



YAYASAN PENDIDIKAN DAYANG SUMBI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

Jl. PHH Mustapa 23, Bandung 40124 Indonesia, Telepon: +62-22-7272215 ext 157, Fax:022-720 2892
Web site: <http://www.itenas.ac.id>, e-mail: lpp@itenas.ac.id

SURAT KETERANGAN
MELAKUKAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
456/A.01/TL-FTSP/Itenas/VIII/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.
Jabatan : Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Itenas
NPP : 40909

Menerangkan bahwa,

Nama : Nila Thania
NRP : 25-2019-099
Email : nilathania10@gmail.com

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut:

Nama Kegiatan : Evaluasi Sistem Operasional di TPA Sarimukti

Tempat : Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat

Waktu : 20 Juni 2022 – 20 Agustus 2022

Sumber Dana : Mandiri

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung,
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan
Itenas,

itenas

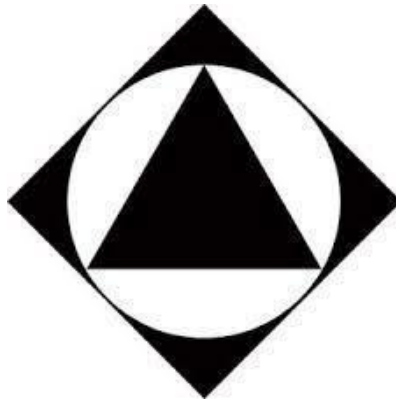
(Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.)
NPP. 40909

EVALUASI SISTEM OPERASIONAL

TPA SARIMUKTI

PRAKTIK KERJA

*Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan Mata Kuliah
TLA-490 Praktik Kerja*



Oleh:
Nila Thania
252019099

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
BANDUNG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN**LAPORAN PRAKTIK KERJA****EVALUASI SISTEM OPERASIONAL DI TPA SARIMUKTI**

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan
Mata Kuliah Praktik Kerja (TLA - 490) pada
Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Bandung

Disusun oleh :

Nila Thania

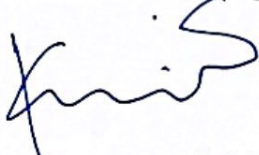
25-2019-099

Bandung, 08 Mei 2023

Semester Ganjil 2022/2023

Mengetahui/Menyetujui

Dosen Pembimbing



Kancitra Pharmawati, S.T., M.T.
NIDN/NIDK : 0421077802

Koordinator Praktik Kerja



Mila Dirgawati S.T., M.T., PhD.
NIDN/NIDK : 0409058001

Ketua Program Studi




Dr., M Rangga Sururi, S.T., M.T.

NIDN/NIDK : 0403047803

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Praktik Kerja yang merupakan salah satu syarat mata kuliah Praktik Kerja TLA-490 di Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Bandung. Pada kesempatan kali ini tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Diri sendiri yang telah berusaha semaksimal mungkin dalam penyusunan laporan kerja praktik ini.
2. Ibu Kancitra Pharmawati, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan praktik kerja ini.
3. Bapak Diki Prasetyo Nugroho, S.T., selaku pembimbing lapangan di DLH Jawa Barat yang telah memberikan waktu dan bantuan kepada penulis.
4. Orang tua saya yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan baik moril maupun materil dalam penyusunan laporan praktik kerja ini.
5. Teman-teman yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan laporan praktik kerja ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Penulis menyadari bahwa laporan kerja praktik ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saya sebagai penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya atas segala kekurangan dan kesalahannya. Semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis sendiri dan umumnya pembaca.

Bandung, 08 Mei 2023

Nilia Thania

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	3
1.3 Ruang Lingkup.....	4
1.4 Metodologi.....	4
1.5 Sistematika Laporan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Sampah.....	9
2.1.1 Definisi TPA	9
2.1.2 Sumber dan Timbulan Sampah	9
2.1.3 Pengelolaan Sampah	12
2.1.4 Metode Pembuangan Sampah	12
2.2 Kegiatan Operasi TPA	17
2.2.1 Pencatatan Sampah	18
2.2.2 Penimbangan sampah yang masuk ke TPA	21
2.2.3 Pemilahan Sampah.....	23
2.2.4 Penuangan Sampah di Lahan Kerja	24
2.2.5 Penyebaran Sampah di Sel.....	26
2.2.6 Pemadatan Sampah	27
2.2.7 Penyebaran Tanah Penutup.....	31

2.2.8	Pemadatan Tanah Penutup	39
2.2.9	Pengoperasian Ventilasi Gas	41
2.2.10	Pengolahan Lindi	42
2.2.11	Pengomposan	50
BAB III GAMBARAN UMUM LOKASI PRAKTIK KERJA		54
3.1	TPA Sarimukti	54
3.1.1	Profil TPA Sarimukti	55
3.1.2	Visi dan Misi TPA Sarimukti	55
3.1.3	Lokasi TPA Sarimukti	56
3.1.4	Sarana dan Prasarana TPA Sarimukti	57
3.1.5	Struktur Organisasi TPA Sarimukti	61
3.1.6	Jumlah Penduduk	61
3.2	Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat	62
3.2.1	Profil Dinas Lingkungan Hidup	63
3.2.2	Visi dan Misi Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat	64
3.2.3	Tugas Pokok dan Fungsi DLH Provinsi Jawa Barat	65
3.2.4	Struktur Organisasi Dinas Lingkungan Hidup	66
3.3	UPTD PSTR	69
3.3.1	Tugas Pokok dan Fungsi UPTD Pengelolaan Sampah TPA/TPST Provinsi Jawa Barat	69
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		71
4.1	Kegiatan Operasi TPA	71
4.1.1	Pencatatan Sampah	71
4.1.2	Penimbangan sampah yang masuk ke TPA	75
4.1.3	Pemilahan Sampah	76
4.1.4	Penuangan Sampah di Lahan Kerja	77
4.1.5	Penyebaran Sampah di Sel	78

4.1.6	Pemadatan Sampah	79
4.1.7	Penyebaran Tanah Penutup	83
4.1.8	Pemadatan Tanah Penutup	84
4.1.9	Pengoperasian Ventilasi Gas	86
4.1.10	Pengolahan Lindi	87
4.1.11	Pengomposan	102
4.2	Rekapitulasi Kegiatan Operasi TPA	104
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		121
5.1	Kesimpulan	121
5.2	Saran	122
DAFTAR PUSTAKA		ix
LAMPIRAN		xii

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jumlah Timbulan Sampah Berdasarkan Sumbernya	11
Tabel 3. 1 Alat Berat TPA Sarimukti.....	58
Tabel 3. 2 Sarana dan Prasarana TPA Sarimukti	59
Tabel 3. 3 Sarana dan Prasarana yang Tidak Tersedia di TPA Sarimukti.....	60
Tabel 3. 4 Jumlah Penduduk yang Membuang Sampah ke TPA Sarimukti.....	61
Tabel 3. 5 Kepadatan Penduduk yang Membuang Sampah ke TPA Sarimukti.....	62
Tabel 4. 1 Kondisi Alat Berat di TPA Sarimukti	82
Tabel 4. 2 Perbandingan Desain Eksisting dengan Kriteria Desain Kolam Stabilisasi	90
Tabel 4. 3 Perbandingan Desain Eksisting dengan Kriteria Desain Kolam Bak Ekualisasi	91
Tabel 4. 4 Perbandingan Desain Eksisting dengan Kriteria Desain Kolam Anaerobik Baffled Reactor (ABR)	93
Tabel 4. 5 Perbandingan Desain Eksisting dengan Kriteria Desain Kolam Aerobik	95
Tabel 4. 6 Perbandingan Desain Eksisting dengan Kriteria Desain Clarifier Biologi	96
Tabel 4. 7 Perbandingan Desain Eksisting dengan Kriteria Desain Unit Pengolahan Thickener	99
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Kegiatan Operasi di TPA	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Metodologi Praktik Kerja	5
Gambar 2. 1 Metode Area	14
Gambar 2. 2 Metode <i>Slope (Ramp)</i>	15
Gambar 2. 3 Metode Parit (Trench)	16
Gambar 2. 4 Metode Pit atau <i>Quary</i>	16
Gambar 2. 5 Alat Angkut Sampah	21
Gambar 2. 6 Pengurukan Sampah Cara <i>Open Dumping</i>	40
Gambar 2. 7 Pengurukan Sampah dengan <i>Sanitary Landfill</i> metode <i>Sandwich</i>	40
Gambar 2. 8 Pengurukan Sampah dengan metode Sel.....	40
Gambar 2. 9 Proses terjadinya lindi pada <i>landfill</i> tertutup	43
Gambar 2. 10 Contoh Pola Jaringan Pipa.....	44
Gambar 3. 1 Zona 1 – Zona 4	57
Gambar 3. 2 Struktur Organisasi TPA Sarimukti.....	61
Gambar 3. 3 Gedung DLH Provinsi Jawa Barat	64
Gambar 3. 4 Struktur Organisasi Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa barat	68
Gambar 4. 1 Pencatatan Sampah yang masuk ke TPA Sarimukti.....	72
Gambar 4. 2 Dump Truck.....	72
Gambar 4. 3 Armroll Truck.....	73
Gambar 4. 4 Compactor Truck.....	74
Gambar 4. 5 Penuangan Sampah di Lahan Kerja.....	78
Gambar 4. 6 Penyebaran Sampah di Sel	79
Gambar 4. 7 <i>Bulldozer</i>	81
Gambar 4. 8 Excavator dan Wheel Loader.....	81
Gambar 4. 9 Penyebaran Tanah Penutup	84
Gambar 4. 10 Pemadatan Tanah Penutup.....	86
Gambar 4. 11 Skema IPL Eksisting TPA Sarimukti	88
Gambar 4. 12 Kolam <i>Stabilisasi</i> di IPL TPA Sarimukti	89
Gambar 4. 13 Kolam <i>Ekualisasi</i> di IPL TPA Sarimukti	91
Gambar 4. 14 Kolam <i>Anaerobik Baffled Reactor (ABR)</i>	93
Gambar 4. 15 Kolam Aerobik di IPL TPA Sarimukti.....	95
Gambar 4. 16 <i>Clarifier Biologi</i> di IPL TPA Sarimukti	96
Gambar 4. 17 Dissolved Air Flotation di IPL TPA Sarimukti	98

Gambar 4. 18 Thickener di IPL TPA Sarimukti.....	99
Gambar 4. 19 <i>Screw Press</i> di IPL TPA Sarimukti	100
Gambar 4. 20 Sand Filter dan Carbon Filter di IPL TPA Sarimukti	101
Gambar 4. 21 <i>Bak Effluent</i> di IPL TPA Sarimukti	101
Gambar 4. 22 Proses Kegiatan Pengomposan Sampah Organik	103

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lingkungan yang bersih dan nyaman dapat terwujud apabila ada kesadaran masyarakat dalam menjaga lingkungannya. Kurangnya kesadaran masyarakat dalam mengelola lingkungan menyebabkan terjadinya pencemaran. Salah satu pencemaran lingkungan yang paling banyak terjadi adalah pencemaran lingkungan oleh sampah. Masalah sampah merupakan fenomena sosial yang perlu mendapat perhatian dari semua pihak, karena setiap manusia pasti menghasilkan sampah, yang disisi lain masyarakat sendiri tidak ingin berdekatan dengan sampah. Sampah merupakan bagian yang tidak dapat terpisahkan dari kehidupan masyarakat, terutama di daerah pemukiman warga di perkotaan. Sampah apabila tidak ditangani secara baik dan benar dari sumber sampah, maka akan menimbulkan masalah terhadap kesehatan, sosial, ekonomi dan keindahan (Damanhuri & Padmi, 2018).

Sampah terus menjadi masalah klasik yang terus ditelisik formulasinya tanpa berujung pada langkah konkrit yang solutif. Berdasarkan wilayahnya, Kota Bandung menghasilkan sekitar 1.500 – 1.800 ton/hari atau sekitar 87% dari jumlah total sampah yang dihasilkan di Jawa Barat dengan jumlah penduduk sekitar 2,7 juta jiwa, sampah yang dihasilkan bisa mencapai ton dalam hitungan hari (Damanhuri & Padmi, 2018).

Permasalahan pengolahan sampah di Kota Bandung menjadi fokus utama perhatian. Sampah kota tersebut kemudian diangkut dan dibuang ke TPA Sarimukti yang terletak di Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung Barat. Sebelumnya, sampah Kota Bandung dibuang ke TPA Leuwigajah yang berada di perbatasan antara Kota Bandung dan Cimahi. Namun, setelah terjadi bencana longsor pada tanggal 21 Februari 2005 akibat hujan yang turun selama 3 hari berturut-turut, TPA Leuwigajah mengalami longsor

yang memicu terjadinya ledakan gas metan pada tumpukan sampah. Tinjauan lokasi TPA Leuwigajah menunjukkan bahwa lokasi tersebut terlalu dekat dengan permukiman, sumber air (sungai), dan sawah. Syarat-syarat SNI tersebut antara lain menetapkan jarak minimal dari sungai adalah 100 meter dan jarak dari permukiman terdekat adalah 500 meter (Ahsanti & Husen, 2022).

Pengoperasian *landfill* dilakukan dengan cara *open dumping* tanpa proses pemadatan, penutupan tanah. Kehadiran para pemulung di sekitar *landfill* juga menjadi masalah yang kompleks dan sulit untuk diatasi. Dalam peristiwa longsor tersebut, sebanyak 157 orang meninggal dunia. Dua kampung di sekitar TPA Leuwigajah juga hilang dari peta wilayah karena tertimbun longsor sampah. Peristiwa tragis ini menarik perhatian masyarakat dan akhirnya tanggal insiden tersebut ditetapkan sebagai Hari Peduli Sampah Nasional (HPSN). Setelah kejadian longsor di TPA Leuwigajah yang mengakibatkan tidak dapat dioperasikannya TPA tersebut, tempat penampungan sampah dari empat daerah, yaitu Kota Bandung, Kota Cimahi, Kabupaten Bandung dan Kabupaten Bandung Barat dipindahkan ke TPA Sarimukti (Puteri et al., 2018).

Berdasarkan kondisi eksisting di TPA Sarimukti dasar lahan zona TPA Sarimukti tidak dilengkapi dengan liner tetapi dasar *landfill* dibuat dengan kemiringan 5% agar air lindi dapat mengalir ke saluran pengumpul lindi, pembuangan sampah eksisting ke sel masih sangat buruk, selain itu pentingnya melakukan evaluasi kegiatan operasi di TPA Sarimukti yaitu agar mengetahui kesesuaian dan ketidaksesuaian pelaksanaan kegiatan operasional di TPA Sarimukti dengan literatur yang berlaku yaitu Peraturan Menteri PU Nomor 3 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. Pada saat proses *unloading* truk sampah ke sel sangat dekat dengan badan jalan (sel sudah *overload*) dan pemadatan sampah yang dilakukan belum maksimal, dilihat dari kondisi

alat berat yang tidak sesuai dengan pemakaiannya maka dari itu evaluasi sistem operasional di TPA Sarimukti menjadi penting untuk dilakukan agar sampah yang dihasilkan dapat diolah dan tidak menimbulkan masalah bagi lingkungan (Damanhuri & Padmi, 2019).

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari pelaksanaan Praktik Kerja ini adalah untuk melakukan evaluasi sistem operasional di TPA Sarimukti. Adapun tujuan dari pelaksanaan praktik kerja ini yaitu:

1. Mengidentifikasi secara umum kegiatan operasi di TPA Sarimukti.
2. Membandingkan kegiatan operasi dan menganalisis kesesuaian kondisi eksisting di TPA Sarimukti yang telah diidentifikasi dengan literatur atau peraturan yang berlaku yaitu Peraturan Menteri PU Nomor 3 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
3. Memberikan rekomendasi perbaikan kegiatan operasional di TPA Sarimukti sesuai hasil analisis dan literatur yang ada.

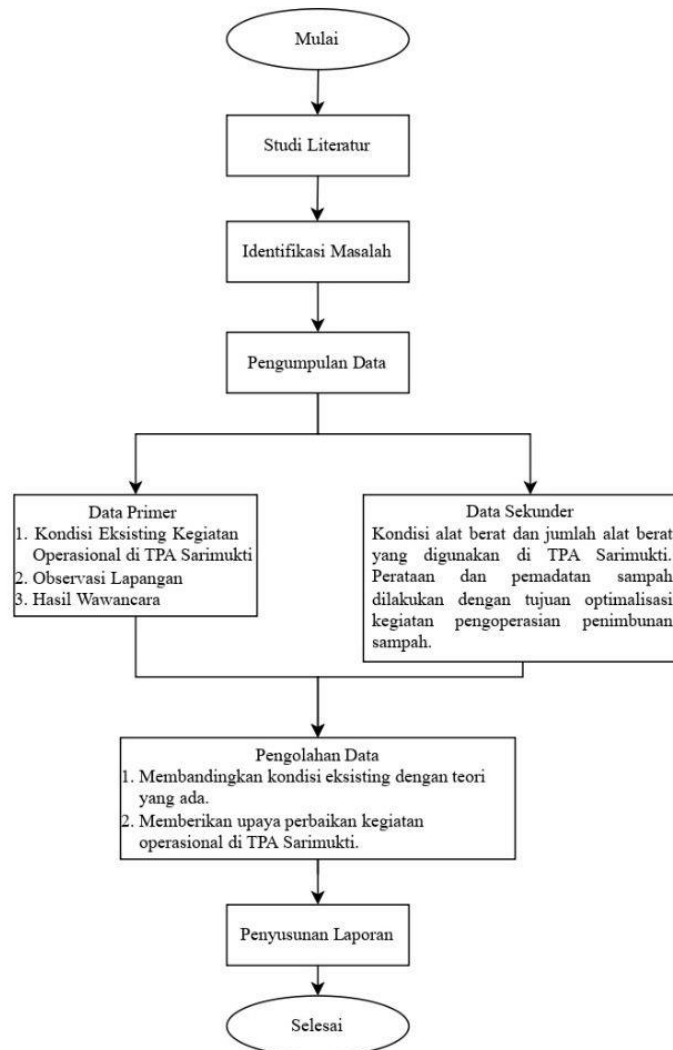
1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup Praktik Kerja ini yaitu :

1. Kerja Praktik dilakukan di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat dari tanggal 20 Juni 2022 sampai dengan 20 Agustus 2022.
2. Membahas teknis kegiatan operasional TPA Sarimukti untuk evaluasi (pencatatan sampah yang masuk ke TPA, penimbangan sampah yang masuk ke TPA, pemilahan sampah, penuangan sampah di lahan kerja, penyebaran sampah di sel, pemadatan sampah, penyebaran tanah penutup, pemadatan tanah penutup, pengoperasian ventilasi gas, pengolahan lindi dan pengomposan).

1.4 Metodologi

Metodologi dalam pelaksanaan praktik kerja di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat dapat dilihat sebagai pada **Gambar 1.1**



Gambar 1. 1 Metodologi Praktik Kerja

Sumber : Hasil Analisa, 2022

1. Studi Literatur

Studi literatur tentang persampahan merupakan landasan teori yang digunakan dalam kegiatan evaluasi teknik operasional persampahan. Tahapan ini diperlukan untuk menunjang kegiatan evaluasi dan juga digunakan sebagai acuan dalam membandingkan kondisi eksisting dengan teori yang ada.

2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahap penting dalam mengevaluasi sistem operasional sampah rumah tangga (domestik) dan akan menentukan tujuan dan hasil akhir yang ingin dicapai. Identifikasi masalah dilakukan dengan cara mengetahui kondisi eksisting pengelolaan sampah di lokasi studi.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilihat dari kondisi eksisting seluruh kegiatan operasional mulai dari pencatatan sampah yang masuk ke TPA, penimbangan sampah yang masuk ke TPA, pemilahan sampah, penuangan sampah di lahan kerja, penyebaran sampah di sel, pemadatan sampah, penyebaran tanah penutup, pemadatan tanah penutup, pengoperasian ventilasi gas, pengolahan lindi dan pengomposan.

Data Primer

Data primer adalah data yang didapatkan melalui pengamatan langsung di lokasi studi TPA Sarimukti dalam bentuk dokumentasi. Berikut adalah data primer yang dikumpulkan:

- Kondisi eksisting kegiatan operasional di TPA Sarimukti
- Permasalahan kegiatan operasi di lokasi studi.

Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang berhubungan dengan evaluasi kegiatan operasi yang didapatkan dari Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat. Berikut adalah data sekunder yang dikumpulkan:

- Kondisi alat berat dan jumlah alat berat yang digunakan di lokasi studi TPA Sarimukti mempengaruhi kegiatan operasional yaitu saat operasi sedang berlangsung tidak berjalan dengan efektif karena alat yang beroperasi sedikit serta pemadatan yang dilakukan belum maksimal, dilihat dari kondisi alat berat yang tidak sesuai dengan pemakaiannya.

- Perataan dan Pemadatan sampah dilakukan dengan tujuan optimalisasi kegiatan pengoperasian penimbunan sampah. Untuk itu perlu peningkatan densitas sampah sehingga untuk volume yang tersedia dapat menampung jumlah sampah yang lebih besar. Kompaksi yang baik akan mereduksi volume yang dibutuhkan untuk sarana TPA sekaligus mengurangi resiko terjadinya longsor.
- Jenis truk pengangkut sampah yang masuk ke TPA Sarimukti yaitu *Drum truck, Arm roll truk dan Compactor truk* untuk bisa mengetahui volume sampah yang masuk ke TPA Sarimukti.

4. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan cara menganalisis data yang telah dikumpulkan. Dalam tahap ini juga dilakukan evaluasi dengan cara membandingkan kondisi eksisting kegiatan operasi TPA Sarimukti dengan teori yang ada. Perbandingan kegiatan operasi ini akan menjadi dasar dilakukannya rekomendasi perbaikan kegiatan operasi di lokasi studi.

5. Penyusunan Laporan

1.5 Sistematika Laporan

Sistematika pembahasan dari laporan praktik kerja ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, maksud dan tujuan, ruang lingkup, metodologi, dan sistematika laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi definisi sampah, definisi TPA, sumber dan timbulan sampah, pengelolaan sampah, metode pembuangan sampah dan kegiatan operasi TPA yang terdiri dari pencatatan sampah yang masuk ke TPA, penimbangan sampah yang masuk ke TPA, pemilahan sampah, penuangan sampah di lahan kerja, penyebaran sampah di sel, pemadatan sampah, penyebaran

tanah penutup, pemadatan tanah penutup, pengoperasian ventilasi gas, pengolahan lindi dan pengomposan.

BAB III GAMBARAN UMUM LOKASI PRAKTIK KERJA

Bab ini berisi tentang profil TPA Sarimukti, Visi dan Misi TPA Sarimukti, lokasi TPA Sarimukti, sarana dan prasarana TPA Sarimukti, struktur organisasi TPA Sarimukti, jumlah penduduk, profil Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat , Visi dan Misi Dinas Lingkungan Hidup, tugas pokok dan fungsi Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat, struktur organisasi Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat dan tugas pokok dan fungsi UPTD Pengelolaan Sampah TPA/TPST Provinsi Jawa Barat.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas teknis kegiatan operasional TPA Sarimukti dimulai dari pencatatan sampah yang masuk ke TPA, penimbangan sampah yang masuk ke TPA, pemilahan sampah, penuangan sampah di lahan kerja, penyebaran sampah di sel, pemadatan sampah, penyebaran tanah penutup, pemadatan tanah penutup, pengoperasian ventilasi gas, pengolahan lindi, dan pengomposan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sampah

Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sampah perkotaan adalah limbah yang bersifat padat yang terdiri dari bahan organik dan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan, yang timbul di kota (UU Nomor 18, 2008).

2.1.1 Definisi TPA

Tempat Pemrosesan Akhir yang selanjutnya disingkat TPA adalah tempat untuk memproses dan mengembalikan sampah ke media lingkungan. TPA merupakan tempat dimana sampah diisolasi secara aman agar tidak menimbulkan gangguan terhadap lingkungan sekitarnya, oleh karena itu diperlukan penyediaan fasilitas dan perlakuan yang benar agar keamanan tersebut dapat dicapai dengan baik (PerMen PU, 2013).

2.1.2 Sumber dan Timbulan Sampah

Sumber sampah dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Damanhuri & Padi, 2018) :

- **Pemukiman**
Biasanya berupa rumah atau apartemen. Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain sisa makanan, kertas, kardus, plastik, tekstil, kulit, sampah kebun, kayu, kaca, logam, barang bekas rumah tangga, limbah berbahaya dan sebagainya
- **Daerah Komersial**
Meliputi pertokoan, rumah makan, pasar, perkantoran, hotel, dan lain-lain. Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain kertas,

kardus, plastik, kayu, sisa makanan, kaca, logam, limbah berbahaya dan beracun, dan sebagainya.

- **Institusi**
Meliputi sekolah, rumah sakit, penjara, pusat pemerintahan, dan lain-lain. Jenis sampah yang ditimbulkan sama dengan jenis sampah pada daerah komersial.
- **Konstruksi dan Pembongkaran Bangunan**
Meliputi pembuatan konstruksi baru, perbaikan jalan, dan lain-lain. Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain kayu, baja, beton, debu, dan lain-lain.
- **Fasilitas Umum**
Seperti penyapuan jalan, taman, pantai, tempat rekreasi, dan lain-lain. Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain rubbish, sampah taman, ranting, daun, dan sebagainya.
- **Pengolah Limbah Domestik**
Meliputi Instalasi pengolahan air minum, Instalasi pengolahan air buangan, dan insinerator. Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain lumpur hasil pengolahan, debu, dan sebagainya.
- **Kawasan Industri**
Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain sisa proses produksi, buangan non industri, dan sebagainya.
- **Pertanian**
Jenis sampah yang dihasilkan antara lain sisa makanan busuk, sisa pertanian

Terdapat juga sampah yang berasal dari sungai atau drainase air hujan dan jumlahnya cukup signifikan. Karakteristik sampah tersebut cenderung bervariasi tergantung dari jenis aktivitas manusia yang terjadi di sekitarnya. Selain itu, jumlah sampah yang dihasilkan oleh setiap sumber juga berbeda-beda, seperti yang terlihat dalam **Tabel 2.1**.

Tabel 2. 1 Jumlah Timbulan Sampah Berdasarkan Sumbernya

No	Komponen Sumber Sampah	Satuan	Volume (Liter)	Berat (kg)
1	Rumah Permanen	/orang/hari	2,25-2,50	0,350-0,400
2	Rumah Semi Permanen	/orang/hari	2,00-2,25	0,300-0,350
3	Rumah non-permanen	/orang/hari	1,75-2,00	0,250-0,300
4	Kantor	/pegawai/hari	0,50-0,75	0,025-0,100
5	Toko/ruko	/petugas/hari	2,50-3,00	0,150-0,350
6	Sekolah	/murid/hari	0,10-0,15	0,010-0,020
7	Jalan Arteri Sekunder	/m/hari	0,10-0,15	0,020-0,100
8	Jalan Kolektor Sekunder	/m/hari	0,10-0,15	0,010-0,050
9	Jalan Lokal	/m/hari	0,05-0,10	0,005-0,025
10	Pasar	/m/hari	0,20-0,60	0,100-0,300

Sumber: Diktat Pengelolaan Sampah, Damanhuri, 2010

Rata-rata timbulan sampah biasanya akan bervariasi dari hari ke hari, antara satu daerah dengan daerah lainnya, dan antara satu negara dengan negara lainnya . Variasi ini terutama disebabkan oleh perbedaan, antara lain, (Damanhuri & Padmi, 2019) :

- a. Jumlah penduduk dan tingkat pertumbuhannya.
- b. Tingkat hidup: makin tinggi tingkat hidup masyarakat, makin besar timbulan sampahnya.
- c. Musim: di negara Barat, timbulan sampah akan mencapai angka minimum pada musim panas.
- d. Cara hidup dan mobilitas penduduk.
- e. Iklim: di negara Barat, debu hasil pembakaran alat pemanas akan bertambah pada musim dingin.
- f. Cara penanganan makanannya.

Menurut (Malina et al., 2017), bila pengamatan lapangan belum tersedia, maka untuk menghitung besaran sistem, dapat digunakan angka timbulan sampah sebagai berikut:

- Kota sedang (jumlah penduduknya antara 100.000-500.000) = 2,75 – 3,25 L/orang/hari, atau = 0,070 – 0,080 kg/orang/hari.
- Kota kecil (jumlah penduduknya < 100.000) = 2,5 – 2,75 L/orang/hari, atau = 0,625 – 0,70 kg/orang/hari.

2.1.3 Pengelolaan Sampah

Faktor-faktor yang mempengaruhi sistem pengelolaan sampah perkotaan, meliputi, (Damanhuri & Padmi, 2018) :

- Kepadatan dan penyebaran penduduk.
- Karakteristik fisik lingkungan dan sosial ekonomi.
- Timbulan dan karakteristik sampah.
- Budaya sikap dan perilaku masyarakat.
- Jarak dari sumber sampah ke tempat pembuangan akhir sampah.
- Rencana tata ruang dan pengembangan kota.
- Sarana pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pembuangan akhir sampah.
- Biaya yang tersedia.
- Peraturan daerah setempat.

