

LAPORAN AKHIR

KAJIAN SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH KOTA PADANG PANJANG



**KERJASAMA PEMERINTAH KOTA PADANG PANJANG
DENGAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS
TAHUN 2019**





KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur tim penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat, hidayah dan karunia-Nya maka laporan akhir Kajian Sistem Pengelolaan Sampah Kota Padang Panjang ini dapat diselesaikan. Laporan ini merupakan laporan tahap terakhir dari kajian yang dilakukan.

Kajian Sistem Pengelolaan Sampah Kota Padang Panjang merupakan kegiatan kerjasama antara Pemerintah Kota Padang Panjang dengan Universitas Andalas. Kajian ini diperlukan untuk memberikan rekomendasi perencanaan sistem pengelolaan sampah yang lebih baik lagi untuk Kota Padang Panjang dengan target dapat memenuhi kebijakan dan strategi Kota Padang Panjang dalam pengelolaan persampahan, yaitu pengurangan sampah 30% dan penanganan sampah 70% pada tahun 2025.

Laporan akhir ini berisikan tentang latar belakang dan tujuan kajian, tinjauan pustaka yang menjadi literatur, metodologi yang digunakan dalam kajian dan analisis data meliputi analisis data dasar seperti analisis timbulan dan komposisi sampah dan data kondisi eksisting sistem pengelolaan sampah serta hasil pembahasan berupa evaluasi kondisi eksisting, skenario dan rekomendasi sistem pengelolaan sampah Kota Padang Panjang. Semoga informasi yang tersedia dalam dokumen ini dapat dijadikan acuan dan rekomendasi dalam penyelenggaraan pengelolaan persampahan di Kota Padang Panjang yang akan datang.

Padang, November 2019

Tim Penyusun



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	1
DAFTAR TABEL	5
DAFTAR GAMBAR.....	8
BAB I.....	10
PENDAHULUAN.....	10
1.1 Latar Belakang.....	10
1.2 Rumusan Masalah.....	12
1.3 Maksud dan Tujuan	12
1.4 Sasaran	13
1.5 Ruang Lingkup	13
1.6 Sistematika Penulisan	13
BAB II	14
TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1 Umum	14
2.2 Klasifikasi Sampah	14
2.3 Timbulan Sampah.....	17
2.4 Komposisi Sampah	19
2.5 Potensi Daur Ulang Sampah.....	20
2.5.1 Sampah Kertas	23
2.5.2 Sampah Plastik.....	23
2.5.3 Sampah Kaca	25
2.5.4 Sampah Logam Non Besi	25
2.5.5 Sampah Kayu	25
2.6 Metode Pengambilan Sampel, Pengukuran Timbulan dan Komposisi Sampah Berdasarkan SNI 19-3964-1994.....	25
2.7 Sistem Pengelolaan Sampah	29
2.7.1 Tingkat dan Kualitas Pelayanan.....	29
2.7.2 Daerah Pelayanan.....	30
2.7.3 Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah	31
2.7.4 Aspek Teknis Operasional	31



2.7.5 Aspek Non Teknis.....	48
BAB III.....	50
METODOLOGI.....	50
3.1 Lokasi dan Waktu Pelaksanaan	50
3.2 Pengumpulan Data	50
3.2.1 Data Primer	50
3.2.2 Data Sekunder	51
3.3 Metode Analisis Data	52
BAB IV	54
ANALISIS DATA	54
4.1 Analisis Timbulan Sampah Kota Padang Panjang.	54
4.1.1 Proyeksi Penduduk.....	55
4.1.2 Proyeksi Timbulan Sampah	57
4.2 Analisis Komposisi Sampah Kota Padang Panjang.....	59
4.3 Analisis Potensi Daur Ulang Sampah Kota Padang Panjang.	60
4.4 Analisis Karakteristik Sampah Kota Padang Panjang.	61
4.5 Kondisi Eksiting Sistem Pengelolaan Sampah Kota Padang Panjang	62
4.5.1 Skala Pengelolaan Sampah	62
4.5.2 Tingkat dan Daerah Pelayanan	62
4.5.3 Aspek Teknis Operasional	62
4.5.4 Aspek Non Teknis	80
BAB V.....	94
HASIL PEMBAHASAN.....	94
5.1 Evaluasi Kondisi Eksisting Pengelolaan Sampah.....	94
5.1.1 Skala Pengelolaan Sampah	94
5.1.2 Tingkat dan Daerah Pelayanan	94
5.1.3 Aspek Teknis Operasional	95
5.1.3. Aspek Non Teknis	114
5.2 Identifikasi Masalah dan Kebutuhan Pengembangan	125
5.3. Skenario Sistem Pengelolaan Sampah	127
5.3.1 Pengembangan Sistem Pengelolaan Sampah	127
5.3.2 Penerapan Teknologi	140



