demikian pesatnya sehingga terjadi aglomerasi antara 3 kota utama lainnya. Secara umum, Kota Makassar mendominasi semua kegiatan perkotaan di Metropolitan Mamminasata. Jadi Kota Makassar, yang saat ini juga berkembang sebagai pintu gerbang bagi pembangunan Indonesia di Kawasan Timur, adalah representasi dari Metropolitan Mamminasata.

Luas wilayah Mamminasata adalah 2.462.3 Km<sup>2</sup> (246.230 Ha) dengan total penduduk sekitar 2.06 juta jiwa (2003).

## 1. Keadaan Wilayah, Geografi, Topografi dan Demografi

Gambaran fisik dasar Kota Metropolitan Maminasata secara administratif dapat dilihat dari segi topografi, geografis, hidrogeologi, dan klimatologi.

### 2.4.1. Gambaran Fisik dari Topografi

Secara garis besar, Wilayah Maminasata terletak pada ketinggian 0 – 25m di atas permukaan laut, sampai ketinggian lebih dari 100m di atas permukaan laut (dpl). Struktur ketinggian wilayah Mamminasata menurut luas wilayah dapat digambarkan pada table berikut ini :

**Tabel. 2.2 Struktur Ketinggian (dpl) Wilayah Mamminasata**

No	Ketinggian (dpl) m	Luas (Ha,%)	Cakupan Wilayah
1	0 – 25	82.730 (41.38 %)	Dari utara, Kec. Maros Utara, Seluruh Wilayah Kota Makassar sampai Kec. Mangara Bombang
2	25 – 100	28.460 (14.23 %)	Sebagian besar Kab. Maros, sebagian Kab.Gowa, dan sebagian kecil Kab.Takalar
3	100 – 500	64.618 (32.32 %)	Sebagian wilayah Kab.Maros, sebagian besar wilayah Kab. Gowa
4	500 – 1000	17.154 (8.58 %)	Kec. Tompobulu Kab. Maros, Kec. Parangloe Kab. Gowa
5	Lebih dari 1000	6.905 (3.5 %)	Kec. Tompobulu Kab. Maros, Kec. Parangloe Kab. Gowa

Sumber : Rencana Tata Ruang Wilayah Mamminasata JICA

#### 2.4.2 Gambaran Fisik dari Geografis

Wilayah Mamminasata secara administratif meliputi seluruh Kota Makassar, sebagian Kabupaten Gowa, sebagian Kabupaten Maros dan seluruh Kabupaten Takalar dengan posisi koordinat  $119^{\circ}20'43''$  –  $119^{\circ}52'23''$  Bujur timur dan  $4^{\circ}25'20''$  –  $4^{\circ}53'27''$  Lintang selatan.

batas-batas wilayah Kota Mamminasata adalah sebagai berikut :

- ❖ Sebelah Utara : Kabupaten Pangkep
- ❖ Sebelah Timur : Kecamatan Persiapan Cendrana  
(Kabupaten Maros)
- ❖ Sebelah Selatan : Kecamatan Bungaya (Kabupaten Gowa) dan Kecamatan Mangarabombang (Kabupaten Takalar).
- ❖ Sebelah Barat : Selat Makassar

Adapun Wilayah yang termasuk dalam kota Mamminasata sebagai berikut :

**Tabel 2.3 Wilayah Administratif Mamminasata**

No	Kabupaten/Kota			
	Makassar	Gowa	Maros	Takalar
1	Mariso	Bontonompo	Mandai	Mangarabombang
2	Ujung Tanah	Bajeng	Moncongloe	Mappakasunggu
3	Mamajang	Pallangga	Maros Baru	Polobangkeng sel.
4	Ujung Pandang	Barombong	Lau	Polobangkeng Utara
5	Makassar	Sompaopu	Turikale	Galesong Selatan
6	Bontoala	Bontomarannu	Marusu	Galesong Utara
7	Wajo	Parangloe	Bontoa	Pattalasang
8	Tallo	Tinggimoncong	Bantimurung	
9	Tamalate	Bungaya	Simbang	
10	Panakukang		Tanralili	
11	Biringkanaya		Tompobulu	
12	Rappocini		Cenrana	
13	Mangala			
14	Tamalanrea			

Tabel 2.2 Wilayah Administratif Mamminasata

#### 2.4.3. Gambaran Fisik dari Hidrogeologi

Kondisi hidrogeologi Wilayah Maminasata terdiri dari dua jenis topografi, daerah pegunungan bagian timur dan dataran di bagian barat..

Empat sungai besar yang mengalir di wilayah Maminasata, yaitu :

1. Sungai Maros
2. Sungai Tallo
3. Sungai Jeneberang
4. Sungai Gamanti dan Sungai Pappa

Dengan empat sungai besar ini merupakan sumber air baku kebutuhan rumah tangga, industri/perusahaan, perdagangan, jasa dan bagi lingkungan alam sekitarnya.

#### 2.4.4. Gambaran Fisik dari klimatologi.

Untuk kondisi klimatologi Wilayah Maminasata secara garis besar adalah sebagai berikut :

- Suhu udara berkisar antara 24°C - 32°C dengan rata-rata 27 °C.
- Rata-rata kelembaban udara 82 %.
- Penyinaran matahari, rata-rata sebesar 74 %.
- Kecepatan angin rata-rata sebesar 4 knot dan maksimal 37 knot.

Dengan curah hujan dan hari hujan yang terjadi di Wilayah Maminasata adalah sebagai berikut :

- Curah hujan tertinggi 788 mm.
- Curah hujan terendah 2 mm.
- Jumlah hari hujan 144 hari pertahun

## 2. Pola Pemanfaatan Lahan

Wilayah Metropolitan Maminasata memiliki keanekaragaman kondisi alam, sosial, dan ekonomi. Secara fisik wilayah ini terbentang dari pesisir dan daratan rendah hingga daerah pegunungan yang jaraknya relatif cukup dekat. Pusat-pusat perkotaan telah dikembangkan, sementara wilayah pedesaan yang sebagian besar masih bergantung pada sektor pertanian, berkembang cukup stabil dan sektor industri cukup berkembang selama dua dasawarsa terakhir. Di lain pihak, kondisi lingkungan di Wilayah Maminasata secara perlahan-lahan telah mengalami degradasi akibat meningkatnya jumlah penduduk dan kegiatan perekonomian

Tata guna lahan Maminasata saat ini menunjukkan lahan pertanian yang cukup luas (106.320 Ha atau sekitar 42.5% dari seluruh wilayah), kawasan perkotaan (14.930 Ha atau 6%). Kawasan perkotaan terdiri dari areal perumahan (13.140 Ha), kawasan komersial/bisnis (1.290 Ha) dan Kawasan industri (500 Ha).

## 3. Perkembangan Kawasan Lingkungan

Konsep pengembangan Wilayah Maminasata yang dirumuskan untuk mewujudkan Metropolitan Maminasata yang kreatif (*Creative*), bersih (*Clean*) dan terkordinasi (*Coordinated*), sehingga diperlukan kebijakan lingkungan hidup. Untuk mencapai tujuan tersebut

BAPPEDALDA menetapkan rencana strategis untuk pengelolaan lingkungan antara lain :

a. Kampanye Hijau

Untuk mencapai Kawasan hijau di Maminasata untuk itu dipromosikan penanaman pohon di area umum dan pribadi.

Kegiatan ini untuk membentuk kawasan Maminasata yang sejuk

b. Konservasi Kawasan Muka Perairan (Waterfront)

Program Pemanfaatan Kawasan Perairan sebagai asset public digunakan sebagai taman, jalur hijau, kawasan rekreasi dan lain sebagainya.

c. Konservasi Muara Sungai

Program perlindungan kawasan sungai sebagai usaha mengurangi bahaya bencana banjir akibat eksploitasi masyarakat yang tidak bertanggung jawab

d. Pengendalian Pembuangan Limbah Cair

Program pengendalian dan pengelolaan limbah industri sebagai usaha pengembangan industri kawasan Maminasata agar tidak terjadi pencemaran lingkungan

e. Peningkatan Kaulitas Udara

Seiring dengan perkembangan wilayah Maminasata sebagai kota Metropolitan sehingga menghasilkan limbah polusi. Program kawasan Hijau untuk penetralisir udara yang teremar akibat industri di kawasan Maminasata.

f. Penerapan *Clean Development Mechanism* (CDM)

Untuk penanaman pohon di kawasan hijau yang cukup luas di Maros, Gowa dan Takalar untuk program reboisasi.

Khusus untuk pengelolaan Limbah Padat program yang dilakukan antara lain, Pembangunan TPA baru dengan pembuangan saniter, pelaksanaan pendidikan lingkungan serta promosi 3R dan pengenalan masyarakat berorientasi daur ulang.

4. Kondisi Sosial Ekonomi

Wilayah Metropolitan Maminasata, atau juga disebut Metropolitan Mamminasata meliputi Kota Makassar, Kabupaten Maros, Gowa dan Takalar yang dibentuk berdasarkan Surat Keputusan (SK) Gubernur Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2003. Wilayah Maminasata mencakup seluruh kecamatan di Kota Makassar dan Kabupaten Takalar, kecuali 2 dari 14 kecamatan di Maros dan 6 dari 16 kecamatan di Gowa. Pengecualian tersebut dilakukan mengingat jarak lokasi kecamatan yang jauh dari Wilayah Metropolitan. Luas Wilayah Maminasata adalah 2.462,3 Km<sup>2</sup> (246.230 Ha) dengan total jumlah penduduk sekitar 2.254.074 jiwa.(2005).

Berdasarkan observasi lapangan usaha penduduk adalah sektor pertanian, industri dan wiraswasta. Adapun persentase jumlah penduduk yang ada di Maminasata seperti pada tabel berikut :

**Tabel 2.4 Jumlah Penduduk di Wilayah Maminasata**

<b>Kab/Kota</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
<b>Makassar</b>	1.285.443	1.373.588	1.372.212	1.370.651
<b>Maros</b>	313.400	339.380	419.450	498.470
<b>Gowa</b>	599.320	701.98	799.000	895.690
<b>Takalar</b>	247.870	255.760	257.930	314.110
<b>Total</b>	<b>2.254.074</b>	<b>2.670.698</b>	<b>2.848.601</b>	<b>3.078.919</b>

*Sumber : BPS masing-masing Kota/Kabupaten*





Gambar 2.1 Gambar Tata ruang Wilayah Mamminasata

## **2.5 Keadaan Umum Wilayah Kecamatan Pattalassang (Lokasi rencana TPA Mamminasata)**

Kecamatan Pattalassang merupakan salah satu wilayah kecamatan dari 18 kecamatan di Kabupaten Gowa yang memiliki batas wilayah antara lain :

- Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Maros dan Kota Makassar
- Sebelah Timur berbatasan dengan kecamatan Parangloe
- Sebelah Selatan berbatasan kecamatan Bontomarannu
- Sebelah Barat berbatasan kecamatan Somba opu dan kecamatan Palangga

Kondisi topografi Kecamatan Pattalassang terdiri dari datarn rendah dengan ketinggian kurang lebih 25 meter dari permukaan laut serta memiliki daerah kemiringan sekitar  $15^{\circ}$ . Kecamatan Pattalassang memiliki luas daerah  $84.96 \text{ Km}^2$  dengan jumlah masing-masing 9 desa. Jumlah penduduk 19.406 Jiwa seperti terlihat pada tabel 2.5 Luas wilayah daerah kecamatan Pattalassang dan jumlah penduduk

**Tabel 2.5 Luas wilayah daerah kecamatan Pattalasang dan jumlah penduduk**

No	Desa	Luas	Jumlah Penduduk
1	Timbuseng	7.11	3.772
2	Sunggumanai	11.43	1.681
3	Pattalasang	8.54	3.056
4	Pallantikang	11.13	2.775
5	Pacellekang	24.95	2.817
6	Borong pa'lala	8.40	1.352
7	Panaikang	5.25	1.924
8	Jenemadinging	8.15	2.029

*BPS Kab. Gowa tahun 2006*

## **2.6 Permasalahan Sampah Kota dan Pengelolaan TPA disetiap kota di wilayah Maminasata**

### **1. Permasalahan Sampah Kota-kota Mamminasata**

Timbulan sampah yang terus meningkat seiring dengan bertambahnya populasi penduduk adalah suatu hal yang harus ditangani secara serius. Sampah menjadi masalah karena mengotori dan mengganggu keindahan serta kenyamanan manusia, dan karena ditimbulkan oleh kegiatan manusia akibatnya sampah akan selalu muncul dalam keseharian hidup manusia. Sampah memang wajar ada dalam kehidupan kita sehari-hari. Ketidakwajaran terjadi ketika

volume sampah berada di atas batas toleransi, terlebih pada tempat-tempat umum.

Menurut survey yang dilakukan, timbulan sampah di Makassar diperkirakan sekitar 1.676 m<sup>3</sup>/hari, dan sekitar 420-540 m<sup>3</sup>/hari di tiga kabupaten lainnya di wilayah Mamminasata, seperti pada tabel 2.6

**Tabel 2.6 Timbulan Sampah Kota Mamminasata (M<sup>3</sup>)**

Sumber sampah	Makassar	Maros	Gowa	Takalar
Rumah tangga	1.274.000	385.000	416.000	358.000
Komersial	178.000	64.000	67.000	41.000
Industri & perkantoran	164.000	14.000	14.000	12.000
Lainnya (jalan, dll)	60.000	14.000	40.000	10.000
<b>Total</b>	<b>1.676.000</b>	<b>477.000</b>	<b>537.000</b>	<b>421.000</b>

Sumber : Dinas Kebersihan & Keindahan kota Dan Kabupaten Mamminasata 2007

Seiring berkembangnya teknologi bertambah pula populasi penduduk perkotaan, maka dipredikisi jumlah sampah kota-kota di Mamminasata akan bertambah pula, seperti pada tabel 2.7

**Tabel 2.7 Perkiraan Jumlah Volume Sampah Kota-kota Mamminasata (M<sup>3</sup>)**

Kabupaten/Kota	2005	2006	2007	2008	Pertumbuhan (%)
Makassar	1.676.000	1.704.492	1.733.468	1.762.937	1.7
Maros	478.000	481.346	484.715	488.108	0.7
Gowa	538.000	540.690	543.393	546.110	0.5
Takalar	422.000	423.688	425.382	427.084	0.4

Sumber : Tim Study JICA (Rencana Pengelolaan Limbah Padat Mamminasata)

Faktor yang menentukan dalam pengelolaan sampah adalah sarana dan prasarana, dalam hal ini adalah alat operasional dalam mengolah sampah. Berikut cakupan sarana dan prasarana yang digunakan dalam wilayah Mamminasata :

**Tabel 2.8 Prasarana Pengelolaan Sampah Mamminasata**

	<b>Makassar</b>	<b>Gowa</b>	<b>Maros</b>	<b>Takalar</b>
TPS	235	180	10	-
Dump truck (M <sup>3</sup> )	49	5	5	4
Arm roll (M <sup>3</sup> )	50	5	4	1
Kontainer (M <sup>3</sup> )	177	20	26	8
Gerobak	299	25	10	-
Mini truck	64	4	4	4
Kendaraan lain	12	-	1	-

Sumber : Dinas kebersihan masing-masing Kabupaten & kota Makassar

## **2. Kondisi TPA di Maminasata dan dampak lingkungan sekitarnya**

### **a. Kondisi TPA Kota Makassar**

Lokasi TPA Kota Makassar terletak di kecamatan Manggala yang dikenal sebagai TPA Tamangapa. Luas areal yang tersedia sekitar 14.3 Ha yang sudah digunakan sejak tahun 1993 dan sampai saat ini sudah terpakai sekitar 8 Ha. Dengan laju pemanfaatan lahan sekitar 1 Ha per tahun maka usia TPA Tamangapa sisa sekitar 7 tahun lagi. Sistem yang digunakan saat ini adalah controlled landfill dimana TPA ditutup dengan penutup beberapa hari sekali dan terdapat kolam

penampungan lindi walaupun kurang berfungsi dengan baik. Fasilitas penunjang di TPA antara lain tersedia alat berat berupa bulldozer 3 unit dan excavator 1 unit, tersedia jembatan timbang yang berfungsi dengan baik.

**b. Kondisi TPA Kabupaten Maros**

Kabupaten Maros mempunyai tempat pembuangan sampah yang didesain untuk system sanitary landfill, yaitu TPA Bonto Ramba di desa Bonto Matene kecamatan Mandai, meskipun dalam pelaksanaannya adalah open dumping. Luas TPA ini pada awalnya hanya sekitar 1 Ha. Akan tetapi saat ini yang sedang digunakan adalah seluas 2.8 Ha untuk umur penggunaan 10 tahun dari umur rencana 15 tahun. TPA Sampah Kabupaten dilengkapi dengan prasarana dan sarana seperti jalan masuk sepanjang 2.2 Km, 1 kantor pengelola, 1 Wheel loader, 1 excavator dan workshop.

**c. Kondisi TPA Kabupaten Gowa**

Lokasi TPA untuk kabupaten Gowa terletak di desa Pabentengan, kecamatan Bajeng yang berjarak sekitar 5.6 Km dari jl. Pramuka Limbung (Kota Sungguminasa) dan 21 Km dari kota Makassar. Luas TPA yang tersedia sekitar 2.5 Ha yang merupakan bekas galian sirtu (tambang golongan c) yang mulai digunakan sejak tahun 1997. Sistem pengoperasian adalah open dumping tanpa tanah penutup. Tidak ada kegiatan

pemadatan karena alat berat yang ada yaitu bulldozer sedang rusak. Jarak pemukiman dari TPA sekitar 1 Km. Prasarana dan sarana yang tersedia di TPA adalah : Jalan masuk sepanjang 0.3 Km, Kantor 1 Unit

**d. Kondisi TPA Kabupaten Takalar**

Tempat Pembuangan Akhir Sampah Balang di Kabupaten Takalar mulai beroperasi pada tahun 1985, dengan luasan sebesar 2.7 Ha. Waktu pengangkutan sampah berlangsung pada siang hari, dengan jumlah truk sebanyak 4 truk per hari. Sistem pembuangan Sampah di TPA Balang ini masih menggunakan system open dumping dimana penempatan sampah tidak teratur. TPA Balang di kabupaten Takalar tidak memiliki alat berat, sehingga penyediaan alat berat dilakukan dengan penyewaan sebanyak 2 kali dalam 1 tahun selama 3 hari.

Fasilitas dan peralatan yang ada di TPA Balang sangat terbatas, dimana keberadaan fasilitas tidak dipergunakan dengan semestinya, seperti kantor di lokasi TPA yang sudah tidak dipergunakan, tanggul yang tidak seluruhnya memagari areal TPA, serta keberadaan pipa saluran air lindi tidak berfungsi. Periode waktu daya tampung yang berkisar hingga 10 tahun lagi. Sehingga dengan demikian, dapat ditarik

kesimpulan bahwa di kabupaten Takalar belum terlihat adanya upaya untuk meningkatkan kondisi TPA pada saat ini.

Selain dari permasalahan produksi sampah yang terus bertambah, di wilayah kota Maminasata juga mengalami permasalahan yang serupa dengan beberapa kota lain di Indonesia menyangkut persoalan di TPA disamping masalah biaya untuk biaya operasional sehingga berimbas dengan lingkungan sekitar baik itu pemukiman penduduk maupun biota hidup yang ada di sekitarnya. TPA yang kritis adalah TPA Tamangapa di kota makassar, kapasitasnya sudah hampir penuh dan beroperasi dengan kondisi tidak sehat. TPA tersebut juga mengganggu masyarakat sekitar karena mengeluarkan bau yang tidak sedap sampai sejauh 500 meter dari kawasan TPA. Kepala Kantor Kecamatan Manggala, Abd. Gani Siman mengatakan, seluruh staf Kelurahan Tamangapa Mangala telah mengeluarkan imbauan kepada masyarakat, khususnya para pemulung untuk tidak terlalu lama berada di TPA.

Pengelolaan sampah yang ada di TPA pada umumnya ada dua jenis yaitu Sanitary Landfill (sampah yang dibuang dikelilingi dan ditutup dengan material yang kedap air) dan Open Dumping (sampah yang dibuang dibiarkan begitu saja terpapar di atas tanah). Di Kota-kota Maminasata, kebanyakan TPA dibangun berdasarkan perpaduan antara kedua jenis tersebut. Pada awalnya

sampah dikelola secara open dumping untuk suatu periode waktu tertentu, baru kemudian dilanjutkan dengan landfilling. Ada juga yang terjadi sebaliknya, TPA yang pada awalnya direncanakan akan dioperasikan secara sanitary landfill, namun karena adanya keterbatasan dari pengelola maka sampah tersebut hanya ditimbun begitu saja tanpa perlakuan sedikitpun.