2.1.4 Metode Pembuangan Sampah

Sejalan dengan perkembangan sistem pengelolaan persampahan, teknologi pembuangan akhir sampah juga mengalami perkembangan dari yang paling sederhana dan banyak dilakukan sampai dengan yang lebih maju. Secara umum teknik pembuangan akhir tersebut antara *lain open dumping, control landfill dan sanitary landfill* (Damanhuri & Padmi, 2018).

a. *Open Dumping*

Open dumping atau pembuangan terbuka merupakan cara pembuangan sederhana dimana sampah hanya dihamparkan pada suatu lokasi, dibiarkan terbuka tanpa pengamanan dan ditinggalkan setelah lokasi tersebut penuh. Masih ada pemerintah daerah yang menerapkan cara ini

karena alasan keterbatasan sumber daya (manusia, dana, dan sebagainya)

Keuntungan sistem *open dumping*:

- Biaya investasi TPA relatif murah
- Biaya operasional dan perawatan murah
- Pengoperasian sangat mudah

Kerugian sistem *open dumping*:

- Menimbulkan pencemaran udara oleh gas, debu dan bau
- Mengurangi estetika lingkungan sekitar
- Dapat menimbulkan sarang penyakit (tikus, serangga, nyamuk, dan sebagainya)
- Cepat terjadinya proses timbulnya air lindi, sehingga menimbulkan pencemaran air

b. *Control Landfill*

Metode ini merupakan peningkatan dari *open dumping* dimana secara periodic sampah yang telah tertimbun ditutup dengan lapisan tanah untuk mengurangi potensi gangguan lingkungan yang ditimbulkan. Dalam operasionalnya juga dilakukan perataan dan pemadatan sampah untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan dan kestabilan permukaan TPA. Di Indonesia, metode *control landfill* dianjurkan untuk diterapkan di kota sedang dan kecil.

Keuntungan sistem *control landfill*:

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

Kerugian sistem *control landfill*:

- Operasi relatif lebih sulit dibandingkan *open dumping*
- Biaya investasi relatif besar daripada *open dumping*
- Biaya operasi dan perawatan relatif lebih tinggi daripada *open dumping*

c. *Sanitary Landfill*

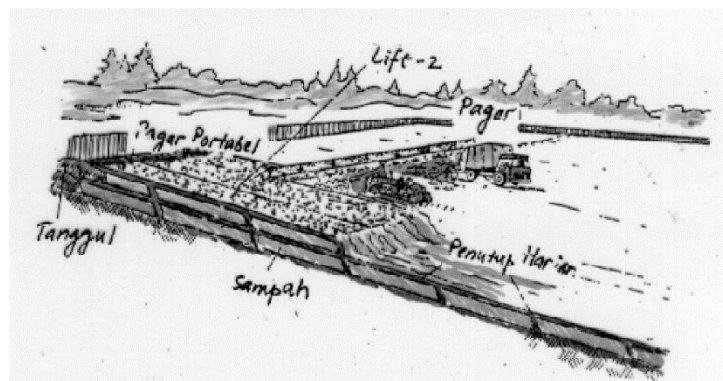
Metode ini merupakan metode standar yang dipakai secara internasional dimana penutupan sampah dilakukan setiap hari sehingga potensi gangguan yang timbul dapat diminimalkan. Namun demikian diperlukan penyediaan prasarana dan sarana yang cukup mahal bagi penerapan metode ini, sehingga sampai saat ini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

Definisi lainnya yaitu sistem *sanitary landfill* merupakan sarana pengurugan sampah ke lingkungan yang disiapkan dan dioperasikan secara sistematis. Ada proses penyebaran dan pemadatan sampah pada area pengurugan dan penutupan sampah setiap hari. Penutupan sel sampah dengan tanah penutup juga dilakukan setiap hari.

Ada 4 (empat) macam metode *sanitary landfill*, yaitu:

a. Metode Area

- Dapat diterapkan pada *site* yang relative datar
- Sampah membentuk sel-sel sampah yang saling dibatasi oleh tanah penutup
- Setelah pengurugan akan membentuk *slope*
- Penyebaran dan pemadatan sampah berlawanan dengan kemiringan

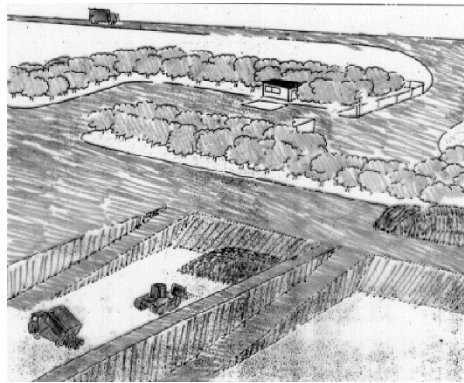


Gambar 2. 1 Metode Area

Sumber : Damanhuri, 2018

b. Metode *Slope (Ramp)*

- Sebagian tanah digali
- Sampah kemudian diurug ke tanah
- Tanah penutup diambil dari tanah galian
- Setelah lapisan pertama selesai, operasi berikutnya seperti metode area

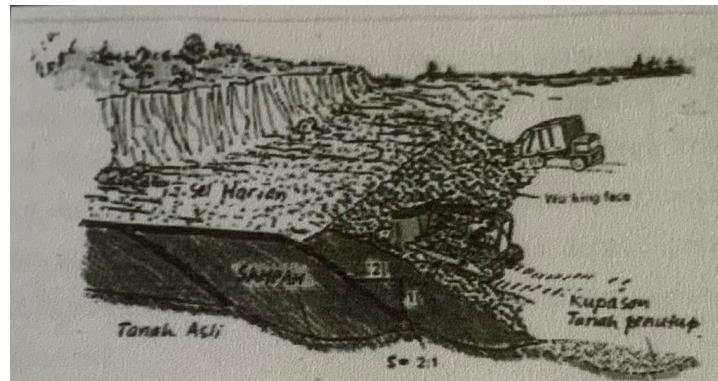


Gambar 2. 2 Metode *Slope (Ramp)*

Sumber : Damanhuri, 2018

c. Metode Parit (*Trench*)

- Site yang ada digali, sampah ditebar dalam galian, dipadatkan dan ditutup harian
- Digunakan bila air tanah cukup rendah sehingga zona non-aerasi dibawah *landfill* cukup tinggi ($\pm 1,5$ m)
- Dapat digunakan untuk daerah datar atau sedikit bergelombang
- Selanjutnya operasi dilanjutkan seperti pada metode area

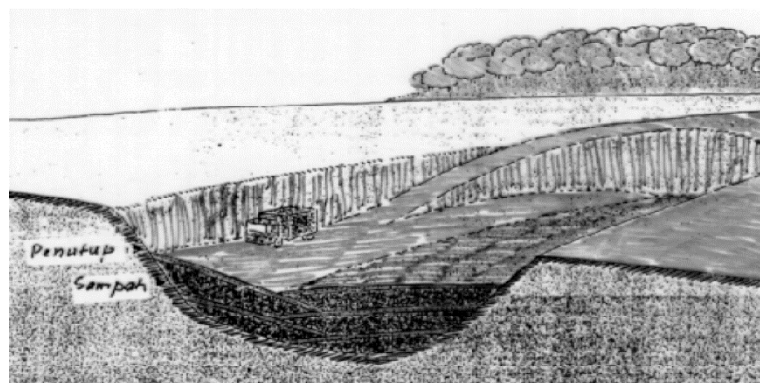


Gambar 2. 3 Metode Parit (Trench)

Sumber : Damanhuri, 2018

d. Metode Pit atau *Quary*

- Memanfaatkan cekungan tanah yang ada (misalnya bekas tambang)
- Pengurugan sampah dimulai dari dasar
- Penyebaran dan pemadatan sampah seperti metode area



Gambar 2. 4 Metode Pit atau *Quary*

Sumber : Damanhuri, 2018

Keuntungan sistem *sanitary landfill*:

- Memenuhi syarat-syarat sanitasi, yaitu:
 - a. Tidak berbau
 - b. Bahaya kebakaran kecil
 - c. Tidak ada bahaya kesehatan karena nyamuk dan serangga tidak dapat berkembang biak.

- Mudah dalam pengoperasian (tidak memerlukan pemilahan sampah terlebih dahulu)
- *Landfill operation flexible*, yakni dapat memenuhi penambahan jumlah sampah, misalnya karena meningkatnya jumlah penduduk
- Dapat dilakukan dialam, di tengah kota atau dipinggir kota yang tidak begitu jauh, dalam hal ini menghemat biaya operasi pengangkutan
- Setelah jangka waktu tertentu lahan yang dipakai dapat digunakan kembali untuk kepentingan lain seperti taman, tempat reaksi, lapangan olahraga, dan lain-lain

Kerugian sistem *sanitary landfill*:

- Harus dilakukan pengawasan secara teliti dan kontinyu, bila tidak diawasi maka *sanitary landfill* ini dapat menjadi *landfill* biasa (*open dumping*)
- Luas area yang diperlukan yaitu 1 Ha untuk 10.000 penduduk dalam satu tahun dengan ketinggian lapisan tanah sampah 2 m. Oleh karena itu timbul kesulitan untuk mencari lahan yang dapat digunakan dengan harga yang dapat dipenuhi
- Terjadi emisi gas metan dan gas H₂S

2.2 Kegiatan Operasi TPA

Menurut PerMen PU (2013), menyatakan bahwa kegiatan operasi pengurugan dan penimbunan pada area pengurugan sampah secara berurutan meliputi:

- a. Penerimaan sampah di pos pengendalian, dimana sampah diperiksa, dicatat dan diarahkan menuju area lokasi penuangan.
- b. Pengangkutan sampah dari pos penerimaan ke lokasi sel yang dioperasikan dilakukan sesuai rute yang diperintahkan.

- c. Pembongkaran sampah dilakukan di titik bongkar yang telah ditentukan dengan manuver kendaraan sesuai petunjuk pengawas.
- d. Perataan sampah oleh alat berat yang dilakukan lapis per lapis agar tercapai kepadatan optimum yang diinginkan.
- e. Pemadatan sampah oleh alat berat untuk mendapatkan timbunan sampah yang cukup padat sehingga stabilitas permukaannya dapat menyangga lapisan berikutnya.
- f. Penutupan sampah dengan tanah untuk mendapatkan kondisi operasi lahan urug saniter atau lahan urug terkendali.

2.2.1 Pencatatan Sampah

Menurut PerMen PU (2013), fasilitas penerimaan sampah dan jembatan timbang dimaksudkan sebagai tempat pemeriksaan sampah yang datang, pencatatan data, dan pengaturan kedatangan truk sampah. Pada TPA besar yang melampaui 50 ton/hari, dianjurkan penggunaan jembatan timbang untuk efisiensi dan ketepatan pendataan. Lakukan pembersihan rutin dan kalibrasi secara periodik jembatan timbang pada pos jalan masuk (beban 5 ton). Setiap truk pengangkut sampah yang masuk ke TPA membawa sampah harus melalui petugas registrasi guna dicatat jumlah, jenis dan sumbernya serta tanggal waktu pemasukan. Petugas berkewajiban menolak sampah yang dibawa dan akan diproses di TPA bila tidak sesuai ketentuan. Mencatat secara rutin jumlah sampah yang masuk dalam satuan volume (m^3) dalam satuan berat (ton) per hari. Pencatatan dilakukan secara praktis di jembatan timbang/pos jaga dengan mengurangi berat truk masuk (isi) dengan berat truk keluar TPA (kosong).

Di Indonesia, beberapa TPA menghadapi masalah dalam pencatatan sampah, dimana data sampah yang masuk hanya dicatat berdasarkan hasil timbangan dan kemudian data tersebut dimasukan lagi menggunakan aplikasi Ms. Excel dengan membuat kolom tabel yang sederhana. Kegiatan pencatatan ini dilakukan setiap hari dan disimpan dalam file yang dinamai sesuai dengan bulan, sehingga untuk melakukan rekapitulasi data volume

sampah untuk jangka panjang membutuhkan waktu yang lebih lama dan harus membuat file baru untuk menjumlahkan data volume sampah yang masuk sesuai dengan bulan atau tahun yang akan dibuat hasil laporannya. Oleh karena itu, faktor penting yang harus diperhatikan dalam pembuatan dan pengembangan aplikasi adalah antarmuka yang dirancang dengan baik agar pengguna dapat dengan mudah mengakses semua halaman yang tersedia. Aplikasi ini terdiri dari beberapa form yang digunakan untuk pengelolaan dan pengolahan data. Hasil dari penelitian ini adalah Sistem Informasi pengelolaan data volume sampah yang akan diterapkan di TPA dan digunakan oleh pegawai sebagai operator. Sistem informasi ini dibuat untuk membantu petugas dalam merekap jumlah sampah yang masuk ke TPA dengan menyelaraskan data dari TPS, Armada, dan Supir dengan jumlah volume sampah yang masuk setiap harinya sehingga memudahkan pembuatan laporan bulanan yang harus disampaikan ke pimpinan Asegaf et al. (2021).

Pengangkutan sampah dapat dilakukan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lapangan terutama jumlah armada, jarak, dan jumlah sampah yang harus diangkut. Proses pengangkutan merupakan gerakan dari tempat asal dimana kegiatan pengangkutan dimulai, ke tempat tujuan, hingga ke tempat kegiatan pengangkutan diakhiri (Nasution & Tr, 1996). Truk termasuk kendaraan yang dibuat khusus untuk alat angkut karena kelebihanannya dalam kecepatan, kapasitas dan fleksibel. Sebagai alat angkut, truk sangat mudah dikoordinasikan. Kapasitas truk yang dipilih harus berimbang dengan muatannya (*loader*), jika perbandingan ini kurang proposional, maka ada kemungkinan alat pemuat ini banyak menunggu atau sebaliknya.

Menurut Tchobanoglous (1993), kendaraan pengangkutan sampah terdiri dari :

a. *Dump Truck*

Merupakan kendaraan angkut yang dilengkapi sistem hidrolis untuk mengangkat bak dan membongkar muatannya. Pengisian muatan masih

tetap secara manual dengan tenaga kerja. Truk ini memiliki kapasitas yang bervariasi yaitu 6m^3 , 8m^3 , 10m^3 , dan 14m^3 . Dalam pengangkutan sampah, efisiensi penggunaan *dump truck* dapat dicapai apabila memenuhi beberapa kriteria yaitu jumlah trip atau ritasi perhari minimum 3 dan jumlah crew maksimum 3 orang. Agar tidak mengganggu lingkungan selama perjalanan ke TPA, *dump truck* sebaiknya dilengkapi dengan tutup terpal.

b. *Armroll Truck*

Merupakan kendaraan angkut yang dilengkapi sistem hidrolis untuk mengangkat bak dan membongkar muatannya. Pengisian muatan masih tetap secara manual dengan tenaga kerja. Truk ini memiliki kapasitas yang bervariasi yaitu 6m^3 , 8m^3 , dan 10m^3 . Dalam pengangkutan sampah, efisiensi penggunaan *arm roll truck* dapat dicapai apabila memenuhi beberapa kriteria yaitu jumlah trip atau ritasi perhari minimum 5 dan jumlah crew maksimum 1 orang. Agar tidak mengganggu lingkungan selama perjalanan ke TPA, kontainer sebaiknya memiliki tutup dan tidak rembes sehingga *leachate* tidak mudah tercecer. Kontainer yang tidak memiliki tutup sebaiknya dilengkapi dengan tutup terpal selama pengangkutan.

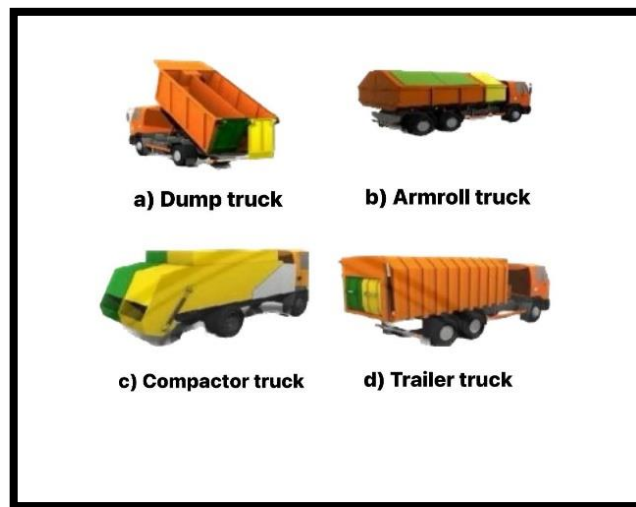
c. *Compactor Truck*

Merupakan kendaraan angkut yang dilengkapi sistem hidrolis untuk memadatkan dan membongkar muatannya. Pengisian muatan masih tetap secara manual dengan tenaga kerja. Truk ini memiliki kapasitas yang bervariasi yaitu 6m^3 , 8m^3 , dan 10m^3 . Dalam pengangkutan sampah, efisiensi penggunaan *compactor truck* dapat dicapai apabila memenuhi beberapa kriteria yaitu jumlah trip atau ritasi perhari minimum 3 dan jumlah crew maksimum 2 orang.

d. *Trailer Truck*

Merupakan kendaraan angkut berdaya besar sehingga mampu mengangkut sampah dalam jumlah besar hingga 30 ton. Trailer truck terdiri atas primeover dan kontainer beroda. Kontainer dilengkapi

sistem hidrolis untuk membongkar muatannya. Pengisian muatan dilakukan secara hidrolis dengan kepadatan tinggi di transfer station. Trailer memiliki kapasitas antar 20-30 ton. Dalam pengangkutan sampah, efisiensi penggunaan *trailer truck* dapat dicapai apabila memenuhi beberapa kriteria yaitu jumlah trip atau ritasi perhari minimum 5 dan jumlah crew maksimum 2 orang.



Gambar 2. 5 Alat Angkut Sampah

Sumber : Tchobanoglous, 1993

2.2.2 Penimbangan sampah yang masuk ke TPA

Menurut Alawiyah (2016), penimbangan merupakan tahap yang dilakukan untuk mengetahui berat sampah yang masuk sebelum dibuang ke TPA. Selain itu penimbangan sebagai upaya pemantauan terhadap jumlah sampah, dan untuk mengetahui usia TPA. Bagian penimbangan terdiri dari :

- Timbangan
- Pos /ruang operator penimbangan

Jembatan timbang diperlukan untuk mengetahui berat sampah yang masuk TPA sehingga masa pakai TPA dapat dikendalikan. Selain itu, jembatan timbang tersebut dapat digunakan sebagai ukuran pembayaran pembuangan

sampah per truk (untuk sampah dari sumber tertentu tidak dikenakan retribusi).

Terdapat permasalahan yang ditemukan pada tahap penimbangan sampah di TPA yaitu (Alawiyah, 2016) :

- a. Jembatan timbangan mengalami kerusakan/error, hal ini disebabkan karena sudah cukup lama beroperasi dan belum dilakukan perbaikan, sehingga menyebabkan data berat sampah yang masuk ke TPA kurang akurat.
- b. Tidak dilakukan penimbangan kosong pada mobil pengangkut sampah yang sudah membuang sampahnya di TPA.
- c. Minimnya fasilitas yang memadai untuk menjamin kinerja di penimbangan, seperti komputer dan printer.

Oleh karena itu diperlukan beberapa upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dilakukan kalibrasi alat timbang secara berkala yaitu minimal 2 kali setahun, serta diperlukan adanya pengadaan fasilitas lengkap untuk mempermudah dalam perekapan data, seperti laptop dan printer (Alawiyah, 2016).

Menurut PerMen PU (2013), jembatan timbang harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

- a. Jembatan timbang yang dapat berfungsi menimbang sampah yang masuk ke TPA
- b. Lokasi jembatan timbang berada didekat pos jaga/kantor
- c. Jembatan timbang harus dapat menahan beban 10-20 ton sampah yang masuk (minimal 5 ton)
- d. Lebar jembatan timbang dapat mengakomodir lebar truk sampah (minimal 3,5 m)

Cara untuk menentukan berat dan volume sampah padat yang diangkut ke TPA adalah dengan cara menimbang dan membaginya ke dalam tiga kategori sumber, yaitu kawasan permukiman, kantor, dan komersial. Jika

TPA yang digunakan tidak memiliki jembatan timbang, maka penghitungan berat dapat dilakukan dengan menggunakan *bulk density* dari TPA yang memiliki jembatan timbang. Pemilihan TPA didasarkan pada kesamaan karakteristik kota karena sampah padat yang dihasilkan dapat berbeda-beda tergantung pada musim, gaya hidup, demografi, geografi, dan dampak perundang-undangan. Data ini kemudian digunakan untuk menghitung persentase berat sampah padat dari setiap sumber dibandingkan dengan total sampah padat yang masuk dalam satu hari. Persentase tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan volume sampel. Selain menimbang, juga dilakukan pengukuran volume dari seluruh sampah padat berdasarkan sumber sampah (Dalilla et al., 2017).

2.2.3 Pemilahan Sampah

Menurut PerMen PU (2013), pemilahan adalah proses pemisahan sampah berdasarkan jenis sampah yang dilakukan sejak dari sumber sampah sampai dengan pembuangan akhir. Pemilahan adalah kegiatan mengelompokkan dan memisahkan sampah sesuai dengan jenis.

Pemilahan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 14 huruf a dilakukan melalui kegiatan pengelompokan sampah menjadi paling sedikit 5 (lima) jenis sampah yang terdiri atas:

- a. Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun serta limbah bahan berbahaya dan beracun;
- b. Sampah yang mudah terurai;
- c. Sampah yang dapat digunakan kembali;
- d. Sampah yang dapat didaur ulang; dan
- e. Sampah lainnya.

Pemilahan sampah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 14 huruf a dilakukan oleh:

- a. Setiap orang pada sumbernya;
- b. Pengelola kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum, fasilitas sosial, dan fasilitas lainnya; dan
- c. Pemerintah kabupaten/kota.

Persyaratan sarana pemilahan dan pewadahan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (2) dan ayat (3) didasarkan pada:

- a. Volume sampah;
- b. Jenis sampah;
- c. Penempatan;
- d. Jadwal pengumpulan; dan
- e. Jenis sarana pengumpulan dan pengangkutan

Menurut Malina et al. (2017), menunjukkan bahwa faktor pengetahuan memegang peranan penting dalam rangka sosialisasi pemisahan sampah pada tingkat rumah tangga. Banyak masyarakat yang menolak cara pemisahan sampah disebabkan oleh pengetahuan yang belum memadai mengenai sampah, sehingga pemisahan dianggap sebagai pekerjaan yang rumit. Persepsi rumit itu muncul karena sudah menjadi kebiasaan bahwa masyarakat sejak proses awal menghasilkan sampah tidak memiliki motivasi untuk memisahkan sampah, sehingga sampah yang dihasilkannya tercampur. Oleh karena itu, sebagian besar rumah tangga hanya memiliki satu tempat sampah. Paradigma baru mengenai arti penting proses pemilahan sampah dapat disampaikan melalui media museum. Meseum dapat memberikan edukasi secara langsung kepada masyarakat tentang arti penting pengelolaan sampah terpadu, termasuk proses pemilahan sampah.

2.2.4 Penuangan Sampah di Lahan Kerja

Menurut Tchobanoglous, 1993 alokasi area bagi kendaraan pengangkut untuk menurunkan sampah yaitu :

- a. Sampah diturunkan di suatu lokasi yang terletak di lokasi kerja penurunan.
- b. Sampah langsung diletakkan di suatu lokasi yang sudah ditentukan.
- c. Sampah diletakkan di suatu lokasi yang juga disebut lokasi perletakkan sampah sementara. Dari lokasi ini sampah akan didorong jatuh di atas lokasi kerja penimbunan (sel harian).

Sampah yang akan diproses dengan penimbunan setelah didata akan dibawa menuju tempat penimbunan yang telah ditentukan. Dilarang membuang sampah sembarangan kecuali ditempat yang telah ditentukan oleh pengawas lapangan. Letak titik pembongkaran harus diatur dan diinformasikan secara jelas kepada pengemudi truk agar membuang pada titik yang benar sehingga proses berikutnya dapat dilaksanakan dengan efisien. Titik bongkar umumnya diletakkan di tepi sel yang sedang dioperasikan dan berdekatan dengan jalan kerja sehingga kendaraan truk dapat dengan mudah mencapainya. Titik bongkar yang baik kadang sulit dicapai pada saat turun hujan akibat licinnya jalan kerja, hal ini perlu diantisipasi oleh penanggung jawab lokasi.

Jumlah titik bongkar pada setiap sel ditentukan oleh beberapa faktor :

- Lebar sel.
- Waktu bongkar rata-rata.
- Frekuensi kedatangan truk pada jam puncak.

Harus diupayakan agar setiap kendaraan yang datang dapat segera mencapai titik bongkar dan melakukan pembongkaran sampah agar efisien kendaraan dapat dicapai. Sampah yang dibawa ke area penimbunan kemudian dituangkan secara teratur sesuai arahan petugas lapangan di area kerja aktif (*working area*) yang tersedia. Truk sampah yang akan *unloading* setelah ditimbang akan langsung menuju tempat penimbunan yang telah ditentukan apabila pengawas lapangan menganggap bahwa lahan operasi masih sibuk, maka truk tersebut harus menunggu di tempat yang telah tersedia, seperti di pelataran parkir, truk tersebut dilarang membuang sampah dimana saja

(sembarangan) kecuali di tempat yang telah ditentukan oleh pengawas lapangan.

2.2.5 Penyebaran Sampah di Sel

Menurut PerMen PU (2013), setelah sampah diturunkan, sampah diangkut dan disebar pada bidang penimbunan. Pengangkutan dilakukan dengan *Wheel Loader* dan *truck loader*. *Wheel Loader* digunakan untuk mengangkut sampah menuju jarak lokasi penyebaran. Untuk penyebarannya menggunakan *track loader* karena kemampuannya dalam tanjakan. Sampah dipindahkan dari lokasi perletakkan sampah ke bidang sebaran didalam lokasi kerja penimbunan. Selain memasukkan sampah ke dalam bidang sebaran, alat berat juga berfungsi untuk meratakan sebaran ke seluruh bagian dari bidang sebaran tersebut.

Setelah sampah dituang ditempat yang telah ditentukan, maka truk langsung meninggalkan lokasi operasi supaya mencegah terbangnya sampah. Setelah 5 truk menuang sampahnya, maka langkah berikutnya adalah perataan dan pemadatan sampah (kalau memungkinkan lapis per lapis) oleh alat berat (*excavator* atau *bulldozer*) sampai ketinggian 1,5 meter dengan kemiringan sekitar 30-45% pemadatan oleh *compactor* atau *bulldozer* dilakukan sampai paling tidak 5 kali penggilasan untuk mendapatkan timbunan sepadat mungkin. Setiap zona selebar 25-30 meter akan mampu menerima sekaligus 5 truk dengan lebar *working face* sekitar 5 meter untuk setiap truk yang akan *unloading*. Perataan permukaan dari timbunan sampah tersebut dilakukan dengan pemasangan tali atau tanda-tanda lain seperti telah dibahas sebelumnya ketinggian dari timbunan tersebut harus dicatat oleh pengawas lapangan.

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam operasi penyebaran sampah ini adalah :

- a. Operasi dilakukan oleh alat berat yang memiliki kapasitas besar, seperti *track loader* atau *bulldozer*.

- b. Lintasan alat berat sebaiknya berlangsung, dalam arah tegak lurus bidang sebaran.
- c. Penyebaran harus dilakukan di seluruh luas bidang sebaran yang ditentukan berdasarkan perkiraan jumlah sampah yang akan ditimbun.
- d. Penyebaran sampah akan dihentikan setelah terbentuk timbunan sampah setinggi 50 cm (kondisi sampah yang lepas) di seluruh luas bidang sebaran. Bidang sebaran yang sudah siap ini kemudian akan dipadatkan langsung oleh alat berat lainnya. Selama pemadatan berlangsung, bidang ini disebut bidang padatan. Penyebaran akan dilanjutkan pada bidang lain disebelahnya.

2.2.6 Pemadatan Sampah

Menurut PerMen PU (2013), pemadatan sampah oleh alat berat untuk mendapatkan timbunan sampah yang cukup padat sehingga stabilitas permukaannya dapat menyangga lapisan berikutnya. Pekerjaan perataan dan pemadatan sampah dilakukan dengan memperhatikan efisiensi operasi alat berat. Perataan dan pemadatan sampah dimaksudkan untuk mendapatkan kondisi pemanfaatan lahan yang efisien dan stabilitas permukaan TPA yang baik. Pada TPA dengan intensitas kedatangan truk yang tinggi, perataan dan pemadatan perlu segera dilakukan setelah sampah menggunung sehingga pekerjaan perataannya akan kurang efisien dilakukan. Pada TPA dengan frekuensi kedatangan truk yang rendah maka perataan dan pemadatan sampah dapat dilakukan secara periodik, misalnya pagi dan siang. Pemadatan sampah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan alat berat untuk mencapai kepadatan sampah minimal 600 kg/m^3 dengan kemiringan timbunan sampah maksimum 30° .

Pemilihan alat berat harus mempertimbangkan kegiatan pemrosesan akhir seperti pemindahan sampah, pemadatan sampah, penggalan/pemindahan

tanah. Pemilihan alat berat harus disesuaikan dengan kebutuhan (jumlah, jenis dan ukuran). Alat berat harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

- *Bulldozer*
- *Excavator*
- *Wheel/Truck Loader*
- Kapasitas alat berat (*Excavator* 0,40 m³, 0,60 m³, 1,20 m³, dan 1,60 m³)

Adanya keterbatasan ruang dalam penyediaan tempat pembuangan akhir sampah, maka perlu dilakukan optimalisasi dari kegiatan pengoperasian penimbunan sampah. Untuk itu perlu peningkatan densitas sampah sehingga untuk volume yang tersedia dapat menampung jumlah sampah yang lebih besar. Kompaksi yang baik akan mereduksi volume yang dibutuhkan untuk saran TPA.

Beberapa keuntungan lain dari dilakukannya suatu pemadatan sampah, yaitu:

- a. Memperpanjang umur lahan.
- b. Mengurangi penurunan muka tanah.
- c. Mereduksi rongga-rongga.
- d. Mereduksi sampah yang berterbangan.
- e. Mereduksi kemungkinan sampah tergerus saat hujan.
- f. Mereduksi jumlah volume tanah harian yang berarti pengurangan kerja alat berat.
- g. Mereduksi lindi dan migrasi metan.
- h. Menghasilkan muka lapisan yang lebih solid untuk pergerakan truk sampah, mengurangi pemeliharaan dan perbaikan.