5.4	Rekomendasi	143
BAB VI	154
KESIMPULAN DAN SARAN	154
6.1	Kesimpulan	154
6.2	Saran	156
DAFTAR PUSTAKA	157



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Besarnya Timbulan Sampah Berdasarkan Sumbernya	18
Tabel 2. 2 Jenis Sampah yang Dapat Didaur Ulang.....	22
Tabel 2. 3 Jenis Plastik dan Kode Daur Ulang Plastik.....	24
Tabel 2. 4 Jenis Plastik yang Tidak Dapat Didaur Ulang	24
Tabel 2. 5 Jenis Kaca yang Dapat Didaur Ulang	25
Tabel 2. 6 Jumlah Contoh Timbulan Sampah dari Non Perumahan.....	27
Tabel 2. 7 Karakteristik Wadah Sampah.....	34
Tabel 2. 8 Jenis-Jenis Sampah yang dapat Dikomposkan.....	40
Tabel 2. 9 Kelebihan dan Kekurangan Metode Pengomposan	42
Tabel 3 1 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan	50
Tabel 4. 1 Timbulan Sampah Kota Padang Panjang Tahun 2013.....	55
Tabel 4. 2 Nilai S dan R Proyeksi Penduduk	56
Tabel 4. 3 Proyeksi Penduduk Kota Padang Panjang	56
Tabel 4. 4 Jumlah Penduduk Perkelurahan Kota Padang Panjang	57
Tabel 4. 5 Komponen Data Proyeksi Timbulan Sampah Kota Padang Panjang ..	57
Tabel 4. 6 Proyeksi Timbulan Sampah Kota Padang Panjang.....	58
Tabel 4. 7 Proyeksi Timbulan Sampah Kota Padang Panjang Per Kelurahan.....	59
Tabel 4. 8 Komposisi Sampah Kota Padang Panjang	60
Tabel 4. 9 Potensi Daur Ulang Sampah Kota Padang.....	60
Tabel 4. 10 Karakteristik Sampah Kota Padang	61
Tabel 4. 11 Wadah Komunal di Kota Padang Panjang.....	64
Tabel 4. 12 Penempatan Pewadahan Sampah Kota Padang Panjang.....	65
Tabel 4. 13 Sarana Pengumpulan Sampah.....	66
Tabel 4. 14 Data Bank Sampah di Kota Padang Panjang	67
Tabel 4. 15 Sarana Pengangkutan Sampah	71
Tabel 4. 16 Rute Pengangkutan Sampah.....	72
Tabel 4. 17 Gambaran Umum TPA Sungai Andok	77
Tabel 4. 18 Sarana TPA Sungai Andok	78



Tabel 4.19 Rincian Pegawai Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah B3 dan Pengendalian Pencemaran pada Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang	83
Tabel 4. 20 Anggaran Biaya Operasional Persampahan Kota Padang Panjang ...	84
Tabel 4. 21 Struktur dan Tarif Retribusi Sampah Kota Padang Panjang tahun 2013	84
Tabel 4. 22 Pertumbuhan Target Penerimaan & Realisasi PAD Retribusi Pelayanan Persampahan/Kebersihan Tahun 2017-2019.....	86
Tabel 4. 23 Pencapaian Realisasi PAD Retribusi Pelayanan Kebersihan.....	86
Tabel 4. 24 Pekerjaan Responden	87
Tabel 4. 25 Status Kepemilikan Tempat Tinggal.....	87
Tabel 4. 26 Pengeluaran Total/Bulan.....	88
Tabel 5. 1 Tingkat Pelayanan Pengelolaan Sampah Per Kelurahan	95
Tabel 5. 2 Evaluasi Kapasitas Pewadahan per Kelurahan	97
Tabel 5. 3 Evaluasi Pemilahan dan Pewadahan Sampah	99
Tabel 5. 4 Evaluasi Alat Pengumpul Sampah per Kelurahan	100
Tabel 5. 5 Evaluasi Sistem Pengumpulan Sampah	100
Tabel 5. 6 Evaluasi Pengolahan Sampah Per Kelurahan	102
Tabel 5. 7 Evaluasi Sistem Pengolahan Sampah Eksisting	104
Tabel 5. 8 Evaluasi Pengangkutan Sampah per Kelurahan.....	104
Tabel 5. 9 Evaluasi Sistem Pengangkutan Sampah Eksisting	105
Tabel 5. 10 Evaluasi Masa Layan TPA Sungai Andok.....	113
Tabel 5. 11 Evaluasi Sistem Pemrosesan Akhir Sampah.....	115
Tabel 5. 12 Evaluasi Aspek Non Teknis Sistem Pengelolaan Sampah.....	123
Tabel 5. 13 Identifikasi Masalah dan Kebutuhan Pengembangan	126
Tabel 5. 14 Komposisi Sampah 5 Jenis	130
Tabel 5. 15 Pemilahan dan Pewadahan Sampah 5 Jenis	131
Tabel 5. 16 Jadwal Pengumpulan Sampah.....	132
Tabel 5. 17 Jadwal Pengangkutan Sampah	132
Tabel 5. 18 Target Pengelolaan Sampah Kota Padang Panjang	144
Tabel 5. 19 Perhitungan Kebutuhan Lahan TPA Sampah Kota Padang Panjang	148
Tabel 5. 20 Estimasi Biaya Operasional Pengiriman Sampah ke TPA Regional Solok (diluar upah dan gaji)	149