Cakupan Kondisi TPA dan volume limbah padat di Maminasata diilustrasikan seperti tabel 2.9

**Tabel 2.9 Karakteristik TPA di Kota/Kabupaten Mamminasata**

Wilayah	Makassar	Gowa	Maros	Takalar
Lokasi	Tamangapa Kec. Manggala	Cadika Kec. Palangga	Bontoramba Kec. Mandai	Balang Kec. Polombangkeng Selatan
Tahun Operasi	1993	1997	1997	Sekitar 1985
Luas	14.3 Ha	2 Ha	2.8 Ha	2.8 Ha
Kapasitas (M <sup>3</sup> )	2.911.360	1.076.23	789.456	567.367
Proses	Open Dumping	Open Dumping	Open Dumping	Open Dumping
Timbulan Sampah Tahun 2008 (M <sup>3</sup> )	1.676 (M <sup>3</sup> /H)	477 (M <sup>3</sup> /H)	537 (M <sup>3</sup> /H)	421 (M <sup>3</sup> /H)

Sumber : Dinas Keindahan Kota Makassar dan Dinas Kebersihan

### 3. Dasar Pemilihan Penentuan Lokasi TPA dengan Sistem Sanitary Landfill

Faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam mengevaluasi penentuan tempat pembuangan sampah di lokasi rencana yaitu: ketersediaan lahan, jarak pengangkutan sampah, kondisi tanah dan topografi, hidrologi air permukaan, kondisi geologis dan hidrogeologis, kondisi klimatologi (iklim), kondisi

lingkungan lokal, dan praktek pasca-penggunaan tempat. Salah satu syarat dari faktor ketersediaan lahan yaitu lahan tersebut harus mempunyai masa pakai minimal 1 tahun. Jarak pengangkutan sampah juga penting karena mempunyai dampak signifikan pada biaya pengoperasian. Berdasarkan topografi dan kondisi tanah, materi tanah penutup harus tersedia di dekat lahan tersebut. Dampak pengaliran air juga merupakan aspek penting dalam hidrologi air permukaan. Seperti kasus yang dibicarakan di atas, jangan sampai aliran air dari tempat penimbunan sampah ini bermuara pada infrastruktur daerah yang penting, seperti perusahaan air minum daerah (PAM) misalnya.

Selain factor diatas, faktor yang penting juga dalam pembukaan lahan penimbunan sampah yaitu kondisi geologi dan hidrogeologi lahan tersebut, terutama menyangkut persiapan penggunaan lahan. Hal yang tidak kalah penting yaitu kondisi klimatologi (iklim). Lahan penimbunan sampah ini harus dibekali dengan perlengkapan tertentu agar supaya operasi penimbunan sampah dapat dilakukan dalam musim hujan sekalipun. Kebanyakan pengoperasian TPA tidak memperhatikan faktor ini. Akibatnya lahan penimbunan sampah tidak dapat dioperasikan secara maksimal, bahkan timbunan sampah dapat menyebabkan bencana. Sebut saja bencana longsor yang terjadi di TPA Leuwigajah, Bandung, pada awal 2005, yang mengakibatkan

jatuhnya korban jiwa. Bencana ini santer dipublikasikan oleh media elektronik maupun media cetak pada waktu itu, karena longsor sampah menimbun beberapa tempat peristirahatan dari pemulung-pemulung yang mencari nafkah di areal TPA tersebut.

Pemusnahan sampah dengan metode *Sanitary Landfill* yang akan dilaksanakan di lokasi TPA Regional adalah membuang dan menumpuk sampah ke suatu lokasi yang cekung, memadatkan sampah tersebut kemudian menutupnya dengan tanah. Metode ini dapat menghilangkan polusi udara. Secara umum gambaran dari metode sanitary landfill di TPA Regional terdiri atas elemen sebagai berikut :

1. *Lining System* berguna untuk mencegah atau mengurangi kebocoran *leachate* ke dalam tanah yang akhirnya bisa mencemari air tanah. Biasanya *Lining System* terbuat dari *compacted clay*, *geomembran*, atau campuran tanah dengan bentonite
2. *Leachate Collection System* dibuat di atas *Lining system* dan berguna untuk mengumpulkan *leachate* dan memompa ke luar sebelum *leachate* menggenang di *lining system* yang akhirnya akan menyerap ke dalam tanah. *leachate* yang dipompa keluar melalui sumur yang disebut *Leachate Extraction System* yang biasanya di kirim ke *Wastewater* untuk diproses sebelum pembuangan akhir.

3. *Cover* atau *cap system* berguna untuk mengurangi cairan akibat hujan yang masuk ke dalam *landfill*. Dengan berkurangnya cairan yang masuk akan mengurangi *leachate*.
4. *Gas ventilation System* berguna untuk mengendalikan aliran dan konsentrasi di dalam *landfill* dengan demikian mengurangi resiko gas mengalir di dalam tanah tanpa terkendali yang akhirnya dapat menimbulkan peledakan.
5. *Monitoring system* bisa dibuat di dalam atau di luar *landfill* sebagai peringatan dini kalau terjadi kebocoran atau bahaya kontaminasi di lingkungan sekitar.



## **BAB III**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **3.1 BATASAN DAN PENGERTIAN UMUM**

Marganingrum, Dyah ( 2006 ) memberikan pengertian bahwa TPA atau tempat pembuangan akhir sampah merupakan istilah dalam pengelolaan persampahan yang menggambarkan akhir dari evakuasi sampah. Di TPA inilah sampah akan mengalami pengolahan atau dibiarkan begitu saja disuatu tempat dengan menyerahkan kepada alam (dalam hal ini tanah) untuk melakukan perombakan (degradasi). Dan menurut istilah umum TPA atau tempat pembuangan akhir suatu tempat tertentu berupa lahan untuk tempat pembuangan dan pemusnahan serta pengolahan yang disediakan oleh pengelola.

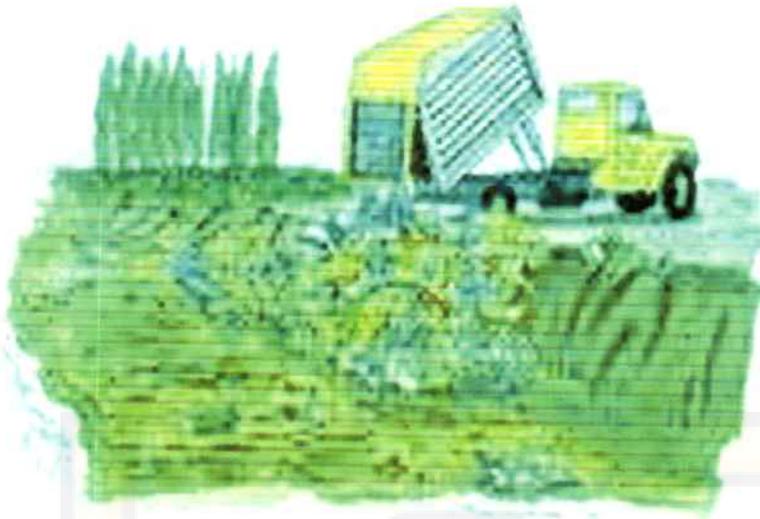
#### **3.2 DESKRIPSI UMUM METODA SISTEM PENGELOLAAN TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH**

##### **a. Open Dumping**

Sistem pengolahan persampahandi TPA dengan cara limbah dibuang langsung di lahan terbuka tanpa perlakuan lebih lanjut.

- Keuntungan Metoda Open Dumping :

- Operasi sangat mudah dilakukan
- Biaya Operasi dan perawatan murah
- Biaya investasi TPA relatif murah



Gambar. 3.1 Sistem Pengelolaan open Dumping

- Kerugian Metoda Open Dumping :

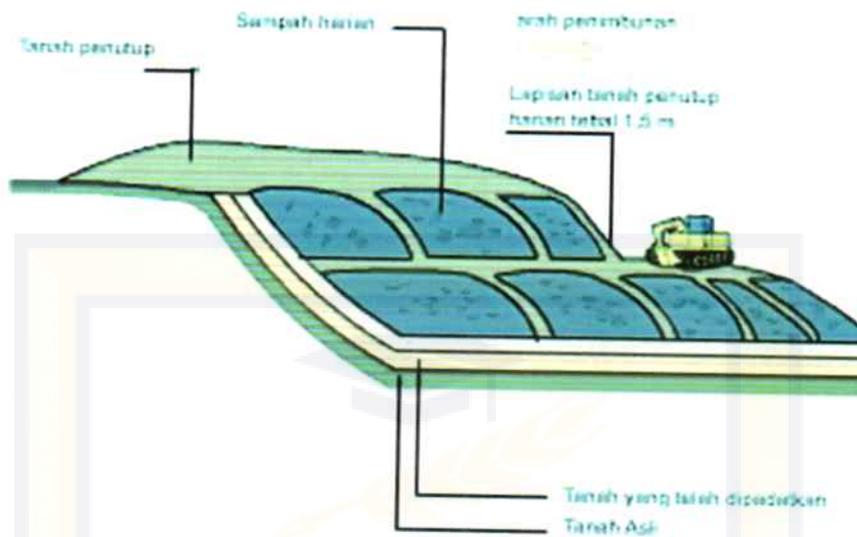
- Timbul pencemaran udara oleh gas, debu dan bau
- Cepat terjadi proses timbulnya leachate (Air lindi), sehingga menimbulkan pencemaran air tanah
- Sangat mendorong timbulnya sarang-sarang vector penyakit tifus, kolera, disentri dan sebagainya
- Mengurangi estetika lingkungan

b. Sistem Controlled Landfill (Lahan Urugan terkendali)

Sistem pengolahan limbah di TPA dengan cara menggali tanah untuk penimbunan limbah dan kemudian dilakukan pemadatan serta menutupnya dengan tanah penutup yang dilengkapi dengan instalasi penangkap dan pengolahan lindi /leachate.

- Keuntungan Metoda Controlled Landfill :

- Dampak negatif terhadap estetika lingkungan sekitarnya dapat dikurangi
- Kecil pengaruhnya terhadap estetika lingkungan awal



Gambar 3.2 Sistem Pengelolaan Controlled Landfill

- Kerugian Metoda Controlled Landfill :

- Operasi relatif lebih sulit dibanding Open Dumping
- Biaya investasi relatif lebih besar dibanding Open Dumping
- Biaya perawatan dan pemeliharaan relatif lebih tinggi dibanding Open Dumping

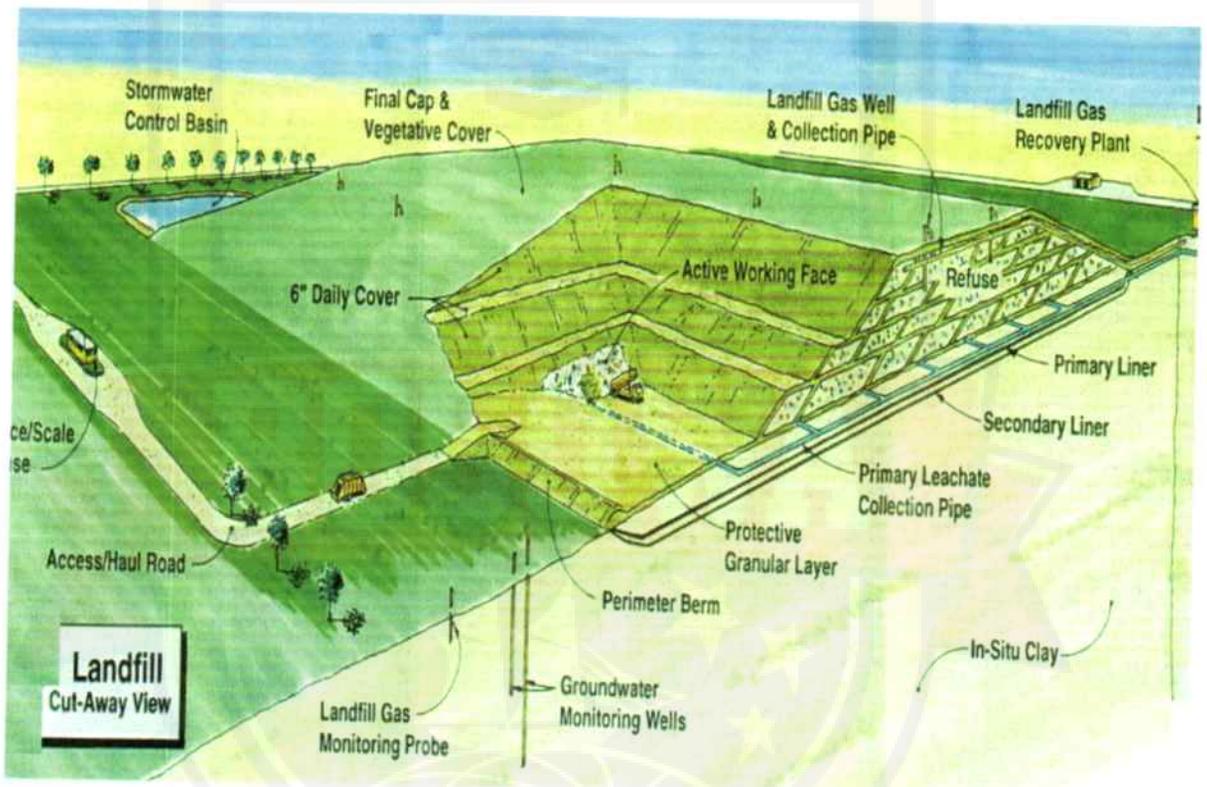
c. Sistem Sanitary landfill (Lahan urugan berlapis)

Merupakan pengembangan dari sistem Controlled Landfill, yaitu sistem pengolahan limbah di TPA dengan cara menggali tanah untuk penimbunan limbah dan kemudian dilakukan pemadatan serta menutupnya dengan tanah penutup setiap sampah datang ke lokasi TPA (atau tiap hari), juga dilengkapi dengan saluran drainase, saluran pengumpulan air luruhan (leachate), lapisan

tanah dasar, unit untuk pengolahan air luruhan dan pengelolaan gas

- Keuntungan Metoda Sanitary landfill :

- Pengaruh timbunan sampah terhadap lingkungan sekitarnya relatif lebih kecil dibanding system controlled landfill



Gambar 3.3. Sistem Pengeolaan Sanitary landfill

- Kerugian Metoda Sanitary landfill :

- Operasionalnya lebih rumit dibanding sistem controlled landfill

### 3.3 JENIS SAMPAH

Sa'id (1987, 8, hal. 12 ) mengemukakan bahwa adalah dua cara pembagian jenis sampah yang sering digunakan berdasarkan istilah teknis dan berdasarkan

pada sumbernya. Jenis sampah berdasarkan istilah teknis menghasilkan jenis sampah yaitu :

1. Sampah yang bersifat semi basah

Sampah ini merupakan bahan organik, misalnya sampah dapur dan sampah restoran, yang kebanyakan merupakan sisa – sisa buangan sayuran dan buah – buahan. Sampah jenis ini bersifat mudah terurai karena mempunyai rantai ikatan kimiawi yang pendek.

2. Sampah anorganik yang sukar terurai karena mempunyai rantai ikatan kimia yang panjang, misalnya plastik kaca dan selulosa.

3. Sampah yang berupa abu yang dihasilkan pada proses pembakaran, secara kuantitatif sampah jenis ini sedikit tetapi pengaruhnya bagi kesehatan cukup besar.

4. Sampah berupa jasad hewan mati misalnya bangkai tikus, anjing, ayam, ikan dan burung.

5. Sampah jalan yakni semua sampah yang dapat dikumpulkan secara penyapuan di jalan – jalan, misalnya daun – daunan, kantong plastik, kertas dan lain –lain.

6. Sampah industri, yakni sampah yang berasal dari kegiatan produksi industri. Secara kuantitatif jenis sampah ini cukup banyak tetapi ragamnya tergantung pada jenis industri tertentu.

Selanjutnya Sa'id ( 1987, 8, hal. 12 ) menulis bahwa berdasarkan sumbernya maka ada 4 jenis sampah yaitu :

1. Sampah Domestik

Sampah ini berasal dari lingkungan perumahan atau pemukiman, baik di daerah perkotaan maupun di daerah pedesaan. Ragam sampah di daerah perkotaan biasanya lebih banyak dan jenis sampah anorganiknya secara kuantitatif dan kualitatif lebih kompleks. Sampah di pedesaan umumnya lebih berupa bahan – bahan organik sisa produk pertanian, sedangkan sampah anorganiknya lebih sedikit.

2. Sampah Komersial

Yang dimaksudkan sampah komersial tidak berarti sampah tersebut mempunyai nilai ekonomi yang dapat langsung diperdagangkan, tetapi lebih terarah keadaan jenis kegiatan yang dapat menghasilkannya. Sampah komersial dihasilkan dari lingkungan kegiatan perdagangan seperti toko, warung, restoran dan pasar atau toko swalayan. Keragaman jenis sampahnya sangat tinggi, dan dapat berupa bahan organik atau anorganik.

### 3. Sampah Industri

Seperti yang telah disebutkan dimuka rumah, maka sampah ini merupakan hasil sampingan dari kegiatan industri, jenisnya sangat tergantung pada kegiatan industri itu sendiri..

### 4. Sampah Alami

Sampah jenis ini dapat berupa daun – daunan, sisa bencana alam dan lain – lain juga dapat berupa sampah yang dihasilkan tanaman, tempat – tempat rekreasi, kendaraan umum, terminal, pelabuhan udara dan sebagainya.

Menurut Peavy ( 1985, 7, hal. 573 ) ada tiga kategori umum untuk mengidentifikasi jenis sampah.

#### A. SAMPAH KOTA

Adapun bahan yang tergolong dari pada sampah kota dapat diklasifikasikan berdasarkan komposisi sampah berikut :

##### a) Sisa Makanan

Binatang, buah – buahan, sayur – sayuran termasuk daun, diperoleh dari pengolahan masakan dan makanan, karena merupakan sisa makanan maka akan membusuk dengan cepat terutama apabila terkena panas.

##### b) Kotoran, Rongsokan

Sampah yang mudah terbakar atau tidak mudah terbakar tidak termasuk sisa makanan. Ciri khas sampah yang mudah terbakar terdiri dari bahan bahan berupa kertas, karton, plastik, kain, karet, kulit, kayu,

prabot, tanaman taman. Sedangkan sampah yang tidak mudah terbakar seperti gelas, tembikar, timah, aluminium, besi logam, lumpur serta sisa bahan bangunan.

**c) Abu dan Minyak**

Sisa dari pembakaran kayu, batu bara, arang serta semua dari sisa hasil pembakaran. Residu dari pembangkit tenaga listrik umumnya tidak termasuk dalam kategori ini. Abu dan residu umumnya terdiri dari bahan – bahan yang halus, bubuk, abu api/baru, arang, dan semua hasil dari benda yang terbakar, maupun yang terbakar sebagian saja.

**d) Bongkaran dan Sisa Material Bahan Bangunan.**

Bahan bangunan dari bongkaran bangunan atau struktur lainnya adalah termasuk klasifikasi sampah bongkaran, sisa material dari bangunan, perubahan bentuk dan perbaikan perumahan komersial dan bangunan industri tergolong sisa bahan bangunan dimana bahan bangunan tersebut dapat terdiri dari tanah, batu, beton, batu merah, plesteran, kayu, sirap, pipa ledeng, pemanas serta bahan – bahan listrik.

**e) Bahan Buangan Khusus.**

Bahan buangan atau kotoran dipinggir jalan yang diperoleh penyapu jalan, pecahan ember, bangkai binatang, rongsokan kendaraan termasuk dalam klasifikasi bahan buangan spesial.

f). Hasil pengelolaan/Limbah

Buangan padat dan semi buangan padat dari air, buangan cair, sisa – sisa industri, termasuk dalam klasifikasi ini.

### **B. SAMPAH INDUSTRI**

Sampah industri adalah sampah yang timbulkan dari aktifitas khusus industri, termasuk kategori sampah rongsokan, abu dan minyak, bongkaran dan sisa bahan bangunan, sampah khusus serta sampah berbahaya.