Untuk meningkatkan nilai kompaksi sampah disebarkan dalam lapisannya tidak lebih dari 50 cm atau 0,5 m. Lapisan yang terlalu tebal menyulitkan mesin untuk meningkatkan nilai kompaksi. Dalam perencanaan sebaiknya tebal lapisan sel direncanakan 1,5-2 m dan dalam pelaksanaannya sampah disebarkan dengan ketebalan 0,5 m untuk kemudian dikompaksi dengan alat

berat, kemudian disebarakan sampah berikutnya dengan ketebalan yang sama hingga mencapai ketinggian sel harian. Untuk mendukung kegiatan tersebut diperlukan patok-patok ketinggian yang menjadi acuan operator pemadatan.

Tingkat kepadatan (kompaksi) timbunan sampah yang diharapkan sebesar 600-700 kg/m³ (0,60-0,70 ton m³). Tingkat kompaksi tersebut dicapai melalui pelintasan kompaktor atau *bulldozer* sebagai alat pemadat sampah sebanyak 5 kali pada setiap ketinggian sampah telah mencapai 0,5 m.

Kemiringan yang didesain 1:2 memungkinkan dicapai kompaksi terbaik dengan peralatan *track loader*. Saat menanjak akan mendorong tercapainya nilai kompaksi yang lebih baik karena menggerus dan menggilas sampah menjadi material yang lebih kecil.

Kelembaban material dapat meningkatkan kompaksi. Kelembaban yang terbaik untuk kompaksi adalah sekitar 50% dengan demikian resirkulasi lindi akan menjadi alternatif yang baik untuk meningkatkan nilai kompaksi.

Teknis pemadatan di TPA, yaitu :

- a. Operasi dilakukan oleh alat berat yang memiliki kapasitas besar, seperti *compactor* atau *bulldozer swamp*. Setiap alat berat pemadatan akan melayani bidang dengan panjang maksimal 75 meter.
- b. Pemadatan berlangsung dengan arah memanjang bidang padatan.
- c. Setiap bagian bidang padatan harus mengalami perlintasan 5 kali agar dapat mencapai angka kepadatan yang dipersyaratkan pada ketinggian timbunan sampah menjadi 0,5 m.
- d. Perlintasan dilakukan dengan posisi kepala alat berat yang berbeda (alat berat perlu berbalik arah).

- e. Setelah menyelesaikan pekerjaan di suatu bidang padatan, alat berat akan berpindah ke bidang sebaran yang sudah siap untuk dipadatkan begitu seterusnya.

Menurut Dewilda and Darnas (2014) Timbulan volume perlu dihitung timbulan sebelum pemadatan dan setelah pemadatan untuk memperoleh faktor pemadatan. Selanjutnya timbulan volume yang digunakan adalah timbulan setelah pemadatan.

- a. Timbulan sebelum pemadatan adalah volume sampah dari tiap rumah dibagi dengan jumlah penghuni dalam rumah yang langsung diukur tanpa perlakuan apa-apa.
- b. Timbulan setelah pemadatan adalah volume sampah dari tiap rumah dibagi dengan jumlah penghuni dalam rumah setelah dipadatkan.
- c. Faktor kompaksi (pemadatan sampah) adalah perbandingan antara volume sampah sebelum dan setelah kompaksi.

Faktor pemadatan atau angka kompaksi merupakan perbandingan volume akhir dan volume awal sampah, faktor pemadatan ini diperlukan untuk menentukan besarnya timbulan sampah dalam satuan volume. Perbedaan angka kompaksi untuk kategori daerah pusat kota dan pinggir kota serta perbedaan tingkat pendapatan tidak terlalu besar atau tidak signifikan. Hal ini dikarenakan perbedaan komposisi sampah antara kedua kategori di atas juga tidak terlalu besar (Azkha, 2006).

Menurut Komala et al. (2013), besarnya faktor pemadatan atau rasio volume sampah awal dibandingkan dengan volume sampah setelah terjadinya kompaksi, bervariasi antara satu sumber dengan sumber lainnya tergantung pada jenis sampah dan lamanya sampah tertimbun. Dengan diketahuinya faktor pemadatan ini, maka dapat diketahui besarnya reduksi volume sampah secara alami. Besarnya faktor pemadatan sampah akan berpengaruh terhadap nilai dari berat jenis sampah tersebut. Seperti pada sampah domestik, masing-masing tingkat pendapatan memiliki faktor pemadatan yang berbeda.

2.2.7 Penyebaran Tanah Penutup

Menurut Damanhuri and Padmi (2018), metode pengurukan sampah ke dalam tanah, dengan menyebarkan sampah secara lapis-per-lapis pada sebuah lahan yang telah disiapkan, kemudian dilakukan pemadatan dengan alat berat, dan pada akhir hari operasi, urukan sampah tersebut ditutup dengan tanah penutup. Metode tersebut dikembangkan dari aplikasi praktis dalam penyelesaian masalah sampah yang dikenal sebagai *Open Dumping* yang tidak mengikuti tata cara yang sistematis serta tidak memperhatikan dampak pada kesehatan. Metode *Sanitary Landfill* kemudian berkembang dengan memperhatikan juga aspek pencemaran lingkungan lainnya, sehingga terminologi *Sanitary Landfill* saat ini sebetulnya sudah kurang tepat lagi, karena bukan hanya memperhatikan aspek *sanitary* (kesehatan masyarakat), tetapi sudah berkembang ke masalah pencemaran lingkungan, dan lebih jauh lagi dikaitkan dengan gas rumah kaca (*green house gases*).

Menurut (Tchobanoglous et al., 1993), sel harian adalah timbunan sampah padat yang terbentuk dalam satu hari dan telah memiliki lapisan tanah penutup harian sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan. Volume sel harian dipengaruhi oleh :

- a. Letak sel dalam suatu lapis deret sel (*lift*).
- b. Jumlah pembebanan sampah harian.
- c. Kepadatan sampah yang dapat dicapai.
- d. Setelah selesai dilaksanakan, tahap selanjutnya adalah meletakkan sampah dalam *landfill*. Sampah diletakkan dalam tiap sel *landfill*, kemudian ditutup dengan tanah dan dipadatkan pada akhir pengoperasiannya.
- e. Perataan dilakukan lapis demi lapis.
- f. Setiap lapis sampah diratakan setebal 10-60 cm.
- g. Pemadatan sampah yang telah rata dilakukan dengan menggilas sampah tersebut 4-6 kali gilasan.

- h. Perataan dan pemadatan dilakukan sampai ketebalan sampah mencapai ketebalan rencana.

Menurut Tchobanoglous (1993), terdapat 3 (tiga) jenis penutupan sampah dengan lapisan tanah, yaitu :

a. Lapisan Penutup Harian (*Daily Cover*)

Dipergunakan pada setiap hari akhir operasi. Lapisan ini mempunyai fungsi untuk mengontrol kelembaban sampah, mencegah tersebarnya sampah, mencegah timbulnya bau, mencegah pertumbuhan binatang/vektor penyakit dan mencegah kebakaran. Ketebalan lapisan adalah 20-30 cm dalam keadaan padat (kelulusan maksimum 1×10^{-6} cm/det). Dalam sistem *controlled landfill* lapisan penutup ini tidak dipergunakan.

b. Lapisan Penutup Antara (*Intermediate cover*)

Selain fungsi-fungsi seperti lapisan harian di atas, lapisan antara ini mempunyai fungsi lain sebagai berikut :

- Digunakan sebagai kontrol terhadap pembentukan gas akibat proses dekomposisi sampah yang memungkinkan pencegahan kebakaran.
- Pelintasan kendaraan di atasnya. Lapisan ini mempunyai ketebalan antara 30 cm - 50 cm dalam keadaan padat (kelulusan maksimum 1×10^{-6} cm/det). Lapisan ini dilakukan setelah terbentuk tiga lapis sel harian. Lapisan antara ini dapat dibiarkan selama 1/2 sampai 1 tahun.

c. Lapisan Penutup Akhir (*Final cover*)

Merupakan penutupan tanah terakhir setelah kapasitas terpenuhi. Ketebalan minimum yang disyaratkan adalah 50 cm dalam keadaan padat (kelulusan maksimum 10^{-7} cm/det). Tanah penutup akhir ini juga akan berfungsi sebagai tempat dari akar tumbuhan penutup. Lapisan penutup tanah akhir terdiri dari:

- Lapisan pendukung, berfungsi untuk meratakan muka tanah penutup timbunan antara sebelumnya dan memberikan kemiringan permukaan bukit. Tebal hingga 10 cm dan dapat menggunakan tanah sekitar lokasi.
- Lapisan kedap, berfungsi untuk mencegah resapan air hujan atau air permukaan lainnya. Terdiri dari tanah lempung atau bentukannya dengan persyaratan yang sama dengan pembentukan lapisan dasar. Memiliki ketebalan lapisan 50 cm.
- Lapisan penutup, berfungsi untuk menunjang perkembangan tumbuhan penutup bukit. Kualitas tanah penutup yang diharapkan adalah mudah dalam pengerjaan, ikatan partikel cukup baik dan kuat. Untuk bahan yang sesuai adalah campuran antara pasir, lanau dan lempung dengan prosentase perbandingan lanau, lempung, dan pasir yang hampir sama. Tanah ini harus memiliki kapasitas kelembaban (*Moisture Holding Capacity*) yang tinggi. Tebal lapisan minimal 15 cm. Sebaiknya lapisan ini diberikan tambahan kandungan bahan organik (pupuk). Namun demikian, pada pasca operasi direncanakan penanaman pohon dengan akar yang dalam, maka ketebalan harus mencapai (1,5 - 2 m) agar kondisi pohon cukup kuat dan pertumbuhan akarnya tidak terganggu oleh gas yang terperangkap dalam lapisan sampah

Lokasi TPA yang sudah beroperasi tidak memenuhi persyaratan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf e TPA tersebut harus dioperasikan dengan metode lahan urug terkendali atau lahan urug saniter (PerMen PU Nomor 3 Tahun 2013).

Metode Lahan Urug Terkendali adalah metode pengurangan di areal pengurangan sampah, dengan cara dipadatkan dan ditutup dengan tanah

penutup sekurang-kurangnya setiap tujuh hari. Metode ini merupakan metode yang bersifat antara, sebelum mampu menerapkan metode lahan urug saniter.

Metode Lahan Urug Saniter adalah metode pengurugan di areal pengurugan sampah yang disiapkan dan dioperasikan secara sistematis, dengan penyebaran dan pemadatan sampah pada area pengurugan serta penutupan sampah setiap hari.

Kegiatan pelaksanaan penutupan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 64 ayat (1) huruf c meliputi:

- a. Penyiapan stabilitas tumpukan sampah dengan cara pembentukan kontur;
- b. Pemberian lapisan tanah penutup akhir;
- c. Pembuatan tanggul pengaman untuk mencegah kelongsoran sampah;
- d. Penataan saluran drainase;
- e. Pengendalian lindi;
- f. Pengendalian gas;
- g. Pengendalian pencemaran air;
- h. Kontrol terhadap kebakaran dan bau;
- i. Pencegahan pembuangan ilegal;
- j. Penghijauan;
- k. Zona penyangga;
- l. Rencana aksi pemindahan pemulung; dan
- m. Keamanan TPA

Fungsi utama sistem penutupan timbunan sampah pada TPA yang akan ditutup adalah :

- a. Menjamin intergitas timbunan sampah dalam jangka panjang.
- b. Menjamin tumbuhnya tanaman atau penggunaan site lainnya.

- c. Menjamin stabilitas kemiringan (slope) dalam kondisi beban statis dan dinamis.
- d. Mengurangi infiltrasi, berpindahnya gas, bau dari tumpukan sampah.
- e. Mencegah binatang bersarang di tumpukan sampah.

Menurut PerMen PU Nomor 3 Tahun (2013), tanah penutup dibutuhkan untuk mencegah sampah berserakan, bahaya kebakaran, timbulnya bau, berkembang biaknya lalat atau binatang pengerat dan mengurangi timbulan lindi.

- a. Jenis tanah penutup adalah tanah yang tidak kedap
- b. Periode penutupan tanah harus disesuaikan dengan metode pembuangannya, untuk lahan urug saniter penutupan tanah dilakukan setiap hari, sedangkan untuk lahan urug terkendali penutupan tanah dilakukan secara berkala.
- c. Tahapan penutupan tanah untuk lahan urug saniter terdiri dari penutupan tanah harian (setebal 10 – 15 cm), penutupan antara (setebal 30 – 40 cm) dan penutupan tanah akhir (setebal 50 – 100 cm) tergantung rencana peruntukan bekas TPA nantinya.
- d. Kemiringan tanah penutup harian harus cukup untuk dapat mengalirkan air hujan keluar dari atas lapisan penutup tersebut.
- e. Kemiringan tanah penutup akhir hendaknya mempunyai grading dengan kemiringan tidak lebih dari 30° (perbandingan 1 : 3) untuk menghindari terjadinya erosi:
 - Diatas tanah penutup akhir harus dilapisi dengan tanah media tanam (*top soil/vegetable earth*), yang kemudian ditanami dengan vegetasi penutup.
 - Dalam kondisi sulit mendapatkan tanah penutup, dapat digunakan *biodegradable liners*, kompos, dan terpal sebagai pengganti tanah penutup, ataupun lapisan membran biodegradabe sintetis.

- Dalam hal ketersediaan tanah penutup terbatas maka tanah yang sudah terpakai sebagai penutup sebelumnya dapat dipakai kembali sebagai tanah penutup untuk lapisan berikutnya.
- Dalam hal menggunakan terpal sebagai penutup sampah maka terpal yang sudah terpakai sebagai penutup sebelumnya dapat dipakai kembali sebagai penutup untuk lapisan berikutnya

Menurut PerMen PU Nomor 3 Tahun (2013), sel – blok – zona harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

- a. Jenis tanah penutup adalah tanah yang tidak kedap
- b. Batas sel harus dibuat jelas dengan pemasangan patok dan tali agar operasi penimbunan sampah dapat berjalan dengan lancar
- c. Blok/zona lahan efektif dibagi dalam sub area atau sub zona, setiap bagian tersebut dibagi menjadi beberapa strip/lahan kerja
- d. Sel
 - Blok operasi merupakan bagian dari lahan TPA yang digunakan untuk penimbunan sampah selama periode operasi menengah misalnya 1 atau 2 bulan. Luas blok operasi sama dengan luas sel dikalikan perbandingan periode operasi menengah dan pendek
 - Untuk lahan urug terkendali penutupan tanah dilakukan secara berkala
 - Pada TPA dengan intensitas kedatangan truk yang tinggi, perataan dan pemadatan perlu segera dilakukan setelah sampah menggunng. Pada TPA dengan frekuensi kedatangan truk yang rendah maka perataan dan pemadatan sampah dapat dilakukan secara periodik, misalnya pagi dan siang
 - Penyiapan dan pelaksanaan monitoring untuk memantau, mengukur dan mencatat indikator operasi dan pemeliharaan

- Sampah disebar dan dipadatkan lapis per lapis sampai ketebalan sekitar 4,50 m yang terdiri dari lapisan-lapisan sampah setebal sekitar 0,5 m
 - Lebar sel berkisar antara 1,5 - 3 lebar blade
- e. Sumber Tanah untuk jenis tanah penutup adalah tanah yang tidak kedap

Tahap pengangkutan tanah bertujuan untuk :

- a. Membawa tanah tergali ke lokasi cadangan tanah penutup.
- b. Mengambil tanah dari lokasi cadangan tanah penutup harian.
- c. Mengambil tanah penutup dari lokasi cadangan tanah penutup harian untuk diangkut menuju area kerja.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam tahapan penggalian dan pengangkutan tanah adalah:

- a. Penggalian tanah yang berasal dari lokasi galian didalam lahan efektif tidak boleh melebihi kedalaman elevasi rencana gali-urug bidang itu.
- b. Operasi penggalian dan pengangkutan tanah sebaiknya dilakukan sebelum penimbunan pada tahun yang direncanakan berlangsung. Sisa tanah pada pengerjaan penyiapan lahan pada tahun perencanaan diharuskan untuk disimpan pada lokasi cadangan tanah penutup, sehingga tidak akan menambah pekerjaan pengangkutan tanah.
- c. Penggalian tanah sebaiknya dilakukan pada musim kemarau, sehingga operasi pengangkutan tanah menuju lokasi tanah penutup dapat dilakukan dengan menggunakan truk biasa.
- d. Pengangkutan tanah dari lokasi galian ke lokasi cadangan tanah penutup sebaiknya dilakukan pada lintasan-lintasan yang tidak akan mengganggu jalanya operasi penurunan, pemindahan, atau penimbunan sampah.
- e. Pengangkutan akan menggunakan kendaraan jenis *dump truck*.

Alternatif sumber tanah penutup, dapat berasal dari :

- a. Lokasi TPA sendiri, tanah dari kegiatan *cut and fill* dalam penyiapan area penimbunan.
- b. Luar lokasi TPA dengan mendatangkan tanah dari luar lokasi dengan syarat lokasinya tidak terlalu jauh sehingga biaya transportasinya masih layak berdasarkan analisis ekonomi.
- c. Apabila alternatif di atas tidak memungkinkan, maka dapat menggunakan
 - Sampah lama yang usianya lebih dari 5 tahun dengan ditambang kembali (*land fill mining*).
 - Sampah bangunan (puing-puing bangunan).
 - Kompos dari hasil kegiatan 3R apabila tidak dipasarkan.
 - Geomembran atau terpal.

Pemeliharaan Tanah Penutup

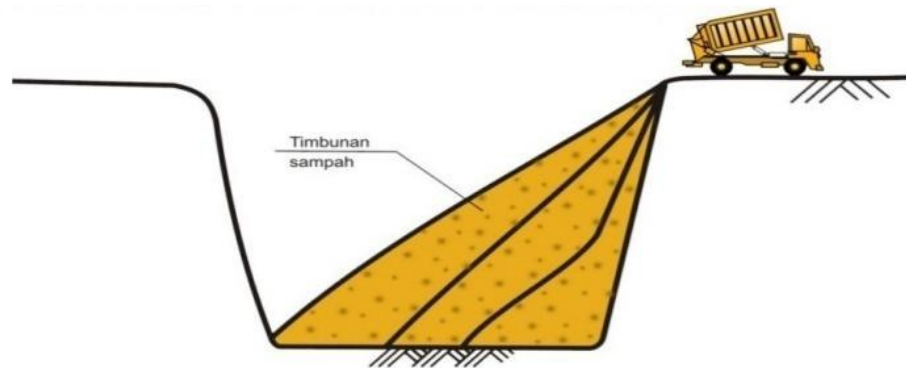
- a. Lakukan pemeliharaan secara rutin terhadap tanah penutup, terutama dengan terbentuknya genangan (*ponding*) agar fungsi tanah penutup tetap seperti yang diharapkan. Lapisan penutup TPA perlu dijaga kondisinya agar tetap berfungsi dengan baik. Perubahan temperatur dan kelembaban udara dapat menyebabkan timbulnya retakan permukaan tanah yang memungkinkan terjadinya aliran gas keluar dari TPA ataupun mempercepat rembesan air pada saat hari hujan. Retakan yang terjadi perlu segera ditutup dengan tanah sejenis.
- b. Proses penurunan permukaan tanah juga sering tidak berlangsung seragam sehingga ada bagian yang menonjol maupun melengkung ke bawah. Ketidakteraturan permukaan ini perlu diratakan dengan memperhatikan kemiringan ke arah saluran drainase. Penanaman rumput dalam hal ini dianjurkan untuk mengurangi efek retakan tanah melalui jaringan akar yang dimiliki.
- c. Pemeriksaan kondisi permukaan TPA perlu dilakukan minimal sebulan sekali atau beberapa hari setelah terjadi hujan lebat untuk

memastikan tidak terjadinya perubahan drastis pada permukaan tanah penutup akibat erosi air hujan.

- d. Deposit (cadangan) tanah penutup harus tersedia untuk cadangan 1 minggu. Deposit ini dapat berasal dari tanah galian area pengurangan, tanah dari luar (*borrowed materials*) atau dari penyaringan sampah yang sudah diurug lebih dari 3 tahun.

2.2.8 Pemadatan Tanah Penutup

Menurut Damanhuri and Padmi (2018), Beberapa upaya dilakukan agar sampah yang diuruk ke dalam tanah dengan metode lahan-pengurangan menjadi lebih cepat stabil, menghemat lahan tersedia, dan sesedikit mungkin mengemisikan atau menghasilkan pencemar ke lingkungan. Sampah diuruk seadanya, tanpa perlakuan khusus, yang merupakan *Sanitary Landfill* tradisional. Salah satu ciri utama yang membedakan antara *Open Dumping* dan *Sanitary Landfill* adalah bagaimana sampah diuruk dalam tanah. Cara *Open Dumping* adalah langsung menuang sampah dari atas, sampah berserakan di bawah, tidak ada alat berat di bawah yang mengatur atau mendistribusikan sampah secara baik dapat dilihat pada **Gambar 2.6**. Cara *Sanitary Landfill* adalah suatu rekayasa teknik sipil seperti layaknya pekerjaan pemindahan tanah mekanis, agar kapasitas lahan tersedia menjadi optimum, yaitu dengan metode lapis-perlapis (*sandwich*) seperti terlihat dalam **Gambar 2.7**, dan/atau metode sel-sel **Gambar 2.8** atau kombinasi sesuai situasi lahan yang tersedia saat pengurangan.



Gambar 2. 6 Pengurukan Sampah Cara *Open Dumping*

Sumber : Damanhuri & Padmi, 2018



Gambar 2. 7 Pengurukan Sampah dengan *Sanitary Landfill* metode *Sandwich*

Sumber : Damanhuri & Padmi, 2018



Gambar 2. 8 Pengurukan Sampah dengan metode Sel

Sumber : Damanhuri & Padmi, 2018

Pengurukan sampah di TPA yang menggunakan metode *Sandwich* yaitu cara pengurukan yang dilakukan hanya bagian teratas dari lapisan sampah

yang akan bersifat *aerob* (ada oksigen), sedangkan bagian-bagian di bawahnya akan bersifat *anaerob* (tidak ada oksigen). Dengan demikian, metode *Sandwich* yang dioperasikan secara tradisional akan selalu dihasilkan gas metan bila kondisi mendukung, atau tidak terbentuk metan bila kondisi kurang mendukung. Bila proses pembusukan kurang mendukung proses pembentukan gas metan (kondisi *anaerob*), maka akan dihasilkan lindi dengan beban pencemaran yang tinggi. Untuk memperbaiki kondisi proses agar lebih cepat dan lebih stabil, maka di beberapa negara, khususnya pada tahun 1980-an di Eropa, diperkenalkan pengurukan sampah dengan terlebih dahulu memotong sampah dengan mesin pemotong, sehingga dihasilkan sampah berukuran 50 - 80 mm yang siap untuk diuruk. Sampah menjadi lebih homogen, dan bila diuruk akan menjadi lebih padat ($0,8 - 1,0 \text{ ton/m}^3$), dan dapat ditimbun lebih tebal dari 1,5 m. Binatang pengerat seperti tikus akan berkurang karena rongga dalam timbunan berkurang, dan timbunan lebih padat. Bila operasi ini disertai pemantauan dan pemeliharaan yang sistematis, maka pengurukan dengan cara ini tidak membutuhkan tanah penutup harian. Masalah bau dihilangkan karena proses berlangsung menuju kondisi aerob. Degradasi (pembusukan) akan lebih cepat, sehingga stabilitas akan dicapai lebih cepat. Namun, cara ini membutuhkan investasi tambahan yang tidak sedikit untuk penyediaan alat pemotong. Proses pengurukan sampah dengan pemotongan terlebih dahulu disertai penjadwalan pengurukan sampah yang memungkinkan proses aerob berlangsung akan menghasilkan aerob seperti yang diperkenalkan oleh Spanyol pada tahun 1985 (Damanhuri & Padmi, 2018).

2.2.9 Pengoperasian Ventilasi Gas

Gas yang terdapat pada *landfill* dari hasil pengukuran adalah gas CO_2 , O_2 , dan CH_4 . Menurut (Alfian & Phelia, 2021), CO_2 dan CH_4 merupakan gas yang berpotensi menimbulkan *global warming*. Satu ton CH_4 jika lepas ke udara sebanding dengan tujuh puluh dua ton CO_2 . Sehingga semakin banyak CO_2 dan CH_4 yang lepas ke udara akan meningkatkan gas rumah kaca di

udara dan dapat menyebabkan pemanasan global. Selain itu bila lepas ke udara CH_4 dapat menyebabkan dampak terhadap kesehatan manusia yaitu gangguan sistem pernapasan. Oleh karena itu sebaiknya dilakukan penangkapan dan pemanfaatan gas metan. Gas metan tersebut bisa dimanfaatkan sebagai sumber energi. Selain itu jika pihak TPA melakukan penangkapan dan gas metan sehingga resiko penambahan gas rumah kaca di udara berkurang, maka pengurangannya ini bisa dihitung untuk mendapatkan keuntungan dalam kegiatan *carbon trading*.

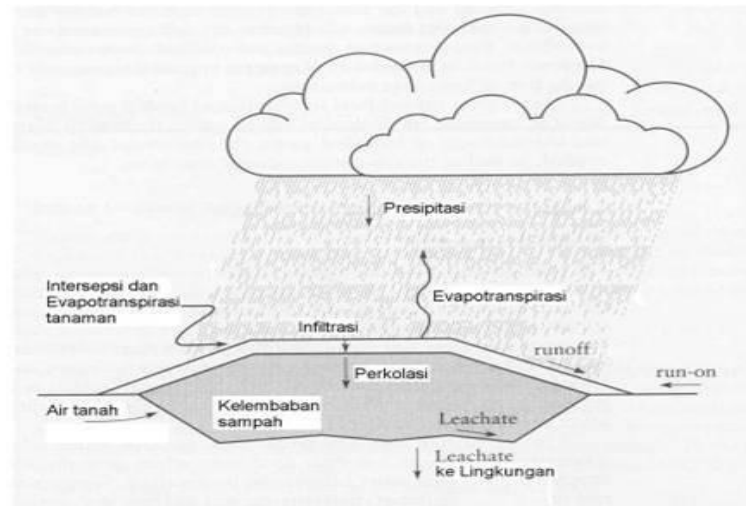
Berdasarkan PerMen PU (2013), ventilasi gas harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

- Berfungsi untuk mengalirkan dan mengurangi akumulasi tekanan gas
- Pipa ventilasi dipasang secara bertahap di setiap lapisan sampah
- Berupa *perforated pipe* HDPE dengan diameter minimal 150 mm dan diameter lubang maksimum 1,5 cm
- Dikelilingi oleh saluran bronjong dengan diameter 400 mm dan diisi oleh batu pecah berdiameter 50 – 100 mm
- Ketinggian pipa tergantung pada rencana tinggi timbunan (di setiap lapisan di tambah 50 cm)
- Jarak antar pipa ventilasi 50 – 70 m
- Bisa terdiri atas
 - Ventilasi vertikal : menangkap aliran gas dalam 1 sel / lapisan sampah
 - Ventilasi horisontal : mengalirkan dan mengarahkan gas ke atas
 - Ventilasi akhir : disesuaikan dengan sistem penanganan gas

2.2.10 Pengolahan Lindi

Leachate adalah limbah cair yang timbul akibat masuknya air eksternal ke dalam timbunan sampah, melarutkan dan membilas materi-materi terlarut,

termasuk juga materi organik hasil proses dekomposisi biologis. Dari sana dapat dikatakan bahwa kuantitas dan kualitas *leachate* akan sangat bervariasi dan berfluktuasi yang dapat dilihat pada **Gambar 2.9**.



Gambar 2. 9 Proses terjadinya lindi pada *landfill* tertutup

Sumber : Friadi, 2010

Proses terjadinya *leachate* yang dimulai dengan air hujan yang jatuh dan sebagian mengalami *run off* (RO) dan sebagian lain terinfiltrasi ke dalam tanah. Sebagian yang terinfiltrasi akan menguap melalui tumbuhan dan sisanya akan bergerak ke bawah dan akan membentuk *leachate* (Friadi, 2010).

Menurut PerMen PU (2013), saluran pengumpul lindi terdiri dari saluran pengumpul sekunder dan primer.

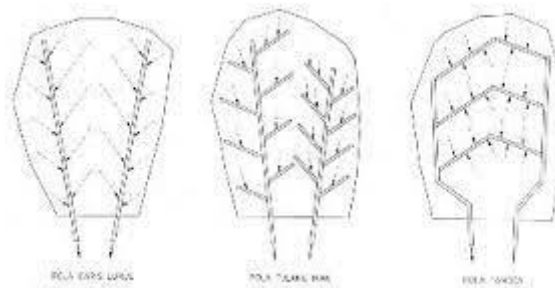
- a. Kriteria saluran pengumpul sekunder adalah sebagai berikut :
 - Dipasang memanjang ditengah blok / zona penimbunan
 - Saluran pengumpul tersebut menerima aliran dari dasar lahan dengan kemiringan minimal 2%
 - Saluran pengumpul terdiri dari rangkaian pipa PVC
 - Dasar saluran dapat dilapisi dengan liner (lapisan kedap air)
- b. Kriteria saluran pengumpul primer:

Menggunakan pipa PVC/HDPE dengan diameter minimal 3'00 mm, berlubang (untuk pipa ke bak pengumpul lindi tidak berlubang

saluran primer dapat dihubungkan dengan hilir saluran sekunder oleh bak kontrol, yang berfungsi pula sebagai ventilasi yang dikombinasikan dengan pengumpul gas vertikal).

c. Syarat pengaliran lindi adalah:

Pengaliran lindi dilakukan seoptimal mungkin dengan metode gravitasi, dengan kecepatan pengaliran 0,6-3 m/det. Kedalaman air dalam saluran / pipa (d/D) maksimal 80%, dimana d = tinggi air dan D = diameter pipa. Pola jaringan pipa pada IPL juga dapat dilihat pada **Gambar 2.10**.



Gambar 2. 10 Contoh Pola Jaringan Pipa

Sumber : PerMen PU Nomor 3, 2013

- d. Perhitungan desain debit lindi adalah menggunakan model atau dengan perhitungan yang didasarkan atas asumsi. Hujan terpusat pada 4 jam sebanyak 90% (Van Breen), sehingga faktor puncak = 5,4. Maksimum hujan yang jatuh 20-30% diantaranya menjadi lindi. Dalam 1 bulan, maksimum terjadi 20 hari hujan. Data presipitasi diambil berdasarkan data harian atau tahunan maksimum dalam 5 tahun terakhir.