Tabel 5. 21 Rekomendasi Pengembangan Pengelolaan Sampah Kota Padang Panjang	151
---	-----



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan Antara Elemen-Elemen Pengelolaan Persampahan.....	32
Gambar 4. 1 Daerah Pelayanan Sampah	63
Gambar 4. 2 Wadah Sampah Kota Padang Panjang	65
Gambar 4. 3 Sarana Pengumpulan Sampah Kota Padang Panjang.....	66
Gambar 4. 4 Lokasi Bank Sampah di Kota Padang Panjang	68
Gambar 4. 5 Kegiatan Bank Sampah	69
Gambar 4. 6 Kegiatan Pengomposan di TPA Sungai Andok	70
Gambar 4. 7 Daur Ulang Sampah oleh Sektor Informal.....	71
Gambar 4. 8 Sarana Pengangkutan Sampah	72
Gambar 4. 9 Lokasi TPA Sungai Andok	75
Gambar 4. 10 Lay Out TPA Sungai Andok	76
Gambar 4. 11 Fasilitas Umum di TPA.....	78
Gambar 4. 12 Fasilitas Perlindungan Lingkungan di TPA	79
Gambar 4. 13 Fasilitas Penunjang di TPA (Alat Berat).....	79
Gambar 4. 14 Struktur Organisasi Dinas Perumahan, Kawasan Pemukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang	81
Gambar 4. 15 Kesiapan Memilah Sampah.....	88
Gambar 4. 16 Mengetahui Informasi Tentang 3R	89
Gambar 4. 17 Sumber Informasi Tentang 3R	89
Gambar 4. 18 Kegiatan Pemilahan Sampah di Sumber	90
Gambar 4. 19 Pengetahuan Masyarakat Tentang Bank Sampah	90
Gambar 4. 20 Kesiapan Masyarakat Menginisiasi Kegiatan Bank Sampah	92
Gambar 4. 21 Kepuasan Masyarakat Terhadap Pelayanan Sampah	92
Gambar 5. 1 Persentase Pewadahan Sampah Kota Padang Panjang	98
Gambar 5. 2 Persentase Pengumpulan Sampah Kota Padang Panjang.....	101
Gambar 5. 3 Persentase Pengolahan Sampah Kota Padang Panjang	103
Gambar 5. 4 Tingkat Pelayanan Pengangkutan Sampah Kota Padang Panjang	106
Gambar 5. 5 Progres TPA Sungai Andok Kota Padang Panjang.....	108
Gambar 5. 6 Tinggi Timbunan Lahan TPA Sungai Andok	109
Gambar 5. 7 Lokasi Titik-titik Pengambilan Foto di TPA Sungai Andok	110



Gambar 5. 8 Skenario Pengembangan Sistem Pegelolaan Sampah Kota Padang Panjang	134
Gambar 5. 9 Skenario untuk Sampah Pasar	135
Gambar 5. 10 Skenario untuk Daerah yang Memiliki Bank Sampah	136
Gambar 5. 11 Skenario Untuk Derah yang Memiliki TPS 3R.....	137
Gambar 5. 12 Skenario untuk Daerah yang Tidak Memiliki TPS 3R	139
Gambar 5. 13 Skenario untuk Jalan Protokol	140
Gambar 5. 14 Tipikal Wadah Terpilah	141
Gambar 5. 15 Alat Komposter Rotary Kiln	142
Gambar 5. 16 TPST Mandiri Energi	143