### **C. BAHAN BUANGAN BERBAHAYA ( B3 )**

Definisi limbah B3 berdasarkan BAPEDAL (1995) ialah setiap bahan sisa (limbah) suatu kegiatan proses produksi yang mengandung bahan berbahaya dan beracun (B3) karena sifat (*toxicity, flammability, reactivity, dan corrosivity*) serta konsentrasi atau jumlahnya yang baik secara langsung maupun tidak langsung dapat merusak, mencemarkan lingkungan, atau membahayakan kesehatan manusia.

Berdasarkan sumbernya, limbah B3 dapat diklasifikasikan menjadi:

- *Primary sludge*, yaitu limbah yang berasal dari tangki sedimentasi pada pemisahan awal dan banyak mengandung biomassa senyawa organik yang stabil dan mudah menguap
- *Chemical sludge*, yaitu limbah yang dihasilkan dari proses koagulasi dan flokulasi

- *Excess activated sludge*, yaitu limbah yang berasal dari proses pengolahan dengan lumpur aktif sehingga banyak mengandung padatan organik berupa lumpur dari hasil proses tersebut
- *Digested sludge*, yaitu limbah yang berasal dari pengolahan biologi dengan *digested aerobic* maupun *anaerobic* di mana padatan/lumpur yang dihasilkan cukup stabil dan banyak mengandung padatan organik.

Limbah B3 dikarakterisasikan berdasarkan beberapa parameter yaitu *total solids residue* (TSR), kandungan *fixed residue* (FR), kandungan *volatile solids* (VR), kadar air (*sludge moisture content*), volume padatan, serta karakter atau sifat B3 (toksisitas, sifat korosif, sifat mudah terbakar, sifat mudah meledak, beracun, serta sifat kimia dan kandungan senyawa kimia).

Contoh limbah B3 ialah logam berat seperti Al, Cr, Cd, Cu, Fe, Pb, Mn, Hg, dan Zn serta zat kimia seperti pestisida, sianida, sulfida, fenol dan sebagainya. Cd dihasilkan dari lumpur dan limbah industri kimia tertentu sedangkan Hg dihasilkan dari industri klor-alkali, industri cat, kegiatan pertambangan, industri kertas, serta pembakaran bahan bakar fosil. Pb dihasilkan dari peleburan timah hitam dan accu. Logam-logam berat pada umumnya bersifat racun sekalipun dalam konsentrasi rendah. Daftar lengkap limbah B3 dapat dilihat di PP No. 85 Tahun 1999: Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).

Penanganan atau pengolahan limbah padat atau lumpur B3 pada dasarnya dapat dilaksanakan di dalam unit kegiatan industri (*on-site treatment*) maupun oleh pihak ketiga (*off-site treatment*) di pusat pengolahan limbah industri. Apabila pengolahan dilaksanakan secara *on-site treatment*, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

- jenis dan karakteristik limbah padat yang harus diketahui secara pasti agar teknologi pengolahan dapat ditentukan dengan tepat; selain itu, antisipasi terhadap jenis limbah di masa mendatang juga perlu dipertimbangkan
- jumlah limbah yang dihasilkan harus cukup memadai sehingga dapat menjustifikasi biaya yang akan dikeluarkan dan perlu dipertimbangkan pula berapa jumlah limbah dalam waktu mendatang (1 hingga 2 tahun ke depan)
- pengolahan *on-site* memerlukan tenaga tetap (*in-house staff*) yang menangani proses pengolahan sehingga perlu dipertimbangkan manajemen sumber daya manusianya
- peraturan yang berlaku dan antisipasi peraturan yang akan dikeluarkan Pemerintah di masa mendatang agar teknologi yang dipilih tetap dapat memenuhi standar

Bahan buangan yang merupakan bahaya besar segera atau beberapasaat kemudian dapat membahayakan manusia, tumbuhan

dan binatang adalah tergolong sampah yang berbahaya ( bahan Buangan Berbahaya ).

Suatu bahan buangan diklasifikasikan bahan buangan berbahaya jika menunjukkan ciri – ciri sebagai berikut :

- Dapat menimbulkan kebakaran
- Bahan yang dapat merusak atau menghancurkan
- Bahan yang dapat bereaksi ( Nuklir )
- Bahan yang mengandung racun

Selanjutnya menurut Peavy ( 1985, 7, hal. 575 ) Bahan – bahan yang tergolong bahan buangan berbahaya adalah sebagai berikut:

1. Zat Radioaktif
2. Bahan Kimia
3. Buangan Biologi
4. Buangan Mudah Terbakar
5. Bahan Peledak

Pada prinsipnya sumber dari pada bahan buangan berbahaya adalah fasilitas rumah sakit dan pusat penelitian biologi.

Apriadi(1989,6,hal.3) membagi sampah dalam kelompok sebagai berikut :

1. Sampah Lapuk ( Garbage )

Sampah golongan ini merupakan sisa – sisa makan dari rumah tangga atau merupakan hasil sampingan kegiatan pasar bahan makanan seperti pasar sayur mayur. Contoh sampah lapuk adalah potongan –

potongan sayuran yang merupakan sisa-sisa sortasi sayur mayur di pasar, makanan sisa, kulit pisang, daun pembungkus, dan sebagainya.

## 2. Sampah tak lapuk dan sampah tak mudah lapuk ( Rubbish )

Sampah golongan ini memang dikelompokkan menjadi 2 ( dua ) jenis, yaitu :

### a. Sampah tak lapuk.

Sampah jenis ini benar – benar tak akan bisa lapuk secara alami sekalipun memakan waktu bertahun – tahun.

Contoh : plastik, kaca, dan mika.

### b. Sampah tak mudah lapuk.

Sekalipun sangat sulit lapuk, sampah jenis ini akan bisa lapuk perlahan – lahan secara alami. Sampah jenis ini masih dipisahkan atas sampah tak mudah lapuk yang bisa terbakar, seperti kertas dan kayu, dan sampah tak mudah lapuk yang tidak bisa terbakar, seperti kaleng dan kawat.

## 3.4 ANALISA TIMBULAN SAMPAH

Dalam menghitung timbulan sampah merupakan dasar dari perencanaan dan perancangan sistem penanganan sampah. Rata-rata timbulan sampah pada suatu daerah dengan daerah lain bervariasi, hal ini dikarenakan adanya perbedaan yang disebabkan oleh :

1. Tingkat ekonomi
2. Iklim/musim

3. Cara hidup dan mobilitas penduduk
4. Cara penyajian makanan

Dalam menghitung timbulan sampah diperlukan data timbulan sampah, data tersebut digunakan untuk mendapatkan jumlah sampah serta sarana dan prasarana yang dibutuhkan dalam penanganan sampah.

Adapun analisa untuk mengetahui timbulan sampah, yaitu :

$$P_s = \frac{T_s}{J_p}$$

Dimana ;

$P_s$  : Produksi sampah ( $M^3/org/hr$ )

$T_s$  : Timbulan sampah ( $M^3/hr$ )

$J_p$  : Jumlah penduduk tahun 2006 (org)

### **3.5 KRITERIA PERENCANAAN SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH.**

#### **3.5.1 *Perencanaan Sistem Pengelolaan sampah.***

Dalam merencanakan sistem pengelolaan sampah harus berpedoman pada pola standar perencanaan dengan pendekatan sistem sebagai berikut :

- Mendefinisikan komponen – komponen yang merupakan sub sistem dari sistem pengelolaan sampah.
- Mendefinisikan komponen – komponen yang termasuk dalam lingkungan ( diluar sistem ). Yang membedakan suatu komponen

yang merupakan sub sistem atau komponen lingkungan adalah tingkat ketergantungan dan ukuran kemampuan sistem untuk mengendalikan komponen tersebut. Bila komponen tersebut mempunyai nilai yang rendah untuk kedua indikator tersebut maka komponen tersebut merupakan anggota dari lingkungan.

- Mendefinisikan karakteristik interaksi yang terjadi antar komponen tersebut serta peranannya bagi sistem.
- Langkah selanjutnya adalah menentukan komponen sub sistem yang merupakan sub – sub sistem, demikian pula untuk komponen lingkungan dilanjutkan menentukan karakteristik interaksi, demikian seterusnya.

Komponen – komponen yang termasuk komponen sistem dan lingkungan adalah sebagai berikut :

- Manajemen dan organisasi, merupakan sub sistem yang sangat penting dan berperan menjalankan / mengaktifkan sistem (terdiri dari sub–sub sistem personalia, tata laksana kerja). perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian dan seterusnya.
- Teknik dan operasional, merupakan sub sistem yang mewarnai kekhasan bentuk suatu sistem pengelolaan ( terdiri dari sub – sub sistem peralatan, pola pengumpulan, pengangkutan, pembuangan akhir dan seterusnya ).
- Peran serta masyarakat, pada saat ini ( di Indonesia ) belum dapat dimasukkan sebagai sub sistem kecuali dibeberapa kota tertentu

misalnya, kota Padang, sedangkan kota – kota lain masih merupakan komponen lingkungan.

### **3.5.2 Sub –sub Sistem Pengumpulan.**

#### **1. Penampungan.**

Sub–sub sistem ini merupakan awal dari sistem pengelolaan sampah, yang dapat dilakukan dengan beberapa pola, diantaranya:

- Disediakan oleh masyarakat dengan model bebas.
- Disediakan oleh masyarakat dengan model ditentukan oleh pemerintah.
- Disediakan oleh Pemerintah Kota.
- Disediakan oleh organisasi swadaya masyarakat

Berdasarkan mekanisme penggunaannya dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

#### **a. Tetap**

Bak sampah dari pasangan bata, model dipergunakan lagi karena menghambat kecepatan operasi, sulit dikontrol tingkat kebersihannya dan estetika kurang baik.

#### **b. Semi Tetap**

( Tong sampah yang menggunakan tiang penyangga ), sering dimanfaatkan untuk menghindari gangguan binatang, bentuk ini masih dianggap lebih baik dari bentuk tetap, tetapi pada umumnya mempunyai kesulitan perawatannya, mencegah dari pencurian (

tutup maupun keseluruhan ). Contoh bahan dalah terbuat dari besi, seng, plastik, anyaman bambu, kayu dan lain – lain.

c. Non Tetap

Banyak dianjurkan karena sangat fleksibel, tetapi dalam penerapannya harus memperhatikan kondisi sosial budaya.

Contoh : kantong plastik, bin, keranjang dan lain – lain.

*Pola penampungan biasanya berbentuk:*

- Individual

Setiap rumah/toko dan bangunan lainnya memiliki wadah sendiri, cocok untuk daerah pemukiman kelas menengah dan tinggi, pertokoan, perkantoran dan bangunan besar lainnya.

- Komunal

Tersedianya suatu wadah yang dapat dimanfaatkan oleh beberapa rumah atau bangunan cocok untuk daerah pemukiman kumuh dengan tingkat ekonomi rendah, rumah susun, pemukiman padat, yang menyulitkan proses operasi pengumpulan.

2. Pengumpulan

Sistem pengumpulan dapat dilaksanakan dengan cara sebagai berikut:

1. Pola individual Langsung ( door to door Service) .

- (i) Pengumpulan sampah dari rumah ke rumah dengan alat angkut jarak pendek. ( Misalnya : gerobak ) untuk diangkut ke TPS ( Tempat Pembuangan Sementara ).

(ii) Pengumpulan sampah – sampah dari rumah ke rumah dengan truk untuk dibawa ketempat pembuangan akhir ( TPA ) .

2. Pola Komunal langsung

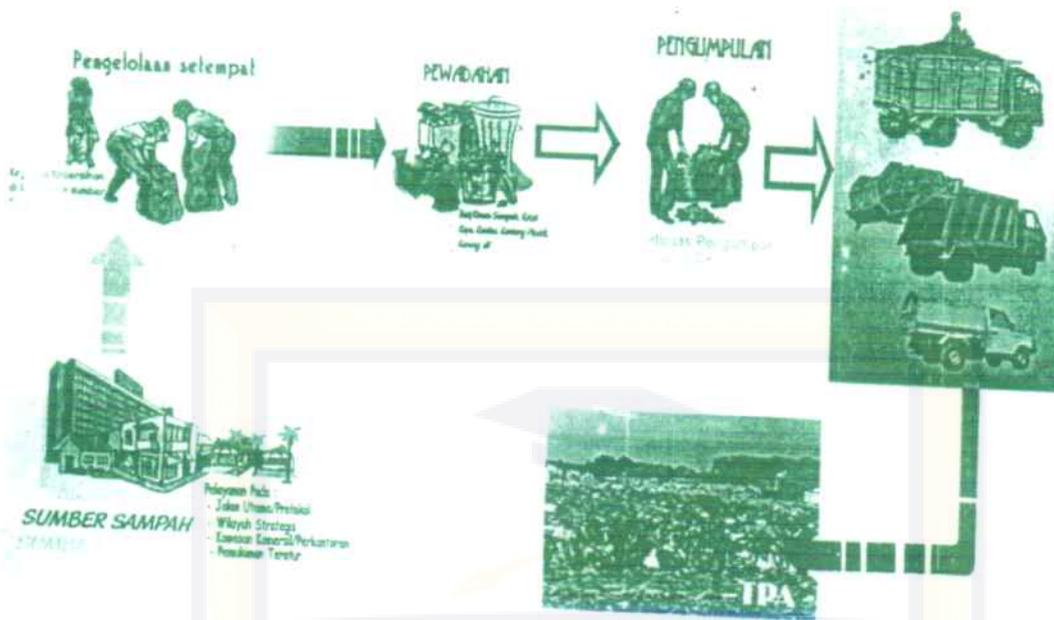
(i) Pengumpulan sampah beberapa rumah dilakukan pada satu titik pengumpulan lalu kemudian diangkut ke TPS/TPA.

(ii) Pengumpulan sampah untuk beberapa lokasi pada suatu titik pengumpulan lalu kemudian diangkut TPA.

3. Teknis pelayanan umum menurut kebijakan pemerintah Kota Makassar sekarang.

Untuk lebih jelasnya, lihat gambar teknis pelayanan pengangkutan persampahan Kota/Kabupaten di Mamminasata pada Gambar 3.6, Gambar 3.7, dan Gambar 3.8

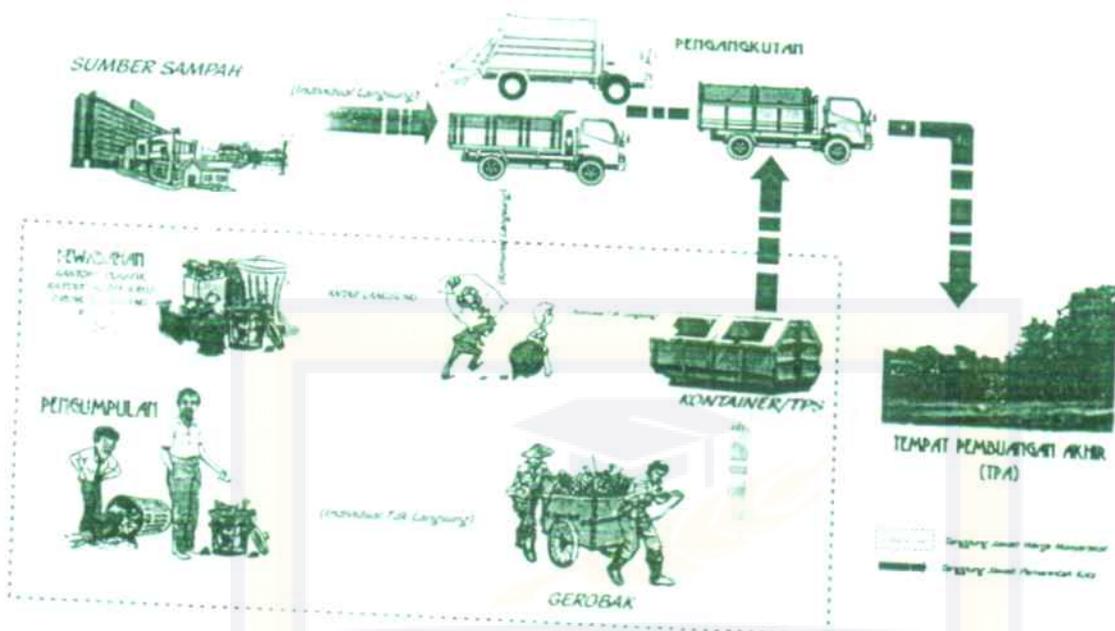
(Sumber data : Pemerintah Dinas Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Keindahan Kota dan Kabupaten Mamminasata tahun 2006).



Gambar 3.6 Teknis pelayanan individual langsung (Door to Door Services).



Gambar 3.7 Teknis pelayanan komunal langsung.



Gambar 3.8 Teknis pelayanan umum menurut kebijakan Pemerintah Kota

### 3.5.3 Sistem Transportasi pengangkutan

Pola pengangkutan persampahan Kota dilakukan dengan teknis pelayanan individual langsung dan individual tak langsung dengan sistem pengangkutan sesuai dengan kebijakan pemerintah Kota, dilakukan dengan 3 (tiga) tipe sistem pengangkutan persampahan yang kemudian dibawa ke TPA.

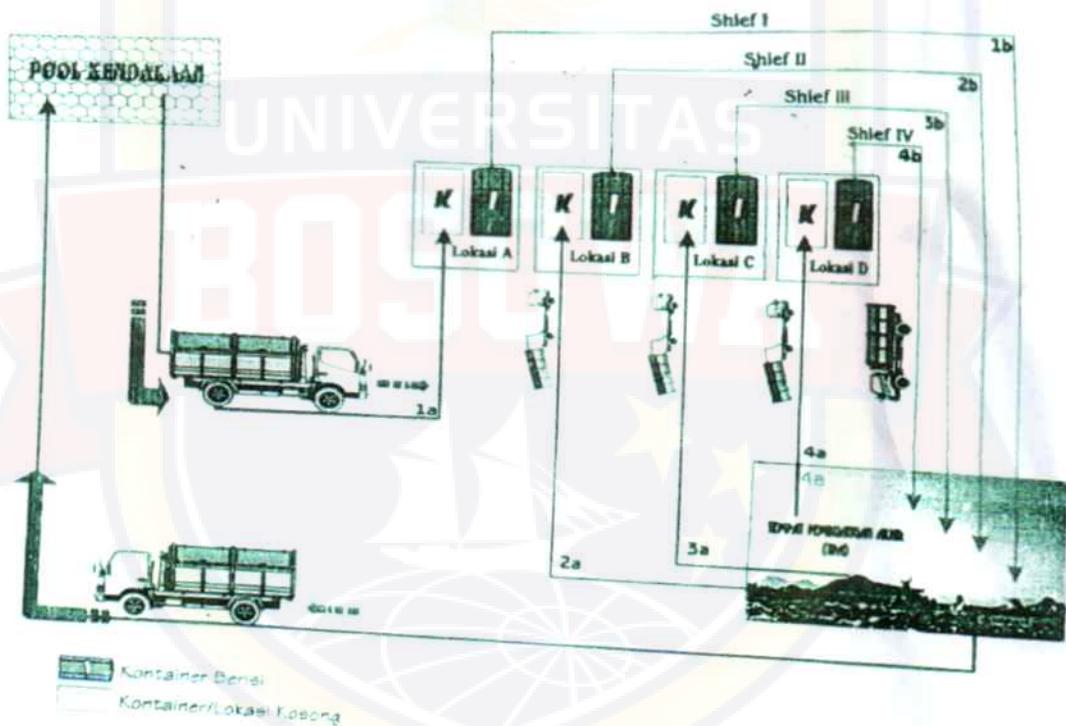
Adapun 3 (tiga) tipe sistem pengangkutan persampahan Kota oleh pemerintah kota dengan pengangkutan kontainer, yaitu :

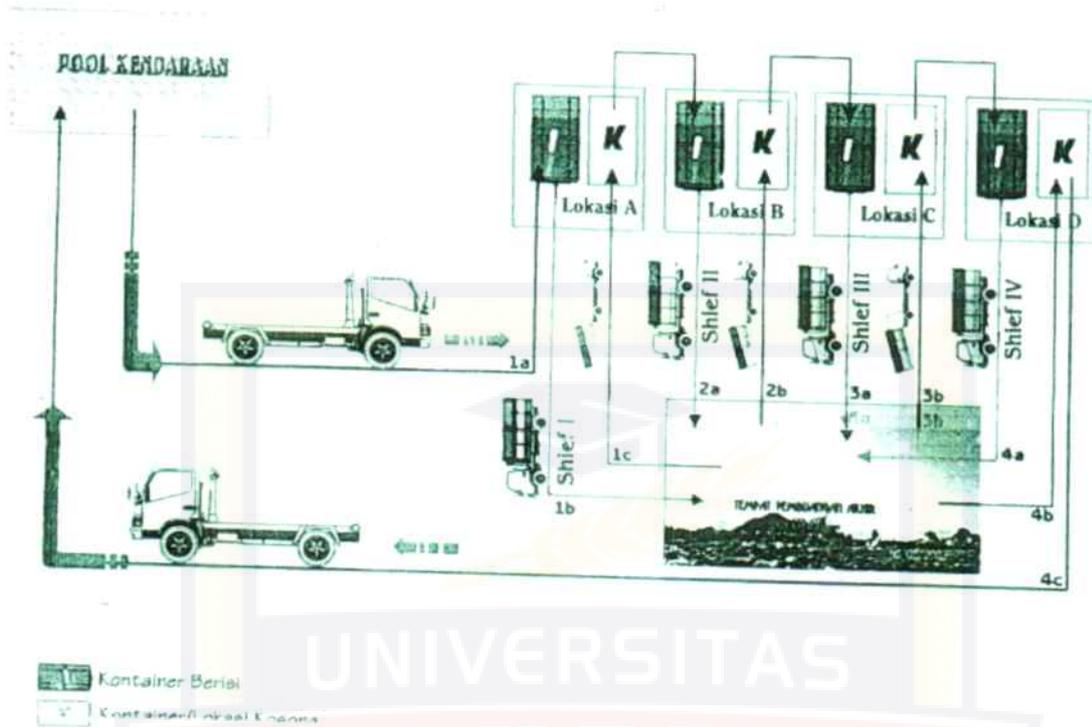
- Kendaraan angkutan persampahan dari pool kendaraan membawa kontainer ke lokasi dimana terdapat kontainer yang sudah berisi

dan menukar kontainer yang kosong dengan kontainer yang berisi, kemudian kontainer yang berisi tersebut langsung dibawa ke TPA, setelah kosong kontainer tersebut dibawa lagi ke lokasi berikutnya yang terdapat kontainer yang sudah berisi untuk ditukar dan dibawa ke TPA, setelah kosong kontainer tersebut dibawa lagi ke lokasi berikutnya yang terdapat kontainer yang sudah berisi untuk ditukar dan seterusnya.