Berikut beberapa unit Instalasi Pengolahan Lindi :

a. Kolam Stabilisasi

Kolam stabilisasi limbah (*Waste Stabilization Ponds*) digunakan untuk memperbaiki kualitas air limbah dengan mengandalkan proses-proses alamiah yang mengolah air limbah dengan memanfaatkan keberadaan bakteri, alga, dan *zooplankton* untuk

mereduksi bahan pencemar organik yang terkandung dalam air limbah. Selain itu juga, kandungan berbagai jenis mikroorganisme penyebab penyakit (*microorganism causing disease*) dapat dikurangi oleh kolam stabilisasi limbah dapat juga mengurangi berbagai kandungan jenis mikroorganisme penyebab penyakit menurut (Safria & Perdana, 2022). Kolam stabilisasi berfungsi untuk menurunkan kadar BOD, sedimentasi, dan stabilisasi *influent*.

Proses pengolahan utama yang terjadi di kolam stabilisasi adalah

- Efek penampungan menyebabkan kolam mampu menanggulangi beban organik dan hidrolis yang sifatnya mendadak.
- Pengendapan pendahuluan menyebabkan zat yang dapat mengendap menumpuk pada bagian bawah di lapisan lumpur.
- Pengolahan / uraian zat organik yang ada dalam air limbah oleh bakteri secara aerobik dan anaerobik.

Timbulnya gas dengan bau tidak sedap sebagai hasil reaksi biokimia proses *anaerob* merupakan dampak negatif dari pengolahan limbah oleh kolam stabilisasi (Pribadi, 2005).

b. Bak Ekualisasi

Bak Ekualisasi di desain untuk menyamakan aliran, konsentrasi atau keduanya. Debit atau aliran dan konsentrasi limbah yang fluktuatif akan disamakan dalam bak ekualisasi, sehingga dapat memberikan kondisi yang optimum pada pengolahan selanjutnya (Santoso et al., 2015). Bak ekualisasi harus berukuran cukup untuk mengurangi fluktuasi limbah yang disebabkan oleh perubahan program rencana produksi dan untuk mengurangi konsentrasi secara periodik pada bak pengumpul atau saluran. Selain itu juga ada beberapa tujuan yang dihasilkan dari proses equalisasi yaitu sebagai berikut: (Santoso et al., 2015)

- Mencegah *shock loading* pada proses biologis dikarenakan bak ekualisasi dapat mengurangi fluktuasi bahan organik.
- Mengontrol pH atau meminimumkan kebutuhan bahan kimia yang diisyaratkan untuk proses netralisasi.
- Meminimumkan aliran pada proses pengolahan fisik–kimia dan mengetahui rata-rata kebutuhan bahan kimia.
- Memberikan kapasitas untuk mengontrol aliran limbah.
- Mencegah tingginya konsentrasi bahan berbahaya yang masuk pada proses pengolahan biologis.

c. Kolam *Anaerob Baffled Reactor*

Proses yang menggunakan kemampuan mikroba untuk mendegradasi bahan-bahan polutan organik merupakan pengolahan secara biologi. Pengolahan biologi yang memanfaatkan mikroorganisme dalam mendegradasi bahan organik dalam kondisi tidak didapatkan atau sangat sedikit oksigen terlarut disebut dengan proses *anaerob* (Indriyati, 2005). Keuntungan pengolahan *anaerob* adalah dalam prosesnya menghasilkan energi dalam bentuk biogas, lumpur yang dihasilkan sedikit, tidak memerlukan lahan yang besar dan tidak membutuhkan energi untuk aerasi (Indriyati, 2005).

Kekurangan yang utama pada sistem anaerobik adalah proses pertumbuhan mikroorganismenya lambat yang mempunyai waktu pertumbuhan dalam hitungan hari bila dibandingkan dengan mikroorganisme yang tumbuh pada proses *aerob* (Indriyati, 2005). Selain itu, pendangkalan pada kolam anaerobik dapat mengurangi kapasitas yang berakibat berkurangnya waktu tinggal, juga akan berpengaruh pada proses reduksi kandungan organik oleh bakteri anaerob tidak terjadi secara optimal (Samina, 2013).

d. Kolam Aerobik

Mengurangi jumlah kandungan bahan aktif yang tersuspensi dan mengubahnya menjadi bentuk padatan yang diendapkan oleh flokulasi mikroorganisme menjadi tujuan dari proses pada kolam aerobik (*aerobik pond*). Oksigen melalui udara dibutuhkan pada kolam ini ketika proses penguraian sedang berlangsung. Meninggikan pipa inlet dari muka air dalam kolam dapat dilakukan untuk penambahan oksigen ke dalam kolam. Terjunan dan golakan air yang terjadi juga dapat membantu menambah oksigen pada air dalam kolam ketika air jatuh ke kolam berikutnya yang lebih rendah. Konsentrasi BOD dapat diturunkan apabila ada 2 atau 3 kolam aerob atau aerasi (Priyatna, 2018). Aerasi sendiri merupakan penambahan oksigen ke dalam air agar oksigen terlarut di dalam air semakin tinggi. Efektifitas aerasi ini sangat bergantung dengan seberapa luas permukaan air yang bersinggungan langsung dengan udara. Aerasi ini sangat penting terutama dengan pengolahan yang memanfaatkan bakteri aerob, dikarenakan bakteri aerob ini sangat memerlukan oksigen bebas untuk proses metabolismenya agar proses tersebut bekerja dengan secara optimal (Yuniarti, 2019).

e. Kolam *Clarifier* Biologi

Clarifier berfungsi untuk memisahkan sejumlah kecil partikel-partikel halus sehingga menghasilkan liquid yang jernih yang bebas partikel-partikel solid atau suspense yang merupakan bagian dari kotoran (*impurities*) yang menyebabkan air menjadi keruh. Proses penghilangan suspended solid melalui mekanisme koagulasi, flokulasi dan sedimentasi dapat diartikan sebagai klarifikasi secara umum. Flok tersebut dapat dipisahkan dengan cara pengendapan gravitasi dari air yang mengandung bahan kimia dan flok lalu dialirkan ke *clarifier* melalui pipa vertical ditengah *clarifier*. Lumpur pada air limbah yang baru datang

dibiarkan turun mengendap ke bawah sehingga terjadi pergantian sedangkan lumpur yang sudah mengendap di bagian paling bawah dipompakan kembali ke bak aerasi (Fikri, 2021).

f. *Dissolved Air Flotation*

Penggunaan metode flotasi saat ini telah berhasil dikembangkan sebagai strategi alternatif untuk pengolahan air limbah. Flotasi atau proses mengubah bahan tersuspensi dan terlarut, serta bahan koloidal menjadi bahan yang mengambang (*floating*), dan merupakan proses pemisahan yang telah digunakan pada pengolahan mineral lebih dari satu abad yang lalu. Proses flotasi memungkinkan untuk memindahkan padatan yang terjebak dan minyak pada waktu tertentu dari berbagai macam air yang sangat keruh termasuk, aliran limbah industri *pulp*, industri tekstil dan bahan celup, industri makanan, limbah perkotaan, limbah dari industri kulit, limbah industri petrokimia, pengilangan minyak, dan industri baterai dan *elektroplating*. Unit flotasi ini disebut *Dissolved Air Flotation* (DAF), menurut (UPTD PSTR, 2020). *Dissolved Air Flotation* atau DAF ini merupakan metode untuk memisahkan bahan pencemar seperti padatan tersuspensi, BOD, dan minyak dan lemak dengan cara flotasi atau bantuan gelembung udara. Keunggulan dari metode flotasi udara terlarut (*Dissolved Air Flotation*) sudah banyak dikatakan oleh beberapa peneliti. Diantaranya yaitu, ekonomis dalam hal tempat, dan kemampuan untuk mengolah limbah yang jumlahnya besar dengan waktu detensi yang singkat. Selain itu juga, bau limbah yang mengganggu dapat diminimalisasi karena air limbah tidak terlalu lama di diamkan di dalam tangki dan karena adanya udara terlarut dalam keluaran limbah (Permana, 2008).

Dalam proses pengolahan limbah dengan metode flotasi, biasanya proses pengolahannya dibantu dengan penambahan beberapa bahan kimia (Permana, 2008). Menurut UPTD PSTR,

(2020) unit DAF yang ada di IPL TPA Sarimukti ini menggunakan bahan kimia yaitu *Ferri Klorit*, kapur dan *Polimer Anionik*.

g. *Thickener*

Thickener merupakan proses pemisahan partikel padatan tersuspensi dari aliran fluida dengan memanfaatkan sifat pengendapan dari partikel. Partikel tersuspensi dapat dipisahkan melalui *thickener* dengan memanfaatkan dua buah gaya, yakni gaya *gravitasi* dan gaya *sentrifugal* (akibat pengadukan oleh *agitator*) (Yusuf, 2016). Penambahan *flocculant* dilakukan untuk meningkatkan efisiensi proses sedimentasi pada *thickener*. *Flocculation* merupakan proses destabilisasi partikel koloid (atau partikel yang sebelumnya telah terbentuk pada proses koagulasi) hingga membentuk agregat.

h. *Screw Press*

Menurut UPTD PSTR, (2020) fungsi dari *Screw Press* yaitu adalah untuk mengurangi kadar air di dalam lumpur yang dihasilkan dari unit pengolahan sebelumnya yaitu *thickener*. Adapun beberapa keuntungan menggunakan *screw press* yaitu:

- Meminimalisir bau dan kebisingan karena pengolahan bersifat tertutup.
- Pemakaian air dan listrik sangat rendah.
- Tidak membutuhkan banyak SDM untuk pengoperasiannya.
- Mudah dalam segi pengoperasian dan perawatan.

i. Filtrasi

Proses penyaringan secara fisik, kimia, dan biologi untuk memisahkan atau menyaring partikel yang tidak dapat mengendap di sedimentasi melalui media berpori merupakan pengertian dari filtrasi. Filtrasi diperlukan untuk media penurunan kadar kontaminan seperti bakteri, warna, rasa, bau.

Proses filtrasi sendiri dibedakan menjadi 2 yaitu filtrasi pasir cepat dan filtrasi pasir lambat (Santjoko & Fauzie, 2018).

Ada dua jenis bahan filtrasi yang digunakan yaitu *sand filter* (pasir silika) dan juga *carbon filter* (karbon aktif). Pasir silika ini digunakan untuk menyaring lumpur, tanah dan partikel besar/kecil di dalam air dan biasanya menjadi pre-filter untuk diproses dengan filter berikutnya. Sedangkan, karbon aktif dapat menyerap setiap kontaminan yang melaluinya (Azis, 2018).

j. *Effluent*

Effluent adalah air yang keluar dari salah satu bagian dari bangunan pengolah atau dari bangunan pengolah secara keseluruhan (Sholichin, 2012). Bak ini memiliki fungsi untuk menurunkan kandungan pencemar melalui kemampuan tanah untuk menyerap zat pencemar (*filtrasi*) dan melalui aktivitas bakteri. Bak ini nantinya akan berfungsi sebagai bak uji sebelum lindi terolah dialirkan menuju badan air. Pengujian dilakukan dengan menggunakan ikan sebagai media uji kualitas lindi yang telah melalui proses pengolahan (Safria & Perdana, 2022).

2.2.11 Pengomposan

Menurut (Damanhuri & Padmi, 2019), sampah pasar tradisional yang menghasilkan sisa sayur, buah dan makanan yang mudah membusuk. Sampah ini umumnya memberikan citra yang kumuh pada sebuah kota bila tidak ditangani secara baik, karena tumpukan sampah yang banyak dan menyebarkan bau tersebut berada di keramaian kota, kadang menyatu dengan daerah komersial.

Pupuk organik merupakan hasil akhir dari peruraian bagian-bagian atau sisa-sisa (serasah) tanaman dan binatang. Pupuk organik bermanfaat untuk mengemburkan lapisan permukaan tanah (top soil) meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air sehingga dapat

meningkatkan kesuburan tanah. Berdasarkan jenisnya pupuk organik terdiri dari :

- a. Pupuk kandang, pupuk yang terbuat dari kotoran hewan
- b. Pupuk hijau, terbuat dari tanaman atau bagian tanaman yang masih hijau yang di benamkan ke dalam tanah dengan maksud agar dapat meningkatkan ketersediaan bahan organik dan unsur hara bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Jenis tanaman yang cocok adalah dari family leguminosa seperti *Crotalaria juncea* (orok-orok)
- c. Kompos, merupakan sisa bahan organik yang berasal dari tanaman, hewan dan sampah organik yang telah mengalami proses dekomposisi atau fermentasi. Bahan mentahnya bisa berupa sisa tanaman, sampah dapur dan sebagainya. Bisa menjadi kompos akibat proses pelapukan dan penguraian.
- d. Pupuk organik lainnya
 - Night soil, pupuk yang terbuat dari kotoran manusia (cair dan padat)
 - Pupuk unggas, pupuk yang terbuat dari kotoran unggas
 - Pupuk bungkil, pupuk yang berasal dari sisa-sisa pembuatan minyak, seperti bungkil kacang, wijen, biji kapuk.

Menurut (Ekawandani & Kusuma, 2019) Kompos merupakan istilah untuk pupuk organik buatan manusia yang dibuat dari proses pembusukan sisa-sisa bahan organik. Proses pengomposan dapat berlangsung secara aerobik dan anaerobik yang saling menunjang pada kondisi lingkungan tertentu. Secara keseluruhan proses ini disebut dekomposisi atau penguraian.

Kompos bermanfaat untuk :

- a. Memperbaiki struktur tanah menjadi lebih gembur
- b. Memperkuat daya ikat agregat tanah berpasir
- c. Meningkatkan daya tahan dan daya serap air
- d. Memperbaiki drainase dan pori-pori dalam tanah
- e. Menambah dan mengaktifkan unsur hara

- f. Meningkatkan daya ikat tanah terhadap unsur hara
- g. Membantu dekomposisi bahan mineral
- h. Menyediakan bahan makanan bagi mikroorganisme yang menguntungkan pertumbuhan tanaman.

Keunggulan kompos dibandingkan dengan pupuk anorganik menurut Djuarnani (2005) yaitu :

a. Sifat Kompos

- Mengandung unsur hara makro dan mikro yang lengkap walaupun dalam jumlah yang sedikit.
- Dapat memperbaiki struktur tanah dengan cara sebagai berikut :
 - a. Menggemburkan dan meningkatkan ketersediaan bahan organik didalam tanah.
 - b. Meningkatkan daya serap tanah terhadap air dan zat hara.
 - c. Memperbaiki kehidupan mikroorganisme didalam tanah dengan cara menyediakan bahan makanan bagi mikroorganisme tersebut.
 - d. Memperbesar daya ikat tanah berpasir, sehingga tidak mudah terpengar.
 - e. Memperbaiki drainase dan tata udara di dalam tanah.
 - f. Membantu proses pelapukan bahan mineral.
 - g. Melindungi tanah terhadap kerusakan yang disebabkan erosi.
 - h. Meningkatkan Kapasitas Tukar Kation (KTK).
- Beberapa tanaman yang menggunakan kompos lebih tahan terhadap serangan penyakit.
- Menurunkan aktivitas mikroorganisme tanah yang merugikan.

b. Sifat Pupuk Anorganik

- Hanya mengandung satu atau beberapa unsur hara, tetapi dalam jumlah banyak.

- Tidak dapat memperbaiki struktur tanah, tetapi justru penggunaan dalam jangka waktu panjang dapat membuat tanah menjadi keras.
- Sering membuat tanaman manja sehingga rentan terhadap penyakit.

BAB III

GAMBARAN UMUM LOKASI PRAKTIK KERJA

3.1 TPA Sarimukti

TPA Sarimukti pada awalnya merupakan lahan darurat sebagai solusi krisis penanganan akhir sampah akibat peristiwa longsohnya TPA Leuwigajah pada tanggal 21 Februari 2005. TPA Sarimukti mulai dioperasikan pada tanggal 28 Mei 2006 dengan luas lahan 21,2 Ha. Pada tahun 2007 terjadi longsor sehingga harus membebaskan lahan milik masyarakat yang terkena longsor seluas 4 Ha, sehingga total lahan yang dioperasikan adalah sekitar 25,2 Ha. TPA Sarimukti digunakan untuk menampung sampah dari kota Bandung, kota Cimahi, kabupaten Bandung dan kabupaten Bandung Barat (Nurfadilah, 2018).

Pada tanggal 25 Januari tahun 2008 TPA Sarimukti disahkan menjadi Tempat Pengelolaan Kompos (TPK) berdasarkan Perjanjian Kerjasama antara Pemerintah Provinsi Jawa Barat dengan Perum Perhutani Unit III Jawa Barat dan Banten. Adapun perjanjian tersebut berlaku selama 10 tahun hingga 25 Januari 2018. Maksud dari kerjasama tersebut adalah dalam rangka pemanfaatan lahan didalam kawasan hutan Perum Perhutani Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Bandung Utara sebagai tempat pengelolaan sampah menjadi kompos. Diharapkan dengan perjanjian tersebut lahan hutan Sarimukti yang dimanfaatkan sebagai TPA dapat tetap terjaga kualitas lingkungannya dengan adanya penyelenggaraan pemrosesan akhir sampah di TPA Sarimukti yang ramah lingkungan dan berkelanjutan (UPTD PSTR, 2020).

Tempat Pengolahan Kompos (TPK) Sarimukti adalah Tempat Pengolahan dan Pemrosesan Akhir Sampah (TPPAS) yang dikelola UPTD Pengelolaan Sampah TPA/TPST Regional Jawa Barat yang melayani sampah di wilayah Metropolitan Bandung Raya antara lain kota Bandung, kota Cimahi,

kabupaten Bandung dan Kabupaten Bandung Barat yang mulai beroperasi pada Tahun 2006. TPK Sarimukti dioperasikan hingga tahun 2011, namun pemakaiannya diperpanjang hingga tahun 2023 dengan memaksimalkan pengolahan sampah secara *composting* dan *semi sanitary landfill* (Safria, 2021).

3.1.1 Profil TPA Sarimukti

Tempat Pengolahan dan Pemrosesan Akhir (TPPSA) Sarimukti berlokasi di daerah Sarimukti, Cipatat, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. Luas TPPSA Sarimukti adalah 25,2 Ha, meliputi 21,2 Ha (Tanah Perhutani) dan 4 Ha (Tanah Milik). TPSSA Sarimukti ini sering disebut dengan TPK (Tempat Pengolahan Kompos), karena tujuan awal pendiriannya adalah untuk mengolah sampah dari pasar untuk dijadikan produk berupa pupuk kompos (Nurfadilah, 2018).

TPPSA Sarimukti ini berada di bawah komando Badan Pengelola Sampah Regional (BPSR) Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Provinsi Jawa Barat. MoU antara Pemprov. Jabar dengan Perhutani 4 Agustus 2005, kemudian ditindaklanjuti dengan Perjanjian Kerjasama antara Pemprov. Jabar dengan Perhutani pada tanggal 25 Januari tahun 2008 (Nurfadilah, 2018).

Dari pemaparan kepala koordinator BPSR TPA Sarimukti, lokasi TPA akan pindah ke Legok Nangka, Cempaka mekar, Padalarang, kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. TPA Legok Nangka ini sedang dalam proses akhir penyelesaian yang selanjutnya direncanakan untuk siap digunakan di tahun 2024 (Nurfadilah, 2018).

3.1.2 Visi dan Misi TPA Sarimukti

Visi : Terwujudnya penyelenggaraan pemrosesan akhir sampah di TPA Sarimukti yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

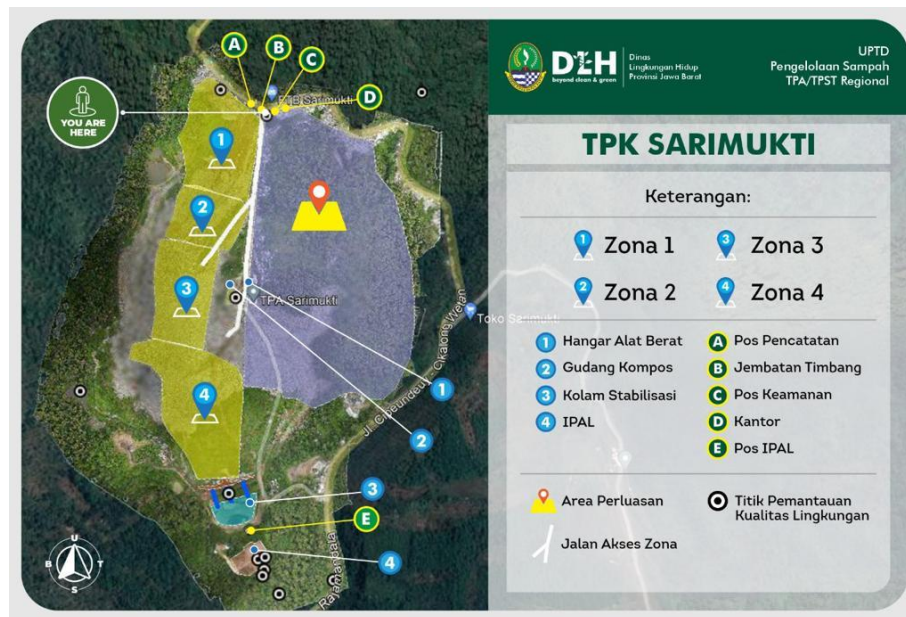
Misi :

- Menerapkan teknologi pemrosesan akhir sampah di TPA Sarimukti yang tepat guna, ramah lingkungan dan berkelanjutan.
- Mengembangkan profesionalisme kelembagaan dan SDM dengan kompetensi manajemen pemrosesan akhir sampah di TPA Sarimukti.
- Mengembangkan dan meningkatkan peran serta masyarakat, kerjasama dan kemitraan.
- Mengembangkan sistem pembiayaan pengelolaan sampah yang mampu mendukung penyelenggaraan operasional TPA secara optimal.

3.1.3 Lokasi TPA Sarimukti

Berdasarkan kriteria regional, TPA Sarimukti tidak berada di daerah lindung/ cagar alam, dengan kondisi geologi dan kondisi hidrogeologi TPA Sarimukti terletak pada ketinggian 380 sampai 450 mdpl dan mempunyai muka air tanah dengan jenis akifer bebas sekitar 10m - 15m, serta TPA ini memiliki kemiringan lereng 10%-15% ke arah tenggara, sehingga kondisi tersebut kurang tepat karena relatif bergelombang dan curam yang akan memudahkan terjadinya longsor dari penimbunan sampah menuju pemukiman warga Desa Sarimukti. Batas Administrasi TPA Sarimukti adalah sebagai berikut (UPTD PSTR, 2020):

- Utara: RPH Cipeundeuy, Jl Rajamandala-Cipeundeuy dan Desa Nanggaleng Kec. Cipeundeuy
- Timur: RPH Cipeundeuy dan Desa Kertamukti
- Selatan: RPH Cipatat dan Kp. Cipicung
- Barat: RPH Cipatat dan Desa Nanggaleng



Gambar 3. 1 Zona 1 – Zona 4

Sumber : UPTD PSTR, 2022

Dengan luas 25,2 Ha TPA Sarimukti, sekitar 13,7 Ha digunakan sebagai zona penimbunan, 3.450 m² digunakan untuk tempat pengomposan, sisanya digunakan sebagai sarana dan prasarana. Pembagian lahan kerja tempat pembuangan atau penimbunan sampah yang berkaitan dengan aktivitas tahap operasional diperlukan untuk menentukan sarana dan prasarana serta kapasitas tampung untuk aktivitas penuangan dan aktivitas pengurangan. Lahan kerja tempat pembuangan atau penimbunan sampah pada TPA Sarimukti dibagi menjadi 4 zona, yaitu sebagai berikut :

- Zona 1 luas : 2,5 Ha. Kapasitas : 700.000 m³
- Zona 2 luas : 2,9 Ha. Kapasitas : 441.000 m³
- Zona 3 luas : 4,2 Ha. Kapasitas : 616.875 m³
- Zona 4 luas : 4,4 Ha. Kapasitas : 656.250 m³

3.1.4 Sarana dan Prasarana TPA Sarimukti

Sarana dan prasarana di TPA menunjang berjalan baiknya kegiatan operasional pada TPA, Sarana dan prasarana memerlukan perawatan dan

pemakaian yang tepat agar umur pakai sarana dan prasarana dapat lebih lama.

Tabel 3. 1 Alat Berat TPA Sarimukti

KODE	MEREK	MODEL	NO SERI	KETERANGAN
<i>BULLDOZER</i>				
B1	KOMATSU	D85ESS	J11921	Breakdown/rusak berat
B2	KOMATSU	D85ESS	J12073	Breakdown/rusak berat
B3	KOMATSU	D85ESS	J12074	Breakdown/rusak berat
B4	KOMATSU	D85ESS	J12078	Breakdown/rusak berat
B5	KOMATSU	D85ESS	J16594	Breakdown/rusak berat
B6	KOMATSU	D85P-12	J16587	Breakdown/rusak berat
B7	KOMATSU	D65P-12	J65946	Breakdown/dapat dilakukan perbaikan
B8	KOMATSU	D65P-12	J65947	Breakdown/rusak berat
B9	KOMATSU	D85ESS	J18161	Beroperasi
B10	KOMATSU	D85ESS	J18162	Breakdown/dapat dilakukan perbaikan
<i>EXCAVATOR</i>				
E1	KOMATSU	PC130-7	DBM-0362	Breakdown/rusak berat
E2	KOMATSU	PC130-7	DBM-0259	Breakdown/rusak berat
E3	SUMITOMO	SH200-7	A3-5554	Breakdown/rusak berat
E4	KOMATSU	PC200	12503	Breakdown/rusak berat
E5	KOMATSU	PC200	12584	Breakdown/rusak berat
E6	CASE	CX210B1	NGESH2982	Beroperasi
E7	CASE	CX210B2	NGESH2983	Beroperasi
E8	KOMATSU	PC200-8MO	C20620	Beroperasi
E9	KOMATSU	PC200-8MO	C20778	Beroperasi
E10	KOMATSU	PC70-8	C10418	Breakdown/dapat dilakukan perbaikan
E11	KOMATSU	PC70-8	C10427	Breakdown/dapat dilakukan perbaikan
E12	KOMATSU	PC-210-10MO	C02343	Beroperasi
E13	KOMATSU	PC-210-10MO	C00729	Beroperasi
<i>WHEELoader</i>				
WL1	CASE	521-D		Breakdown/dapat dilakukan perbaikan
WL2	KOMATSU	WA200-5	69405	Beroperasi

Sumber : Data Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat, 2022

Pada **Tabel 3.1** merupakan sarana alat berat yang terdapat di TPA Sarimukti. Namun dari keseluruhan alat berat yang dapat digunakan tersebut hanya beberapa alat berat yang masih dapat digunakan.

Alat berat yang saat ini beroperasi di TPA Sarimukti adalah :

- 1 unit *Bulldozer*
- 6 unit *Excavator*
- 1 unit *Wheel Loader*

Berikut ini Sarana dan Prasarana TPA Sarimukti yang terdapat dalam **Tabel 3.2** dibawah ini :

Tabel 3. 2 Sarana dan Prasarana TPA Sarimukti

Sarana dan Prasarana	Lahan Urug <i>Controlled Landfill</i>
A. PROTEKSI TERHADAP LINGKUNGAN	
1. Liner dasar	Tidak ada
2. Drainase permukaan TPA	Ada
3. Sarana pengumpul lindi	Ada
4. Sumur pantau	Ada
5. Ventilasi gas	Ada
6. Sarana analisa air	Tidak ada
7. Jalur hijau penyangga	Ada
8. Sarana pengendalian vektor	Ada
B. PENGOPERASIAN	
1. Alat Berat	Ada
2. Tanah penutup	Tidak ada
3. Alat transportasi lokal	Ada
4. Cadangan bahan bakar	Ada
5. Cadangan insektisida	Ada
C. PRASARANA TPA	
1. Papan nama	Ada
2. Pintu gerbang dan pagar	Ada
3. Ruang registrasi/penerimaan sampah	Ada
4. Jembatan timbang	Tidak ada
5. Jalan operasi utama	Ada
6. Jalan operasi dalam TPA	Ada
7. Kantor TPA	Ada

Sarana dan Prasarana	Lahan Urug <i>Controlled Landfill</i>
8. Garasi alat berat	Ada
9. Gudang	Ada
10. Alat Pemadam kebakaran	Ada
11. Fasilitas toilet	Ada
12. Cuci kendaraan	Tidak ada
13. Penyediaan air bersih	Ada
14. Listrik	Ada
15. Ruang jaga	Ada
16. Area khusus daur ulang	Ada
17. Area transit limbah B3	Tidak ada
18. P3K	Ada
19. Tempat ibadah khusus	Ada

Sumber : Hasil Pengamatan, 2022

Pada **Tabel 3.2** merupakan kelengkapan sarana dan prasarana yang terdapat di TPA Sarimukti. Dari hasil survey diketahui bahwa ada beberapa sarana dan prasarana yang belum tersedia di TPA Sarimukti. Sarana dan prasarana yang belum tersedia di TPA Sarimukti dapat dilihat pada **Tabel 3.3**

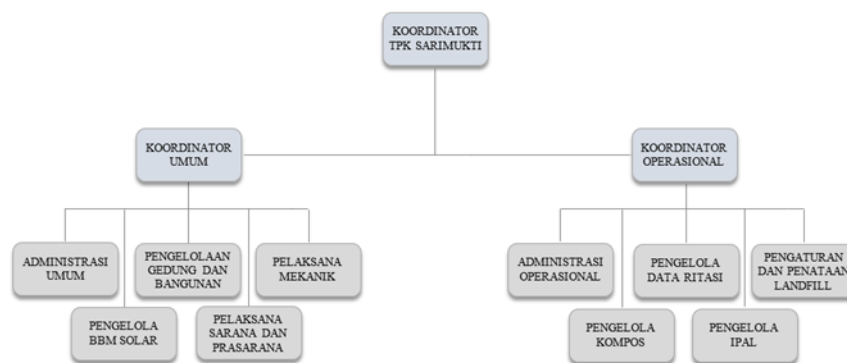
Tabel 3. 3 Sarana dan Prasarana yang Tidak Tersedia di TPA Sarimukti

Sarana dan Prasarana	Lahan Urug <i>Controlled Landfill</i>
A. PROTEKSI TERHADAP LINGKUNGAN	
1. Liner dasar	Tidak ada
2. Sarana analisa air	Tidak ada
B. PENGOPERASIAN	
1. Tanah Penutup	Tidak ada
C. Prasarana TPA	
1. Jembatan timbang	Tidak ada
2. Cuci kendaraan	Tidak ada
3. Area transit limbah B3	Tidak ada

Sumber : Hasil Pengamatan, 2022

3.1.5 Struktur Organisasi TPA Sarimukti

Struktur organisasi TPA Sarimukti dapat dilihat pada **Gambar 3.2**



Gambar 3. 2 Struktur Organisasi TPA Sarimukti

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat, 2022

3.1.6 Jumlah Penduduk

TPA Sarimukti melayani pembuangan sampah di beberapa wilayah Provinsi Jawa Barat yaitu Kota Bandung, Kota Cimahi, Kabupaten Bandung, dan Kabupaten Bandung Barat. Oleh karena itu, jumlah penduduk yang ada di wilayah tersebut sangat mempengaruhi jumlah timbulan sampah yang dihasilkan ke TPA Sarimukti. Berikut ini adalah Tabel mengenai data jumlah Penduduk dari beberapa wilayah yang pembuangan sampahnya dibuang ke TPA Sarimukti dalam 10 Tahun Terakhir yang dicantumkan pada **Tabel 3.4**.