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya pertambahan jumlah penduduk, perubahan pola konsumsi, dan gaya hidup masyarakat menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan setiap harinya. Jika sampah tersebut terus bertambah dan menumpuk pada suatu tempat maka akan menimbulkan permasalahan. Masalah yang timbul selain secara estetika akan mengganggu pandangan mata dan menimbulkan bau yang tidak sedap, sampah yang tidak dikelola dapat menimbulkan pencemaran lingkungan seperti pencemaran air, udara dan tanah. Dampak permasalahan sampah juga dapat mengganggu kesehatan dan kelangsungan makhluk hidup di sekitarnya. Untuk itu perlu dilakukan pengelolaan sampah baik secara teknis maupun secara non teknis.

Kota Padang Panjang dengan jumlah penduduk pada tahun 2017 sebesar 52.422 jiwa (BPPS, 2017), juga tidak luput dari permasalahan sampah. Saat ini, pengelolaan sampah di Kota Padang Panjang masih berskala kota yang dikelola oleh Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang. Berdasarkan data dari petugas di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sungai Andok, jumlah sampah yang masuk ke TPA sebesar 113-119 m³/hari dengan komposisi sampah organik sebesar 60%. Dari pengamatan lapangan, diperkirakan TPA akan penuh dalam waktu dekat, karena tinggal satu zona yang dapat dioperasikan. Terbatasnya lahan untuk mendapatkan lokasi TPA baru, juga menimbulkan masalah dalam pengelolaan sampah di Kota Padang Panjang. Permasalahan berikutnya, belum semua volume sampah kota dapat diangkut ke TPA. Sebagian sampah ada yang dibuang ke tanah sekitar dan badan perairan, serta sebagian lagi dibakar. Hal ini dikarenakan masih kurangnya partisipasi masyarakat dalam penanganan sampah terutama dalam pewadahan sampah dan pembuangan sampah tidak sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan. Belum optimalnya penerapan konsep 3R (*Reduce, Reuse, dan Recycle*) dan belum diterapkannya teknologi yang memadai juga menjadi penyebab permasalahan sampah di Kota Padang Panjang.



Kota Padang Panjang telah memiliki Rencana Induk Persampahan untuk periode tahun 2013 – 2032 dengan skenario pengembangan pengelolaan persampahan adalah peningkatan tingkat pelayanan sampah sesuai standar nasional dengan memprioritaskan pengelolaan sampah berbasis masyarakat yang dilakukan pada tingkat kawasan (kelurahan). Kota Padang Panjang juga telah memiliki Kebijakan dan Strategi Daerah dalam pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis rumah tangga yang tertuang dalam Peraturan Walikota Padang Panjang nomor 29 tahun 2018. Kebijakan dan strategi yang ditempuh dalam pengurangan dan penanganan sampah rumah tangga, yaitu:

1. Melaksanakan NSPK dalam penanganan sampah rumah tangga dan sampah sejenis rumah tangga;
2. Penguatan koordinasi dan kerjasama antara Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah;
3. Penguatan komitmen lembaga eksekutif, legislatif dalam penyediaan anggaran penanganan sampah;
4. Peningkatan kapasitas kepemimpinan, kelembagan SDM;
5. Pembentukan sistem informasi;
6. Penguatan kelibatan masyarakat melalui komunikasi, informasi dan edukasi;
7. Penerapan dan pengembangan skema investasi, oprasional dan pemeliharaan;
8. Penguatan penegakan hukum;
9. Penguatan keterlibatan dunia usaha;
10. Penerapan teknologi penanganan sampah;
11. Penerapan sitem insentif dan desinsentif dalam penanganan sampah.

Untuk mengatasi permasalahan persampahan di Kota Padang Panjang dan dalam rangka mewujudkan penerapan pengelolaan sampah menurut Rencana Induk Persampahan dan Kebijakan dan Strategi Daerah dalam pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis rumah tangga, maka Pemerintah Kota Padang Panjang melalui Badan Perencanaan Penelitian dan Pengembangan Daerah pada Tahun Anggaran 2019 ini, melaksanakan kegiatan kajian pengelolaan sampah di Kota Padang Panjang, sehingga dapat dijadikan acuan dan rekomendasi dalam penyelenggaraan pengelolaan persampahan di Kota Padang Panjang yang akan datang.