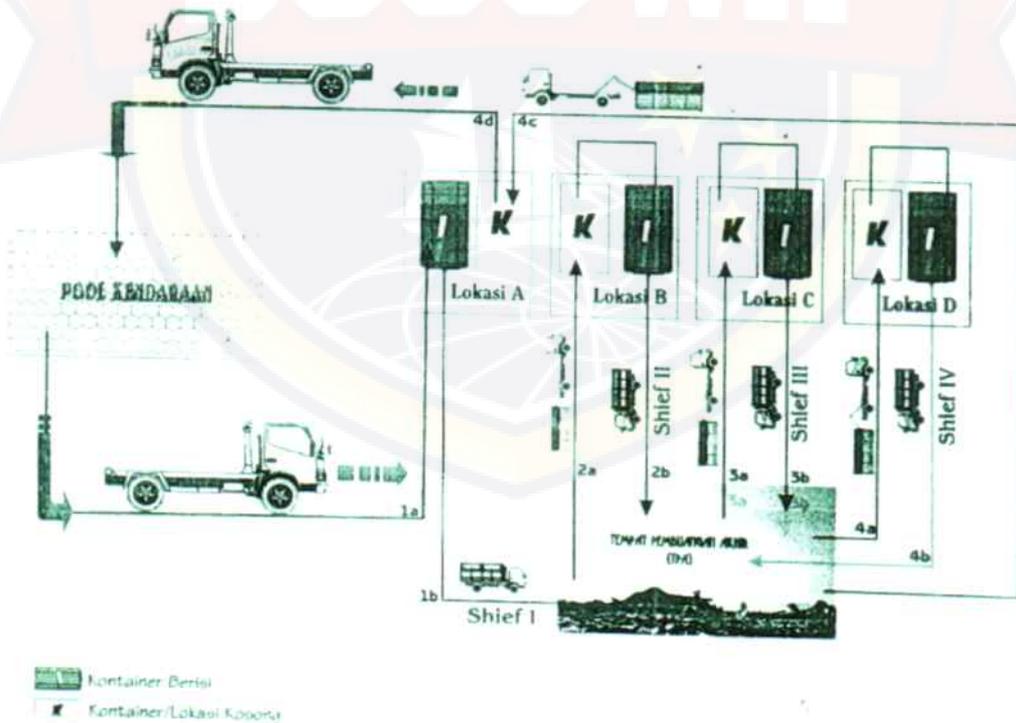
- Kendaraan angkutan persampahan dari pool kendaraan tidak membawa kontainer ke lokasi, kendaraan angkut langsung ke lokasi dimana terdapat kontainer yang berisi yang kemudian dibawa ke TPA, setelah kosong dibawa kembali ke tempat semula lalu kendaraan tersebut ke lokasi berikutnya untuk mengangkut kontainer yang berisi yang kemudian dibawa ke TPA, setelah kosong dibawa kembali ke tempatnya dan seterusnya.
- Kendaraan angkutan persampahan dari pool kendaraan tidak membawa kontainer tetapi langsung ke lokasi yang terdapat kontainer yang sudah berisi dan membawa ke TPA, setelah kosong kontainer tersebut dibawa ke lokasi berikutnya yang terdapat kontainer yang sudah terisi untuk ditukar dan dibawa ke TPA, setelah kosong dibawa lagi ke lokasi berikutnya dan seterusnya, setelah selesai pengangkutan pada wilayah tersebut maka kontainer kosong tersebut dibawa ke lokasi semula (lokasi awal) dan kendaraan tanpa kontainer kembali ke pool kendaraan.

sistem pengangkutan persampahan di atas yang dilakukan pemerintah Kota sekarang ini yaitu menggunakan sistem pengangkutan kontainer dengan 3 (tiga) metode sistem pengangkutan kontainer, dimana dapat dilihat pada Gambar 3.5, Gambar 3.6, dan Gambar 3.7.





Gambar 3.10 Sistem Pengangkutan kontainer Type II



Gambar 3.11 Sistem Pengangkutan kontainer Type III

### 3.5.4 Pengelolaan Sampah di TPA

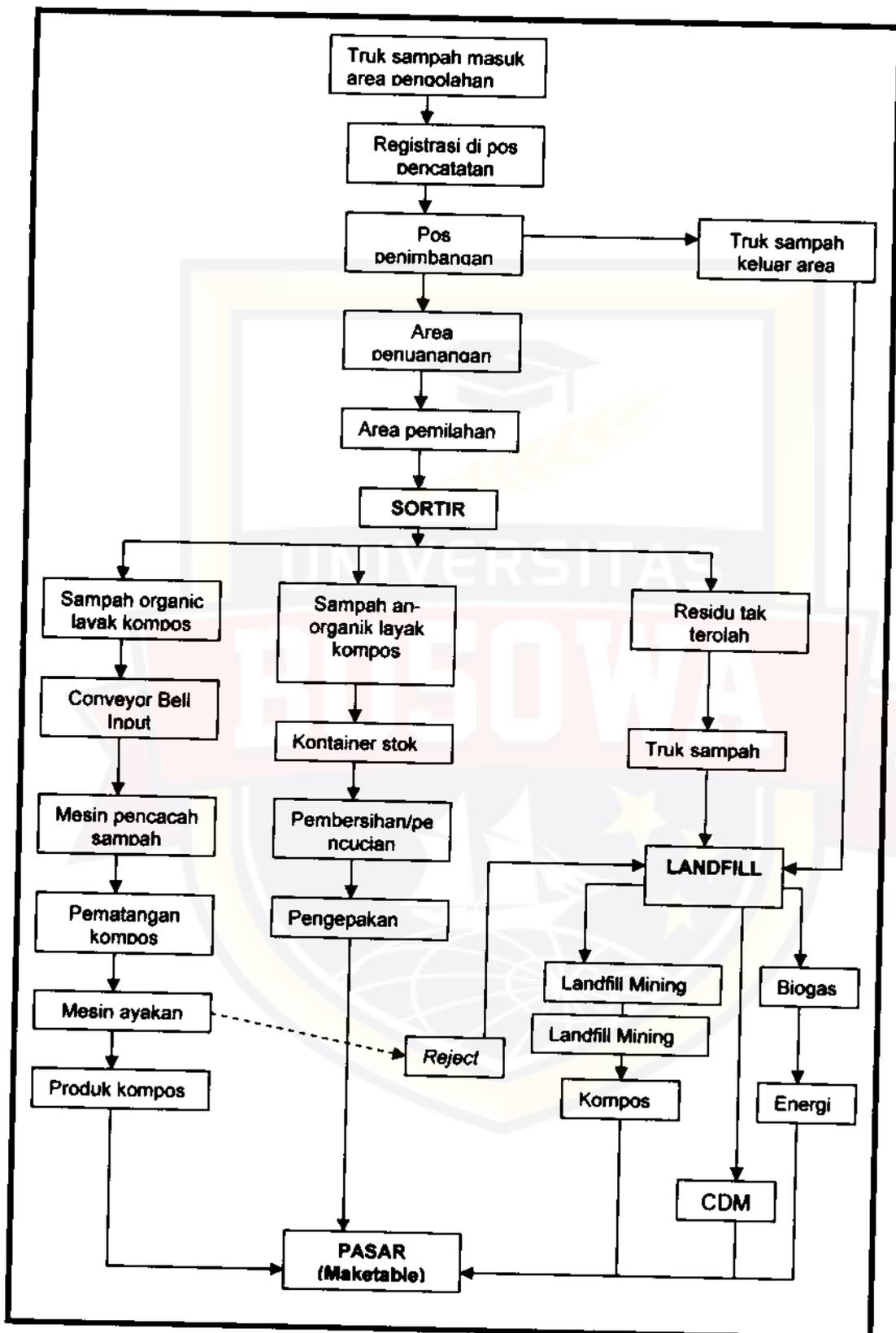
Setelah sampah diangkut dari TPS, selanjutnya sampah akan di bawa ke TPA untuk pemrosesan akhir. Umumnya sampah setelah tiba TPA akan melewati tahapan-tahapan sebelum akhirnya diproses lebih lanjut. Awalnya mobil pengangkut sampah terlebih dahulu registrasi sebelum dipilah untuk menentukan sampah yang bias digunakan kembali (Reuse, Recycle) yang bias bermanfaat bagi masyarakat. Akan tetapi jika tidak bias diolah lagi seperti sampah B3 maka akan dimasukkan kedalam kolam sanitasi. Selain kolam sanitasi untuk limbah leachate (air lindi), TPA juga dilengkapi dengan Insinerator, perangkat pembakaran sampah yang efisien dan bisa mengurangi polusi udara digunakan untuk membakar sampah padat yang tidak diolah kembali.



Insinerator

Gambar 3.12 Tungku pembakaran sampah (Insinerator)

Adapun proses pengelolaan di dalam TPA terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.13. Skema pengelolaan sampah di TPA

### **3.5.6 Fasilitas pengelolaan di TPA**

Sampah yang masuk di area TPA nantinya akan dikelola lebih lanjut. Di TPA ada beberapa proses pengolahan sesuai dengan konsep 3R. Untuk menunjang operasional pengelolaan TPA memiliki fasilitas-fasilitas agar nantinya sampah yang masuk dalam di area TPA tidak mengalami penumpukan saja (Open Dumping). Adapun fasilitas-fasilitas itu antara lain fasilitas utama dan fasilitas penunjang.

Adapun fasilitas utama pengelolaan di TPA antara lain :

- a. Fasilitas sanitary landfill
- b. Fasilitas pengolahan air lindi (leachate)
- c. Fasilitas pengolahan limbah B3
- d. Fasilitas pengolahan sampah seperti pemilahan, pengomposan, daur ulang, dll

Sedangkan fasilitas penunjang di TPA antara lain :

- a. Bangunan operasional seperti kantor, gudang dll
- b. Jalan inspeksi, drainase, bengkel untuk armada pengangkutan sampah.

### **3.5.7 Peran Serta Masyarakat.**

#### **3.5.7.1 Aspek Peran Serta Masyarakat Sebagai Sub Sistem.**

Sungguh merupakan hal yang sangat baik bila peran serta masyarakat memenuhi syarat untuk menjadi sub sistem, tetapi kondisi masyarakat tidak dapat dipaksakan karena menyangkut masalah sosial-

budaya dan homogenitas, sehingga hanya daerah tertentu saja yang mampu untuk melaksanakannya. Hal tersebut bukannya peran serta masyarakat tidak dapat diharapkan, tetapi memerlukan waktu untuk mengkondisikannya. sehingga peran serta masyarakat dapat dianggap sebagai komponen lingkungan.

Bentuk peran serta masyarakat dapat dinyatakan sebagai :

1. Turut memperhatikan kebersihan rumah dan lingkungannya.
2. Turut terlihat aktif dalam program – program kebersihan.
3. Secara informal turut menerangkan arti kebersihan pada anggota masyarakat lainnya.
4. Mengikuti prosedur / tata cara kebersihan yang ditetapkan pemerintah.
5. Membayar retribusi secara aktif.

#### 3.5.7.2 *Program Peran Serta Masyarakat*

Mengingat peran serta masyarakat dalam pengelolaan sampah sangat diperlukan, maka diperlukan suatu program untuk meningkatkan peran serta masyarakat secara terpadu, teratur dan terus menerus serta bekerja sama dengan organisasi – organisasi yang ada, meliputi :

- Penerangan tentang pentingnya kebersihan dan bentuk-bentuk penanggulangan dan pengelolaan persampahan.
- Penerangan tentang dampak yang ditimbulkan oleh sampah.

- Pembentukan organisasi masyarakat untuk pengelolaan sampah.

### **3.6 PENGELOLAAN SAMPAH DAN TURUNANNYA DI TPA**

Secara umum, sampah didefinisikan sebagai segala macam buangan yang dihasilkan dari aktivitas manusia atau hewan yang sudah tidak dapat digunakan lagi. Sampah terbagi atas tiga kategori umum yaitu sampah perkotaan, sampah industri dan sampah berbahaya. Pengelolaan teknis sampah perkotaan dari berbagai sumber penghasilnya berakhir di Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

Pengelolaan sampah di TPA pada umumnya ada dua jenis yaitu Sanitary Landfill (sampah yang dibuang dikelilingi dan ditutup dengan material yang kedap air) dan Open Dumping (sampah yang dibuang dibiarkan begitu saja terpapar di atas tanah). Di Indonesia, kebanyakan TPA dibangun berdasarkan perpaduan antara kedua jenis tersebut. Pada awalnya sampah dikelola secara open dumping untuk suatu periode waktu tertentu, baru kemudian dilanjutkan dengan landfilling. Ada juga yang terjadi sebaliknya, TPA yang pada awalnya direncanakan akan dioperasikan secara sanitary landfill, namun karena adanya keterbatasan dari pengelola maka sampah tersebut hanya ditimbun begitu saja tanpa perlakuan sedikitpun.

Selain kedua cara umum yang sudah dipaparkan di atas, ada cara lain lagi namun terbatas penggunaannya, yaitu cara

pengomposan dan insinerator. Pengomposan merupakan suatu teknik penguraian sampah oleh mikroorganisme tanah secara biokimia. Sedangkan dengan insinerator, sampah dibakar di dalam tungku pembakaran pada suhu di atas 1000C. Namun cara ini merupakan alternatif terakhir karena memerlukan biaya yang sangat tinggi. Terlepas dari bagaimana sampah tersebut dikelola, keberadaan TPA yang tidak sesuai standar akan memberikan masukan yang berarti terhadap degradasi lingkungan sekitarnya.

Materi pencemar yang biasanya terbentuk atau hadir (turunan sampah) di lingkungan sekitar TPA yaitu air lindi (leachate), gas landfill, sampah yang terbawa angin, dan organisme hidup seperti tikus, cacing, dan serangga (yang merupakan vektor pembawa penyakit). Pada tulisan ini, seluk beluk turunan sampah yang akan dibahas hanya tentang air lindi dan sedikit mengenai gas landfill.

Air lindi didefinisikan sebagai suatu cairan yang dihasilkan dari pemaparan air hujan pada timbunan sampah. Dalam kehidupan sehari-hari, air lindi ini dapat dianalogikan seperti seduhan air teh. Air lindi membawa materi tersuspensi dan terlarut yang merupakan produk dari degradasi sampah. Komposisi air lindi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis sampah terdeposit, jumlah curah hujan di daerah TPA dan kondisi spesifik tempat pembuangan tersebut. Air lindi pada umumnya mengandung senyawa-senyawa organik (hidrokarbon, asam humat, fulfat, tanat dan galat) dan anorganik

(natrium, kalium, kalsium, magnesium, klor, sulfat, fosfat, fenol, nitrogen dan senyawa logam berat) yang tinggi. Konsentrasi dari komponen-komponen tersebut dalam air lindi bisa mencapai 1000 sampai 5000 kali lebih tinggi daripada konsentrasi dalam air tanah.

Selayaknya benda cair, air lindi ini akan mengalir ke tempat yang lebih rendah. Air lindi dapat merembes ke dalam tanah dan bercampur dengan air tanah, ataupun mengalir di permukaan tanah dan bermuara pada aliran air sungai. Bisa dibayangkan, air lindi yang mengandung senyawa-senyawa organik dan anorganik dengan konsentrasi sekitar 5000 kali lebih tinggi daripada dalam air tanah, masuk dan mencemari air tanah atau air sungai. Secara langsung, air tanah atau air sungai tersebut akan tercemar, sehingga peruntukan kedua jenis air tersebut mengalami pergeseran. Air yang awalnya bisa digunakan untuk keperluan rumah tangga, akhirnya hanya bisa digunakan untuk pertanian bahkan hanya sebagai penggerak pembangkit tenaga listrik.

### **3.7 METODA DAN PENGOPERASIAN PENIMBUNAN SAMPAH DI TPA**

Untuk menggunakan secara efektif areal yang tersedia pada lahan penimbunan sampah, sebuah rencana pengoperasian untuk penempatan sampah padat perlu dipersiapkan. Operasi penimbunan biasanya dimulai dengan membangun bendungan atau tanggul yang terbuat dari tanah yang berlawanan dengan di mana sampah akan

ditempatkan. Sampah kemudian disusun dan dipadatkan, kemudian diberi lapisan penutup berupa tanah. Tingginya susunan sampah bisa disesuaikan dengan luasan lahan buangan sampah dan volume sampah perharinya, namun jangkauan ketinggian sampah (setelah dipadatkan) berdasarkan referensi berkisar antara 2–3 m. Setelah mencapai ketinggian tersebut, timbunan sampah kemudian ditutup dengan material tanah setebal 15 – 30 cm. Di atas timbunan yang sudah ditutup tanah tersebut, masih dapat ditimbun lagi dengan sampah yang baru, begitu seterusnya sampai mencapai tinggi akhir berdasarkan desain tempat penimbunan sampah tersebut.

Lokasi di mana terdapat bagian yang curam secara alami atau artifisial (buatan) sekalipun dimungkinkan untuk digunakan sebagai tempat penimbunan secara efektif. Jurang, ngarai, tebing, terowongan, bahkan bekas galian tambang pun dapat digunakan untuk tujuan ini. Teknik untuk menempatkan dan memadatkan sampah padat bervariasi terhadap geometri dari lahan, karakteristik dari material penutup, hidrologi dan geologi dari lahan, dan akses menuju lahan tersebut. Penimbunan sampah pada lahan basah jarang digunakan karena potensi risiko kontaminasi air tanah sekitar cukup tinggi, belum lagi dengan terbentuknya bau yang tidak sedap, dan kestabilan struktur lahan. Jika terpaksa menggunakan lahan basah seperti rawa, paya, daerah pasang surut, kolam, dan lubang untuk lahan penimbunan, berbagai ketentuan khusus harus dibuat

untuk menahan atau menyisihkan aliran dari air lindi atau gas. Biasanya ketentuan awal yang harus dilakukan yaitu mengeringkan lahan tersebut kemudian melapisi dasar lahan dengan tanah lempung atau materi penutup lainnya yang tepat.

### **3.8. PERGERAKAN DAN PENGONTROLAN GAS DAN AIR LINDI DI TPA**

Air lindi didefinisikan sebagai suatu cairan yang dihasilkan dari pemaparan air hujan pada timbunan sampah. Dalam kehidupan sehari-hari, air lindi ini dapat dianalogikan seperti seduhan air teh. Air lindi membawa materi tersuspensi dan terlarut yang merupakan produk dari degradasi sampah. Senyawa organik yang dihasilkan air lindi dapat mencemari ekosistem disekitarnya seperti mencemari sumber air minum.