Tabel 3. 4 Jumlah Penduduk yang Membuang Sampah ke TPA Sarimukti

No	Kota/ Kabupaten	Jumlah Penduduk										
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1.	Kota Bandung	2.394	2.437	2.462	2.458	2.471	2.481	2.481	2.498	2.504	2.508	2.444

No	Kota/ Kabupaten	Jumlah Penduduk										
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
2.	Kabupaten Bandung	3.178	3.235	3.307	3.405	3.470	3.534	3.534	3.658	3.717	3.775	3.624
3.	Kabupaten Bandung Barat	1.510	1.537	1.563	1.589	1.609	1.629	1.629	1.666	1.684	1.700	1.788
4.	Kota Cimahi	541	551	561	571	579	587	586	601	608	614	568

Sumber: Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat dalam angka, 2021

Kepadatan penduduk dari wilayah yang membuang sampah ke TPA Sarimukti disajikan pada **Tabel 3.5**.

Tabel 3. 5 Kepadatan Penduduk yang Membuang Sampah ke TPA Sarimukti

No	Kota/ Kabupaten	Kepadatan Penduduk										
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1.	Kota Bandung	14.283	14.491	14.634	14.613	14.736	14.750	14.854	14.898	14.932	14.957	14.577
2.	Kabupaten Bandung	1.798	1.841	1.882	1.938	1.962	2.011	2.034	2.069	2.103	2.135	2.050
3.	Kabupaten Bandung Barat	1.157	1.151	1.170	1.189	1.232	1.219	1.262	1.276	1.289	1.302	1.370
4.	Kota Cimahi	13.781	13.371	13.608	13.859	14.744	14.237	15.127	15.307	15.478	15.643	14.474

Sumber: Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat dalam angka, 2021

3.2 Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat

Menurut UPTD PSTR (2020), pelaksanaan fungsi kewenangan lingkungan hidup tingkat Provinsi Jawa Barat sebelum tahun 1998 dilaksanakan oleh Sekretariat Daerah melalui unit kerja Biro Bina Lingkungan Hidup. Sejalan dengan terbitnya Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat No. 4 Tahun 1998 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Bapedalda Provinsi Jawa Barat maka Biro Bina Lingkungan Hidup melebur menjadi Badan Pengendalian Lingkungan Hidup (Bapedalda) Provinsi Jawa Barat. Bapepalda Provinsi Jawa Barat beroperasi sejak tanggal 11 Agustus 1998 dengan pimpinan Drs.

Dodo Perdata, MA serta berkantor sementara di Jl. Merak No. 13 Bandung. Pada tahun 1999 kantor Bapepalda Provinsi Jawa Barat berlokasi tetap di Jl Sampurna No. 18 Bandung setelah sempat terlebih dahulu berkantor sementara di Jl. Garut No. 11 Bandung. Kemudian siring terbitnya Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat No.16 tahun 2000 tentang Lembaga Teknis Daerah Provinsi Jawa Barat berubah menjadi Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD) Provinsi Jawa Barat. Pada tahun 2001, terjadi estafet kepemimpinan BPLHD kepada Ir. Lex Laksamana Zainal Lan, Dipl. He. Kemudian beliau kepemimpinannya diserahkan kepada Ade Suhandi Adnawijaya, SH, M. Si pada tahun 2004. Pada tahun 2006, kepemimpinan BPLHD diserahkan kepada Dr. Ir. Agus Rachmat, M.T. Kepemimpinan beliau berakhir dengan memasuki purna bhakti pada tahun 2008 dan digantikan oleh Dr.Ir.Setiawan Wangsaatmaja, Dipl. SE, M. Eng. Organisasi BPLHD Provinsi Jawa Barat berubah lagi menjadi Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD) Provinsi Jawa Barat berdasarkan Perda No.22 Tahun 2008 tentang Organisasi dan Tata Kerja Inspektorat, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, Lembaga Teknis Daerah dan satuan polisi Pamong Praja Provinsi Jawa Barat. Saat ini BPLHD berganti bukan berupa sebuah badan melainkan menjadi Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Provinsi Jawa Barat. Untuk lokasinya sempat berada di Jl. Naripan No. 25 Kelurahan Braga, Kecamatan Sumur Bandung, Kota Bandung. Karena adanya perubahan fungsi bangunan tersebut untuk tempat berkumpulnya Pengendalian Citarum Harum maka DLH Provinsi Jawa Barat berlokasi tetap saat ini di Jl. Kawalayaan Indah Raya, Kelurahan Jatisari, Kecamatan Buahbatu, Kota Bandung.

3.2.1 Profil Dinas Lingkungan Hidup

Dinas Lingkungan Hidup merupakan perangkat daerah di Provinsi Jawa Barat yang mempunyai tugas pokok melaksanakan tata lingkungan,

pengendalian pencemaran lingkungan, konservasi dan pengendalian perubahan iklim serta penataan hukum lingkungan.

Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat terletak di Kelurahan Jatisari, Kecamatan Buah Batu, Kota Bandung yang berlokasi di Jl. Kawalayaan Indah Raya, yang berada di Gedung BPKAD, dapat dilihat pada **Gambar 3.3**.



Gambar 3. 3 Gedung DLH Provinsi Jawa Barat

Sumber : Hasil Pengamatan, 2022

3.2.2 Visi dan Misi Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat

Visi adalah pandangan jauh tentang suatu perusahaan dan dapat diartikan sebagai tujuan perusahaan atau lembaga dan apa yang harus dilakukan untuk mencapai tujuannya tersebut pada masa yang akan datang atau masa depan.

Visi

Menjadi Pelopor dan Pusat Keunggulan Budaya Cinta Lingkungan dalam mewujudkan Jawa Barat Bestari.

Misi

- Meningkatkan Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup.
- Mengarusutamakan Pembangunan Berkelanjutan dalam Pemanfaatan Sumberdaya Alam.
- Meningkatkan kapasitas kelembagaan dalam pengelolaan Lingkungan Hidup.

3.2.3 Tugas Pokok dan Fungsi DLH Provinsi Jawa Barat

Dinas Lingkungan Hidup mempunyai Tugas Pokok, yang meliputi :

- Melaksanakan urusan pemerintahan bidang lingkungan hidup, yang meliputi Tata Lingkungan, Pengendalian Pencemaran Lingkungan, Konservasi dan Pengendalian Perubahan Iklim serta Penataan Hukum Lingkungan yang menjadi kewenangan Provinsi.
- Melaksanakan tugas dekonsentrasi serta melaksanakan tugas pembantuan sesuai dengan bidang tugasnya, berdasarkan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Dalam menyelenggarakan tugas pokok sebagaimana yang dimaksud pada ayat (1), Dinas mempunyai fungsi sebagai berikut :

- Penyelenggaraan perumusan kebijakan teknis bidang lingkungan hidup yang menjadi kewenangan Daerah Provinsi.
- Penyelenggaraan pengelolaan lingkungan hidup yang menjadi kewenangan Daerah Provinsi.
- Penyelenggaraan administrasi Dinas.
- Penyelenggaraan evaluasi dan pelaporan Dinas.

- Penyelenggaraan fungsi lain sesuai dengan tugas pokok dan fungsinya.

Tugas pokok Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan adalah “Menyelenggarakan pengkajian bahan kebijakan operasional dan fasilitasi pengendalian pencemaran lingkungan” dengan fungsi sebagai berikut :

- Pengkajian bahan kebijakan operasional pengendalian pencemaran lingkungan.
- Pengkajian bahan fasilitasi pengendalian pencemaran lingkungan.
- Penyelenggaraan fasilitasi bidang pengendalian pencemaran lingkungan.

Aspek kajian bidang ini meliputi :

- Pemantauan Pencemaran Lingkungan.
- Pembinaan Pengendalian Pencemaran Lingkungan.

3.2.4 Struktur Organisasi Dinas Lingkungan Hidup

DLH Provinsi Jawa Barat memiliki struktur organisasi yang menggambarkan interaksi, tugas dan tanggung jawab setiap bagian dan atau posisi yang diduduki. Adapun tugas pokok dan fungsi dari setiap bidang di DLH Provinsi Jawa Barat yang berupa :

a. Kepala Dinas

Tugas Pokok : Merumuskan, menetapkan, memimpin, mengkoordinasikan dan mengendalikan pelaksanaan kegiatan tugas pokok badan serta mengkoordinasikan dan membina UPTB.

Fungsi :

- Merumuskan dan menetapkan pemberian dukungan atas penyelenggaraan pemerintahan daerah bidang pengelolaan lingkungan hidup.
- Fasilitas dan pengendalian pelaksanaan tugas-tugas dibidang pengelolaan lingkungan hidup.

b. Sekretariat

Tugas Pokok : Menyelenggarakan koordinasi perencanaan dan program Badan, pengkajian perencanaan dan program, pengelolaan keuangan, kepegawaian, dan umum.

Fungsi :

- Pengkoordinasian perencanaan dan program badan.
- Pengkajian perencanaan dan program kesekretariatan.

c. Bidang Tata Kelola Lingkungan

Tugas Pokok : Menyelenggarakan pengkajian bahan kebijakan operasional dan fasilitasi tata kelola lingkungan.

Fungsi :

- Pengkajian bahan kebijakan operasional tata kelola lingkungan.
- Pengkajian bahan fasilitasi tata kelola lingkungan.

d. Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan

Tugas Pokok : Menyelenggarakan pengkajian bahan kebijakan operasional dan fasilitasi pengendalian pencemaran lingkungan.

Fungsi :

- Pengkajian bahan kebijakan operasional pengendalian pencemaran lingkungan.
- Pengkajian bahan fasilitasi pengendalian pencemaran lingkungan.

e. Bidang Konservasi SDA dan Mitigasi Bencana

Tugas Pokok : Menyelenggarakan pengkajian bahan kebijakan teknis dan fasilitasi konservasi SDA dan mitigasi bencana.

Fungsi :

- Pengkajian bahan kebijakan teknis konservasi SDA dan mitigasi bencana.
- Pengkajian bahan fasilitasi konservasi SDA dan mitigasi bencana.

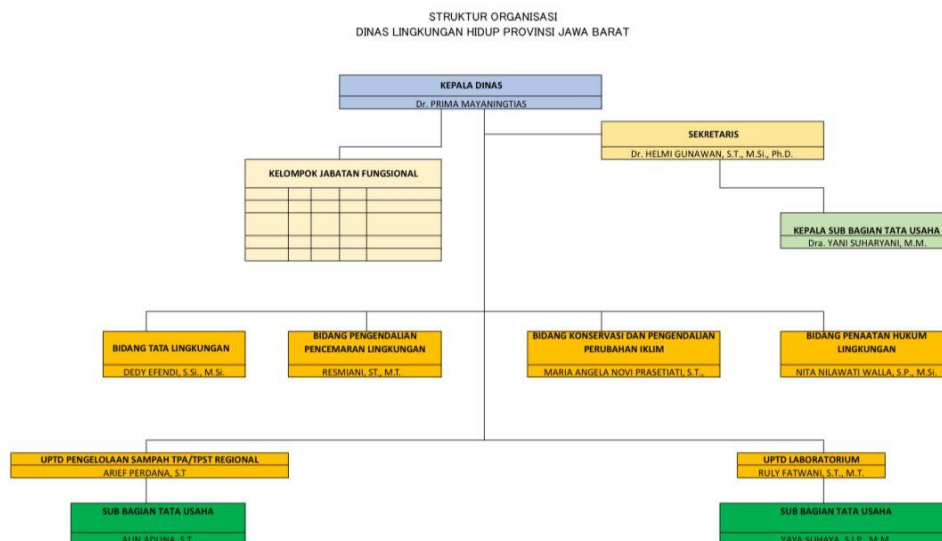
f. Bidang Penegakan Hukum Lingkungan

Tugas Pokok : Menyelenggarakan pengkajian bahan kebijakan teknis dan fasilitasi penataan hukum, kemitraan dan pengembangan kapasitas lingkungan.

Fungsi :

- Pengkajian bahan kebijakan teknis penataan hukum, kemitraan, dan pengembangan kapasitas lingkungan.
- Pengkajian bahan fasilitasi penataan hukum, kemitraan dan pengembangan kapasitas lingkungan.

Berikut struktur organisasi secara singkat yang dapat dilihat pada **Gambar 3.4** dibawah ini:



Gambar 3. 4 Struktur Organisasi Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa barat

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat, 2022

3.3 UPTD PSTR

UPTD di lingkungan Dinas Lingkungan Hidup terdiri dari:

- a. UPTD Laboratorium Lingkungan Hidup
- b. UPTD Pengelolaan Sampah TPA (Tempat Pembuangan Akhir)/TPST (Tempat Pengolahan Sampah Terpadu) Regional, membawahkan:
 - Satuan Pelayanan TPPAS (Tempat Pengolahan dan Pemrosesan Akhir Sampah) Regional Wilayah Metropolitan Bandung.
 - Satuan Pelayanan TPPAS Regional Wilayah Bogor dan Depok.
 - Satuan Pelayanan TPPAS Regional Wilayah Cirebon, Indramayu, Majalengka, dan Kuningan.
 - Satuan Pelayanan TPPAS Regional Wilayah Bekasi, Karawang, dan Purwakarta.

3.3.1 Tugas Pokok dan Fungsi UPTD Pengelolaan Sampah TPA/TPST Provinsi Jawa Barat

UPTD Pengelolaan Sampah TPA/TPST Regional mempunyai tugas pokok menyelenggarakan kegiatan teknis operasional dan/atau kegiatan teknis penunjang tertentu di bidang pengelolaan sampah TPA/TPST Regional meliputi pelayanan operasional serta perencanaan teknis dan evaluasi. Dalam menyelenggarakan tugas pokok, UPTD Pengelolaan Sampah TPA/TPST Regional mempunyai fungsi:

- a. Penyelenggaraan pengkajian bahan kebijakan teknis Pengelolaan Sampah TPA/TPST Regional
- b. Penyelenggaraan Pengelolaan Sampah TPA/TPST Regional meliputi Pelayanan Operasional dan Perencanaan Teknis dan Evaluasi.

- c. Penyelenggaraan evaluasi dan pelaporan UPTD Pengelolaan Sampah TPA/TPST Regional
- d. Penyelenggaraan fungsi lain sesuai dengan tugas pokok dan fungsinya.

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Kegiatan Operasi TPA

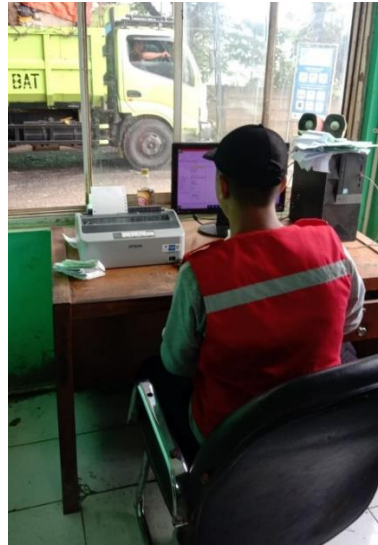
Adapun mekanisme kegiatan operasi TPA Sarimukti adalah pencatatan sampah yang masuk ke TPA, penimbangan sampah yang masuk ke TPA, pemilahan sampah, penuangan sampah di lahan kerja, penyebaran sampah di sel, pemadatan sampah, penyebaran tanah penutup, pemadatan tanah penutup, pengoperasian ventilasi gas, pengolahan lindi dan pengomposan yang dapat dilihat dalam penjelasan berikut :

4.1.1 Pencatatan Sampah

Pencatatan yaitu bertujuan untuk mengetahui berat sampah, sumber sampah, serta tanggal waktu pemasukan sampah (PerMen PU, 2013). Di TPA Sarimukti terdapat 3 *shift* jaga pencatatan sampah dengan jumlah tenaga kerja 1 orang pershiftnya, berikut pembagian *shift*nya yaitu:

1. *Shift* 1 : 03.00 - 09.00
2. *Shift* 2 : 09.00 - 15.00
3. *Shift* 3 : 15.00 - 21.00

Kegiatan pencatatan sampah dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.



Gambar 4. 1 Pencatatan Sampah yang masuk ke TPA Sarimukti

Sumber: Hasil Pengamatan, 2022

Volume sampah yang masuk ke TPA Sarimukti adalah sekitar 1.500 – 1.800 ton /hari. Jumlah alat angkut dilihat dari keluar-masuknya truk perhari. Ada 3 jenis truk pengangkut sampah yang masuk ke TPA Sarimukti yaitu :

1. *Dump Truck*

Merupakan kendaraan angkut yang dilengkapi sistem hidrolis untuk mengangkat bak dan membongkar muatannya. Pengisian muatan masih tetap secara manual dengan tenaga kerja. Truk ini memiliki kapasitas yang bervariasi yaitu 6m^3 , 8m^3 , 10m^3 , dan 14m^3 . Agar tidak mengganggu lingkungan selama perjalanan ke TPA, *dump truck* sebaiknya dilengkapi dengan tutup terpal (Tchobanoglous, 1993).



Gambar 4. 2 *Dump Truck*

Sumber: Hasil Pengamatan, 2022

2. *Armroll Truck*

Merupakan kendaraan angkut yang dilengkapi sistem hidrolis untuk mengangkat bak dan membongkar muatannya. Pengisian muatan masih tetap secara manual dengan tenaga kerja. Truk ini memiliki kapasitas yang bervariasi yaitu 6m^3 , 8m^3 , dan 10m^3 . Agar tidak mengganggu lingkungan selama perjalanan ke TPA, kontainer sebaiknya memiliki tutup dan tidak rembes sehingga *leachate* tidak mudah tercecet. Kontainer yang tidak memiliki tutup sebaiknya dilengkapi dengan tutup terpal selama pengangkutan (Tchobanoglous, 1993).



Gambar 4. 3 *Armroll Truck*

Sumber: Hasil Pengamatan, 2022

3. *Compactor Truck*

Merupakan kendaraan angkut yang dilengkapi sistem hidrolis untuk memadatkan dan membongkar muatannya. Pengisian muatan masih tetap secara manual dengan tenaga kerja. Truk ini memiliki kapasitas yang bervariasi yaitu 6m^3 , 8m^3 , dan 10m^3 (Tchobanoglous, 1993).



Gambar 4. 4 *Compactor Truck*

Sumber: Hasil Pengamatan, 2022

Berdasarkan hasil pengamatan, kapasitas alat angkut ada di kapasitas 6 m³, 8 m³, 10 m³, dan 14 m³. Paling banyak yang masuk ke TPA Sarimukti adalah *dump truck* dengan kapasitas 6m³ ,8m³ ,10m³, dan 14m³. Semua truk sampah yang masuk ke TPA Sarimukti wajib memakai penutup terpal atau jaring. Alat angkut yang sudah *unloading* akan disemprot desinfektan dan minyak anti bau sebelum keluar dari TPA Sarimukti, dan untuk perawatan truk dilakukan oleh pihak kota/kabupaten, sesuai yang disebutkan oleh (Tchobanoglous, 1993).

Aktifitas pencatatan data sampah yang masuk ke TPA Sarimukti dilakukan menggunakan perangkat komputer, dan untukantisipasi apabila ada kendala listrik mati dan atau perangkat komputer mengalami kerusakan, proses pencatatan dilakukan manual menggunakan form yg sudah disiapkan (Form M2) yang bisa dilihat pada lampiran II. Hal tersebut menyulitkan dalam mencari hasil rekapitulasi data volume sampah untuk jangka panjang sebagai arsip laporan untuk bahan analisis pengembangan kinerja TPA Sarimukti. Dari permasalahan tersebut, perlu dibuat Sistem Informasi pengelolaan data volume sampah berbasis web yang dapat membantu TPA Sarimukti dalam mengelola data volume sampah. Tahapan yang dilakukan pada pengembangan sistem informasi ini menggunakan model SDLC (*System Development Life Cycle*). Model SDLC merupakan suatu

metodologi yang biasa digunakan oleh para *developer* dalam melakukan pengembangan dan pembuatan sistem informasi, seperti yang dijelaskan oleh Asegaf et al. (2021).

4.1.2 Penimbangan sampah yang masuk ke TPA

Menurut Alawiyah (2016), penimbangan dilakukan untuk mengetahui berat sampah yang masuk sebelum dibuang ke TPA. Saat memasuki kawasan TPA Sarimukti, supir truk harus menyerahkan surat jalan (3 rangkap) kepada petugas jembatan timbang yaitu sebagai arsip kota/kabupaten, arsip UPTD PSTR Jawa Barat dan untuk supir. Setiap kota/kabupaten akan mendapatkan bukti tanda terima (ribon ritasi) yang diberikan kepada supir truk setelah truk sampah selesai membuang sampah yang dibawanya.

Berdasarkan hasil pengamatan, berat sampah yang masuk yaitu sekitar 1.500 – 1.800 ton /hari yang berasal dari Kota Bandung, Kota Cimahi, Kabupaten Bandung dan Kabupaten Bandung Barat. Menurut penjelasan UPTD PSTR, (2020) pada tahun 2020 jembatan timbang di TPA Sarimukti sudah tidak beroperasi dengan baik di karenakan terdapat permasalahan yang ditemukan pada tahap penimbangan sampah di TPA Sarimukti yaitu jembatan timbang yang mengalami kerusakan/error, hal ini disebabkan karena terendam air dan lumpur pada saat terjadinya hujan. Beberapa kali sudah dilakukan perbaikan, namun karena posisi jembatan timbang yang kurang ideal sehingga apabila terjadi hujan akan terendam air dan lumpur. Proses pemeliharaan jembatan timbang yang cukup sulit dilakukan karena desain konstruksinya yang tertutup, seperti yang dijelaskan oleh Alawiyah (2016). Sehingga jembatan timbang di TPA Sarimukti dapat dikatakan tidak memenuhi persyaratan PerMen PU Nomor 3 Tahun 2013. Oleh karena itu, untuk menghitung berat sampah tiap truk yang masuk ke TPA Sarimukti saat ini di tentukan dari kapasitas bak tiap truk dengan cara mengkonversi satuan dari kubikasi menjadi tonase mengacu kepada MoU yang sudah disepakati oleh kota/kabupaten dengan pihak PSTR.

Misalnya, truk sampah umumnya memiliki bak atau kontainer dengan kapasitas sekitar 6 m³. Secara visual, terlihat bahwa angkutan sampah melebihi ukuran bak tersebut, sehingga besarnya mencapai 8 m³ ketika volume diinputkan. Diperlukan beberapa upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dilakukan kalibrasi alat timbang secara berkala yaitu minimal 2 kali setahun, serta diperlukan adanya pengadaan fasilitas lengkap untuk mempermudah dalam perekapan data, seperti laptop dan printer.

4.1.3 Pemilahan Sampah

Pemilahan sampah yaitu memisahkan dan mengelompokkan sampah berdasarkan jenisnya. Tahapan pemilahan dimulai dari sumber sampah dan berakhir pada tahap pembuangan akhir. Tujuannya adalah untuk memisahkan sampah menjadi kelompok yang homogen, sehingga dapat diolah dengan lebih efisien dan ramah lingkungan, seperti yang dikatakan PerMen PU Nomor 3 Tahun (2013).

Menurut penjelasan UPTD PSTR (2022), pemilahan sampah yang dilakukan di TPA Sarimukti yaitu pemilahan sampah organik dan anorganik. Proses pemilahan sampah telah dihentikan sejak bulan Juli 2021 karena sudah tidak memproduksi kompos dan kurangnya sumberdaya manusia (kurang tenaga kerja yang aktif di lapangan) beban pekerja yang banyak tetapi tenaga kerja sedikit. Sehingga dengan waktu jam kerja 8 jam/hari tidak cukup untuk menyelesaikan semua pekerjaan dalam satu hari. Namun, ketika pengomposan masih dilakukan, proses pemilahan dilakukan dengan memperhatikan sumber sampahnya, terutama untuk sampah pasar tradisional yang terdiri dari sisa sayur, buah, dan makanan mudah busuk. Setelah sampah tersebut dituangkan di area pengomposan, sampah kemudian dipilah secara manual. Jika sumber sampahnya bukan dari pasar, sampah langsung dituangkan ke lahan kerja yang telah ditentukan untuk mengurangi jumlah sampah dari sumbernya. Selain mengurangi jumlah sampah, diharapkan juga dari pemilahan ini masyarakat dapat memilah barang-barang yang masih memiliki nilai jual.

Untuk meningkatkan efektivitas pemilahan sampah di TPA Sarimukti, dapat diterapkan sistem rotasi pengangkutan sampah di mana sampah organik dan anorganik diangkut pada waktu dan armada yang berbeda. Namun, kebijakan harus diterapkan untuk tidak melayani pengangkutan sampah yang belum terpilah. Sebelum menerapkan kebijakan ini, perlu dilakukan sosialisasi dengan waktu yang cukup agar masyarakat dapat memahami dan melaksanakannya dengan baik. Faktor pengetahuan sangat penting dalam sosialisasi pemisahan sampah di tingkat rumah tangga. Banyak masyarakat menolak pemisahan sampah karena kurangnya pengetahuan mengenai sampah, sehingga pemisahan dianggap sebagai hal yang rumit. Pandangan ini muncul karena masyarakat telah terbiasa dengan kebiasaan membuang sampah tanpa memilahnya terlebih dahulu, sehingga sampah menjadi tercampur. Oleh karena itu, kebanyakan rumah tangga hanya memiliki satu tempat sampah. Salah satu cara baru untuk memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai pentingnya pemilahan sampah adalah melalui museum. Museum dapat memberikan edukasi langsung kepada masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah terpadu, termasuk proses pemilahan sampah, seperti yang dikatakan oleh Malina et al. (2017).

4.1.4 Penuangan Sampah di Lahan Kerja

Dari hasil pengamatan, pada proses penuangan sampah dari truk sampah berlangsung di jalur *manuver* TPA Sarimukti. Penuangan sampah dilahan kerja dilakukan setelah proses pencatatan, truk diarahkan ke area *manuver* yg sudah ditentukan (*manuver* curah zona 2 dan zona 4). Jalur lahan untuk penurunan sampah di TPA Sarimukti sampah diletakkan disuatu lokasi yang disebut lokasi perletakkan sampah sementara. Dari lokasi penurunan ini, sampah yang telah dituangkan akan dipindahkan secara bertahap ke lokasi kerja penimbunan (sel harian) menggunakan *excavator* dan kemudian akan diratakan dilokasi penimbunan menggunakan *Bulldozer*. Perataan sampah berlangsung setiap ada muatan sampah yang diturunkan pada lahan

penimbunan. Pada proses penurunan muatan ini para pemulung melakukan kegiatan pengambilan sampah di antara kerja alat berat, sehingga cukup mengganggu efisiensi proses pemindahan sampah. Penuangan sampah ke sel masih sangat buruk, dikarenakan pada saat *unloading* truk sampah ke sel sangat dekat dengan badan jalan, (sel sudah *overload*). Perlu adanya pengaturan lokasi pembuangan sampah yang signifikan, termasuk pemasangan rambu – rambu lalu lintas truk sampah, kedisiplinan supir truk untuk membuang sampah di sel yang telah ditentukan. Kegiatan penuangan sampah di lahan kerja dapat dilihat pada **Gambar 4.5**.



Gambar 4. 5 Penuangan Sampah di Lahan Kerja

Sumber: Hasil Pengamatan, 2022

4.1.5 Penyebaran Sampah di Sel

Dari hasil pengamatan, di TPA Sarimukti setelah sampah dituangkan, sampah diangkat dan disebarakan pada bidang penimbunan. Pengangkutan dilakukan dengan *Excavator* dan penyebaran sampah menggunakan *Bulldozer* untuk mengangkut sampah menuju jarak lokasi penyebaran. Pada proses penyebaran dan perataan sampah, kinerja alat berat menjadi kurang efektif karena terganggu oleh kegiatan pemulung yang mengambil sampah. Setelah truk sampah dituangkan di *manuver* yg ditentukan, kemudian menggunakan alat berat yaitu *bulldozer* mendorong sampah tersebut ke sel-sel yg masih kosong yang menjadi area kerja. Penyebaran yang dilakukan belum maksimal, dilihat dari kondisi alat berat yang tidak sesuai dengan

pemakaiannya. Masih terdapat alat berat yang rusak, oleh karena itu terjadi antrian akibat *unloading* sampah pada truk yang hanya menggunakan 6 (enam) *excavator*. Perlu dilakukan pemadatan sampah $700\text{kg}/\text{m}^3$ yaitu dengan bantuan lintasan alat berat sebanyak 5 lintasan dan perlunya memperhatikan jaringan pipa lindi agar tidak menyebabkan kebocoran. Alat berat yang digunakan untuk operasi penyebaran sampah dilakukan setiap hari dan mampu memelihara serta menggunakan alat – alat berat sesuai spesifikasi teknik dan rekomendasi pabrik. Kegiatan pemadatan sampah di sel dapat dilihat pada **Gambar 4.6**.