1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang mendasari kajian ini adalah:

1. Pengelolaan sampah di Kota Padang Panjang masih berskala kota dan dalam kondisi sampah tercampur, sementara diperkirakan TPA akan penuh dalam waktu dekat
2. Kota Padang Panjang sudah memiliki Rencana Induk Persampahan dan Kebijakan dan Strategi Daerah dalam pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga yang menitikberatkan pengelolaan sampah melalui pengurangan dan penanganan sampah.
3. Untuk mencapai target yang tertuang dalam Kebijakan dan Strategi Daerah Kota Padang Panjang perlu dilakukan kajian kelayakan dan langkah-langkah yang harus dilaksanakan dalam pengelolaan sampah meliputi pengurangan dan penanganan sampah mulai dari sumber sampah sampai ke pemrosesan akhir.

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud pelaksanaan kegiatan Kajian Pengelolaan Sampah di Kota Padang Panjang adalah untuk menganalisis kelayakan dan langkah-langkah yang harus dilaksanakan oleh Pemerintah Kota Padang Panjang dalam pengurangan dan penanganan sampah mulai dari sumbernya sampai ke pemrosesan akhir.

Adapun tujuan dalam kajian ini adalah:

1. Mengevaluasi operasional TPA eksisting Kota Padang Panjang dan rekomendasi perbaikannya;
2. Mengetahui tingkat dan wilayah layanan pengelolaan sampah yang telah dilakukan pada setiap sumber timbulan sampah Kota Padang Panjang;
3. Mengetahui kondisi sarana dan prasarana dan sistem pengelolaan sampah yang telah ada di Kota Padang Panjang;
4. Menyusun rencana sistem dalam pengelolaan sampah yang bisa diaplikasikan di Kota Padang Panjang;
5. Menyusun strategi peningkatan kualitas dan kinerja SDM untuk tenaga operasional dan armada angkutan sampah di Kota Padang Panjang;
6. Menyusun skema investasi, operasional dan pemeliharaan TPA;
7. Menyiapkan penerapan teknologi yang tepat untuk penanganan sampah rumah tangga dan sampah sejenis yang ramah lingkungan dan tepat guna;



1.4 Sasaran

Adapun sasaran dari kegiatan ini adalah tersedianya dokumen kajian pengelolaan sampah Kota Padang Panjang yang dapat dijadikan sebagai acuan pengembangan pengelolaan sampah Kota Padang Panjang ke depannya.

1.5 Ruang Lingkup

Pelaksanaan kegiatan ini dengan lingkup pekerjaan sebagai berikut:

1. Analisis timbulan dan komposisi sampah Kota Padang Panjang;
2. Evaluasi kondisi eksisting sistem pengelolaan sampah Kota Padang Panjang;
3. Identifikasi permasalahan dan kebutuhan pengembangan pengelolaan sampah Kota Padang Panjang dari aspek teknis operasional dan aspek non teknis;
4. Skenario pengembangan pengelolaan sampah Kota Padang Panjang meliputi kegiatan pengurangan dan penanganan sampah.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan

Berisikan latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, sasaran, dan ruang lingkup

BAB II : TinjauanPustaka

Berisikan dasar-dasar teori mengenai pengelolaan persampahan.

BAB III : Metodologi

Berisikan lokasi dan waktu pelaksanaan kajian, metode pengumpulan data, dan metode analisis data

BAB IV : Analisis Data

Berisikan pengolahan data dan analisis timbulan, komposisi dan potensi daur ulang. serta kondisi eksisting sistem pengelolaan sampah Kota Padang Panjang

BAB V : Hasil Pembahasan

Berisikan hasil pembahasan dari semua aspek kajian dalam pengelolaan persampahan.

BAB VI : Kesimpulan dan Saran

Berisikan simpuan dan saran yang harus dilakukan terkait system pengelolaan sampah Kota Padang Panjang kedepannya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Undang-undang Republik Indonesia No. 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah mendefinisikan bahwa sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan atau proses alam yang berbentuk padat. Sementara itu, menurut SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan Sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri dari bahan organik dan bahan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan. Sampah umumnya dalam bentuk sisa makanan (sampah dapur), daun-daunan, ranting, karton/kertas, plastik, kain bekas, kaleng-kaleng, debu sisa penyapuan dan sebagainya.