Di bawah kondisi ideal, gas-gas yang dihasilkan dari proses penimbunan sampah boleh dilepaskan ke atmosfer atau, pada tempat penimbunan sampah yang sangat besar dapat dikumpulkan sebagai bentuk produksi energi. Pada kebanyakan kasus, lebih dari 90 persen volume gas yang dihasilkan dari dekomposisi sampah padat terdiri dari metan dan karbon dioksida. Meskipun sebagian besar metan terlepas ke atmosfer, konsentrasi metan yang tertinggal dapat mencapai angka lebih dari 40 persen dan menyebar menjauhi pusat terbentuknya sampai lebih dari 120 m dari bagian tepi tempat

penimbunan. Bila pelepasan ke atmosfer tidak terkontrol, metan dapat terakumulasi di bawah bangunan atau lahan tertutup lainnya pada atau dekat tempat penimbunan.

Tidak jarang kita mendapat informasi dari media massa bahwa ada masyarakat yang kaget ketika dari dalam rumah mereka atau di sekitar pekarangan mereka, keluar dari tanah, gas berbau tajam yang dapat terbakar. Fenomena ini sering terjadi disekitar tempat penimbunan sampah yang masih aktif ataupun bekas tempat penimbunan. Pernah terjadi di TPA Jatibarang, Kota Semarang, kebakaran yang terjadi dengan sendirinya akibat akumulasi gas metan yang tinggi. Saking tingginya, kebakaran ini berlangsung selama seminggu lebih.

Berbeda dengan metan, karbon dioksida yang mempunyai berat jenis sekitar 1,5 kali udara segar dan 2,8 kali metan, cenderung bergerak ke arah dasar tempat penimbunan. Pada akhirnya, karena berat jenisnya, karbon dioksida akan bergerak ke bawah melalui lapisan dasar tanah sampai menembus air tanah. Karena karbon dioksida bisa larut dalam air, ini biasanya mengurangi pH tanah, sehingga dapat meningkatkan hardness (kesadahan) dan kandungan mineral dari air tanah melalui pelarutan kalsium dan magnesium karbonat.

Pergerakan gas ke samping yang diproduksi di tempat penimbunan dapat dikontrol dengan memasang ventilasi yang

terbuat dari materi yang lebih permeabel (mudah tembus) daripada tanah sekelilingnya. Pada tempat penimbunan yang telah penuh dan tidak dilengkapi dengan material ventilator, dapat dibuat beberapa sumur atau pipa gas di antara timbunan sampah, sehingga gas tidak tertahan di dalamnya.

Di bawah kondisi normal, air lindi sering dijumpai di bagian dasar tempat penimbunan. Angka rembesan air lindi dari dasar tempat penimbunan dapat diestimasi melalui asumsi bahwa material di bawah tempat penimbunan sampai di atas batas air telah penuh dan hadirnya lapisan tipis air lindi pada dasar timbunan. Di bawah kondisi ini, angka pelepasan air lindi per unit area adalah setara dengan nilai dari koefisien permeabilitas yang diekspresikan dalam satuan meter per hari.

Sebagaimana air lindi dapat masuk melalui lapisan dasar tanah, sebagian besar unsur kimia dan biologi yang mula-mula terkandung dalam air lindi terlepas melalui penyaringan dan teradsorpsi oleh materi penyusun lapisan tanah. Pada umumnya, tingkat penyaringan dan adsorpsi ini tergantung pada karakteristik tanah, khususnya kandungan tanah liat atau lempung. Mengingat air lindi dapat masuk sampai menembus air tanah, tingkat penyaringan dan adsorpsi dapat diatur sedemikian rupa menggunakan materi lempung sehingga resiko tercemarnya air tanah oleh air lindi dapat ditekan.



Gambar.3.14 Kolam Pengelolaan air lindi

Dewasa ini, masalah penentuan tempat penimbunan sampah semakin kompleks. Keterbatasan lahan dan volume sampah semakin meningkat, mau tidak mau penggunaan lahan penimbunan sampah secara efektif dan efisien perlu diperhatikan. Apalagi dengan adanya otonomi daerah, dimana setiap wilayah daerah dengan sendirinya harus memiliki setidaknya sebuah TPA yang memadai.

### **3.9 SAMPAH DAN KESEHATAN**

Sampah telah kita ketahui mempunyai potensi atau dampak negatif untuk mencemari lingkungan, sedangkan lingkungan sangat berpengaruh terhadap berjangkitnya penyakit dan kesehatan lingkungan. Istilah sehat, sebenarnya tidak hanya mengacu kepada suatu keadaan tidak ada penyakit, tetapi sehat juga menunjukkan adanya keadaan yang seimbang antara jasmani, rohani dan kehidupan sosial. Secara keseluruhan lingkungan mempunyai

peranan yang sangat penting akan kesejahteraan dan kesehatan hidup manusia, yakni :

- (1) Lingkungan memberikan udara untuk pernapasan, air untuk minum, bahan pangan untuk makan dan ruang untuk kesejahteraan dan kenyamanan.
- (2) Lingkungan alami memberikan hasil – hasilnya berupa bahan baku untuk memproduksi barang konsumsi dan barang jasa bagi kepentingan kesejahteraan manusia. Tetapi sebaliknya, hasil samping kegiatan ekstraksi bahan baku tersebut menjadi produk, berupa sampah yang memberikan dampak negatif pencemaran terhadap lingkungan.
- (3) Sebagian faktor lingkungan biologis ternyata dapat menimbulkan penyakit pada manusia, bahkan dapat ditularkan kepada masyarakat. Lingkungan biologis ini banyak yang disokong daur pertumbuhannya oleh sampah.

Pola penyebaran penyakit, terutama penyakit menular sangat dipengaruhi oleh faktor – faktor kontak antara penyebab penyakit, media penyebaran dan individu yang rentan terhadap penyakit (inang). Terdapat dua pola interaksi, yakni:

- a. Lingkungan yang buruk, diantaranya akibat sampah menyebabkan suatu penyakit. Penyakit tersebut masuk dan menginfeksi masyarakat yang rentan kesehatannya.

- b. Inang pembawa penyakit menyebarkan penyakit yang dideritanya melalui sampah yang dihasilkannya, sampah tersebut terbang ke lingkungan dan menjadikan lingkungan menjadi buruk.

Penyebaran penyakit diantara inang membawa penyakit ke anggota masyarakat yang lainnya dapat terjadi melalui kontak badan, kontak udara, penyebaran melalui air sampah dan lain - lain. Banyak hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor – faktor lingkungan memegang peranan yang lebih khusus dalam kasus – kasus penyakit menular pada alat pencernaan seperti tifus, kolera, disentri dan sebagainya.

Untuk menanggulangi faktor biologis termasuk semua bakteri, virus, kapang, khamir dan parasit yang dapat disebabkan oleh pencemaran sampah, maka perbaikan lingkungan sangat diperlukan.

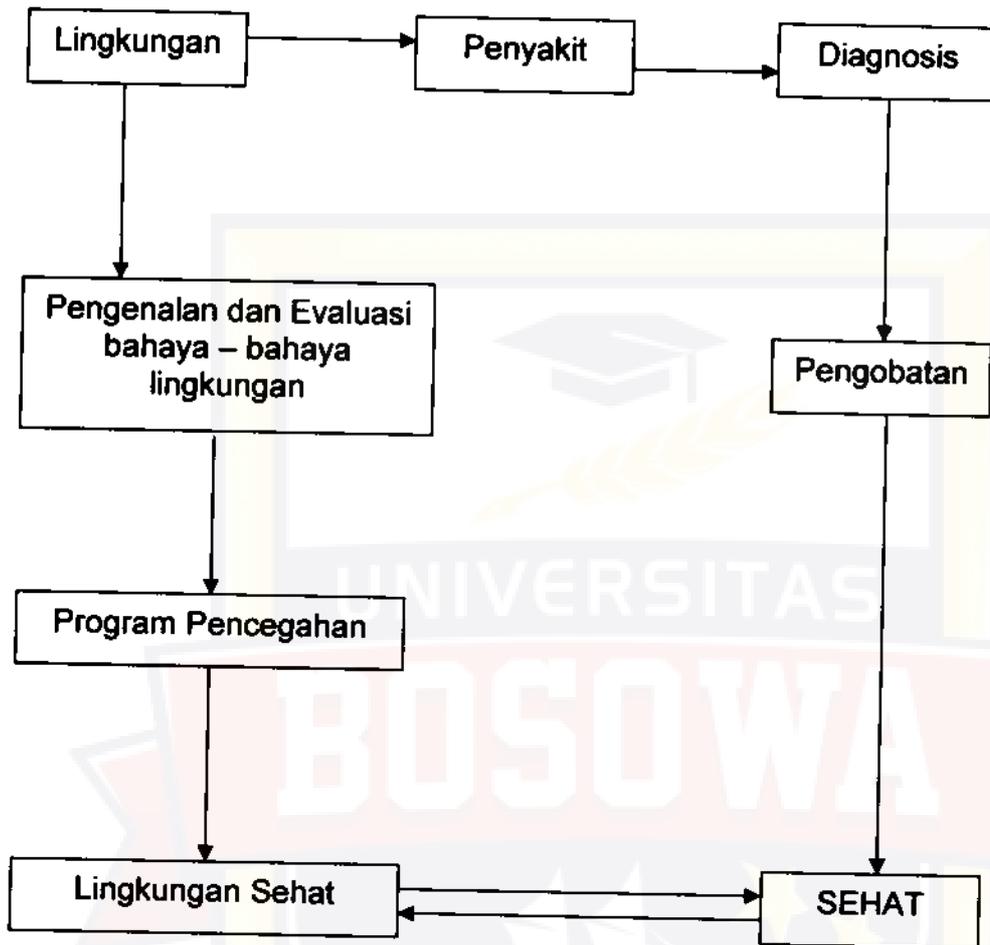
Berbagai upaya yang dapat dilakukan adalah :

- a. Perbaikan sistem pembuangan sisa kegiatan manusia, termasuk sampah, sehingga mengurangi pencemaran tanah air dan udara.
- b. Pemberantasan hama penyakit pada bahan pangan untuk meningkatkan mutu pangan dan mengurangi bahaya dari sampah organiknya.

- c. Perbaikan dalam pemberantasan Zoonosis ( penyakit – penyakit karena hewan ) yang mungkin juga terinfestasi akibat sampah.
- d. Perbaikan dan penyuluhan lingkungan serta peningkatan pengetahuan imunologi dari masyarakat sekelilingnya.

Untuk mengatasi masalah sampah, menurunnya mutu lingkungan dan menurunnya kesehatan, diperlukan suatu program kesehatan lingkungan, yang tidak hanya mencakup kesehatan lingkungan umum, tetapi juga lingkungan kerja.

Untuk lebih jelasnya digambarkan secara skematis hubungan lingkungan dengan penyakit dalam rangka peningkatan kesejahteraan masyarakat sebagaimana dikemukakan oleh Sa'id ( 1987,8, hal 25 ) sebagai berikut :



Gambar : 3.15. Skematis hubungan sebab akibat antara lingkungan dengan Kesehatan.

Sumber : Sa'id ( 1987, buku 8, hal. 25 )

### 3.10. PARADIGMA BARU PENGELOLAAN SAMPAH

Pola pengelolaan Sampah sampai saat ini masih menganut paradigma lama dimana sampah masih dianggap sebagai sesuatu yang tak berguna, tak bernilai ekonomis dan sangat menjijikkan. Masyarakat sebagai sumber sampah tak pernah menyadari bahwa

tanggung jawab pengelolaan sampah yang dihasilkan menjadi tanggung jawab dirinya sendiri. Pemerintah Daerah dalam hal ini dinas kebersihan ataupun badan swasta yang menagani sampah hanya sebagai fasilitator.

Semua permasalahan yang terjadi hampir disetiap kota – kota di Indonesia menitikberatkan hanya pada pengangkutan dan pembuangan akhir. TPA dengan sistem lahan tanah urug (sanitary landfill) yang ramah lingkungan, ternyata tidak ramah dalam aspek pembiayaan, karena membutuhkan biaya yang tinggi untuk investasi, konstruksi, operasi dan pemeliharaan.

Untuk mengatasi berbagai permasalahan tersebut, sudah saatnya pemerintah daerah mau merubah pola pikir yang lebih bernuansa lingkungan. Konsep pengelolaan sampah yang terpadu sudah waktunya diterapkan, yaitu dengan meminimasi sampah serta maksimasi kegiatan daur-ulang dan pengomposan disertai dengan TPA yang ramah lingkungan. Paradigma baru yang diharapkan dapat mulai dilaksanakan dalah dari orientasi pembuangan sampah ke orientasi daur-ulang dan pengomposan. Melalui paradigma baru ini pengelolaan sampah tidak lagi merupakan satu rangkaian yang hanya berakhir di TPA (*one-way street*), tetapi merupakan satu siklus yang sejalan siklus ekologi.

#### **a) Pemilahan sampah**

Sampah yang kita hasilkan setiap hari dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis :

- Sampah organik seperti daun, sampah basah dari dapur dan seluruh sampah yang terbuat dari alam.
- Sampah plastik seperti botol mineral, plastik bungkus dan seluruh bahan yang terbuat dari plastic.
- Sampah logam, seluruh sampah yang terbuat dari logam, besi, alumunium, tembaga, dll.
- Sampah kertas seperti buku, karton, kardus, dll

#### **b). Proses pemilahan dan pewadahan**

Untuk pemisahan sampah seperti kelompok diatas dapat kita sediakan tempat sampah minimal 3 buah dengan warna berbeda.

- Tong Sampah warna Hijau, untuk tempat sampah organic
- Tong Sampah warna kuning, untuk sampah dari kertas/plastik
- Tong Sampah warna merah, untuk sampah logam/besi.

Tong sampah dibuat lebih dari 3 macam tergantung dari sampah yang dihasilkan dan pemilahannya. Pedoman ini member kemudahan kita untuk melakukan langkah berikutnya/perlakuan terhadap sampah tersebut. Juga mendidik masyarakat untuk

hidup disiplin dan sehat. Setelah proses pemilahan dan pewadahan maka kita dapat melakukan langkah berikutnya :

- Membuat kompos yaitu bahan organik yang dapat kita kumpulkan pada satu tempat khusus untuk diproses menjadi kompos keluarga. Kompos dari hasil ini dapat digunakan sebagai pupuk tanaman di lingkungan rumah.
- Plastik, kertas, logam dapat dikumpulkan dan dijual

### **3.11 MEKANISME PEMBANGUNAN BERSIH (CDM)**

Clean Deveploment Mechanism (CDM) atau Mekanisme Pembangunan Bersih adalah salah satu bagian penting dalam upaya mitigasi terhadap lingkungan yang ditujukan untuk menurunkan laju degradasi lingkungan akibat kemajuan jaman, sehingga diharapkan menjadi solusi terhadap perubahan iklim yang bias terjadi akibat penemaran global.

CDM sebagai salah satu instrumen dalam mitigasi perubahan iklim, sampai saat ini adalah satu-satunya mekanisme fleksibel yang melibatkan Negara-negara berkembang dalam pelaksanaannya. Mekanisme ini memungkinkan Negara maju untuk menapai sebagian kewajibannya dalam mengurangi dampak penemaran global melalui pelaksanaan proyek dari Negara berkembang.

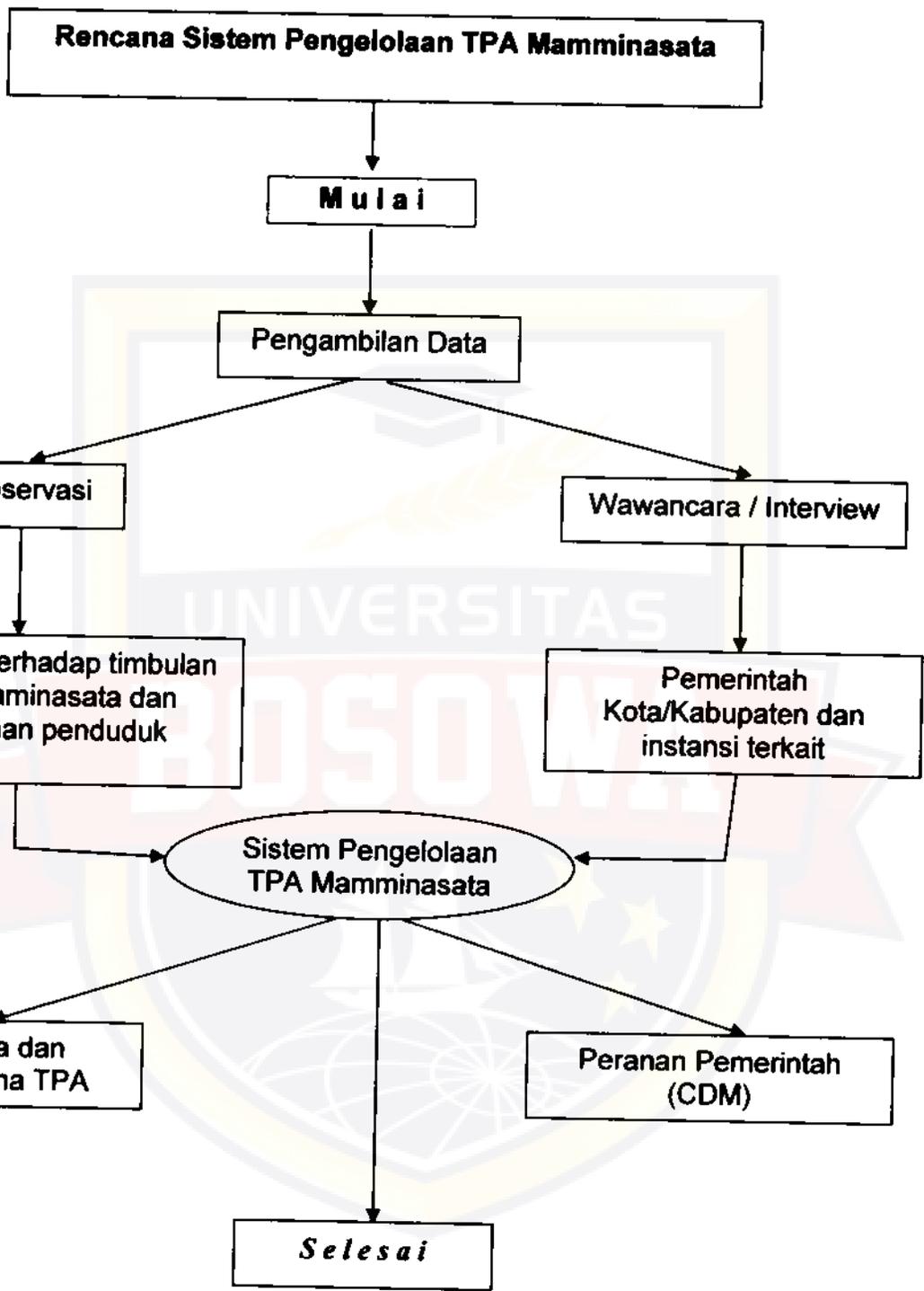
### **3.12 KERANGKA PIKIR**

Sistem Penetapan lokasi TPA sangat membutuhkan penanganan serius untuk menciptakan lingkungan yang bersih dan sehat.

Untuk mencapai hal tersebut memerlukan beberapa kaidah-kaidah pemecahan permasalahan yang berkaitan dengan penentuan lokasi TPA yang memiliki tingkat permasalahan yang cukup besar agar nantinya lokasi TPA tidak lagi dipandang sebagai tempat yang tempat yang tidak memiliki nilai guna.

Untuk itu diperlukan data-data mengenai penetapan lokasi TPA serta opini dari masyarakat dalam masalah penetapan lokasi TPA yang akan digunakan nantinya.

Untuk jelasnya penulis menguraikan dalam gambar bagan 3.16 mengenai kerangka kerja, di bawah ini.