Gambar 4. 6 Penyebaran Sampah di Sel

Sumber: Hasil Pengamatan, 2022

4.1.6 Pemadatan Sampah

Menurut PerMen PU Nomor 3 Tahun (2013), Pekerjaan perataan dan pemadatan sampah dilakukan dengan memperhatikan efisiensi operasi alat berat. Perataan dan pemadatan sampah dimaksudkan untuk mendapatkan kondisi pemanfaatan lahan yang efisien dan mendapat stabilitas permukaan TPA yang baik. Pada TPA dengan intensitas kedatangan truk yang tinggi, perataan dan pemadatan perlu segera dilakukan setelah sampah menggunung. Namun, hal ini menyebabkan pekerjaan perataannya menjadi kurang efisien. Sedangkan pada TPA dengan frekuensi kedatangan truk yang rendah maka perataan dan pemadatan sampah dapat dilakukan secara periodik, misalnya pagi dan siang. Pemadatan sampah dilakukan dengan tujuan optimalisasi kegiatan pengoperasian penimbunan sampah. Untuk itu

perlu peningkatan densitas sampah sehingga untuk volume yang tersedia dapat menampung jumlah sampah yang lebih besar. Kompaksi yang baik akan mereduksi volume yang dibutuhkan untuk sarana TPA sekaligus mengurangi resiko terjadinya longsor.

Proses pemadatan dilakukan oleh alat berat yaitu *Bulldozer*. Pemadatan berlangsung dengan arah memanjang bidang padatan. Setiap bagian bidang padatan mengalami perlintasan, namun tidak ditentukan pada saat operasional pemadatan berlangsung di TPA Sarimukti. Sehingga angka kepadatan timbunan sampah tidak terhitung pada timbunan sampah di TPA Sarimukti. Perlintasan alat berat dilakukan dengan cara bolak-balik arah. Setelah menyelesaikan proses pemadatan, alat berat akan berpindah ke bidang sebaran yang sudah siap untuk dipadatkan.

Berdasarkan hasil pengamatan, pemadatan yang dilakukan di TPA Sarimukti belum maksimal, dilihat dari kondisi alat berat yang tidak sesuai dengan pemakaiannya. Perlu dilakukan pemadatan sampah 700kg/m^3 yaitu dengan lintasan alat berat 5x dan perlunya memperhatikan jaringan pipa lindi agar tidak menyebabkan kebocoran. Selain itu, kegiatan pemadatan sampah di TPA Sarimukti juga menjadi kurang efisien karena adanya kegiatan pemulungan sampah oleh para pemulung. Solusi dari permasalahan tersebut yaitu perlu dilakukan penertiban kegiatan pemulung tidak boleh berlangsung di area penimbunan.

Alat berat digunakan untuk proses perataan menggunakan *Excavator* dan proses pemadatan menggunakan *Bulldozer* dan *Wheel Loader* yang dapat dilihat pada **Gambar 4.7** dan **Gambar 4.8**.

Sampah yang masuk ke TPA Sarimukti yaitu sebesar 1.500-1.800 ton/hari dengan jumlah alat angkut dilihat dari keluar masuknya truk perhari, yaitu *weekday* sebanyak 2.113 ton/hari dan *weekend* sebanyak 1.885 ton/hari dengan jumlah alat berat yang masih berfungsi baik di TPA Sarimukti yaitu:

- 1 unit *Bulldozer*
- 6 unit *Excavator*
- 1 unit *Wheel Loader*



Gambar 4. 7 *Excavator*

Sumber: Hasil Pengamatan, 2022



Gambar 4. 8 *Bulldozer dan Wheel Loader*

Sumber: Hasil Pengamatan, 2022

Beberapa peralatan/mesin yang ada di TPA Sarimukti ini sebagian ada yang sudah rusak. Berikut tabel kondisi peralatan/mesin yang ada di TPA Sarimukti:

Tabel 4. 1 Kondisi Alat Berat di TPA Sarimukti

No	Nama Alat Berat	Kinerja Alat	
		Beroperasi	Rusak
1	<i>Bulldozer</i> D85ESS J11921		√
2	<i>Bulldozer</i> D85ESS J12073		√
3	<i>Bulldozer</i> D85ESS J12074		√
4	<i>Bulldozer</i> D85ESS J12078		√
5	<i>Bulldozer</i> D85ESS J16594		√
6	<i>Bulldozer</i> D65P-12 J16587		√
7	<i>Bulldozer</i> D65P-12 J65946		√
8	<i>Bulldozer</i> D65P-12 J65947		√
9	<i>Bulldozer</i> D85ESS J18161	√	
10	<i>Bulldozer</i> D85ESS J18162		√
11	<i>Excavator</i> PC130-7 DBM-0362		√
12	<i>Excavator</i> PC130-7 DBM-0259		√
13	<i>Excavator</i> SH200-7 A3-5554		√
14	<i>Excavator</i> PC200 12503		√
15	<i>Excavator</i> PC200 12584		√
16	<i>Excavator</i> CX210B1 NGESH2982	√	
17	<i>Excavator</i> CX210B2 NGESH2983	√	
18	<i>Excavator</i> PC200-8MO C20620	√	
19	<i>Excavator</i> PC200-8MO C20778	√	
20	<i>Excavator</i> PC70-8 C10418		√
21	<i>Excavator</i> PC70-8 C10427		√
22	<i>Excavator</i> PC-210-10MO C02343	√	
23	<i>Excavator</i> PC-210-10M0 C00729	√	
24	Wheel Loader Case 521-D		√
25	Wheel Loader Wa 200-5	√	

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat, 2022

4.1.7 Penyebaran Tanah Penutup

TPA Sarimukti saat ini masih menerapkan sistem *control landfill* dengan periode penutupan sampah dua kali dalam satu tahun. Penerapan sistem *control landfill* dengan periode operasi ini disebabkan oleh adanya kendala berupa biaya operasional, pemeliharaan dan investasi, serta dari segi ketersediaan bahan penutup tanah urug. Selain itu, kondisi tersebut masih menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Perlu dilakukan pengoptimalan TPA Sarimukti.

Terdapat 3 jenis penutupan sampah dengan lapisan tanah, yaitu:

1. Lapisan penutup harian pada TPA Sarimukti tidak tersedia per 7 hari. Sehingga proses penutupan tanah tidak berlangsung dalam jangka waktu yang rutin. Ketebalan lapisan adalah 15-20 cm dalam keadaan padat.
2. Lapisan penutup antara disediakan dalam proses penutupan tanah di TPA Sarimukti.
3. Lapisan-lapisan akhir (*final cover*) pada lahan TPA Sarimukti pada saat zona penimbunan telah tidak digunakan lagi. Ketebatan lapisan akhir adalah 60 cm yang terdiri 40 cm tanah dan 20 cm humus.

Menurut PSTR 2021, prosedur penyebaran tanah penutup sampah di TPA Sarimukti diterapkan dengan penimbunan sel per sel ataupun lapis per lapis. Penyebaran tanah penutup menggunakan alat berat yaitu *bulldozer* & *excavator*. Proses penyebaran tanah penutup dikumpulkan di area yg terjangkau oleh truk pengangkut, kemudian didorong oleh *bulldozer* ke area sel target penutupan tanah dan dilakukan penataan menggunakan *excavator*. Tumpukan sampah pada sistem *controlled landfill* disebar sampai ketebalan sekitar 0,5 m kemudian digilas dengan alat berat sebanyak 5 kali gilasan sampai ketebalan 2,5 m kemudian ditutupi tanah penutup antara setebal 30 cm. Lapisan berikutnya dilakukan hal yang sama, hingga mencapai ketebalan 5 m. Tinggi lapisan setinggi sekitar 5 m disebut sebagai 1 lift. Saat

kondisi sampah sudah mencapai 5 m, timbunan tersebut ditutupi oleh tanah penutup antara setebal 40 cm. Sehingga penyebaran tanah penutup di TPA Sarimukti dapat dikatakan memenuhi persyaratan PerMen PU Nomor 3 Tahun 2013. Tujuan ditutupnya sampah dengan tanah adalah untuk mencegah tersebarnya sampah, estetika, dan mencegah timbulnya bau sampah. Penutupan tanah pada timbunan sampah tidak dilakukan dengan jangka waktu yang pasti karena tidak tersedianya tanah penutup yang cukup. Oleh karena itu, tanah penutup dapat diambil dari sampah yang telah lama sekitar 5 tahun untuk menjadi tanah penutup. Namun, sejak tahun 2021, proses penyebaran tanah penutup di TPA Sarimukti tidak dilakukan lagi karena tidak disediakan anggaran untuk tanah penutup. Kegiatan penyebaran tanah penutup dapat dilihat pada **Gambar 4.9**.



Gambar 4.9 Penyebaran Tanah Penutup

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat, 2021

4.1.8 Pemadatan Tanah Penutup

Setelah dilakukan proses penyebaran tanah penutup selanjutnya dilakukan pemadatan tanah penutup menggunakan *bulldozer & excavator*. Sampah akan ditumpuk membentuk sel-sel sampah yang saling dibatasi oleh tanah penutup. Pengurukan sampah dengan cara ini akan membentuk kemiringan. Pemadatan sampah dilakukan berlawanan dengan kemiringan tidak lebih dari 30°, sesuai yang dikatakan oleh Damanhuri and Padi (2018). Jenis

tanah yang digunakan untuk proses pemadatan tanah penutup di TPA Sarimukti yaitu tanah merah karena tanah merah merupakan tanah yang tidak kedap. Batas sel ditutup dengan tanah dan diberi patok. Menurut PSTR 2021, di TPA Sarimukti terdapat 15 sel dalam satu zona. Pada zona penimbunan dibagi menjadi 4 dengan 2 zona pasif (zona 1 dan 2) dan 2 zona aktif (zona 3 dan 4) dengan luas TPA total sebesar 16 ha. Berikut pembagian kapasitas tampung tiap zona :

- Zona 1 :
sampah yang tertampung 700.000 m³
- Zona 2 :
rencana tumpukan sampah 15 m, kapasitas tampung 88.594 m³
- Zona 3 :
rencana tumpukan sampah 15 m, kapasitas tampung 369.670 m³
- Zona 4 :
rencana tumpukan sampah 15 m, kapasitas tampung 804.373 m³

Durasi penutupan sel dipengaruhi oleh luasan area zona, armada pengangkut, dan jam kerja biasanya sekitar 1-2 minggu kemudian sel bisa ditutup. Jenis tanah merah yang berasal dari suatu PT atau CV yang merupakan proyek tender perusahaan pribadi. Cara menentukan sel monitor area selama 1 minggu sekali, dicari zona yang pas. Lebar sel ditentukan luasan zona, melakukan monitor area tiap 1 minggu sekali oleh petugas untuk di *controlling*. Tinggi maksimal sel 5 m, tinggi ideal sel 1,5 m, dan tinggi sel tertinggi di TPA 3 m.

Metode *Sandwich* dalam pemadatan sampah di TPA Sarimukti hanya mengambil bagian atas dari lapisan sampah yang memiliki akses oksigen, sementara bagian di bawahnya menjadi anaerob. Metode ini dapat menghasilkan gas metan jika kondisinya mendukung, atau tidak menghasilkan gas metan jika kondisinya kurang mendukung. Namun, jika proses pembusukan kurang mendukung, maka akan dihasilkan lindi dengan beban pencemaran yang tinggi. Di beberapa negara, pengurukan sampah dilakukan dengan memotong sampah terlebih dahulu menjadi ukuran 50-80

mm, sehingga sampah menjadi lebih homogen, padat, dan dapat ditimbun lebih tebal. Proses ini dapat menghilangkan masalah bau dan mempercepat degradasi sampah. Namun, cara ini membutuhkan investasi tambahan untuk penyediaan alat pemotong dan penjadwalan pengurukan sampah yang memungkinkan proses aerob berlangsung. Metode ini disebut Aerob dan diperkenalkan oleh Spanyol pada tahun 1985. Dengan pemantauan dan pemeliharaan yang sistematis, pengurukan sampah dengan cara ini tidak membutuhkan tanah penutup harian dan mengurangi populasi binatang pengerat seperti tikus karena timbunan menjadi lebih padat seperti yang dikatakan oleh (Damanhuri & Padmi, 2018). Namun, sejak tahun 2021, proses pemadatan tanah penutup di TPA Sarimukti tidak dilakukan lagi karena tidak disediakan anggaran untuk tanah penutup. Kegiatan pemadatan tanah penutup dapat dilihat pada **Gambar 4.10**.



Gambar 4. 10 Pemadatan Tanah Penutup

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat, 2021

4.1.9 Pengoperasian Ventilasi Gas

Berdasarkan hasil pengamatan, di TPA Sarimukti hanya penanganan gas metan dilakukan dengan sitem pipa yang berlubang, tanpa dilakukan pemanfaatan gas metan terpusat sehingga bisa berakibat pada pencemaran lingkungan. Dari hasil analisa yang diperoleh jumlah pipa ventilasi gas yang

dipasang di TPA sebanyak \pm 16 buah yang memiliki jarak pemasangan pipa 25-30 m dengan ketinggian pipa 6 m. Pemasangan pipa ventilasi gas terdiri dari pipa berlubang, dengan penyangga bawah menggunakan bronjong bambu yang telah diisi batu kerikil. Pipa ventilasi gas tersebut dalam hal ini bukan merupakan sistem khusus penangkapan gas tetapi dikaitkan dengan pipa saluran air lindi yang berlubang setengah lingkaran, tidak ada teknologi untuk menangkap gas metan tersebut yang menyebabkan gas metan (energi) terbuang begitu saja. Pipa yang berlubang dan dilindungi oleh kerikil yang dipasang secara bertahap sesuai dengan ketinggian lapisan timbunan sampah. Perlu dilakukan pemasangan pipa ventilasi gas secara bertahap di setiap lapisan sampah untuk mengalirkan dan mengurangi akumulasi tekanan gas, sesuai dengan PerMen PU, 2013.

4.1.10 Pengolahan Lindi

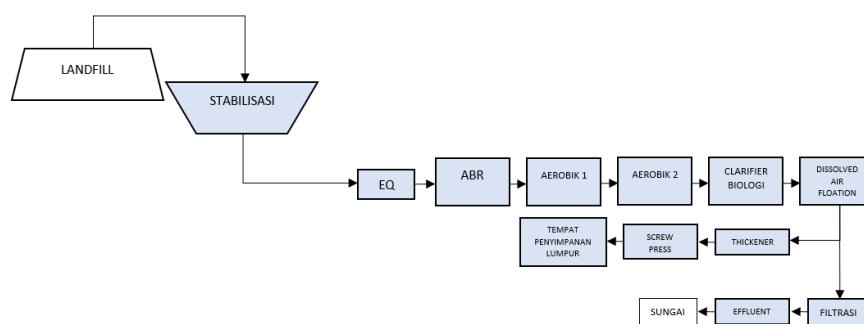
Di TPA Sarimukti terdapat instalasi pengolahan lindi yang didesain untuk mengolah lindi yang dihasilkan, IPL terletak pada elevasi yang terendah dari keseluruhan wilayah TPA agar lindi dapat mengalir secara gravitasi.

IPL TPA Sarimukti memiliki desain yang berhubungan satu sama lain, dengan kolam pengolahan berjumlah 10 (sepuluh) unit yang terdiri dari:

1. Kolam *Stabilisasi*
2. Kolam *Ekualisasi*
3. Kolam *Anaerobik*
4. Kolam *Aerobik*
5. Kolam *Clarifier Biologi*
6. Kolam *Dissolved Air Floation*
7. *Thickener*
8. *Screw Press*
9. *Filtrasi*
10. *Effluent* (UPTD PSTR, 2020)

Sebelum air lindi di proses di IPL, air lindi tersebut dikumpulkan dan disalurkan melalui saluran pengumpul lindi yang terletak dibawah landfill TPA Sarimukti. Dalam perencanaan bentuk sistem penyaluran lindi harus melihat berbagai aspek, seperti kondisi geometri lahan, kemudian dalam instalasi dan perawatan. Saluran pengumpul lindi di TPA Sarimukti ini menggunakan pipa PVC/HDPE dan juga terdapat di setiap zona, kondisi tersebut sudah memenuhi kriteria saluran pengumpul lindi yang tercantum pada (PerMen PUPR No.3, 2013).

Proses pengolahan terhadap timbulan air lindi di TPA Sarimukti dilakukan menggunakan kolam stabilisasi, kolam ekualisasi/bak pengumpul, kolam anaerobik, kolam aerobik 1 dan 2, *clarifier biologi*, *dissolved air floation*, *filtrasi*, *thickener*, *screw press*, tempat penyimpanan lumpur dan bak *effluent*. Pengolahan lindi tersebut diharapkan dapat menjadi tempat untuk menampung aliran lindi dan berfungsi sebagai tempat pengolahan air lindi. Setelah keluar dari pengolahan tersebut diharapkan air lindi tidak mencemari badan air penerima yaitu sungai. Berikut skema dari pengolahan lindi yang ada di TPA Sarimukti dapat dilihat pada **Gambar 4.11**.



Gambar 4. 11 Skema IPL Eksisting TPA Sarimukti

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat, 2020

Instalasi pengolahan lindi yang ada di TPA Sarimukti terletak pada elevasi yang terendah dari keseluruhan wilayah TPA agar lindi dapat mengalir

secara gravitasi. IPL TPA Sarimukti memiliki desain yang terletak paralel satu sama lain, dengan kolam pengolahan berjumlah 10 (sepuluh) unit.

Berikut merupakan unit pengolahan yang ada di TPA Sarimukti :

1. Kolam *Stabilisasi*

Dari hasil pengamatan, terlihat bahwa kondisi bangunan kolam stabilisasi tidak memadai karena banyak bagian fisik yang sudah rusak. Hal ini disebabkan oleh kerusakan pada tanggul yang mengakibatkan tanah dasar kolam stabilisasi mengalami kenaikan dan merusak bangunan tersebut. Selain itu, inlet kolam pun tertimbun sehingga air lindi yang seharusnya keluar dari lubang tersebut tidak dapat mengalir dengan baik dan akhirnya membentuk inlet baru. Selain itu, terlihat bahwa air lindi yang terkumpul di unit ini berwarna hitam pekat, sedikit berbuih dan memiliki aroma yang tidak sedap.

Menurut Pribadi (2005), pengolahan kolam stabilisasi dapat menghasilkan gas yang berbau tidak sedap dan hal ini menjadi salah satu dampak negatif dari pengolahan tersebut. Adapun fungsi dari kolam stabilisasi ini yaitu untuk menurunkan kadar BOD, sedimentasi, dan stabilisasi *influent* (Safria & Perdana, 2022). Kondisi kolam stabilisasi di IPL TPA Sarimukti dapat dilihat pada **Gambar 4.12**.



Gambar 4. 12 Kolam *Stabilisasi* di IPL TPA Sarimukti

Sumber : Hasil Pengamatan, 2022

Berikut perbandingan antara kriteria desain dengan kondisi desain eksisting dapat dilihat pada **Tabel 4.2**.

Tabel 4. 2 Perbandingan Desain Eksisting dengan Kriteria Desain Kolam Stabilisasi

No	Parameter	Satuan	Desain Eksisting	Kriteria Desain	Sumber	Keterangan
1	Debit (Q)	Lt/det	8			
2	Luas Permukaan	m ²	1,932			
3	Kedalaman		3,00	2,5 – 5,0	PerMen PU 3/2013	Memenuhi
4	Volume Waktu	m ³	5796			
5	Detensi (Td)	Hari	8,39	20 – 50	PerMen PU 3/2013	Tidak memenuhi
		Jam	201,36	480 - 1200	PerMen PU 3/2013	Tidak memenuhi

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup (UPTD PSTR), 2022

Dari hasil perbandingan **Tabel 4.2**, maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan antara standar kriteria desain dengan kondisi eksisting Kolam Stabilisasi yang terdapat di IPL TPA Sarimukti, ditemukan bahwa parameter kedalaman sudah sesuai dengan kriteria PerMen PU No 3 Tahun 2013. Namun, parameter waktu detensi tidak memenuhi standar yang ditetapkan dalam PerMen PU No 3 Tahun 2013. Seperti yang dikatakan oleh Safria & Perdana (2021) hal tersebut dapat menyebabkan tidak optimalnya penyisihan BOD dikarenakan efisiensi penyisihan BOD sangat dipengaruhi oleh waktu detensi.

2. Kolam *Ekualisasi* (EQ)

Proses ekualisasi memiliki beberapa tujuan yang dapat dicapai, termasuk mencegah terjadinya *shock loading* pada proses biologis, mengontrol pH atau mengurangi kebutuhan bahan kimia, meminimalkan aliran pada proses fisik-kimia, menentukan rata-rata kebutuhan bahan kimia, memberikan kemampuan untuk mengatur

aliran limbah, serta mencegah peningkatan konsentrasi bahan berbahaya pada proses pengolahan biologis. Oleh karena itu, dalam bak ekualisasi tidak ada pengolahan atau penambahan bahan kimia, seperti yang telah dijelaskan oleh Santoso et al. (2015), tetapi hanya digunakan untuk menyamakan aliran dan menghomogenkan konsentrasi air lindi, sehingga dapat memberikan kondisi optimum sebelum diproses di unit selanjutnya, yaitu kolam *Anaerob Baffled Reactor* (ABR). Adapun fungsi dari kolam ekualisasi ini yaitu menstabilkan debit air limbah domestik yang masuk ke unit pengolahan (Santoso et al., 2015). Kondisi kolam *ekualisasi* di IPL TPA Sarimukti dapat dilihat pada **Gambar 4.13**.



Gambar 4. 13 Kolam *Ekualisasi* di IPL TPA Sarimukti

Sumber : Hasil Pengamatan, 2022

Berikut perbandingan antara kriteria desain dengan kondisi desain eksisting dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4. 3 Perbandingan Desain Eksisting dengan Kriteria Desain Kolam Bak *Ekualisasi*

No	Parameter	Satuan	Desain Eksisting	Kriteria Desain	Keterangan
1	Panjang	m	12		
2	Kedalaman air minimum	m	2,2	1,5 - 2	Tidak sesuai
3	Lebar	m	3,5		
4	Volume	m ³	92,4		
5	Waktu Detensi (Td)	Hari	0,08		
		Jam	2,13	0,5-2	Tidak sesuai

Sumber: : Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat, 2021 dan Santoso, 2015

Keadaan bak ekualisasi di IPL TPA Sarimukti menunjukkan bahwa parameter kedalaman dan waktu detensi tidak sesuai dengan kriteria desain yang ditetapkan. Dampak dari hal tersebut dapat membuat bak ekualisasi tidak bekerja secara maksimal dan bisa menyebabkan *shock loading* dan juga tingginya konsentrasi bahan berbahaya yang masuk pada proses pengolahan biologis seperti yang dijelaskan oleh Santoso (2015).

3. Kolam *Anaerob Baffled Reactor* (ABR)

Berdasarkan hasil pengamatan, kolam *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR) tidak berfungsi dengan baik karena tidak dilakukan pemberian nutrisi untuk mikroorganisme agar dapat mendegradasi zat organik. Sebagaimana dikemukakan oleh Indriyati (2005), kolam ABR sangat bergantung pada keberadaan mikroorganisme dalam proses degradasi bahan organik. Selain itu, kondisi yang ada saat ini juga ditandai dengan penumpukan lumpur dan kurangnya pola pembuangan lumpur. Kurangnya pola pembuangan lumpur dapat menyebabkan pendangkalan di kolam ABR, seperti yang dijelaskan oleh Samina (2013), bahwa pendangkalan dapat mengurangi kapasitas kolam ABR yang akhirnya memperpendek waktu tinggalnya. Adapun fungsi dari Kolam *Anaerob Baffled Reactor* (ABR) ini yaitu untuk mendegradasi bahan-bahan polutan organik merupakan pengolahan secara biologi (Indriyati, 2005). Kondisi kolam *Anaerobik Baffled Reactor* (ABR) di IPL TPA Sarimukti dapat dilihat pada **Gambar 4.14**.



Gambar 4. 14 Kolam *Anaerobik Baffled Reactor* (ABR)

Sumber : Hasil Pengamatan, 2022

Berikut perbandingan antara kriteria desain dengan kondisi desain eksisting dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

Tabel 4. 4 Perbandingan Desain Eksisting dengan Kriteria Desain Kolam *Anaerobik Baffled Reactor* (ABR)

No	Parameter	Satuan	Desain Eksisting		Kriteria Desain	Sumber	Keterangan
			Min	Max			
1	Debit (Q)	Lt/det	4	14,20			
2	Kedalaman	m		3,00	2,00 – 4,00	PerMen PU 3/2013	Memenuhi
3	Beban COD tersisihkan/m ³	Kg/m ³ .hari	0,01	0,16	4,00-14,00	PerMen PU 3/2013	Tidak Memenuhi
4	Efisiensi	%	1	4	70-85	PerMen PU 3/2013	Tidak memenuhi
5	Waktu Detensi (Td)	Hari	4,55	1,28	1-2	PerMen PU 3/2013	Memenuhi
		Jam	109,31	30,79	24-48		

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup (UPTD PSTR), 2022

Dari hasil perbandingan **Tabel 4.4**, maka dapat disimpulkan bahwa kedalaman dan waktu detensi di dalam *Kolam Anaerobik Baffled Reactor* (ABR) sudah sesuai dengan kriteria desain PerMen PU No 3 Tahun 2013, namun efisiensi dan beban COD yang berhasil

dihilangkan masih belum mencapai kriteria tersebut. Terlihat bahwa meskipun waktu detensi mencapai 4,55 hari, hanya 0,01 kg/m³.hari Beban COD yang berhasil dihilangkan dengan efisiensi penyisihan sebesar 1%. Sementara itu, pada kondisi debit maksimal dan waktu detensi selama 1,28 hari hanya 0,16 kg/m³.hari beban COD yang berhasil dihilangkan. Oleh karena itu, beban COD yang berhasil dihilangkan masih belum mencapai kriteria sesuai dengan PerMen PU No 3 Tahun 2013, yaitu berada dalam rentang 4,0-14,0 kg/m³.hari.

Dengan adanya kolam ekualisasi, air hujan yang masuk dapat ditampung dan disimpan di kolam tersebut. Kolam ekualisasi menampung air hujan yang masuk, maka debit air yang masuk ke kolam ABR akan meningkat. Hujan dapat menyebabkan lonjakan debit air yang masuk ke unit kolam ekualisasi. Hal ini menyebabkan peningkatan volume air yang masuk ke kolam ABR dari debit awal sebesar 8 liter/detik menjadi 14,20 liter/detik. Kolam ekualisasi berfungsi untuk menampung dan mengatur aliran air tersebut sebelum dialirkan ke kolam ABR untuk menyamakan dan menyeimbangkan debit air yang masuk ke dalam kolam ABR.

4. Kolam *Aerobic*

Dari hasil pengamatan yang dilakukan, hanya satu dari 17 alat aerator yang masih berfungsi. Kondisi ini mengakibatkan tingginya kandungan BOD karena kebutuhan oksigen tidak terpenuhi dengan baik selama proses pengolahan. Sebagaimana telah dijelaskan oleh (Yuniarti, 2019), efektivitas dari proses aerasi sangat dipengaruhi oleh luasnya permukaan air yang terkena udara. Oleh karena itu, pola aliran udara di kolam aerobik di IPL TPA Sarimukti masih belum merata. Di samping itu, kurangnya pola pembuangan lumpur pada kolam aerobik di IPL TPA Sarimukti dapat berdampak pada kekeruhan air lindi yang diolah di unit tersebut. Adapun fungsi dari Kolam *Anaerobic* ini yaitu untuk mengurangi jumlah kandungan

bahan aktif yang tersuspensi dan juga dapat menurunkan konsentrasi BOD (Priyatna, 2018). Kondisi kolam *Aerobik* di IPL TPA Sarimukti dapat dilihat pada **Gambar 4.15**.



Gambar 4. 15 Kolam *Aerobik* di IPL TPA Sarimukti

Sumber : Hasil Pengamatan, 2022

Berikut perbandingan antara kriteria desain dengan kondisi desain eksisting dapat dilihat pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4. 5 Perbandingan Desain Eksisting dengan Kriteria Desain Kolam *Aerobik*

No	Parameter	Satuan	Desain Eksisting		Kriteria Desain	Sumber	Keterangan
			Min	Max			
1	Debit (Q)	Lt/det	4	14,20			
2	Kedalaman	m	3,00		1,80 – 6,00	PerMen PU 3/2013	Memenuhi
3	Beban COD tersisihkan/m ³	Kg/m ³ .hari	0,12	0,13	0,32-0,64	PerMen PU 3/2013	Tidak Memenuhi
4	Efisiensi	%	26	7	80-95	PerMen PU 3/2013	Tidak memenuhi
5	Waktu Detensi (Td)	Hari	8,69	2,45	3-10	PerMen PU 3/2013	Tidak Memenuhi
		Jam	208,54	58,74	72-240		

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup (UPTD PSTR), 2022

Keadaan kolam aerobik menunjukkan bahwa parameter kedalaman sudah memenuhi kriteria desain, sedangkan waktu detensi tidak

mencapai kriteria desain saat kondisi debit maksimum, yang berdampak pada parameter *Organic Loading Rate* (OLR) atau beban organik/COD yang tersisihkan menjadi tidak memenuhi kriteria desain yang ditetapkan pada PerMen PU No. 3 Tahun 2013.