2.2 Klasifikasi Sampah

Sampah dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa hal seperti di bawah ini (Damanhuri dan Padmi, 2016):

1. Klasifikasi sampah berdasarkan sumbernya antara lain:

a. Sampah permukiman

Merupakan sampah yang dihasilkan dari kegiatan atau lingkungan rumah tangga atau sering disebut dengan istilah domestik. Dari kelompok sumber ini umumnya dihasilkan sampah berupa sisa makanan, plastik, kertas, karton, kain, kayu, kaca, daun, logam, dan kadang-kadang sampah berukuran besar seperti dahan pohon. Tidak terdapat sampah yang biasa dijumpai di negara industri seperti mebel, TV bekas dan kasur. Kelompok ini dapat meliputi rumah tinggal yang ditempati oleh sebuah keluarga atau sekelompok rumah yang berada dalam suatu kawasan permukiman, maupun unit rumah tinggal yang berupa rumah susun. Rumah tinggal juga dihasilkan sampah golongan B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun), seperti misalnya: baterai, sisa obat-obatan, oli bekas dan lain-lain;



b. Sampah daerah komersil

Sumber sampah dari kelompok ini berasal dari pertokoan, pusat perdagangan, pasar, hotel, perkantoran, dll. Dari sumber ini dihasilkan sampah berupa kertas, plastik, kayu, kaca, logam dan juga sisa makanan. Khusus dari pasar tradisional, banyak dihasilkan sisa sayur, buah, makanan mudah membusuk. Secara umum sampah dari sumber ini mirip dengan sampah domestik tetapi dengan komposisi yang berbeda;

c. Sampah institusi

Sumber sampah dari kelompok ini meliputi perkantoran, sekolah, rumah sakit, lembaga pemasyarakatan, dll. Sumber ini potensial dihasilkan sampah seperti halnya dari daerah komersial non pasar;

d. Sampah 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;

e. Sampah fasilitas umum

Sumber sampah dari kelompok ini berupa jalan kota, taman, tempat parkir, tempat rekreasi, saluran drainase kota dan lain-lain. Daerah ini umumnya dihasilkan sampah berupa daun atau dahan pohon, pasir atau lumpur, sampah umum seperti plastik, kertas, dan lain-lain;

f. Sampah kawasan industri

Kegiatan umum dalam lingkungan industri tetap menghasilkan sampah sejenis sampah domestik, seperti sisa makanan, kertas, plastik, dan lain-lain;

g. Sampah pertanian.

Jenis sampah yang dihasilkan anatara lain sisa makanan busuk sisa pertanian dan lain-lain.

2. Berdasarkan cara penanganan dan pengolahan, sampah dapat dibedakan menjadi:

a. Komponen yang mudah membusuk (*putrescible*): sampah sisa dapur, sisa makanan, sampah sisa sayur, buah-buahan, kotoran binatang, kulit, dan lain-lain;

b. Komponen bervolume besar dan mudah terbakar (*bulky combustible*): kayu, kertas, kain, plastik, dan lain-lain;



- c. Komponen bervolume besar dan sulit terbakar (*bulky noncombustible*): logam, mineral dan lain-lain;
 - d. Komponen kecil dan sulit terbakar (*small noncombustible*);
 - e. Komponen kecil dan mudah terbakar (*small combustible*);
 - f. Wadah bekas: botol, drum, dan lain-lain;
 - g. Tabung bertekanan atau gas;
 - h. Serbuk dan abu: organik (pestisida dan sebagainya), logam metalik, bahan amunisi dan sebagainya;
 - i. Lumpur, baik organik maupun non organik;
 - j. Puing bangunan;
 - k. Kendaraan terpakai;
 - l. Sampah radioaktif.
3. Klasifikasikan sampah dari negara industri dibedakan atas:
- a. Sampah organik mudah membusuk (*garbage*): sampah sisa dapur, sisa makanan, sampah sisa sayur, dan kulit buah-buahan;
 - b. Sampah organik tak membusuk (*rubbish*): mudah terbakar seperti kertas, karton, plastik dan sebagainya, dan tidak mudah terbakar seperti logam, kaleng, gelas;
 - c. Sampah sisa abu pembakaran penghangat rumah (*ashes*);
 - d. Sampah bangkai binatang: bangkai tikus, ikan, anjing dan binatang ternak;
 - e. Sampah sapuan jalan: sisa-sisa pembungkus dan sisa makanan, kertas, daun dan sebagainya;
 - f. Sampah buangan konstruksi.
4. Klasifikasi sampah berdasarkan komposisi antara lain:
- a. Sampah seragam, seperti sampah dari kegiatan industri dan sampah dari kantor (sering hanya terdiri dari atas kertas, karton, kertas karbon, dan masih dapat digolongkan sampah seragam);
 - b. Sampah tidak seragam (campuran), misalnya sampah yang berasal dari pasar atau sampah dari tempat-tempat umum.
5. Berdasarkan status pemukiman sampah dibedakan atas:
- a. Sampah kota, merupakan sampah yang terkumpul diperkotaan;