Gambar 3.16 bagan Kerangka Kerja

## BAB IV

### ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 ANALISA UMUM

##### A. Proyeksi Pertambahan penduduk

Berdasarkan data statistik, pertambahan penduduk Mamminasata tiap tahun mengalami pertambahan sehingga mempengaruhi jumlah volume sampah. Adapun jumlah penduduk Mamminasata dapat terlihat dari tabel berikut:

Tabel IV.1 Jumlah Penduduk Mamminasata

Kab/Kota	2004	2005	2006	2007
Makassar	1.285.443	1.373.588	1.372.212	1.370.651
Maros	313.400	339.380	419.450	498.470
Gowa	599.320	701.98	799.000	895.690
Takalar	247.870	255.760	257.930	314.110
<b>Total</b>	<b>2.254.074</b>	<b>2.670.698</b>	<b>2.848.601</b>	<b>3.078.919</b>

Sumber : BPS masing-masing Kabupaten dan Kota Makassar

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Pertambahan dari tahun sebelumnya	Persentase (%)	Rata-rata persentase (%)
1	2004	2.254.074			
2	2005	2.670.698	41.662	1.85	
3	2006	2.848.601	17.79	0.67	1.11
4	2007	3.078.919	23.032	0.81	
				$\Sigma$ (%) = 3.33	

Untuk menentukan / memproyeksikan jumlah penduduk untuk tahun mendatang, digunakan data pada tahun sebelumnya sebagai dasar untuk kebutuhan tahun analisa, selain menggunakan rumus proyeksi:

$$P_n = P_o (1 + r)^n$$

Dimana :

$P_n$  = Proyeksi jumlah penduduk

$P_o$  = Jumlah penduduk sebelumnya

$r$  = Rata pertumbuhan penduduk

$n$  = Selisih tahun proyeksi

1 = Konstanta

$$P_{2008} = 3.078.919 (1 + 0.0111)^1$$

$$= 3.113.095 \text{ Jiwa}$$

$$P_{2020} = 3.078.919 (1 + 0.0111)^{13}$$

$$= 3.554.035 \text{ Jiwa}$$

Dengan menggunakan rumus diatas dan data dari tahun sebelumnya sehingga proyeksi jumlah penduduk Mamminasata terlihat dari table berikut:

Tabel IV.2 Proyeksi jumlah Penduduk Mamminasata

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Pertambahan dari tahun sebelumnya
1	2008	3.113.095	-
2	2009	3.147.650	34.555
3	2010	3.182.589	34.939
4	2011	3.217.916	35.327
5	2012	3.253.635	35.719
6	2013	3.289.750	36.115
7	2014	3.326.266	36.516
8	2015	3.363.188	36.922
9	2016	3.400.519	37.331
10	2017	3.438.265	37.746
11	2018	3.476.430	38.165
12	2019	3.515.018	38.588
13	2020	3.554.035	39.000

### B. Proyeksi Timbulan Sampah

Volume sampah Mamminasata tahun 2005 adalah 3.111.000 m<sup>3</sup>, untuk menentukan jumlah timbulan sampah untuk tahun mendatang sangat sukar untuk diprediksi karena banyak variabel yang mempengaruhi jumlah timbulan sampah, tetapi untuk mentaksir jumlah timbulan sampah masa akan datang dapat digunakan jumlah penduduk tahun sebelumnya sebagai acuan untuk menghitung jumlah timbulan sampah.

Tabel 4.3 Perkiraan jumlah Timbulan Sampah Mamminasata M<sup>3</sup>/tahun

Kabupaten /Kota	Rata-rata Laju Pertumbuhan (%)	Proyeksi Jumlah Timbulan Sampah Mamminasata (M3/tahun)					
		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Makassar	1.7	1.762.937	1.792.907	1.823.387	1.854.385	1.885.909	1.917.970
Maros	0.7	488.108	491.525	494.965	498.429	501.918	505.432
Gowa	0.5	546.110	548.840	551.585	554.342	557.114	559.900
Takalar	0.4	427.084	428.792	430.507	432.229	433.957	435.693
<b>Total</b>	<b>3.3</b>	<b>3.224.239</b>	<b>3.262.064</b>	<b>3.300.444</b>	<b>3.339.385</b>	<b>3.378.898</b>	<b>3.418.995</b>

Ket : Pertambahan jumlah timbulan sampah diprediksi berdasarkan rata-rata laju pertumbuhan tiap tahun

Kabupaten /Kota	Rata-rata Laju Pertumbuhan (%)	Proyeksi Jumlah Timbulan Sampah Mamminasata (M3/tahun)					
		2014	2015	2016	2017	2018	2019
Makassar	1.7	1.950.575	1.983.735	2.017.458	2.051.754	2.086.634	2.122.107
Maros	0.7	508.970	512.533	516.121	519.734	523.372	527.036
Gowa	0.5	562.699	565.513	568.341	571.183	574.039	576.909
Takalar	0.4	437.436	439.186	440.943	442.707	444.478	446.256
<b>Total</b>	<b>3.3</b>	<b>3.459.680</b>	<b>3.500.967</b>	<b>3.542.863</b>	<b>3.585.378</b>	<b>3.628.523</b>	<b>3.672.308</b>

Ket : Pertambahan jumlah timbulan sampah diprediksi berdasarkan rata-rata laju pertumbuhan tiap tahun

Kabupaten/Kota	Rata-rata Laju Pertumbuhan (%)	Proyeksi Jumlah Timbulan Sampah Mamminasata (M3/tahun)					
		2020	2021	2022	2023	2024	2025
Makassar	1.7	2,158,184	2,194,873	2,232,185	2,270,133	2,308,725	2,347,973
Maros	0.7	530,724	534,439	538,180	541,948	545,741	549,562
Gowa	0.5	579,792	582,691	585,605	588,533	591,476	594,433
Takalar	0.4	448,040	449,832	451,631	453,438	455,252	457,073
<b>Total</b>	<b>3.3</b>	<b>3,716,740</b>	<b>3,761,836</b>	<b>3,807,602</b>	<b>3,854,051</b>	<b>3,901,194</b>	<b>3,949,040</b>

Ket : Pertambahan jumlah timbulan sampah diprediksi berdasarkan rata-rata laju pertumbuhan tiap tahun

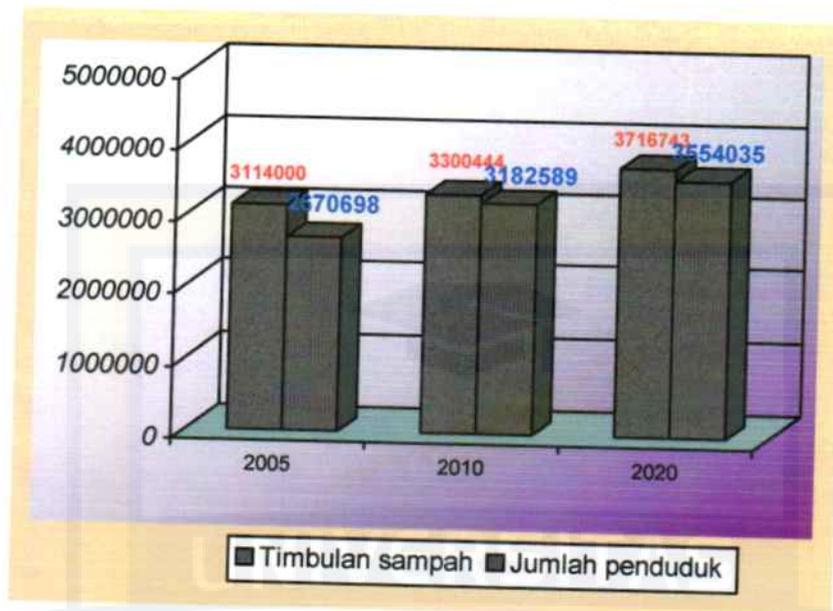
Kabupaten/Kota	Rata-rata Laju Pertumbuhan (%)	Proyeksi Jumlah Timbulan Sampah Mamminasata (M3/tahun)					
		2026	2027	2028	2029	2030	2031
Makassar	1.7	2,387,889	2,428,483	2,469,767	2,511,753	2,554,453	2,597,879
Maros	0.7	553,409	557,282	561,183	565,112	569,067	573,051
Gowa	0.5	597,405	600,392	603,394	606,411	609,443	612,490
Palakkar	0.4	458,901	460,737	462,580	464,430	466,288	468,153
<b>Total</b>	<b>3.3</b>	<b>4,079,359</b>	<b>4,213,978</b>	<b>4,353,039</b>	<b>4,496,689</b>	<b>4,645,080</b>	<b>4,798,368</b>

Ket : Pertambahan jumlah timbulan sampah diprediksi berdasarkan rata-rata laju pertumbuhan tiap tahun

Kabupaten/Kota	Rata-rata Laju Pertumbuhan (%)	Proyeksi Jumlah Timbulan Sampah Mamminasata (M3/tahun)					
		2032	2033	2034	2035	2036	2037
Makassar	1.7	2,642,043	2,686,957	2,732,636	2,779,090	2,826,335	2,874,383
Maros	0.7	577,062	581,102	585,169	589,266	593,390	597,544
Gowa	0.5	615,553	618,630	621,724	624,832	627,956	631,096
Palakkar	0.4	470,025	471,906	473,793	475,688	477,591	479,501
<b>Total</b>	<b>3.3</b>	<b>4,956,714</b>	<b>5,120,285</b>	<b>5,289,255</b>	<b>5,463,800</b>	<b>5,644,105</b>	<b>5,830,361</b>

Ket : Pertambahan jumlah timbulan sampah diprediksi berdasarkan rata-rata laju pertumbuhan tiap tahun

Dari hasil proyeksi diatas untuk pertambahan penduduk dan jumlah timbulan sampah Mamminasata dapat di gambarkan pada diagram dibawah ini:



Grafik 4.1. Hubungan antara Timbulan Sampah dan jumlah penduduk Mamminasata

Berdasarkan grafik 4.1. peningkatan jumlah penduduk Mamminasata akan diikuti dengan peningkatan volume sampah. Jika masalah sampah tidak dikelola secara *professional* dapat menimbulkan efek yang tidak menguntungkan bagi lingkungan yang akhirnya mempengaruhi flora, fauna, dan manusia.

### C. Analisa Kapasitas TPA terhadap jumlah timbulan Sampah

Berdasarkan hasil prediksi diatas dapat diketahui jumlah sampah akan meningkat sejalan dengan jumlah penduduk, sehingga memerlukan penanganan khusus sehingga tidak menimbulkan permasalahan kedepan. Baik masalah sampah kota maupun

pengelolaan dalam TPA. Sehingga dapat menentukan kapasitas/umur TPA yang akan digunakan.

Berdasarkan perencanaannya luas areal TPA Regional MAMMINASATA sekitar 100 Ha, dengan beberapa blok untuk sarana pengolahan sampah dalam area TPA. Adapun rencana sarana utama TPA terlihat dari tabel dibawah ini:

Tabel 4.4 Sarana pengolahan TPA Regional Mamminasata

Sarana	Perihal	Deskripsi
Daerah pembuangan sampah	Kapasitas untuk sampah yang dibuang	Lapis 1 : 2.355.429 M <sup>3</sup> Lapis 2 : 1.565.216 M <sup>3</sup> Lapis 3 : 1.173.653 M <sup>3</sup> Total : 5.094.298 M <sup>3</sup>
	Daerah lapisan sampah	Lapis 1 : 42 Ha Lapis 2 : 32.3 Ha Lapis 3 : 26.8 Ha
	Tinggi lapisan	Lapis 1 : 8 m (rata-rata) Lapis 2 : 5 m Lapis 3 : 5m
Instalasi pemilahan	Jembatan penimbang dan rumah control	1 unit, kapasitas 30 Ton
	Penerima hopper	36 M <sup>3</sup> , 2 unit
	Feed conveyor	2 unit

Sumber : JBIC SAPROF, 2008

Berdasarkan perhitungan proyeksi timbulan sampah diatas dan kapasitas TPA 5.094.298 M<sup>3</sup> dapat diketahui TPA masih dapat dioperasikan sampai pada tahun 2032, sedangkan untuk pada tahun 2033 TPA perlu mendapat penanganan khusus karena kapasitas TPA melebihi dengan jumlah timbulan sampah. Sedangkan untuk jumlah armada pengangkutan sampah dihitung dengan rumus :

$$J-K = \frac{S}{V \times 4}$$

Dimana S : jumlah timbulan sampah

V : Volume angkutan kendaraan (M<sup>3</sup>) x jumlah ritasi

$$\text{Sehingga : } \frac{3.672.300 \text{ M}}{10 \text{ M}^3 \times 4} = 91808 \text{ buah}$$

No.	Kabupaten/Kota	Produksi timbulan sampah dan kebutuhan armada pengangkutan sampah per hari					
		2008		2009		2010	
		Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan	Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan	Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan
1	Makassar	4830	121	4912	123	4995	125
2	Maros	1337	33	1346	34	1356	34
3	Gowa	1496	37	1503	38	1511	38
4	Takalar	1170	29	1174	29	1179	29
<b>Total</b>		<b>8833</b>	<b>220</b>	<b>8.935</b>	<b>223</b>	<b>9.041</b>	<b>226</b>

Ket: jumlah kumulatif sampah per tahun diubah menjadi per hari

No.	Kabupaten/Kota	Produksi timbulan sampah dan kebutuhan armada pengangkutan sampah per hari					
		2011		2012		2013	
		Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan	Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan	Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan
1	Makassar	5080	127	5166	129	5254	131
2	Maros	1365	34	1375	34	1384	35
3	Gowa	1518	38	1526	38	1533	38
4	Takalar	1184	30	1188	30	1193	30
<b>Total</b>		<b>9147</b>	<b>229</b>	<b>9255</b>	<b>231</b>	<b>9364</b>	<b>234</b>

Ket: jumlah kumulatif sampah per tahun diubah menjadi per hari

Kabupaten/Kota	Produksi timbulan sampah dan kebutuhan armada pengangkutan sampah per hari					
	2014		2015		2016	
	Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan	Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan	Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan
Makassar	5344	134	5435	136	5527	138
Maros	1394	35	1404	35	1414	35
Gowa	1542	39	1549	39	1557	39
Takalar	1198	30	1203	30	1208	30
<b>Total</b>	<b>9478</b>	<b>237</b>	<b>9591</b>	<b>240</b>	<b>9706</b>	<b>243</b>

Ket: jumlah kumulatif sampah per tahun diubah menjadi per hari

No.	Kabupaten/Kota	Produksi timbulan sampah dan kebutuhan armada pengangkutan sampah per hari					
		2017		2018		2019	
		Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan	Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan	Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan
1	Makassar	5621	141	5717	143	5814	145
2	Maros	1424	36	1434	36	1444	36
3	Gowa	1565	39	1573	39	1508	38
4	Takalar	1213	30	1218	30	1223	31
<b>Total</b>		<b>9823</b>	<b>246</b>	<b>9942</b>	<b>249</b>	<b>9989</b>	<b>250</b>

Ket: jumlah kumulatif sampah per tahun diubah menjadi per hari

No.	Kabupaten/Kota	Produksi timbulan sampah dan kebutuhan armada pengangkutan sampah per hari					
		2020		2021		2022	
		Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan	Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan	Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan
1	Makassar	5913	148	6013	150	6116	153
2	Maros	1454	36	1464	37	1474	37
3	Gowa	1588	40	1596	40	1604	40
4	Takalar	1228	31	1232	31	1237	31
<b>Total</b>		<b>10183</b>	<b>255</b>	<b>10306</b>	<b>258</b>	<b>10432</b>	<b>261</b>

Ket: jumlah komulatif sampah per tahun diubah menjadi per hari

No.	Kabupaten/Kota	Produksi timbulan sampah dan kebutuhan armada pengangkutan sampah per hari					
		2023		2024		2025	
		Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan	Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan	Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan
1	Makassar	6220	155	6325	158	6433	161
2	Maros	1485	37	1495	37	1506	38
3	Gowa	1612	40	1620	41	1629	41
4	Takalar	1242	31	1247	31	1252	31
<b>Total</b>		<b>10559</b>	<b>264</b>	<b>10688</b>	<b>267</b>	<b>10819</b>	<b>270</b>

Ket: jumlah komulatif sampah per tahun diubah menjadi per hari

No.	Kabupaten/Kota	Produksi timbulan sampah dan kebutuhan armada pengangkutan sampah per hari					
		2026		2027		2028	
		Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan	Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan	Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan
1	Makassar	6542	164	6653	166	6766	169
2	Maros	1516	38	1527	38	1537	38
3	Gowa	1637	41	1645	41	1653	41
4	Takalar	1257	31	1262	32	1267	32
<b>Total</b>		<b>11176</b>	<b>279</b>	<b>11545</b>	<b>277</b>	<b>11926</b>	<b>298</b>

Ket: jumlah komulatif sampah per tahun diubah menjadi per hari

No.	Kabupaten/Kota	Produksi timbulan sampah dan kebutuhan armada pengangkutan sampah per hari					
		2029		2030		2031	
		Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan	Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan	Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan
1	Makassar	6882	172	6999	175	7117	178
2	Maros	1548	39	1559	39	1570	39
3	Gowa	1661	42	1670	42	1678	42
4	Takalar	1272	32	1278	32	1283	32
<b>Total</b>		<b>12320</b>	<b>308</b>	<b>12726</b>	<b>288</b>	<b>13146</b>	<b>329</b>

Ket: jumlah komulatif sampah per tahun diubah menjadi per hari

No.	Kabupaten/Kota	Produksi timbulan sampah dan kebutuhan armada pengangkutan sampah per hari					
		2032		2033		2034	
		Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan	Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan	Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan
1	Makassar	7238	181	7362	184	7487	187
2	Maros	1581	40	1592	40	1603	40
3	Gowa	1686	42	1695	42	1703	43
4	Takalar	1288	32	1293	32	1298	32
<b>Total</b>		<b>13580</b>	<b>340</b>	<b>14028</b>	<b>299</b>	<b>14491</b>	<b>362</b>

Ket: jumlah komulatif sampah per tahun diubah menjadi per hari

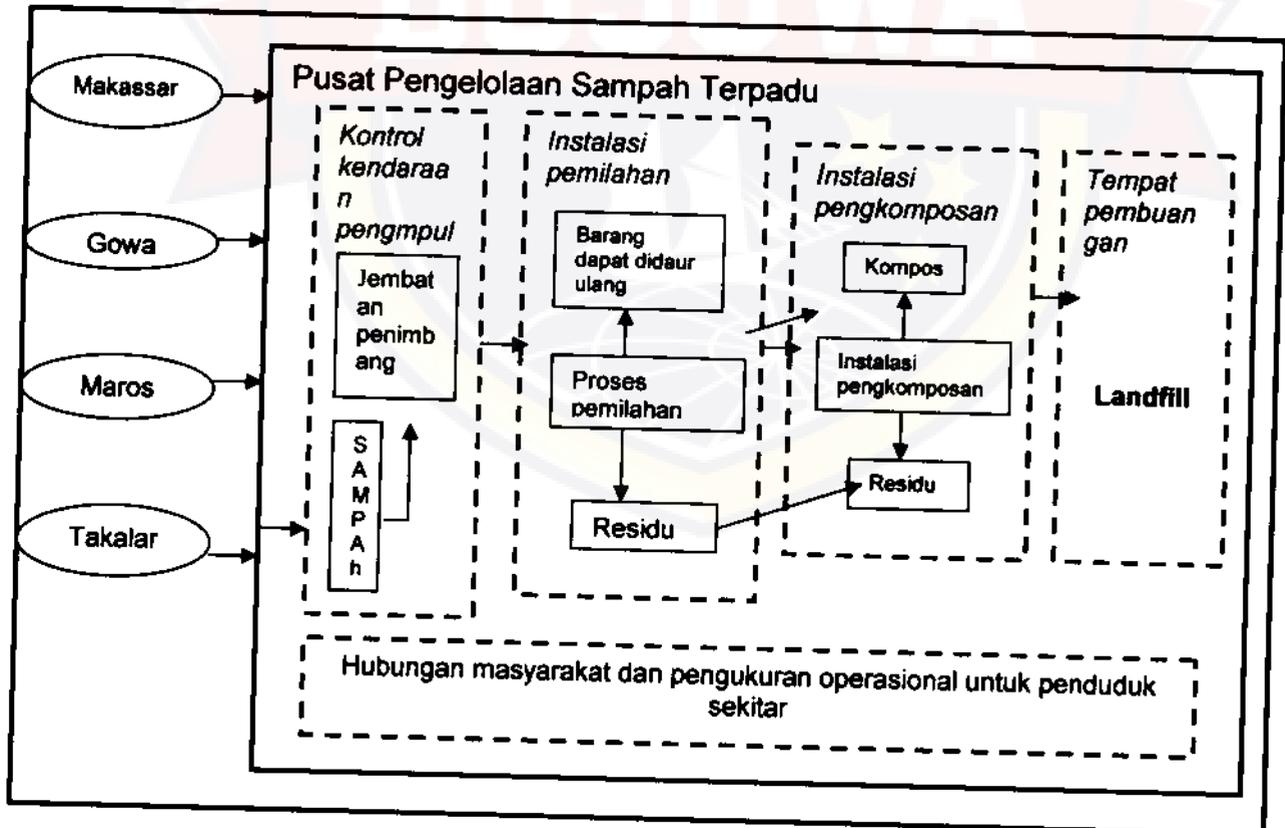
No.	Kabupaten/Kota	Produksi timbulan sampah dan kebutuhan armada pengangkutan sampah per hari					
		2035		2036		2037	
		Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan	Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan	Timbulan sampah (M <sup>3</sup> /hr)	Armada angkutan
1	Makassar	7614	190	7743	194	7875	197
2	Maros	1614	40	1626	41	1637	41
3	Gowa	1712	43	1720	43	1729	43
4	Takalar	1303	33	1308	33	1314	33
<b>Total</b>		<b>14969</b>	<b>374</b>	<b>15463</b>	<b>310</b>	<b>15974</b>	<b>399</b>

Ket: jumlah komulatif sampah per tahun diubah menjadi per hari

#### 4.2 Rencana Teknis Pengelolaan TPA Regional Mamminasata

TPA Regional Mamminasata akan mengolah sampah dari 4 Kota dan Kabupaten yang ada di Kawasan Mamminasata (Kota Makassar, Kabupaten Gowa/Kota Sungguminasa, Kabupaten Maros dan kabupaten Takalar yang wilayahnya termasuk dalam wilayah administrasi Mamminasata). Kegiatan utama di lokasi TPA regional meliputi :

- Pengontrolan Kendaraan Pengangkut
- Instalasi pemilahan
- Instalasi pengomposan
- Tempat penimbunan (landfill)



### **4.3 Kegiatan Pengelolaan Sampah di TPA Regional**

Pengelolaan di TPA Regional Mamminasata akan mengolah sampah yang tidak dapat diproses dari TPS. Seperti pada pembahasan pada Bab sebelumnya, kapasitas serta pelayanan di TPA di Kawasan Mamminasata tidak efektif lagi untuk mengolah sampah yang ada di TPA tersebut. Untuk TPA Regional Mamminasata Pengelolaannya menggunakan metode Sanitary landfill, adapun penjabaran dari lokasi TPA Regional sebagai berikut :

#### **A. Landfill**

Lahan efektif landfill sampah direncanakan terdiri atas 4 (empat) blok dengan luas keseluruhan seluas  $\pm 36.71$ ha (termasuk jalan operasi bagian dalam). Area landfill sampah kota dibagi menjadi 4 blok, dengan luas masing-masing sebagai berikut :

- Blok 1 : 9.12 ha
- Blok 2 : 9.12 ha
- Blok 3 : 9.12 ha
- Blok 4 : 7.58 ha

Lokasi landfill sampah ini berdampingan dengan landfill limbah B3, tetapi dibatasi oleh Buffer tanaman dan pagar, karena keberadaan landfill limbah B3 hanya terdiri atas 1(satu) blok dengan luas  $\pm 6.66$  ha. Landfill limbah B3 terletak disisi sebelah timur area TPA.