5. Kolam *Clarifier* Biologi

Memisahkan sejumlah kecil partikel-partikel halus sehingga menghasilkan liquid yang jernih yang bebas partikel-partikel solid atau suspense (Fikri, 2021). Kondisi kolam *Clarifier* Biologi di IPL TPA Sarimukti dapat dilihat pada **Gambar 4.16**



Gambar 4. 16 *Clarifier Biologi* di IPL TPA Sarimukti

Sumber : Hasil Pengamatan, 2022

Berikut perbandingan antara kriteria desain dengan kondisi desain eksisting dapat dilihat pada **Tabel 4.6**.

Tabel 4. 6 Perbandingan Desain Eksisting dengan Kriteria Desain *Clarifier Biologi*

No	Parameter	Satuan	Desain Eksisting	Kriteria Desain	Sumber	Keterangan
1	Debit (Q)	Lt/det	1500			
2	H tabung dan kerucut	m	4,5	4,9	Rahardiyan, (2019)	Memenuhi
3	Diameter	m	10	38	Rahardiyan, (2019)	Memenuhi
4	Kemiringan kerucut	°	22,5°	1:12	Rahardiyan, (2019)	Memenuhi
5	Waktu Detensi (Td)	Hari	0,17			

No	Parameter	Satuan	Desain Eksisting	Kriteria Desain	Sumber	Keterangan
		Jam	4,3	2-4	Rahardiyana, (2019)	Tidak Memenuhi

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup (UPTD PSTR), 2022 ; Rahardiyana, 2019

Berdasarkan perbandingan desain eksisting dan kriteria desain yang dapat dilihat pada **Tabel 4.6** H tabung dan kerucut, diameter, kemiringan kerucut, memenuhi kriteria desain yang bersumber dari jurnal (Rahardiyana, 2019). Waktu detensi yang dihasilkan oleh unit pengolahan *clarifier biologi* yang ada di IPL TPA Sarimukti ini tidak memenuhi kriteria desain yang ditetapkan karena melebihi rentang yang sudah ditentukan yaitu 2-4 jam. Sedangkan dari hasil pengamatan, air lindi yang dihasilkan dari unit pengolahan ini masih keruh, berwarna hitam pekat dan juga menimbulkan aroma yang tidak sedap dan dapat membuat proses *filtrasi* menjadi sering melakukan proses *backwash* karena tingkat kekeruhan yang dapat diidentifikasi secara kasat mata masih tinggi.

6. Kolam *Dissolved Air Floation*

Memisahkan bahan pencemar seperti padatan tersuspensi, BOD, dan minyak dan lemak dengan cara flotasi atau bantuan gelembung udara (UPTD PSTR, 2020). Menurut Permana, (2008) unit pengolahan DAF ini memerlukan bahan kimia untuk menurunkan parameter pencemar, seperti konsentrasi BOD dan COD yang tinggi yang diukur di pengolahan sebelumnya yaitu pada outlet kolam aerobik. Seperti yang dijelaskan oleh UPTD PSTR, (2020) juga hasil pengamatan didapatkan bahwa unit pengolahan DAF yang ada di IPL TPA Sarimukti ini menggunakan bahan kimia seperti *Ferri Klorit*, dan *polimer anionik* sebagai koagulan, dan kapur serta NaOH sebagai flokulan. Sedangkan dari hasil pengamatan, pemberian bahan kimia pada unit pengolahan DAF yang ada di IPL TPA Sarimukti ini tidak dilakukan karena masih dalam tahap

pengembangan atau uji coba, sehingga air lindi yang sudah melewati proses ini masih saja berwarna hitam pekat dan menimbulkan aroma yang tidak sedap. Kondisi kolam *Dissolved Air Flotation* di IPL TPA Sarimukti dapat dilihat pada **Gambar 4.17**



Gambar 4. 17 *Dissolved Air Flotation* di IPL TPA Sarimukti

Sumber : Hasil Pengamatan, 2022

7. *Thickener*

Proses pemisahan partikel padatan tersuspensi dari aliran fluida dengan memanfaatkan sifat pengendapan dari partikel (Yusuf, 2016). Menurut UPTD PSTR, (2020) tujuan unit pengolahan *thickener* ini adalah untuk mengurangi volume lumpur dengan membuang supernatannya. Sedangkan dari hasil pengamatan, dikarenakan unit pengolahan DAF belum melakukan proses penambahan kimia maka kondisi air lindi pada unit ini masih berwarna hitam pekat dan menimbulkan aroma yang tidak sedap. Berdasarkan hasil pengamatan, pada tahap ini hanya melakukan proses pengendapan saja. Namun, menurut Yusuf et al., (2016) untuk efisiensi pengendapan pada unit pengolahan *thickener* ini dapat ditingkatkan dengan cara melakukan penambahan bahan kimia. Kondisi *Thickener* di IPL TPA Sarimukti dapat dilihat pada **Gambar 4.18**



Gambar 4. 18 *Thickener* di IPL TPA Sarimukti

Sumber : Hasil Pengamatan, 2022

Berikut perbandingan antara kriteria desain dengan kondisi desain eksisting dapat dilihat pada **Tabel 4.7**.

Tabel 4. 7 Perbandingan Desain Eksisting dengan Kriteria Desain Unit Pengolahan *Thickener*

No	Parameter	Satuan	Desain Eksisting	Kriteria Desain	Sumber	Keterangan
1	Dimensi (lingkaran)	m	3,8			
2	Kedalaman Bak	m	5,1	3,5-5,0	Buku-B SPALDTS	Tidak Memenuhi
3	Volume	m ³	36,29			
4	Td	jam	4			

Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018

Dari **Tabel 4.7**, terlihat bahwa kedalaman bak pada unit pengolahan *thickener* melebihi rentang nilai sesuai kriteria desain pada buku B SPALDT-S, yaitu antara 3,5 hingga 5,0 meter. Oleh karena itu, hal ini dapat menyebabkan kebutuhan bahan kimia pada unit pengolahan *thickener* menjadi lebih banyak. (Yusuf, 2016) menjelaskan bahwa penambahan flokulan diperlukan untuk meningkatkan efisiensi proses sedimentasi pada *thickener*.

8. *Screw Press*

Mengurangi kadar air di dalam lumpur yang dihasilkan dari unit pengolahan sebelumnya (UPTD PSTR, 2020). Menurut UPTD PSTR, (2020) unit pengolahan *screw press* memiliki beberapa keunggulan, seperti pengolahan yang bersifat tertutup sehingga mampu meminimalkan bau dan kebisingan, penggunaan air dan listrik yang sangat rendah, pengoperasian yang membutuhkan sedikit SDM, serta kemudahan dalam pengoperasian dan perawatan. Namun, berdasarkan hasil pengamatan di IPL TPA Sarimukti, unit pengolahan *screw press* belum dioperasikan karena masih dalam tahap uji coba, sehingga belum ada lumpur yang diolah menggunakan unit pengolahan tersebut. Kondisi *screw press* di IPL TPA Sarimukti dapat dilihat pada **Gambar 4.19**



Gambar 4. 19 *Screw Press* di IPL TPA Sarimukti

Sumber : Hasil Pengamatan, 2022

9. Filtrasi

Memisahkan atau menyaring partikel yang tidak dapat mengendap di sedimentasi melalui media berpori (Santjoko & Fauzie, 2018). Unit pengolahan filtrasi di IPL TPA Sarimukti terdiri dari dua jenis filter yaitu filter karbon dan filter pasir. Menurut Azis (2018), filter pasir yang terbuat dari pasir silika digunakan untuk menyaring lumpur, tanah, dan partikel besar atau kecil di dalam air. Sementara itu, filter karbon digunakan untuk menyerap kontaminan yang melaluinya sehingga dapat menurunkan kadar kontaminan seperti bakteri, warna, rasa, dan bau. Namun, berdasarkan hasil pengamatan, air lindi yang dihasilkan masih terlihat berwarna dan

berbau. Kondisi *Sand Filter* dan *Carbon Filter* di IPL TPA Sarimukti dapat dilihat pada **Gambar 4.20**



Gambar 4. 20 *Sand Filter* dan *Carbon Filter* di IPL TPA Sarimukti

Sumber : Hasil Pengamatan, 2022

10. *Effluent*

Air yang keluar dari ke salah satu bagian dari bangunan pengolah atau dari bangunan pengolah secara keseluruhan (Sholichin, 2012)



Gambar 4. 21 *Bak Effluent* di IPL TPA Sarimukti

Sumber : Hasil Pengamatan, 2022

IPL TPA Sarimukti berada pada elevasi yang lebih rendah dari TPA Sarimukti sehingga lindi dari lahan urug dapat tersalurkan ke IPL secara gravitasi. IPL ini berfungsi untuk menghindari terjadinya pencemaran air tanah dan air permukaan disekitar TPA. Konfigurasi unit ini merupakan konfigurasi cukup sederhana, *low cost* serta *low*

maintenance dibandingkan konfigurasi lainnya. Dengan konfigurasi dari Instalasi Pengolahan Lindi TPA Sarimukti yaitu kolam anaerob dan kolam aerob. Seharusnya dapat menyisihkan biodegradable organic, suspended solid, nitrogen, fosfor, logam berat dan organisme patogen. Sehingga konsentrasi parameter tersebut dalam *effluent* jumlahnya menjadi lebih sedikit dibandingkan konsentrasinya dalam *influent*. Karakteristik lindi dapat dipengaruhi oleh jenis tanah penutup, curah hujan dan musim, kelembaban dalam timbunan sampah, umur timbunan, dan komposisi sampah. Tinggi rendahnya curah hujan mempengaruhi kuantitas pencemar yang terbilas pada air lindi. Semakin tinggi curah hujan maka akan semakin besar konsentrasi pencemar yang terbilas dan semakin tinggi kuantitas lindi yang terbentuk. Dari hasil pengamatan, di TPA Sarimukti, sebagian besar proses pengolahan lindi tidak menjalankan SOP dengan optimal seperti penggunaan aerator yang tidak teratur. Dari permasalahan tersebut perlu dilakukannya pengoptimalan proses pengolahan agar mencapai *effluent* yang memenuhi standar baku mutu (BOD 30 – 150 mg/L).

4.1.11 Pengomposan

Menurut penjelasan UPTD PSTR (2020), sampah yang berasal dari pasar yang sebagian besar berupa sampah organik, maka akan diberikan perlakuan yang berbeda. Sampah dari pasar akan dibuang ke area pemilahan sampah, untuk memilih sampah-sampah organik. Sampah yang sudah dipilah akan dicacah oleh mesin pencacah. Setelah itu, sampah akan disimpan di aera pot besar dan diberi *activator*. Sistem pengomposan sampah ini menggunakan sistem aerob. Setiap 1 minggu sekali, sampah akan diaduk guna mengurangi panas yang dihasilkan oleh sampah itu sendiri. Setelah 40 hari, kompos sampah tersebut akan disaring dan kemudian di *packing*. Kompos sampah ini akan digunakan oleh perhutani. Kegiatan pengomposan dapat dilihat pada **Gambar 4.22**.



Gambar 4. 22 Proses Kegiatan Pengomposan Sampah Organik

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat, 2021


Kegiatan komposting dilakukan dengan sistem aerobik menggunakan sarana bak kompos, Ukuran bak pengomposan adalah 10 m x 7 m dengan tinggi bak 1,5 m. Perbandingan sampah organik dari pasar yang dapat dijadikan kompos adalah sekitar 70%. Kompos-kompos yang dihasilkan dari proses pengomposan di TPA Sarimukti akan dikemas kemudian disimpan di gudang penyimpanan.

Pendistribusian hasil kompos secara terbuka tidak dilakukan oleh pihak pengelola TPA Sarimukti. Kompos-kompos yang dihasilkan akan didistribusikan bila ada permintaan secara resmi dari suatu lembaga atau organisasi. Kompos-kompos tersebut diberikan secara gratis. Tidak adanya pendistribusian yang jelas pada hasil pengomposan komposting TPA Sarimukti sehingga terjadi penumpukan hasil kompos di gudang penyimpanan. Tidak dilakukan publikasi bahwa hasil kompos dari pengolahan TPA Sarimukti bisa didapatkan secara gratis. Namun, pada bulan Juli 2021, aktivitas pengomposan di TPA Sarimukti telah dihentikan karena kekurangan tenaga kerja dan kurangnya fasilitas sarana dan prasarana yang dibutuhkan, menurut penjelasan UPTD PSTR (2020).


4.2 Rekapitulasi Kegiatan Operasi TPA


Berikut merupakan tabel rekapitulasi kegiatan operasi yang ada di TPA Sarimukti terdapat didalam **Tabel 4.8**.


Tabel 4. 8 Rekapitulasi Kegiatan Operasi di TPA

No.	Kegiatan	Kriteria Desain / bakumutu	Kondisi eksisting	Perbandingan kondisi eksisting dan kriteria desain	Rekomendasi
1.	 <p>Pencatatan Sampah Sumber: Hasil Pengamatan, 2022</p>	PerMen PU 3/2013 <ul style="list-style-type: none"> Mencatat jumlah truk yang masuk dan keluar dari TPA Sarimukti. Mencatat berat sampah yang di buang ke TPA Sarimukti dalam satuan ton. Melakukan pendataan terhadap sumber sampah yang dibuang ke TPA Sarimukti. Pada pos pencatatan dapat di akses oleh petugas yang berjaga dimana di lakukan 3 kali rotasi (shift kerja). 	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah alat angkut truk perhari, yaitu <i>weekday</i> 370 truk, dan <i>weekend</i> 330 truk sekitar 1.500 – 1.800 ton /hari. Di TPA Sarimukti terdapat pembagian <i>shift</i>nya yaitu: <ul style="list-style-type: none"> <i>Shift</i> 1 : 03.00 - 09.00 <i>Shift</i> 2 : 09.00 - 15.00 <i>Shift</i> 3 : 15.00 - 21.00 	<ul style="list-style-type: none"> Aktifitas pencatatan data sampah yang masuk ke TPA Sarimukti dilakukan menggunakan perangkat komputer, dan apabila ada kendala listrik mati proses pencatatan dilakukan manual menggunakan Form M2. 	<ul style="list-style-type: none"> Perlu dibuat Sistem Informasi pengelolaan data volume sampah berbasis web yang dapat membantu TPA Sarimukti dalam mengelola data volume sampah. seperti yang dijelaskan oleh Asegaf et al. (2021).
2.	Penimbangan Sampah yang masuk ke TPA	PerMen PU 3/2013 <ul style="list-style-type: none"> Jembatan timbang yang dapat 	<ul style="list-style-type: none"> Jembatan timbang tidak berfungsi dengan baik dikarenakan pada tahun 2020 	<ul style="list-style-type: none"> Untuk menghitung berat sampah 	<ul style="list-style-type: none"> Perlu melakukan perbaikan jembatan timbang serta kalibrasi


No.	Kegiatan	Kriteria Desain / bakumutu	Kondisi eksisting	Perbandingan kondisi eksisting dan kriteria desain	Rekomendasi
3.	Pemilahan Sampah	PerMen PU 3/2013 Pemilahan sampah dilakukan dengan cara :	<ul style="list-style-type: none"> • Pemilahan sampah yang dilakukan di TPA Sarimukti yaitu pemilahan sampah organik dan anorganik. Proses 	<p>tiap truk yang masuk ke TPA Sarimukti saat ini di tentukan dari kapasitas bak tiap truk dengan cara mengkonversi satuan dari kubikasi menjadi tonase mengacu kepada MoU yang sudah disepakati oleh kota/kabupaten dengan pihak PSTR.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parameter jembatan timbang tidak memenuhi kriteria desain PerMen PU No. 3 Tahun 2013. 	<p>alat timbang secara berkala yaitu minimal 2 kali setahun. Selain itu, juga dibutuhkan fasilitas yang lengkap seperti laptop dan printer untuk memudahkan dalam pencatatan data. (Alawiyah, 2016)</p> <p>Salah satu cara baru untuk memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai</p>

No.	Kegiatan	Kriteria Desain / bakumutu	Kondisi eksisting	Perbandingan kondisi eksisting dan kriteria desain	Rekomendasi
		<ul style="list-style-type: none"> Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun serta limbah bahan berbahaya dan beracun; Sampah yang mudah terurai; Sampah yang dapat digunakan kembali; Sampah yang dapat didaur ulang. 	<p>pemilahan sampah telah dihentikan sejak bulan Juli 2021 karena sudah tidak memproduksi kompos.</p>	<p>memperhatikan sumber sampahnya, terutama untuk sampah pasar tradisional yang terdiri dari sisa sayur, buah, dan makanan mudah busuk. Setelah sampah tersebut dituangkan di area pengomposan, sampah kemudian dipilah secara manual.</p>	<p>pentingnya pemilahan sampah adalah melalui museum. Museum dapat memberikan edukasi langsung kepada masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah terpadu, termasuk proses pemilahan sampah, (Malina et al., 2017).</p>
4.	 <p>Penuangan Sampah di Lahan Kerja Sumber: Hasil Pengamatan, 2022</p>	<p>PerMen PU 3/2013</p> <p>a. Jalur lahan kerja penurunan (truk harus menurunkan muatannya dilokasi ini). Sampah diturunkan di suatu lokasi yang terletak di sekeliling suatu fase pelaksanaan, lokasi ini disebut lokasi kerja penurunan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Jalur lahan untuk penurunan sampah diletakkan disuatu lokasi yang disebut lokasi perletakkan sampah sementara. Sampah yang telah dituangkan akan dipindahkan secara bertahap ke lokasi kerja penimbunan (sel harian) menggunakan <i>excavator</i> dan kemudian akan diratakan dilokasi penimbunan menggunakan <i>Bulldozer</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> Pada proses penurunan muatan ini para pemulung melakukan kegiatan pengambilan sampah di antara kerja alat berat, sehingga cukup mengganggu <i>efisiensi</i> proses pemindahan sampah. Penuangan sampah ke sel masih sangat buruk, dikarenakan pada saat <i>unloading</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Diperlukan penertiban kegiatan pemulung yang terdapat di area TPA Sarimukti. Perlu adanya pengaturan lokasi pembuangan sampah yang signifikan, termasuk pemasangan rambu – rambu lalu lintas truk sampah, kedisiplinan supir truk untuk membuang sel yang telah ditentukan.


No.	Kegiatan	Kriteria Desain / bakumutu	Kondisi eksisting	Perbandingan kondisi eksisting dan kriteria desain	Rekomendasi
		b. Tempat penurunan atau lokasi lahan bebas di sisi dalam ruas perletakan jalan kerja. Sampah langsung diletakkan di suatu lokasi yang sudah ditentukan. c. Sampah diletakkan di suatu lokasi yang juga disebut lokasi perletakkan sampah sementara. Dari lokasi ini sampah akan didorong jatuh di atas lokasi kerja penimbunan (sel harian).		truk sampah ke sel sangat dekat dengan badan jalan, (sel sudah <i>overload</i>).	
5.	 <p>Penyebaran Sampah di Sel Sumber: Hasil Pengamatan, 2022</p>	PerMen PU 3/2013 <ul style="list-style-type: none"> Sampah diangkat dan disebarkan pada bidang penimbunan. Pengangkutan dilakukan dengan <i>Wheel Loader</i> digunakan untuk mengangkut sampah menuju 	<ul style="list-style-type: none"> Pengangkutan dilakukan dengan <i>Excavator</i> dan penyebaran sampah menggunakan <i>Bulldozer</i> untuk mengangkut sampah menuju jarak lokasi penyebaran. Pada proses penyebaran dan perataan sampah, kinerja alat berat menjadi kurang efektif karena terganggu oleh 	<ul style="list-style-type: none"> Penyebaran yang dilakukan belum maksimal, dilihat dari kondisi alat berat yang tidak sesuai dengan pemakaiannya. Masih terdapat alat berat yang rusak, oleh karena itu terjadi antrian akibat 	<ul style="list-style-type: none"> Perlu dilakukan pemadatan sampah 700kg/m^3 yaitu dengan lintasan alat berat 5x Perlunya memperhatikan jaringan pipa lindi agar tidak menyebabkan kebocoran. Alat berat

No.	Kegiatan	Kriteria Desain / bakumutu	Kondisi eksisting	Perbandingan kondisi eksisting dan kriteria desain	Rekomendasi
		jarak lokasi penyebaran.	kegiatan pemulung yang mengambil sampah.	<i>unloading</i> sampah pada truk yang hanya menggunakan 6 (enam) <i>excavator</i> .	yang digunakan untuk operasi penyebaran sampah dilakukan setiap hari dan mampu memelihara serta menggunakan alat – alat berat sesuai spesifikasi teknik dan rekomendasi pabrik. • Perlu dilakukan penertiban kegiatan pemulung tidak boleh berlangsung di area penimbunan.
6.		<p>PerMen PU 3/2013</p> <ul style="list-style-type: none"> Perataan dan pemadatan sampah dilakukan dengan memperhatikan efisiensi operasi alat berat. Perataan dan pemadatan sampah dimaksudkan untuk mendapatkan kondisi pemanfaatan lahan yang efisien dan mendapat stabilitas 	<ul style="list-style-type: none"> Pemadatan yang dilakukan di TPA Sarimukti belum maksimal, dilihat dari kondisi alat berat yang tidak sesuai dengan pemakaiannya. Kegiatan pemadatan sampah di TPA Sarimukti juga menjadi kurang efisien karena adanya kegiatan pemulungan sampah oleh para pemulung. 	<ul style="list-style-type: none"> Pemadatan yang dilakukan belum maksimal, dilihat dari kondisi alat berat yang tidak sesuai dengan pemakaiannya yang hanya menggunakan 1 unit <i>bulldozer</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Perlu dilakukan pemadatan sampah 700kg/m³ yaitu dengan lintasan alat berat 5x dan perlunya memperhatikan jaringan pipa lindi agar tidak menyebabkan kebocoran. Diperlukan perawatan secara berkala terhadap alat berat dan pemakaian alat yang sesuai beban dan spesifikasinya.

Pemadatan Sampah
Sumber: Hasil Pengamatan, 2022

No.	Kegiatan	Kriteria Desain / bakumutu	Kondisi eksisting	Perbandingan kondisi eksisting dan kriteria desain	Rekomendasi
		permukaan TPA yang baik.			<ul style="list-style-type: none"> Perlu dilakukan penertiban kegiatan pemulung tidak boleh berlangsung di area penimbunan.
7.	 <p>Penyebaran Tanah Penutup Sumber : DLH Jawa Barat, 2021</p>	<p>PerMen PU 3/2013</p> <ul style="list-style-type: none"> Kedalaman Lapisan Penutup Harian (<i>Daily Cover</i>) Dipergunakan pada setiap hari akhir operasi. Ketebalan lapisan adalah 20-30 cm dalam keadaan padat (kelulusan maksimum 1 x 10⁻⁶ cm/det). Dalam sistem <i>controlled landfill</i> lapisan penutup ini tidak dipergunakan. Lapisan Penutup Antara (<i>Intermediate cover</i>) Selain fungsi-fungsi seperti lapisan harian di atas, lapisan antara ini mempunyai fungsi lain sebagai berikut : Digunakan sebagai kontrol terhadap pembentukan gas akibat 	<ul style="list-style-type: none"> Proses penyebaran tanah penutup dikumpulkan di area yg terjangkau oleh truk pengangkut, kemudian didorong oleh <i>bulldozer</i> ke area sel target penutupan tanah dan dilakukan penataan menggunakan <i>excavator</i>. Tumpukan sampah pada sistem <i>controlled landfill</i> disebar sampai ketebalan sekitar 0,5 m kemudian digilas dengan alat berat sebanyak 5 kali gilasan sampai ketebalan 2,5 m kemudian ditutupi tanah penutup antara setebal 30 cm. Lapisan berikutnya dilakukan hal yang sama, hingga mencapai ketebalan 5 m. Tinggi lapisan setinggi sekitar 5 m disebut sebagai 1 lift. Saat kondisi sampah sudah mencapai 5 m, timbunan 	<ul style="list-style-type: none"> Penutupan tanah pada timbunan sampah tidak dilakukan dengan jangka waktu yang pasti karena tidak tersedianya tanah penutup yang cukup. Namun, sejak tahun 2021, proses penyebaran tanah penutup di TPA Sarimukti tidak dilakukan lagi karena tidak disediakan anggaran untuk tanah penutup. Kegiatan penyebaran tanah penutup tidak memenuhi kriteria desain PerMen PU No. 3 Tahun 2013. 	<ul style="list-style-type: none"> Perlu disediakan anggaran untuk tanah penutup agar kegiatan penyebaran tanah penutup di TPA Sarimukti beroperasi kembali.

No.	Kegiatan	Kriteria Desain / bakumutu	Kondisi eksisting	Perbandingan kondisi eksisting dan kriteria desain	Rekomendasi
		<p>proses dekomposisi sampah yang memungkinkan pencegahan kebakaran. Pelintasan kendaraan di atasnya. Lapisan ini mempunyai ketebalan antara 30 cm - 50 cm dalam keadaan padat (kelulusan maksimum 1 x 10⁻⁶ cm/det). Lapisan ini dilakukan setelah terbentuk tiga lapis sel harian. Lapisan antara ini dapat dibiarkan selama 1/2 sampai 1 tahun.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lapisan Penutup Akhir (<i>Final cover</i>) Merupakan penutupan tanah terakhir setelah kapasitas terpenuhi. Ketebalan minimum yang disyaratkan adalah 50 cm dalam keadaan padat (kelulusan maksimum 10⁻⁷ cm/det). Tanah penutup akhir ini juga akan berfungsi 	tersebut ditutupi oleh tanah penutup antara setebal 40 cm.		

No.	Kegiatan	Kriteria Desain / bakumutu	Kondisi eksisting	Perbandingan kondisi eksisting dan kriteria desain	Rekomendasi		
8.		<p>Pemadatan Tanah Penutup Sumber : DLH Jawa Barat, 2021</p>	<p>sebagai tempat dari akar tumbuhan penutup.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sampah diuruk seadanya, tanpa perlakuan khusus, yang merupakan <i>Sanitary Landfill</i> tradisional. Salah satu ciri utama yang membedakan antara <i>Open Dumping</i> dan <i>Sanitary Landfill</i> adalah bagaimana sampah diuruk dalam tanah. Cara <i>Open Dumping</i> adalah langsung menuang sampah dari atas, sampah berserakan di 	<ul style="list-style-type: none"> Metode <i>Sandwich</i> dalam pemadatan sampah di TPA Sarimukti hanya mengambil bagian atas dari lapisan sampah yang memiliki akses oksigen, sementara bagian di bawahnya menjadi anaerob. Metode ini dapat menghasilkan gas metan. Namun, jika proses pembusukan kurang mendukung, maka akan dihasilkan lindi dengan beban pencemaran yang tinggi. 	<ul style="list-style-type: none"> Proses pemadatan tanah penutup sejak tahun 2021, di TPA Sarimukti tidak dilakukan lagi karena tidak disediakan anggaran untuk tanah penutup. Kegiatan pemadatan tanah penutup tidak memenuhi kriteria desain PerMen PU No. 3 Tahun 2013. 	<ul style="list-style-type: none"> Perlu disediakan anggaran untuk tanah penutup agar kegiatan pemadatan tanah penutup di TPA Sarimukti beroperasi kembali.

No.	Kegiatan	Kriteria Desain / bakumutu	Kondisi eksisting	Perbandingan kondisi eksisting dan kriteria desain	Rekomendasi
		<p>bawah, tidak ada alat berat di bawah yang mengatur atau mendistribusikan sampah secara baik. Cara <i>Sanitary Landfill</i> adalah suatu rekayasa teknik sipil seperti layaknya pekerjaan pemindahan tanah mekanis, agar kapasitas lahan tersedia menjadi optimum, yaitu dengan metode lapis-perlapis (<i>sandwich</i>)</p>			
9.	Pengoperasian Ventilasi Gas	<p>PerMen PU 3/2013</p> <ul style="list-style-type: none"> Berfungsi untuk mengalirkan dan mengurangi akumulasi tekanan gas 	<ul style="list-style-type: none"> Berdasarkan hasil pengamatan, di TPA Sarimukti hanya penanganan gas metan dilakukan dengan sitem pipa yang berlubang, tanpa dilakukan pemanfaatan gas 	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah pipa ventilasi gas yang dipasang di TPA sebanyak \pm 16 buah yang 	<ul style="list-style-type: none"> Harus dilakukan pemasangan pipa ventilasi gas secara bertahap di setiap lapisan sampah untuk mengalirkan dan

No.	Kegiatan	Kriteria Desain / bakumutu	Kondisi eksisting	Perbandingan kondisi eksisting dan kriteria desain	Rekomendasi
		<ul style="list-style-type: none"> • Pipa ventilasi dipasang secara bertahap di setiap lapisan sampah • Berupa <i>perforated pipe HDPE</i> dengan diameter minimal 150 mm dan diameter lubang maksimum 1,5 cm • Dikelilingi oleh saluran bronjong dengan diameter 400 mm dan diisi oleh batu pecah berdiameter 50 – 100 mm • Ketinggian pipa tergantung pada rencana tinggi timbunan (di setiap lapisan di tambah 50 cm) • Jarak antar pipa ventilasi 50 – 70 m • Bisa terdiri atas <ul style="list-style-type: none"> • Ventilasi vertikal : menangk 	metan terpusat sehingga bisa berakibat pada pencemaran lingkungan	memiliki jarak pemasangan pipa 25-30 m dengan ketinggian pipa 6 m. Pemasangan pipa ventilasi gas terdiri dari pipa berlubang, dengan penyangga bawah menggunakan bronjong bambu yang telah diisi batu kerikil. Pipa ventilasi gas tersebut dalam hal ini bukan merupakan sistem khusus penangkapan gas tetapi dikaitkan dengan pipa saluran air lindi yang berlubang	mengurangi akumulasi tekanan gas.