- b. Pedesaan, yaitu sampah yang dihasilkan di pedesaan.
6. Berdasarkan sifat-sifat biologis dan kimianya sampah dapat digolongkan menjadi:
 - a. Sampah yang dapat membusuk (*garbage*);
 - b. Sampah yang tidak membusuk (*refuse*);
 - c. Sampah berupa debu dan abu;
 - d. Sampah yang mengandung zat-zat kimia atau fisis yang berbahaya.

Jenis-jenis sampah yang dikelola pada Pasal 2 Undang Undang Nomor 18 Tahun 2008, sebagai berikut:

1. Sampah rumah tangga, yaitu sampah yang berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik;
2. Sampah sejenis sampah rumah tangga, yaitu sampah yang berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, dan/atau fasilitas lainnya
3. Sampah spesifik, yaitu sampah yang karena sifat, konsentrasi, dan/atau volumenya memerlukan pengelolaan khusus. Terdiri atas:
 - a. Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun;
 - b. Sampah yang mengandung limbah bahan berbahaya dan beracun;
 - c. Sampah yang timbul akibat bencana;
 - d. Puing bongkaran bangunan;
 - e. Sampah yang secara teknologi belum dapat diolah; dan/atau sampah yang timbul secara tidak periodik.

2.3 Timbulan Sampah

Timbulan sampah adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat perkapita perhari, atau perluas bangunan, atau perpanjang jalan (SNI 19-2454-2002). Banyaknya sampah yang dihasilkan dari sebuah kegiatan akan menentukan banyaknya sampah yang harus dikelola oleh sebuah kota. Timbulan sampah dapat dinyatakan dalam satuan volume liter/orang/hari (l/o/h) atau liter/meter persegi bangunan/hari (l/m²/h) dan dengan satuan berat kilogram/orang/hari (kg/o/h) atau kilogram/meter persegi bangunan/hari (kg/m²/h) (Damanhuri dan Padmi, 2016).



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 timbulan sampah dari berbagai sumber tersebut dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

Variasi timbulan sampah yang terjadi disebabkan oleh perbedaan, antara lain (Damanhuri dan Padmi, 2016):

1. Jumlah penduduk dan tingkat pertumbuhannya;
2. Makin tinggi tingkat hidup masyarakat, makin besar timbulan sampahnya;
3. Musim buah-buahan akan menghasilkan sampah yang lebih banyak;
4. Cara hidup dan mobilitas penduduk;
5. Di Negara Barat, debu hasil pembakaran alat pemanas akan bertambah pada musim dingin;
6. Cara penanganan makanannya.

Tabel 2. 1 Besarnya Timbulan Sampah Berdasarkan Sumbernya

Komponen Sumber Sampah	Satuan	Volume (Liter)	Berat (Kg)
Rumah permanen	/orang/hari	2,25 - 2,50	0,350 - 0,400
Rumah semi permanen	/orang/hari	2,00 - 2,25	0,300 - 0,350
Rumah non permanen	/orang/hari	1,75 - 2,00	0,250 - 0,300
Kantor	/pegawai/hari	0,50 - 0,75	0,025 - 0,100
Toko/ruko	/petugas/hari	2,50 - 3,00	0,150 - 0,350
Sekolah	/m/hari	0,10 - 0,15	0,010 - 0,020
Jalan arteri sekunder	/m/hari	0,10 - 0,15	0,020 - 0,100
Jalan kolektor sekunder	/m/hari	0,10 - 0,15	0,010 - 0,050
Jalan lokal	/m/hari	0,05 - 0,10	0,005 - 0,025
Pasar	/m/hari	0,20 - 0,60	0,100 - 0,300

Sumber: Damanhuri, 2016

Timbulan sampah dalam satu hari dinyatakan sebagai debit timbulan sampah (Q). Persamaan yang dapat digunakan dalam menentukan debit timbulan sampah domestik adalah sebagai berikut:

$$Q_d = P_d \times q_d \dots\dots\dots(2.1)$$

- .Dimana: Q_d = debit timbulan sampah domestik
 p_d = jumlah penduduk domestik
 q_d = satuan timbulan sampah domestik



Pertambahan jumlah timbulan sampah dari tahun ke tahun bersifat kuadratis.