Desain Landfill sampah TPA Mamminasata direncanakan pada elevasi +19.50m sampai +22.00m sebagai dasar landfill. Lahan efektif direncanakan sebesar  $\pm 41.60$  hektar atau sekitar  $\pm 42\%$  dari luas keseluruhan. Luas lahan efektif memang relatif kecil untuk ukura sebuah TPA, karena untuk TPA Mamminasata ini area TPA dirancang juga sebagai lokasi pabrik pemilahan, daur ulang, pengomposan, atau pabrik pengolahan sampah secara umum. Disamping itu, pada lokasi TPA limbah B3 juga direncanakan area pre-treatment limbah B3. Pada area bagian utara juga dialokasikan area kosong sebagai pengembangan TPA untuk masa yang akan datang. Selain itu ada juga area penelitian tanaman dan area stok cover soil.

Perhitungan kapasitas Tempat Pembuangan Akhir Sampah Mamminasata ini dapat menampung sampah sekitar **5.094.298 M<sup>3</sup>** sampah kota atau diperkirakan dapat melayani Regional Mamminasata sampai dengan jangka waktu  $\pm 20$  tahun. Sedangkan kapasitas landfill limbah B3 diperhitungkan dapat menampung sekitar  $829.458 \text{ m}^3$ , tetapi belum dapat dihitung usia pakainya, karena data mengenai timbulan sampah B3 di regional Mamminasata belum ada.

Lapisan dasar yang digunakan dibentuk dari material dengan permeabilitas dan kelulusan yang rendah. Lapisan dasar lahan direncanakan dari 3 (tiga) jenis pelapisan yaitu :

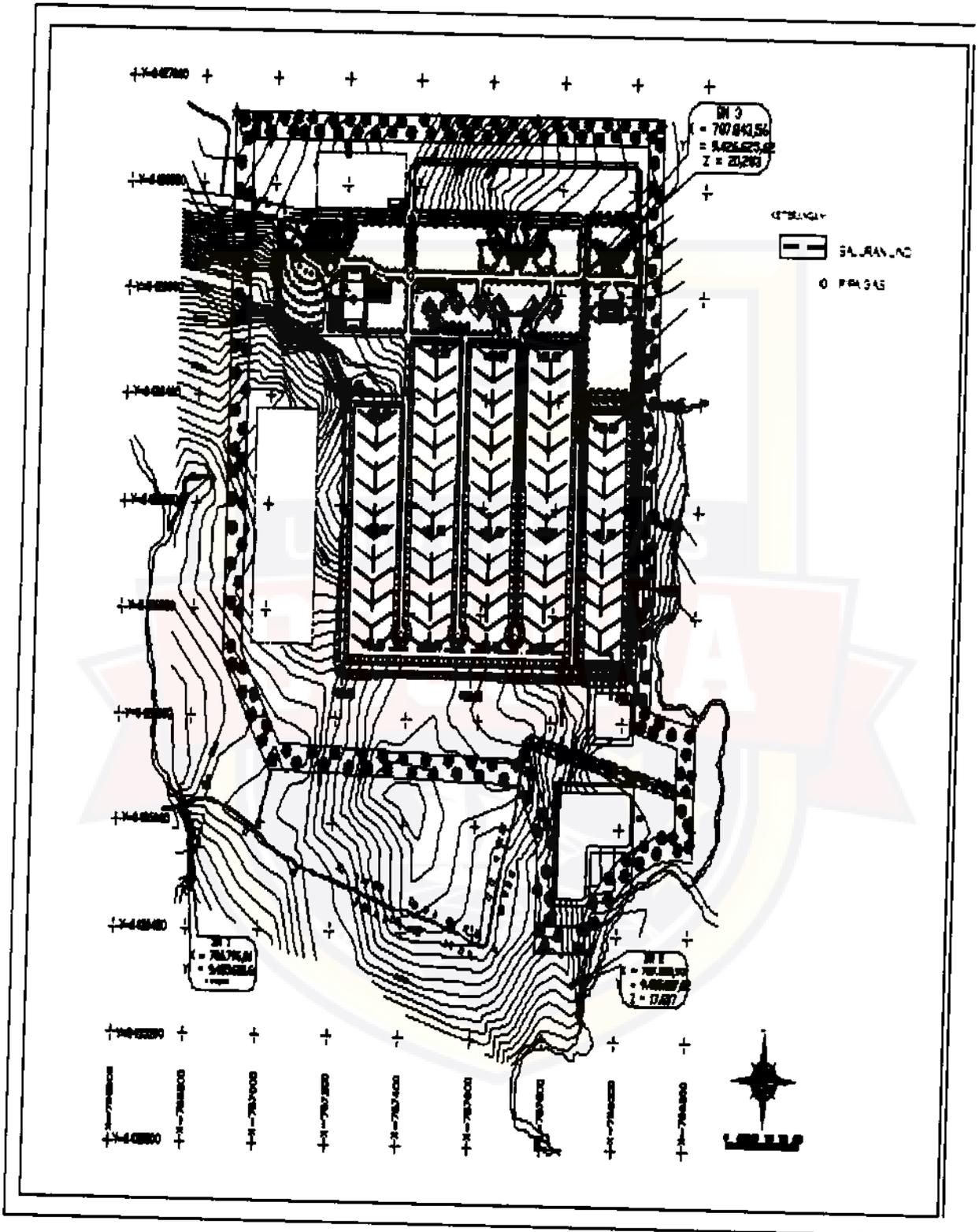
- a. Lapisan kedap, lapisan terbawah yang berfungsi sebagai penahan resapan leachate ke lapisan tanah di bawahnya.

- b. Lapisan pasir (sand), lapisan yang berfungsi sebagai tempat pengaliran leachate menuju ke saluran pengumpul
- c. Lapisan tanah, berfungsi sebagai pelindung lapisan kedap dari perlintasan kendaraan dan gangguan-gangguan lainnya

## **B. Sistem Pengelolaan Landfill**

Sistem pengolahan lindi di TPA Regional meliputi komponen-komponen :

- Pengumpul lindi
- Pengatur aliran
- Perpipaan
- Bangunan pengolahan lindi
- Fasilitas pembuangan



Gambar 4.3. Layout Saluran Lindi TPA Regional Mamminasata

### **Influen dan Efluen :**

BOD influen diasumsikan sebesar 4000-5000 mg/l, sedangkan efluen untuk dibuang ke badan air sedapat mungkin mendekati baku air golongan III yaitu 150 mg/l

Gas yang nantinya akan timbul akibat dari adanya kegiatan TPA selama pengoperasian ataupun setelah pengoperasian, akan dikendalikan dengan tujuan :

#### **a. Pengamanan selama pengoperasian.**

Bertujuan untuk melepaskan gas yang terperangkap di dalam timbunan ke udara lepas, yaitu dengan pengadaan :

- Saluran ventilasi vertical, atau saluran pada dinding-dinding bukit yang berbatasan langsung dengan udara.
- Saluran ventilasi horizontal atau saluran pada lapisan tanah penutup harian.

#### **b. Pengamanan setelah pengoperasian (setelah mencapai bentuk bukit akhir).**

Merupakan saluran ventilasi akhir yang berupa sumuran terbuat dari pipa PVC dan dipasang pada jarak-jarak tertentu. Pada ujung-ujung sumuran bila perlu akan dipasang burner atau pembakar.

Kriteria desai untuk perpipaan gas :

Jarak antar pipa : - Vertikal 25 m

- Horizontal 30 m

### **C. Sarana Penunjang TPA**

Dalam perencanaan pembangunan TPA regional Mamminasata ini juga dibuat sarana dan prasarana TPA. Sarana dan Prasarana penunjang yang akan direncanakan untuk TPA antara lain :

#### **1. Zona Bangunan penunjang**

- Pos penjaga
- Kantor
- Garasi
- Rumah penjaga
- Gudang dan Workshop
- Bengkel dan tempat cuci mobil
- Shelter timbangan

#### **2. Jalan**

Lokasi jalan diharapkan dapat mencapai sejauh mungkin lahan kerja

#### **3. Fasilitas pengelolaan gas**

Pengelolaan gas menggunakan perpipaan gas vertical yang berfungsi mengalirkan gas yang terkumpul dalam satu lajur ke udara bebas. Pipa vertical direncanakan dengan system progressive well dan pada akhir operasi pada pipa gas akhir dipergunakan penutupan gas dengan fleksibel joint.

#### 4. Pengelolaan Leachate

Sistem pengelolaan leachate untuk TPA regional Mamminasata terdiri dari :

- Sistem pengumpul dan penyalur lindi
- Sistem pengolahan lindi

Sistem perpipaan pengumpul lindi juga berfungsi sebagai pengumpul air hujan pada saat lahan belum beroperasi. Saat lahan telah beroperasi, saluran pipa pembuangan ke sungai ditutup dan lindi dialirkan ke instalasi pengolahan lindi.

Sistem pengolahan lindi ini direncanakan untuk menurunkan kadar BOD dari leachate sebelum dibuang ke badan air penerima.

Rangkaian pengelolaan yang direncanakan meliputi :

- Kolam stabilisasi
- Kolam Maturasi
- Lahan sanitasi

#### 5. Peralatan pendukung TPA

Pada TPA Mamminasata peralatan yang akan dipakai untuk menangani volume sampah yang masuk tersebut dapat dilihat pada table berikut :

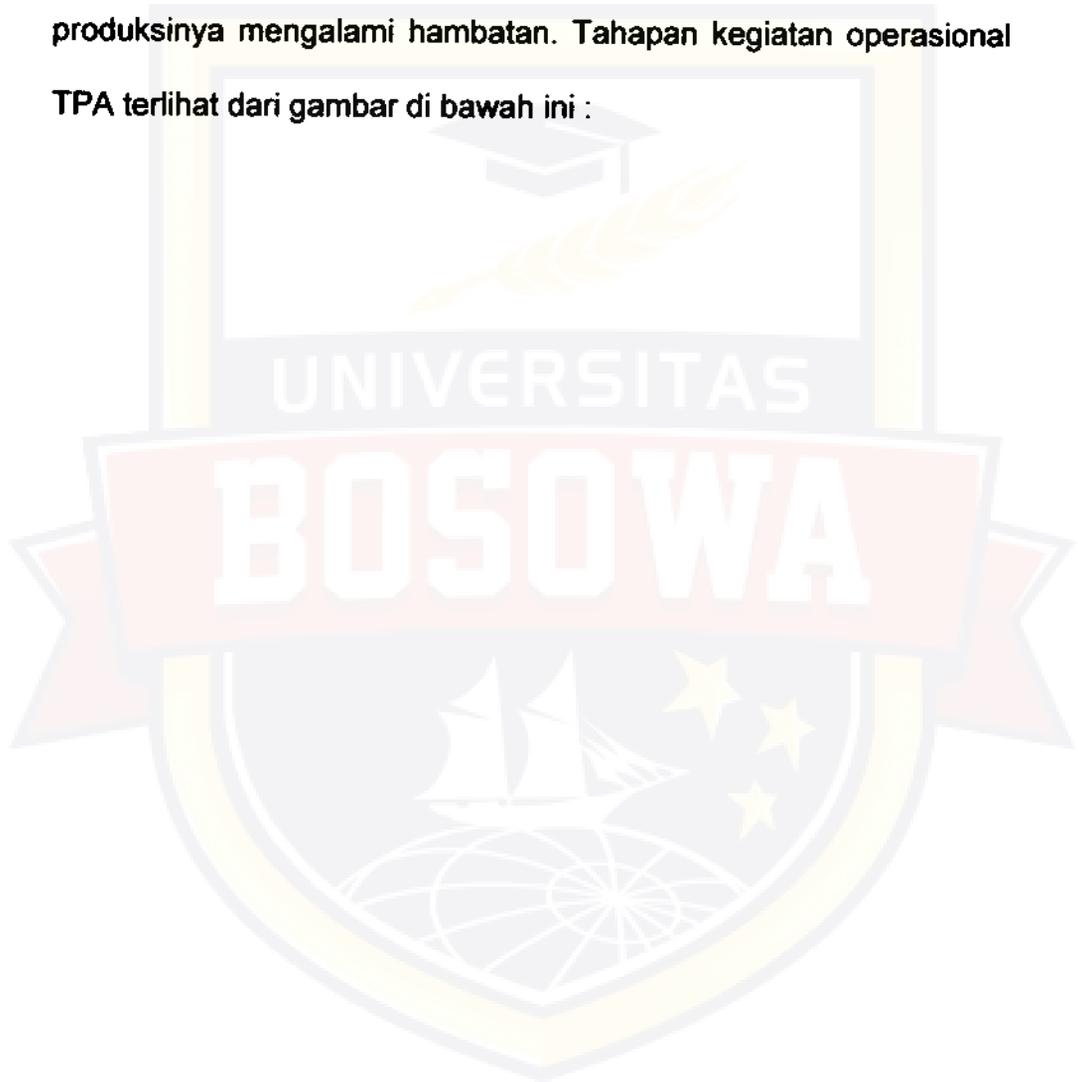
Jenis	Fungsi	Jumlah
Crawler Traktor/Bulldozer with trash blade	- penyebaran sampah dan tanah - pemadatan sampah dan tanah	2
Truck loader	- pengangkutan sampah dan tanah - pemindahan sampah dan tanah - pemadatan sampah dan tanah	2
Wheel loader	- pengangkutan sampah dan tanah - pemindahan sampah dan tanah	2
Excavator	- menggali/mengupas tanah	1

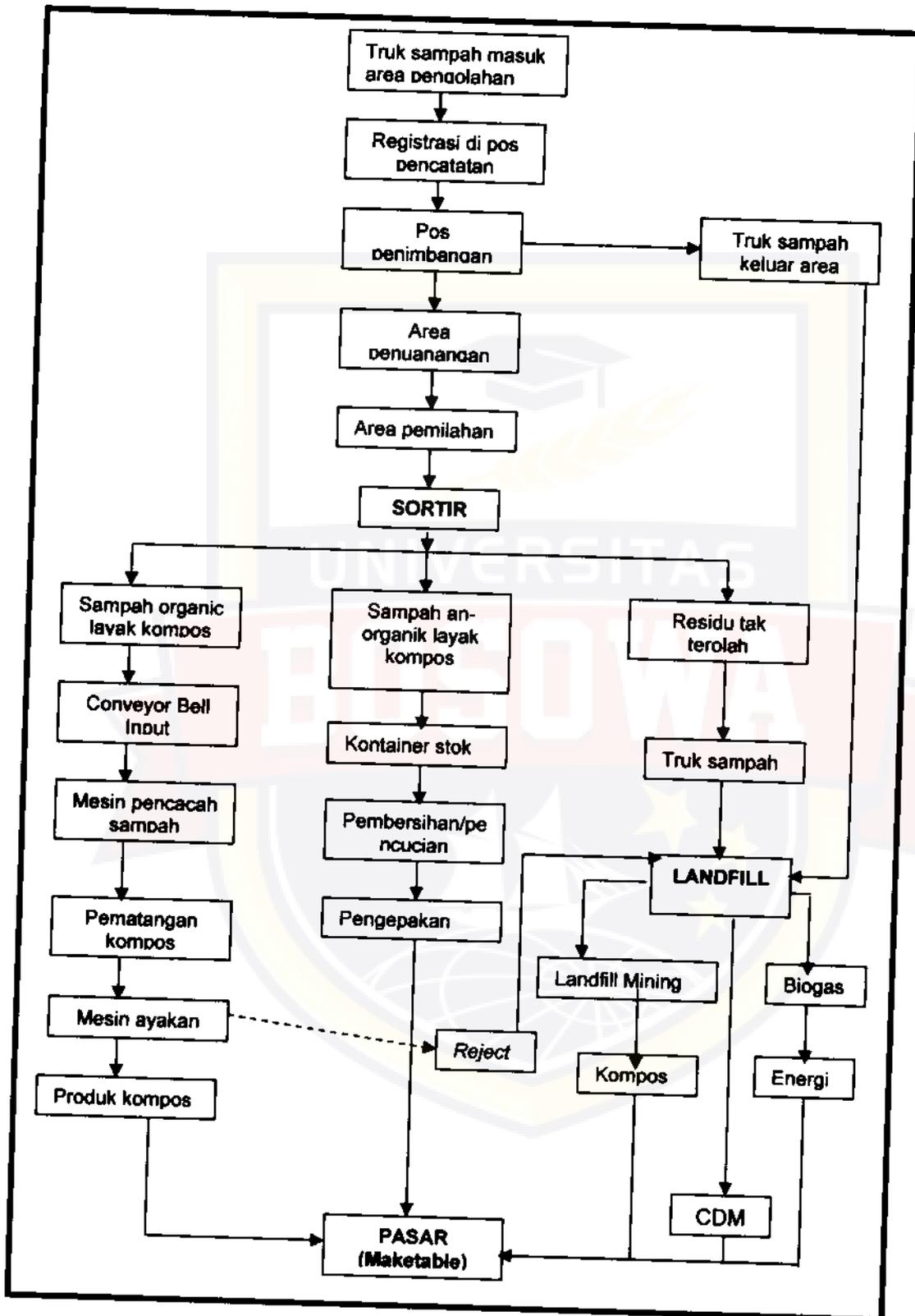
#### D. Rencana Umum Sistem Pengelolaan Sampah di TPA

Mengacu pada skenario perencanaannya, maka akan terdapat 4 (empat) aktivitas penanganan sampah di TPA Mamminasata, yaitu :

- a) Pengurugan/penimbunan sampah
- b) Pengomposan sampah hayati (organik)
- c) Daur ulang sampah non-hayati (an-organik)
- d) Residu dari point b dan c kemudian ditimbun di TPA