No.	Kegiatan	Kriteria Desain / bakumutu	Kondisi eksisting	Perbandingan kondisi eksisting dan kriteria desain	Rekomendasi
		<p>ap aliran gas dalam 1 sel / lapisan sampah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ventilasi horisontal : mengalirkan dan mengarahkan gas ke atas • Ventilasi akhir : disesuaikan dengan sistem penanganan gas 		<p>setengah lingkaran, tidak ada teknologi untuk menangkap gas metan tersebut yang menyebabkan gas metan (energi) terbuang begitu saja.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kegiatan pengoperasian ventilasi gas tidak memenuhi kriteria desain PerMen PU No. 3 Tahun 2013. • 	
10.	Pengolahan Lindi	<ul style="list-style-type: none"> a. Kolam <i>Stabilisasi</i> (PerMen PU 3/2013) • Kedalaman 2,50 – 5,00 • Waktu Detensi (Td) = 20 – 50 hari 	<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi dari bangunan kolam ini terlihat tidak baik, kondisi fisik dari bangunan ini sudah banyak yang hancur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Waktu detensi belum memenuhi kriteria desain yang ditetapkan pada PerMen PU No 3 Tahun 2013. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diperlukan perancangan ulang pada kolam stabilisasi ini agar memenuhi standar desain yang telah ditetapkan dan dapat

No.	Kegiatan	Kriteria Desain / bakumutu	Kondisi eksisting	Perbandingan kondisi eksisting dan kriteria desain	Rekomendasi
		<ul style="list-style-type: none"> Organic Loading Rate = 224 – 560 Kg.Ha/hari Efisiensi = 50 – 85% <p>b. Bak <i>Ekualisasi</i> (Kriteria Desain menurut: (Santoso, 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> Kedalaman Air minimum = 1,5 – 2 m Waktu Detensi (Td) = 0,5 – 2 jam <p>c. Kolam <i>Anaerob</i> (PerMen PU 3/2013)</p> <ul style="list-style-type: none"> Kedalaman 2,50 – 5,00 Waktu Detensi (Td) = 20 – 50 hari Organic Loading Rate = 224 – 560 Kg.Ha/hari Efisiensi = 50 – 85% 	<ul style="list-style-type: none"> Keadaan bak ekualisasi di IPL TPA Sarimukti menunjukkan bahwa parameter kedalaman dan waktu detensi tidak sesuai dengan kriteria desain yang ditetapkan. Pemberian nutrisi untuk mikroorganisme agar menguraikan zat organik tidak dilakukan. Dari 17 alat aerator hanya 1 yang masih berfungsi. 	<ul style="list-style-type: none"> Parameter kedalaman dan waktu detensi tidak sesuai dengan kriteria desain yang ditetapkan menurut (Santoso, 2015). Parameter kedalaman, dan waktu detensi sudah memenuhi kriteria desain yang sudah ditetapkan oleh PerMen PU No 3 Tahun 2013. 	<p>dimanfaatkan secara maksimal sebagai <i>pre treatment</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> Diperlukan pembuatan bak ekualisasi yang baru dengan ukuran dan jenis yang dapat menyesuaikan dengan jumlah dan variasi air limbah yang ada di IPL TPA Sarimukti. Diperlukan pemberian nutrisi agar mikroorganisme dapat tumbuh dan berkembang secara optimal dalam proses degradasi zat organik. Hal ini akan membantu menurunkan

No.	Kegiatan	Kriteria Desain / bakumutu	Kondisi eksisting	Perbandingan kondisi eksisting dan kriteria desain	Rekomendasi
		(PerMenLHK 59/2016)		<ul style="list-style-type: none"> Waktu detensi masih terlihat belum mencapai kriteria desain saat kondisi debit maksimum, yang berdampak pada beban organik/COD 	konsentrasi BOD dan COD yang tinggi.
		<ul style="list-style-type: none"> TSS = 100 pH = 6-9 BOD = 150 COD = 300 N Total = 60 Kadmium = 0,1 			
	d. Kolam <i>Aerob</i> (PerMen PU 3/2013)	<ul style="list-style-type: none"> Kedalaman 2,50 – 5,00 Waktu Detensi (Td) = 20 – 50 hari Organic Loading Rate = 224 – 560 Kg.Ha/hari Efisiensi = 50 – 85% (PerMenLHK 59/2016) TSS = 100 pH = 6-9 BOD = 150 COD = 300 N Total = 60 Kadmium = 0,1 	<ul style="list-style-type: none"> Air lindi yang dihasilkan dari unit pengolahan ini masih keruh, berwarna hitam pekat dan juga menimbulkan aroma yang tidak sedap. Pemberian bahan kimia pada unit pengolahan DAF yang ada di IPL TPA Sarimukti ini tidak dilakukan. Kondisi air lindi pada unit ini masih berwarna 	<ul style="list-style-type: none"> H tabung dan kerucut, diameter, kemiringan kerucut, memenuhi kriteria desain yang ditetapkan menurut (Rahardiyani, 2019). 	<ul style="list-style-type: none"> Perlu peningkatan pada kolam Aerob dengan mengaktifkan kembali aerator agar pola aliran udara dapat tersebar merata, serta pola pembuangan lumpur dapat berjalan dengan optimal. Disarankan untuk melakukan

No.	Kegiatan	Kriteria Desain / bakumutu	Kondisi eksisting	Perbandingan kondisi eksisting dan kriteria desain	Rekomendasi
	e.	<i>Clarifier Biologi</i> (Kriteria Desain menurut: (Rahardiyana, 2019) • H Kedalaman = 4,9 m • Diameter = 38 m • Kemiringan Kerucut = 1:12 Waktu Detensi (Td) = 2 – 4 jam	hitam pekat dan menimbulkan aroma yang tidak sedap. • Belum dioperasikan karena masih dalam tahap uji coba sehingga belum ada lumpur yang diolah di pengolahan ini.	• Kedalaman bak tidak memenuhi kriteria desain yang ditetapkan pada buku B SPALDT-S	perbaikan pada kolam aerobik agar air limbah yang akan diolah di unit pengolahan clarifier biologi tidak lagi memiliki sifat-sifat seperti berwarna hitam pekat, berbau tidak sedap, dan memiliki kadar zat organik yang sangat tinggi. • Disarankan untuk segera mengoperasikan sistem dan menambahkan bahan kimia seperti koagulan dan flokulan agar parameter pencemar pada air limbah dapat dikurangi.
	f.	<i>Dissolved Air Flotation</i>	• Secara kasat mata air lindi yang dihasilkan masih berwarna dan juga berbau. • Tidak ada media <i>filtrasi</i> apapun pada unit pengolahan ini karena penyaringan dilakukan pada unit pengolahan sebelumnya yaitu <i>filtrasi</i> .		
	g.	<i>Thickener</i>		• Kandungan TSS BOD, N Total, dan COD masih melebihi bakumutu	
	h.	<i>Screw Press</i>			• Disarankan agar dalam proses

No.	Kegiatan	Kriteria Desain / bakumutu	Kondisi eksisting	Perbandingan kondisi eksisting dan kriteria desain	Rekomendasi
				yang ditetapkan pada PerMenLHK No 59 Tahun 2016.	<p>sedimentasi pada <i>thickener</i>, digunakan <i>flocculant</i> untuk meningkatkan efisiensi prosesnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tahap Untuk memastikan pemisahan kandungan lumpur dan air yang optimal, pengembangan unit pengolahan <i>screw press</i> di IPL TPA Sarimukti dipercepat agar dapat beroperasi dengan segera. • Harus dilakukan <i>backwash</i> secara berkala. • Kolam bak <i>effluent</i> ini
		i. <i>Filtrasi</i>			
		j. <i>Bak Effluent</i> (PerMenLHK 59/2016) <ul style="list-style-type: none"> • TSS = 100 • pH = 6-9 • BOD = 150 • COD = 300 • N Total = 60 • Kadmium = 0,1 			

No.	Kegiatan	Kriteria Desain / bakumutu	Kondisi eksisting	Perbandingan kondisi eksisting dan kriteria desain	Rekomendasi
11.	 <p data-bbox="434 1267 573 1291">Pengomposan</p> <p data-bbox="344 1299 663 1323">Sumber : DLH Jawa Barat, 2020</p>			<ul data-bbox="1021 999 1675 1343" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1021 999 1352 1343">Kegiatan komposting dilakukan dengan sistem aerobik menggunakan sarana bak kompos, Ukuran bak pengomposan adalah 10 m x 7 m dengan tinggi bak 1,5 m. Perbandingan sampah organik dari pasar yang dapat dijadikan kompos adalah sekitar 70%. Kompos-kompos yang dihasilkan dari proses <li data-bbox="1391 999 1675 1343">Pada bulan Juli 2021, aktivitas pengomposan di TPA Sarimukti telah dihentikan karena kekurangan tenaga kerja dan kurangnya fasilitas sarana dan prasarana yang dibutuhkan. 	<p data-bbox="1756 427 1935 802">semestinya menjadi tempat indikator para makhluk hidup seperti ikan untuk menguji kelayakan bahwa air lindi sudah aman apabila dibuang ke Badan Air Penerima (BAP).</p>

No.	Kegiatan	Kriteria Desain / bakumutu	Kondisi eksisting	Perbandingan kondisi eksisting dan kriteria desain	Rekomendasi
			pengomposan di TPA Sarimukti akan dikemas kemudian disimpan di gudang penyimpanan.		

Sumber: Hasil Analisa, 2022

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari evaluasi sistem operasional di TPA Sarimukti yaitu :

1. Kegiatan operasi di TPA Sarimukti terdiri dari pencatatan sampah yang masuk ke TPA, penimbangan sampah yang masuk ke TPA, pemilahan sampah, penuangan sampah di lahan kerja, penyebaran sampah di sel, pemadatan sampah, penyebaran tanah penutup, pemadatan tanah penutup, pengoperasian ventilasi gas, pengolahan lindi, dan pengomposan.
2. Berdasarkan hasil pengamatan, dari 11 kegiatan operasi di TPA Sarimukti hampir semuanya terkendala baik dari segi biaya, terbatasnya sumber daya manusia yang berkompeten dalam mengoperasikan maupun melakukan perawatan terhadap sarana dan prasarana yang ada di TPA Sarimukti serta ketidaksesuaian dan kelengkapan sarana dan prasarana dalam pelaksanaan operasional pada TPA Sarimukti memicu tidak maksimalnya perlindungan terhadap dampak lingkungan serta tidak maksimalnya pemrosesan sampah di TPA Sarimukti. Perawatan dan pengecekan kondisi alat berat yang digunakan perlu dilakukan secara berkala agar kondisi alat berat tetap terjaga dan dapat terus beroperasi dengan baik.
3. Dari hasil pengamatan, perlu dilakukan pembenahan sarana dan prasarana terutama dalam pelaksanaan operasional di TPA Sarimukti dalam penimbangan sampah yang masuk ke TPA agar jembatan timbang segera diperbaiki dan perlu melakukan kalibrasi alat timbang secara berkala yaitu minimal 2 kali setahun. Pada saat proses kegiatan penuangan sampah di lahan kerja dan penyebaran

sampah di sel diperlukan penertiban kegiatan pemulung yang terdapat di area TPA Sarimukti.

5.2 Saran

Setelah melakukan kegiatan praktik kerja mengenai evaluasi sistem operasional di TPA Sarimukti Provinsi Jawa Barat Tahun 2022, terdapat saran yang diberikan, yaitu:

1. Perlu dilakukan penambahan kelengkapan sarana dan prasarana pendukung operasional TPA Sarimukti agar kegiatan operasional berjalan maksimal.
2. Perlu dilakukan perbaikan teknis operasional terutama dalam kegiatan pencatatan sampah (jembatan timbang), alat berat yang digunakan untuk penyebaran sampah di sel, pemadatan sampah, anggaran dana untuk tanah penutup, pemadatan tanah penutup, pemasangan ventilasi gas yang berlangsung di TPA Sarimukti.
3. Pengembangan teknologi pengolahan lindi perlu dilakukan agar lindi dapat memenuhi standar kriteria desain dan baku mutu.
4. Diperlukan penertiban kegiatan pemulung yang terdapat di area TPA Sarimukti agar tidak mengganggu proses beroperasinya alat berat pada saat penyebaran dan pemadatan sampah

DAFTAR PUSTAKA

- Ahsanti, A., & Husen, A. (2022). *Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat dalam Mitigasi Perubahan Iklim: Suatu Telaah Sistematis*. *Jurnal Green Growth dan Manajemen Lingkungan*, 11(1), 19-26.
- Alawiyah, T. (2016). *Kajian Proses Pengelolaan Sampah di TPA Kebon Kongok*. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 2(1), 482-491.
- Alfian, R., & Phelia, A. (2021). *Evaluasi Efektifitas Sistem Pengangkutan Dan Pengelolaan Sampah Di TPA Sarimukti Kota Bandung*. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 2(01), 16-22.
- Asegaf, A. R. M. H. N., Rosyadi, M. D., & Ramadhani, B. (2021). *Sistem Informasi Pengelolaan Data Volume Sampah Tpa Cahaya Kencana Kab. Banjar*. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 12(4), 198-202.
- Azis, I. M., Arnas, Y., & Acton, I. S. . (2018). *Ilmiah Aviasi Langit Biru. Implementasi Sand Filter Dan Carbon Filter Dalam Mengoptimalkan Kualitas Air Bersih Di Asrama Tower. , 11, 1–68*.
- Azkha, N. (2006). *Analisis timbulan, komposisi dan karakteristik sampah di Kota Padang*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 1(1), 14-18.
- Dalilla, F., Umar, M., & Ridwan, A. (2017). *Estimasi Kandungan Degadable Organic Carbon (DOC) pada Sampah Padat Kota yang masuk ke TPA Tanjung Belit di Kota Pasir Pangaraian Provinsi Riau*. *SPECTA Journal of Technology*, 1(1), 27-37.
- Damanhuri, E., & Padi, T. (2018). *Pengelolaan sampah terpadu edisi kedua*. Bandung: Institut Teknologi Bandung (ITB).
- Damanhuri, E., & Padi, T. (2019). *Pengelolaan sampah terpadu*. ITB Press.
- Dewilda, Y., & Darnas, Y. (2014). *Satuan Timbulan dan Komposisi Sampah Domestik Kabupaten Tanah Datar*. *Jurnal Dampak*, 11(1), 28-33.
- Djuarnani, I. N. (2005). *Cara cepat membuat kompos*. AgroMedia.
- Ekawandani, N., & Kusuma, A. A. (2019). *Pengomposan sampah organik (kubis dan kulit pisang) dengan menggunakan EM4*. *Jurnal Tedc*, 12(1), 38-43.

- Fikri, M. (2021). *Penggunaan Teknologi Clarifier Tank pada Pengolahan Air Limbah Industri Kelapa Sawit*. Seminar Nasional Lahan Suboptimal,
- Friadi, Y. (2010). *Desain Instalasi Pengolahan Leachate (Ipl) di Tpa Entikong Kabupaten Sanggau*. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 3(1).
- Indriyati, I. (2005). *Pengolahan limbah cair organik secara biologi menggunakan reaktor anaerobik lekat diam*. *Jurnal Air Indonesia*, 1(3).
- Komala, P. S., Aziz, R., & Wahyudi, B. (2013). *Studi Timbulan dan Karakteristik Sampah Kota Padang Panjang*. *Teknika*, 20(1).
- Malina, A. C., Suhasman, S., Muchtar, A., & Sulfahri, S. (2017). *Kajian Lingkungan Tempat Pemilahan Sampah Di Kota Makassar*. *Jurnal Inovasi Dan Pelayanan Publik Makassar*, 1(1), 14-27.
- Nasution, H., & Tr, M. (1996). *Manajemen Transportasi, Ghalia Indonesia*. Jakarta. Herbowo
- Nurfadilah, A. R., Nugrahayati, E., & Janah, S. Z. . (2018). *Pengelolaan Sampah Skala Kota Di Tppsa Sarimukti*.
- Permana, D. (2008). *Pengolahan Limbah Cair Yang Mengandung Amonia Dengan Menggunakan Zeolit Alam Lampung Sebagai Bahan Pengikat Dengan Metode Flotasi Udara : Studi Kasus Pengaruh Ph, Koagulan Pac, Dan Surfaktan Sls*.
- Pribadi, L. R. (2005). *Evaluasi Kinerja Kolam Fakultatif 2b Dalam Menurunkan Kadar Bod & Cod Pada Instalasi Pengolahan Air Kotor Bojongsoang Bandung*.
- Priyatna, M. S. (2018). *Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Pelarut Fospat (Bpf) Pada Limbah Sludge Pabrik Kelapa Sawit*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
- Puteri, I., Aliya, R., & Muhammad, S. A. (2018). *Penerapan plastic deposit refund system sebagai instrumen penanggulangan pencemaran limbah plastik di wilayah perairan Indonesia*. *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia*, 4(2), 129-150.
- Safria, P., & Perdana, A. . (2021). *Evaluasi dan Optimalisasi Instalasi Pengolahan Lindi di TPK Sarimukti*. *Jurnal Reka Lingkungan*. 10(1), 11–22.

- Safria, P., & Perdana, A. (2022). *Evaluasi dan Optimalisasi Instalasi Pengolahan Lindi di TPK Sarimukti*. *Jurnal Reka Lingkungan*, 10(1), 11-22.
- Samina, S., O., & Purwanto. (2013). *Efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Domestik Di Kota Cirebon Terhadap Penurunan Pencemar Organik Dan E-Coli*.
- Santjoko, H., & Fauzie, M. M. (2018). *Kemampuan Media Zeolit Dalam Menurunkan Kadar Fe*. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
- Santoso, A., Karnaningroem, N., & Supriyadi, D. (2015). *Perencanaan pengolahan air limbah domestik dengan alternatif media biofilter (studi kasus: kejawan gebang kelurahan keputih surabaya)*. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXII,
- Sholichin, M. (2012). *Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Tchobanoglous. (1993). *Hdanbook of solid waste management. second edition*. Mc Graw Hill.Inc.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. (1993). *Integrated Solid Waste Management*, Mc-Graw-Hill. International Editions, Civil Engineering Series.
- Yuniarti, D. P., Komala, R., & Aziz, S. . (2019). *Pengaruh Proses Aerasi Terhadap Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Di Ptpn Vii Secara Aerobik (Vol. 4, Issue 2)*.
- Yusuf, M. (2016). *Analisis Perbandingan Antara Kondisi Normal Dengan Kondisi Pemompaan Langsung Ke Sump Discharge Ball Mill Dari Underflow Fines Thickener Untuk Meningkatkan Efisiensi Milling Di Pt Antam, Tbk. Ubpe Pongkor, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat*.

LAMPIRAN

LAMPIRAN I

Timbulan Sampah yang Masuk Ke TPA Sarimukti Tahun 2019-2021

TAHUN / BULAN	KOTA / KABUPATEN								JUMLAH TOTAL	
	BANDUNG		CIMAHI		KAB. BANDUNG		KAB. BANDUNG BARAT			
	KUANTITAS		KUANTITAS		KUANTITAS		KUANTITAS		KUANTITAS	
	M ³	TON	M ³	TON	M ³	TON	M ³	TON	M ³	TON
JANUARI 2019	88.265	41.818,504	17.250	6.852,020	14.224	6.221,796	11.731	4.707,164	131.470	59.599,484
FEBRUARI 2019	77.337	36.800,036	13.802	5.498,276	12.601	5.569,200	10.563	4.278,288	114.303	52.145,800
MARET 2019	83.459	40.453,812	17.136	6.810,608	13.647	6.143,256	10.953	4.442,984	125.195	57.850,660
APRIL 2019	80.407	38.104,752	16.349	6.497,876	13.275	5.902,876	10.618	4.327,316	120.649	54.832,820
MEI 2019	85.937	40.669,440	17.074	6.762,532	15.591	6.897,716	11.014	4.493,916	129.616	58.823,604
JUNI 2019	81.230	38.462,228	15.461	6.117,076	12.239	5.391,652	9.956	4.034,576	118.886	54.005,532
JULI 2019	89.702	42.520,604	17.045	6.746,348	14.419	6.465,508	10.971	4.547,228	132.137	60.279,688
AGUSTUS 2019	87.591	41.228,580	16.708	8.099,408	13.845	6.969,814	10.928	5.051,172	129.072	61.348,974
SEPTEMBER 2019	87.075	40.997,490	16.933	6.945,750	14.099	6.452,942	10.488	4.347,924	128.595	58.744,106
OKTOBER 2019	91.748	43.576,848	18.193	7.245,196	14.180	6.412,672	11.555	4.707,640	135.676	61.942,356
NOVEMBER 2019	87.800	41.633,190	16.844	6.798,202	13.372	6.160,578	10.363	4.320,160	128.379	58.912,130
DESEMBER 2019	90.321	42.840,952	17.317	6.906,284	14.003	6.396,012	10.346	4.278,288	131.987	60.421,536
Σ	1.030.872	489.106,436	200.112	81.279,576	165.495	74.984,022	129.486	53.536,656	1.525.965	698.906,69

TAHUN / BULAN	KOTA / KABUPATEN								JUMLAH TOTAL	
	BANDUNG		CIMAHI		KAB. BANDUNG		KAB. BANDUNG BARAT			
	KUANTITAS		KUANTITAS		KUANTITAS		KUANTITAS		KUANTITAS	
	M ³	TON	M ³	TON	M ³	TON	M ³	TON	M ³	TON
JANUARI 2020	90.245	42.785,736	17.852	7.105,728	14.868	6.802,992	10.809	4.393,004	133.774	61.087,460
FEBRUARI 2020	81.043	38.458,896	16.595	6.567,372	13.596	6.270,348	9.589	4.000,780	120.823	55.297,396
MARET 2020	87.889	41.679,512	17.786	7.093,352	15.094	6.892,480	11.231	4.662,420	132.000	60.327,764
APRIL 2020	82.792	39.297,132	16.826	6.632,108	16.036	7.360,124	12.021	5.008,948	127.675	58.298,312
MEI 2020	80.795	38.331,328	17.587	6.991,964	14.107	6.389,348	11.238	4.571,504	123.727	56.284,144
JUNI 2020	84.360	40.033,028	17.601	7.016,716	15.913	7.212,828	12.778	5.249,328	130.652	59.511,900
JULI 2020	87.147	41.369,636	17.826	7.207,592	16.095	7.278,992	12.601	5.159,840	133.669	61.016,060
AGUSTUS 2020	86.720	41.294,428	16.614	6.965,784	15.710	7.319,452	12.190	5.043,696	131.234	60.623,360
SEPTEMBER 2020	86.393	41.191,136	15.174	6.641,628	15.049	6.979,588	12.273	5.055,120	128.889	59.867,472
OKTOBER 2020	88.134	41.938,390	16.582	6.984,356	15.286	7.076,160	12.843	5.287,408	132.845	61.286,314
NOVEMBER 2020	84.794	40.327,672	16.726	7.052,416	14.667	6.734,924	12.193	5.005,140	128.380	59.120,152
DESEMBER 2020	88.329	42.042,700	17.329	7.283,276	17.045	7.764,988	13.236	5.454,008	135.939	62.544,972
Σ	1.028.641	488.749,594	204.498	83.542,292	183.466	84.082,224	143.002	58.891,196	1.559.607	715.265,306

TAHUN / BULAN	KOTA / KABUPATEN								JUMLAH TOTAL	
	BANDUNG		CIMAHI		KAB. BANDUNG		KAB. BANDUNG BARAT			
	KUANTITAS		KUANTITAS		KUANTITAS		KUANTITAS		KUANTITAS	
	M ³	TON	M ³	TON	M ³	TON	M ³	TON	M ³	TON
JANUARI 2021	86.326	41.060,712	17.038	7.177,604	15.973	7.259,476	13.673	5.639,172	133.010	61.136,964
FEBRUARI 2021	78.805	37.494,044	14.655	6.106,128	14.500	6.481,216	13.088	5.350,240	121.048	55.431,628
MARET 2021	85.683	40.727,036	16.925	7.021,476	16.581	7.384,188	13.941	5.688,676	133.130	60.821,376
APRIL 2021	83.250	39.645,088	16.244	6.814,416	16.080	7.261,856	13.001	5.385,940	128.575	59.107,300
MEI 2021	81.403	38.754,492	13.839	5.825,764	14.307	6.376,020	12.984	5.321,680	122.533	56.277,956
JUNI 2021	81.745	38.909,668	14.066	5.906,208	15.495	6.833,456	12.803	5.258,848	124.109	56.908,180
JULI 2021	85.516	40.678,484	15.099	6.312,236	16.541	7.289,940	12.201	5.057,024	129.357	59.337,684
AGUSTUS 2021	85.970	40.889,352	16.435	7.003,864	15.384	7.112,392	11.758	5.052,264	129.547	60.057,872
SEPTEMBER 2021	83.494	39.727,436	15.725	6.804,896	15.492	7.278,992	11.218	4.968,012	125.929	58.779,336
OKTOBER 2021	83.869	39.933,068	15.668	6.786,332	15.177	7.099,540	11.300	5.026,084	126.014	58.845,024
NOVEMBER 2021	69.240	32.962,524	11.174	4.788,560	11.122	6.072,332	9.246	4.729,536	100.782	48.552,952
DESEMBER 2021	76.168	36.221,220	14.244	6.185,620		7.217,112		4.908,988	90.412	54.532,940
Σ	981.469	467.003,124	181.112	76.733,104	166.652	83.666,520	135.213	62.386,464	1.464.446	689.789,212

LAMPIRAN II

Form Pencatatan Timbulan Sampah yang Masuk ke TPA Sarimukti

M-2

PEMERINTAH DAERAH PROVINSI JAWA BARAT
DINAS LINGKUNGAN HIDUP
UPTD PENGELOLAAN SAMPAH TPAT/TPST REGIONAL
TPK SARIMUKTI

TANDA TERIMA
HASIL KERJA

Tanggal	:	
No. Kendaraan	:	
Nama Pengemudi	:	
Jam Masuk	:	
Jam Keluar	:	
Kota / Kab	:	
Asal Sumber Sampah	:	
Ritasi Ke	:	
Volume Sampah	:	m ³

Diketahui

Pencatat

LAMPIRAN III

Form Penilaian Praktik Kerja Oleh Perusahaan

Form Penilaian Praktik Kerja oleh Perusahaan

Nama : **NILA THANIA**
 NRP : **252019095**
 Tempat Kerja Praktek : **DLH Provinsi Jawa Barat**
 Periode Kerja Praktek : **20 Juni 2022 - 20 Agustus 2022**
 Nama Pembimbing Lapangan : **Diki Prasetyo Nugroho, S.T.**

No.	Kompetensi	Nilai (skala 0 – 100)	Keterangan
1	Menguasai prinsip-prinsip dasar/konsep teori sains alam dan aplikasi matematika*	92	
2	Menguasai proses pencegahan pencemaran lingkungan, prinsip dasar teknologi pengendalian lingkungan, dan konsep aplikasinya*	90	
3	Mengaplikasikan teknologi untuk mengendalikan dan menyelesaikan permasalahan lingkungan*	99	
4	Kemampuan Manajemen diri (waktu, tugas)	97	
5	Kemauan belajar/mengembangkan diri	90	
6	Kemampuan komunikasi lisan dan tulisan	92	
7	Kemampuan bekerja dalam kelompok	95	
8	Kemampuan mengatasi/ menyelesaikan masalah	90	
9	Kemampuan berinisiasi / kewirausahaan	90	
10	Kemampuan dalam perencanaan dan pengorganisasian pekerjaan/tim kerja	93	

*Disesuaikan dengan topik dan bidang praktik kerja.

Catatan tambahan:

Penilai



Aim Adlina 12 Sept 2022

LAMPIRAN IV

Form Bimbingan Praktik Kerja



**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

Jl. PKH. Hasan Mustapa No 23 Bandung 40124 Indonesia, Telepon: +62-22-7272215, Fax: +62-22-7202892
Website: <http://www.itenas.ac.id>, e-mail: baku@itenas.ac.id

FRM_PMB_02/ITENAS

**KARTU ASISTENSI/ BIMBINGAN
KERJA PRAKTEK**

SEMESTER : VII (Tujuh) / TAHUN AJARAN: 2022 / 2023

NAMA/ NIM MAHASISWA : Nila Thania / 252019099
 JUDUL KERJA PRAKTEK : Evaluasi Sistem Operasional di TPA Sarsmita
 NAMA PEMBIMBING : Karcitra Phormawan, S.T, M.T.
 JURUSAN : Teknik Lingkungan

Pertemuan ke-	Tanggal	Uraian Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing	Tanda Tangan Mahasiswa
1	22 Juli 2022	Penjelasan proposal KP mengenai topik perencanaan	<i>Kris</i>	Nila
2	04 Agustus 2022	Membuat latar belakang, rumus & tujuan, ruang lingkup, metodologi dan sistematika penulisan	<i>Kris</i>	Nila
3	15 Agustus 2022	Renvisi metodologi dan gambaran umum TPA Sarsmita	<i>Kris</i>	Nila
4	01 September 2022	Renvisi latar belakang, mengenai kegiatan operasi, metode & tujuan, ruang lingkup, metodologi & sistematika penulisan	<i>Kris</i>	Nila
5	23 September 2022	Renvisi tujuan mengenai perbandingan kriteria desain dengan studi kelayakan kegiatan Operasi dan pemutus pemadatan	<i>Kris</i>	Nila
6	19 Oktober 2022	Menganalisis per kegiatan dan di fokus dengan studi literatur yang ada di BAB II	<i>Kris</i>	Nila
7	10 November 2022	Renvisi format penulisan, daftar Gambar, dan tabel serta literasi	<i>Kris</i>	Nila
8	10 Januari 2023	Membuat kerangka yang sesuai tujuan di BAB I dan membuat tabel & 24 paragraf hasil analisis BAB IV	<i>Kris</i>	Nila
9	04 April 2023	Membuat kerangka gambar urut di tabel & menambahkan dan menambahkan hasil analisis lingkungan di lapangan serta mendeskripsikan hasil lapangan	<i>Kris</i>	Nila
10				
11				
12				

LAMPIRAN V

Dokumentasi



Mengikuti Rapat di UPTD PSTR



Mengikuti inspeksi ke TPA Sarimukti