Pengomposan dan daur ulang diharapkan ke depan akan merupakan kegiatan utama, khususnya guna menunjang usaha pertanian di kawasan ini. Kegiatan tersebut juga harus siap untuk tidak difungsikan bila ternyata pasar untuk menerima hasil produksinya mengalami hambatan. Tahapan kegiatan operasional TPA terlihat dari gambar di bawah ini :





Gambar IV.4 Skema pengelolaan sampah di TPA Regional Mamminasata

Konsep pengelolaan dan daur ulang sampah yang direncanakan di TPA Regional Mamminasata secara umum, meliputi :

**a. Sumber timbulan**

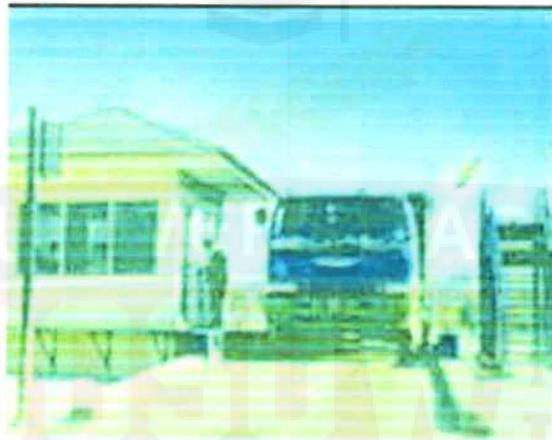
Sampah yang akan diolah pada instalasi pengomposan dan daur ulang sampah di lokasi TPA regional ini sampah yang berasal dari 4(empat) wilayah pelayanan kabupaten/kota. Volume sampah yang akan diolah pada awal operasi sekitar 50 truk per hari ( $\pm 500\text{m}^3/\text{hari}$  atau setara  $\pm 125 \text{ ton/hari}$ ), dan dapat ditingkatkan sampai kapasitas maksimum instalasi apabila dianggap telah berhasil. Spesifikasi truk yang akan direkomendasikan sesuai dengan sarana tersedia di kota daerah pelayanan, yaitu Dump Truck atau Armroll Truck

**b. Pencatatan**

Sampah yang berasal dari sumber timbulan sampah di wilayah pelayanan diangkut oleh operator pengangkutan kebersihan ke instalasi. Pada tahap ini petugas mencatat nomor polisi kendaraan, volume sampah yang masuk, sumbernya, komposisi dominan sampah, berat sampah yang masuk setelah dilakukan penimbangan, serta waktu datang dan perginya truk pengangkut sampah

### c. Penimbangan

Setelah pencatatan, truk sampah tersebut menuju ke pos penimbangan untuk mengetahui beban truk sampah masuk. Untuk mendapatkan berat netto sampah yang masuk, maka truk harus ditimbang kembali setelah melakukan penuangan sampah



Gambar IV.5 Ilustrasi Proses pencatatan armada yang akan masuk ke TPA Regional

### d. Penerimaan sampah

Sarana penerimaan adalah bak penuangan sampah dari truk. Sampah dituangkan pada bak ini dan dipersiapkan dengan baik dan rapi sebelum dilakukan pemilahan (sortasi). Sarana penerimaan ini juga berfungsi sebagai tempat penampungan sampah sementara sebelum diproses lebih lanjut. Dilengkapi dengan perpipaan penangkap air sampah

#### **e. Pendorongan**

Setelah penuangan, sampah kemudian diratakan, kemudian didorong oleh petugas menuju input conveyor sortasi dengan menggunakan alat-alat pendorong (hand loader) secara manual. Pendorongan ini dilakukan secara bertahap sehingga petugas sortasi bias melakukan pemilahan dengan baik.



Gambar IV.6 Ilustrasi Proses Penerimaan dan pendorongan sampah TPA Regional

#### **f. Pemilahan (sortasi)**

Proses penting pada pengolahan sampah di TPA adalah pemilahan, proses ini menjaring sampah yang masuk di lokasi TPA untuk kemudian diproses lebih lanjut agar menjadi nilai ekonomis bagi masyarakat. Pada proses pemilahan ada beberapa kelompok petugas untuk memisahkan sampah yang kemudian dibagi dalam beberapa

jenis sampah. Adapun jenis sampah yang terjaring dalam pemilahan itu antara lain :

- Kertas
- Plastik
- Bahan B3
- Barang pecah belah
- Kain
- Besi/kaleng
- kayu
- dll

- I. Pada bagian ini sampah akan berjalan melalui belt coveyor sortasi untuk dipilah lebih lanjut. Pemilahan sampah yang masih bisa di daur ulang dilakukan secara manual oleh petugas pemilah, dan dikumpulkan dalam wadah khusus yang disediakan
- II. Posisi petugas pemilahan akan saling berhadapan dan berada pada posisi selang seling yang akan memilah sampah sesuai dengan jenis-jenis diatas. Sampah yang masih memiliki nilai ekonomi (layak daur ulang) akan dipilah berdasarkan jenisnya dan akan di daur ulang lebih lanjut apabila tersedia mesin pengolah sedangkan apabila belum tersedia mesin pengolahnya, maka akan

disalurkan/dipasarkan kepada pihak lain yang mampu mendaurulangnya

- III. Sampah B3 juga dipilah dan dikumpulkan secara khusus untuk dilakukan penanganan khusus B3.
- IV. Sampah non-hayati yang tidak memiliki nilai ekonomis juga dipilah pada tahap ini. Bagian yang dapat terbakar akan di insinerator, sedang bagian yang non-combustibel akan dikumpulkan secara khusus untuk diangkut ke TPA
- V. Pada instalasi ini akan ditempatkan 2 unit belt conveyor sortasi dengan panjang masing-masing 10m dan lebar 1m
- VI. Perlengkapan yang perlu disediakan adalah wadah-wadah untuk menampung hasil sorting berdasarkan jenisnya dan alat untuk mobilisasi wadah-wadah tersebut menuju penampungan sementara. Estimasi sampah non-hayati yang dipilih dan dapat didaur ulang  $\pm 10\%$ , sedangkan sampah organik (hayati) yang dapat diproses menjadi kompos  $\pm 50\%$ . Sampah yang tergolong B3 diperkirakan  $\pm 2\%$ . Sisa pemilahan merupakan sampah yang tergolong *reject combustible* dan *reject non-combustible*. Sampah yang tergolong *reject combustible* diperkirakan dapat dibakar pada incinerator, sedangkan

sampah yang merupakan *reject non-combustible* akan dibawa ke *landfill* sebagai alternative terakhir

**g. Pencacahan (Crusher)**

Sampah organik yang akan diproses lebih lanjut menjadi kompos akan dicacah terlebih dahulu. Sampah organik dari belt conveyor sortasi akan dilanjutkan ke belt conveyor input dengan kemiringan  $\pm 20^{\circ}$  sehingga sampah organik (hayati) akan berjalan naik menuju input mesin pencacah sampah (*Crusher*).

**h. Pengomposan**

Pengomposan merupakan alternative dalam penanganan sampah organik. Metode pengomposan telah banyak diperkenalkan, dan untuk pengomposan pada instalasi pengolahan sampah ini dapat menerapkan metode apa saja asal biayanya memenuhi kemampuan pengolahan. Contoh system pengomposan yang diterapkan pada instalasi ini, diantaranya :

**i. Pengomposan Konvensional Model Windrow-Indonesia**

Pengomposan konvensional menerapkan system window model Indonesia. Teknologi ini merupakan standar yang secara alami dan bertahap mampu melakukan

dekomposisi, fermentasi, pematangan, dan pengeringan materi organik yang sudah dihancurkan hingga menjadi kompos yang dapat digunakan. Materi kompos dibiarkan terdekomposisi secara alamiah dan oleh kegiatan bakteri yang menghasilkan panas pada dan pengeringan secara perlahan materi organik dengan melepaskan cairan dan gas metana dari materi organik yang terdekomposisi. Proses aerasi juga berlangsung alamiah. Proses windrow membutuhkan 21-30 hari untuk menghasilkan kompos berkualitas baik. Peralatan yang dibutuhkan berupa segitiga bamboo memanjang dengan rangka kayu.

ii. Pengomposan Dipercepat

Pengomposan dipercepat dapat menjadi pilihan utama untuk menggantikan system pengomposan konvensional. Pengomposan system dipercepat ini dilakukan dengan proses rekayasa sehingga waktu yang dibutuhkan sampai terbentuknya kompos berkualitas dapat dipersingkat. Dengan system ini proses pengomposan hanya membutuhkan waktu 7-10 hari. Rekayasa yang dilakukan pada sistem ini, yaitu seperti pengaturan nutrisi, rekayasa pemasukan udara dengan *Fan* dan ekstraksi bau dengan *Exhaust Fan*, dan rekayasa pengaturan panas sampah dengan sirkulasi

air panas menggunakan pemanas air tenaga solar (surya).

Pada perencanaan sistem pengomposan di TPA regional ini pada tahap awal akan direncanakan sistem pengomposan dengan model windrow, tetapi sangat besar kemungkinan untuk mengembangkan proses pengomposan dipercepat

**i. Penyaringan**

Setelah kompos matang, kemudian dilanjutkan dengan penyaringan dengan menggunakan mesin penyaring (ayakan) dan pada instalasi ini akan dipasang mesin penyaring yaitu dengan diameter *wiremesh* 4, 5, dan 10 mm dengan prinsip *rotary screening*. Penyaringan sangat penting untuk dilakukan agar mendapatkan hasil kompos yang baik, karena berdasarkan penelitian ternyata diameter materi kompos sangat berpengaruh terhadap kualitas kompos itu sendiri.



Gambar IV.7 Ilustrasi Proses pengomposan di lokasi rencana TPA Regional

#### j. Daur ulang plastik

Daur ulang non hayati yang berupa plastik akan dipilah dulu berdasarkan jenisnya kemudian dihancurkan oleh mesin penghancur plastik sampai menjadi bijih-bijih plastik yang siap untuk diolah lebih lanjut. Daur ulang plastik ini bukan merupakan teknologi utama dalam pengolahan terpadu,

karena plastik hasil pemilahan dapat langsung dijual ke lapak atau bandar plastik, tetapi untuk mendapatkan gambaran tentang penerapan teknologi secara terpadu maka pengolahan sampah plastik juga direncanakan, disamping untuk peningkatan nilai ekonomi (harga jual).

#### **k. Daur ulang kertas**

Sampah kering berupa kertas, seperti kertas karton, Koran, kardus, dan sebagainya dapat didaur ulang kembali menjadi kertas yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Pengolahan kertas merupakan teknologi pelengkap, bukan sebagai teknologi utama dalam pengolahan sampah terpadu ini. Sampah kertas dipilah-pilah berdasarkan jenisnya, kemudian dihancurkan dengan mesin penghancur kertas dan selanjutnya dibentuk menjadi bubur kertas dan dapat dicetak dengan cetakan yang didesain khusus.

#### **l. Biogas**

Biogas adalah gabungan gas metan ( $\text{CH}_4$ ) dan gas karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang muncul dalam kondisi kurang atau tanpa oksigen ( $\text{O}_2$ ). Biogas ini dapat dikonversi menjadi sumber energi listrik.

#### **m. Sanitary landfill**

*Sanitary Landfill* merupakan sarana pengurangan sampah ke lingkungan yang disiapkan dan dioperasikan secara sistematis, dengan penyebaran dan pemadatan sampah pada area pengurangan, serta penutupan sampah setiap harinya.



Gambar IV.8 Ilustrasi proses landfill di lokasi TPA Regional

#### **E. Kegiatan Pasca Operasional TPA Regional**

Salah satu kegiatan yang penting dalam pengelolaan di TPA adalah kegiatan pasca operasionalnya, sehingga TPA dapat digunakan lebih lama. Adapun kegiatan pasca operasional sebagai berikut :

##### **a Penambangan TPA (landfill mining)**

Merupakan upaya untuk mendapatkan kembali bahan bermanfaat dari urugan atau timbunan sampah yang sudah ditutup setelah 5-10 tahun, yaitu bahan berupa kompos atau

berupa tanah tertutup, dengan cara menggali sarana tersebut dan meyaring sampahnya.

**b CDM**

Biogas yang dihasilkan dari timbunan sampah memang sangat besar sejak dimulainya operasional TPA, tetapi persentase gas methane akan mendominasi biogas setelah minimal 5 tahun penimbunan sampah. Walaupun tidak dimanfaatkan secara langsung untuk kebutuhan masyarakat, Biogas yang dihasilkan dapat diikuti dalam program CDM dengan menggunakan *flarin sistem*.

**F. Pola Paradigma Pengelolaan Sampah Terpadu**

Pola pengelolaan Sampah di Mamminasata sampai saat ini masih menganut paradigma lama dimana sampah masih dianggap sebagai sesuatu yang tak berguna, tak bernilai ekonomis dan sangat menjijikkan. Masyarakat sebagai sumber sampah tak pernah menyadari bahwa tanggung jawab pengelolaan sampah yang dihasilkan menjadi tanggung jawab dirinya sendiri. Pemerintah Daerah dalam hal ini dinas kebersihan ataupun badan swasta yang menagani sampah hanya sebagai fasilitator.

Semua permasalahan yang terjadi hampir di setiap kota – kota di Indonesia menitikberatkan hanya pada pengangkutan dan pembuangan akhir. TPA dengan sistem lahan tanah urug (sanitary landfill) yang ramah lingkungan, ternyata tidak ramah dalam aspek pembiayaan, karena membutuhkan biaya yang tinggi untuk investasi, konstruksi, operasi dan pemeliharaan.

Untuk mengatasi berbagai permasalahan tersebut, sudah saatnya pemerintah daerah mau merubah pola pikir yang lebih bernuansa lingkungan. Konsep pengelolaan sampah yang terpadu sudah waktunya diterapkan, yaitu dengan meminimasi sampah serta maksimasi kegiatan daur-ulang dan pengomposan disertai dengan TPA yang ramah lingkungan. Paradigma baru yang diharapkan dapat mulai dilaksanakan dalah dari orientasi pembuangan sampah ke orientasi daur-ulang dan pengomposan. Melalui paradigma baru ini pengelolaan sampah tidak lagi merupakan satu rangkaian yang hanya berakhir di TPA (*one-way street*), tetapi merupakan satu siklus yang sejalan siklus ekologi.

**a) Pemilahan sampah**

Sampah yang kita hasilkan setiap hari dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis :

- Sampah organik seperti daun, sampah basah dari dapur dan seluruh sampah yang terbuat dari alam.
- Sampah plastik seperti botol mineral, plastik bungkus dan seluruh bahan yang terbuat dari plastic.
- Sampah logam, seluruh sampah yang terbuat dari logam, besi, alumunium, tembaga, dll.
- Sampah kertas seperti buku, karton, kardus, dll

**b). Proses pemilahan dan pewadahan**

Untuk pemisahan sampah seperti kelompok diatas dapat kita sediakan tempat sampah minimal 3 buah dengan warna berbeda.

- Tong Sampah warna Hijau, untuk tempat sampah organic
- Tong Sampah warna kuning, untuk sampah dari kertas/plastik
- Tong Sampah warna merah, untuk sampah logam/besi.

Tong sampah dibuat lebih dari 3 macam tergantung dari sampah yang dihasilkan dan pemilahannya. Pedoman ini member kemudahan kita untuk melakukan langkah berikutnya/perlakuan terhadap sampah tersebut. Juga mendidik masyarakat untuk hidup disiplin dan sehat. Setelah proses pemilahan dan pewadahan maka kita dapat melakukan langkah berikutnya :

- Membuat kompos yaitu bahan organik yang dapat kita kumpulkan pada satu tempat khusus untuk diproses menjadi kompos keluarga. Kompos dari hasil ini dapat digunakan sebagai pupuk tanaman di lingkungan rumah.
- Plastik, kertas, logam dapat dikumpulkan dan dijual

Berdasarkan analisa diatas pertambahan penduduk Mamminasata pada tahun 2020 adalah 3.554.035 jiwa dan jumlah sampah 3.672.300. dengan kapasitas area pengelolaan TPA 5.094.298 M<sup>3</sup>. Menurut analisa umur TPA Regional akan mencapai pada tahun 2033 sehingga selanjutnya TPA harus memndapatkan penanganan khusus agar TPA dapat beroperasi lebih dari tahun rencana. Dalam proses pengelolaan sampah yang ada di TPA, sampah dibagi menjadi beberapa bagian pengolahan sebagai implementasi system 3R dalam TPA sehingga TPA masih dapat beroperasi sampai tahun 2020. TPA regional Mamminasata yang menerapkan sistam *Sanitary Landfill* akan melayani timbunan sampah dari 4 (empat) wilayah di Mamminasata dengan luas areal ± 41 Ha.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 KESIMPULAN**

Berdasarkan uraian rumusan pokok permasalahan dan analisis data yang diajukan dalam penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. TPA Regional Mamminasata menggunakan Sanitary Landfill sebagai metode untuk mengelola sampah yang ada di lokasi TPA, Kapasitas TPA Regional Mamminasata dapat menampung sampah sekitar  $5.776.675.02 \text{ M}^3$  dan  $829.458 \text{ m}^3$  untuk menampung limbah B3. TPA Regional Mamminasata terdiri dari beberapa blok untuk mengelola sampah yang ada di dalam area TPA, blok 1 : 9.12 Ha, blok 2 : 9.12 Ha, blok 3 : 9.12 Ha, blok 4 : 7.58 Ha dengan pelayanan jumlah armada sampah untuk TPA sekitar 50 – 150 per hari dengan asumsi produksi sampah yang tereduksi di TPS
2. Jumlah Timbulan Sampah di wilayah Mamminasata tahun 2008 sekitar  $3.224.239 \text{ M}^3$  dan  $3.672.300 \text{ M}^3$  tahun 2020 atau mengalami peningkatan sekitar 3.3% tiap tahunnya. Sedangkan Jumlah Penduduk Mamminasata tahun 2008 3.113.095 jiwa dan 3.554.035 jiwa tahun 2020.
3. Proses pengelolaan sampah di TPA yaitu dengan memilah sampah menjadi beberapa bagian untuk diolah kembali menjadi bahan yang

bernilai ekonomis dan yang tidak dapat terolah dimusnahkan ke dalam lahan landfill atau kolam air lindi untuk limbah B3.

4. Jumlah sampah yang dapat di daur ulang di lokasi TPA sekitar  $\pm$  62% yang kemudian di bagi kedalam tempat daur ulang kertas, plastik dan kompos.

## **5.2 SARAN – SARAN**

Berdasarkan hasil uraian kesimpulan tersebut di atas, dapat direkomendasikan saran-saran sebagai berikut:

1. Diharapkan kepada Pemerintah Kota atau Kabupaten terkait untuk lebih banyak melakukan penyuluhan-penyuluhan akan dampak yang dapat ditimbulkan dengan adanya sampah di sekitar pemukiman.
2. Diharapkan kepada Pemerintah Kota/Kabupaten dapat memberikan bantuan berupa sarana penunjang kepada warga dalam upaya penanganan sampah yang ada di sekitar pemukiman dengan menggalakkan program CDM agar sampah bisa dapat menjadi nilai tambah.

## DAFTAR PUSTAKA

1. **Anonim**, *Kecamatan Panaikang dalam angka*, Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Gowa, 2007.
2. **Anonim**, *Peraturan Pemerintah Nomor : 18 Tahun 2008, tentang Pengelolaan Sampah*, 1999.
3. **Anonim**, *Implementasi Tata Ruang Mamminasata*, Tim Studi JICA 2007.
4. **Anonim**, *Hari depan kita bersama*, Komisi dunia untuk lingkungan dan pembangunan, Penerbit PT Gramedia, Jakarta, 1988.
5. **Apriadi, Wied Harry**, *Memproses sampah*, Penerbit swadaya, Jakarta, 1989.  
Dapartemen Pekerjaan Umum, *Tata cara Pengelolaan Teknik Sampah*
6. **Jalaluddin Rakmad**, *Metode penelitian komonikasi*, Penerbit CV. Remaja Karya, Bandung, 1989.
7. **Koentjaraningrat**, *Metode-metode penelitian masyarakat*, Penerbit Gramedia, Jakarta Pusat, 1989.
8. **Said, Gumbira E**, *Sampah masalah kita bersama*, Penerbit Mediatama Sarana Perkasa, Jakarta, 1987.
9. **Yamin**, *Analisis Pengelolaan Sampah di Kota Madya Ujung Pandang*, Universitas Hasanuddin, Makassar 1991
10. **Winarno Surakhmad**, *Pengantar penelitian ilmiah (dasar, metode dan teknik)*, Penerbit Tarsito, Bandung, 1998.