Proyeksi timbulan sampah dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$q_n = q_o \cdot [1 + (\Delta q / 100)]^n \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana: q_n = proyeksi timbulan sampah pada tahun ke-n
 q_o = proyeksi timbulan awal tahun perencanaan
 n = waktu perencanaan TPA (20 – 25 tahun)
 Δq = pertambahan timbulan sampah, dipengaruhi oleh pertumbuhan pertanian, *income*, industri, dan pertambahan penduduk

$$\Delta q = \frac{1 + 1/3 \cdot [(\Delta m + \Delta i + \Delta q)]}{(1 + \Delta p)} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana : Δm = pertambahan produksi makanan/pertanian, %
 Δi = pertambahan industri, %
 Δq = pertambahan *gross national income*, %
 Δp = pertambahan penduduk, %

2.4 Komposisi Sampah

Komposisi sampah merupakan penggambaran dari masing-masing komponen yang terdapat pada sampah dan distribusinya. Biasanya dinyatakan dalam persen berat basah (% berat-basah). Indonesia sampai saat ini masih menggunakan satuan % volume-basah, sehingga perlu hati-hati apabila akan dibandingkan dengan data dari negara lain, karena informasi yang diberikan tidak menyebutkan satuan yang digunakan. Data komposisi sampah digunakan untuk memilih dan menentukan cara pengoperasian setiap peralatan dan fasilitas-fasilitas lainnya, serta untuk memperkirakan kelayakan fasilitas penanganan sampah. Komposisi dan sifat-sifat sampah menggambarkan keanekaragaman aktivitas manusia (Damanhuri dan Padmi, 2016).

Komposisi sampah secara garis besar digolongkan masuk ke dalam dua komponen utama sampah. Pembagian sampah tersebut dipisahkan berdasarkan zat penyusunnya, yaitu (Tchobanoglous, 1993)

1. Sampah organik terdiri dari: sampah sisa makanan, kertas, plastik, karet, sampah halaman dan kayu, kain, dan kulit;
2. Sampah anorganik terdiri dari: kaca, aluminium, kaleng, logam, abu, dan debu.



Beberapa faktor yang mempengaruhi komposisi sampah adalah (Damanhuri dan Padmi, 2016):

1. Cuaca
Daerah yang memiliki kandungan air tinggi akan menyebabkan kelembaban sampah pada daerah tersebut juga tinggi.
2. Frekuensi pengumpulan
Sampah yang sering dikumpulkan menyebabkan tumpukan sampah terbentuk, namun sampah organik pada tumpukan itu akan membusuk sehingga sampah yang terus bertambah adalah sampah kertas dan sampah kering lainnya.
3. Musim
Musim buah-buahan yang sedang berlangsung pada suatu daerah tempat melakukan *sampling*, akan menjadi sampah dominan pada daerah tersebut.
4. Tingkat sosial ekonomi
Kondisi ekonomi mempengaruhi komposisi sampah yang dihasilkan. Masyarakat dengan tingkat ekonomi yang tinggi akan cenderung lebih banyak menghasilkan sampah kering seperti kertas, plastik, dan kaleng.
5. Kemasan produk
Komposisi sampah juga dipengaruhi oleh kemasan produk bahan kebutuhan sehari-hari. Negara maju akan cenderung lebih banyak menggunakan kertas sebagai pengemas, sementara negara berkembang menggunakan plastik.

Penentuan komposisi sampah berdasarkan SNI 19-3964-1994 menggunakan persamaan:

$$\% \text{ Komposisi Sampah} = \frac{B}{BBS} \times 100\% \dots\dots\dots(2.4)$$

dimana: B = berat komponen sampah (kg)
BBS = berat total sampah yang diukur (kg)

2.5 Potensi Daur Ulang Sampah

Potensi daur ulang adalah kemampuan yang ada dalam komponen sampah yang dapat dikembangkan untuk proses pengolahan sampah yang menghasilkan produk baru (Raharjo dan Geovani, 2015). Daur ulang (*recycle*) adalah suatu proses atau pengolahan yang dilakukan terhadap residu atau limbah yang tersisa atau tidak dapat dimanfaatkan secara langsung untuk dapat dimanfaatkan kembali baik



sebagai bahan baku maupun sebagai sumber energi. Indonesia, khususnya di daerah pertanian, masyarakat sudah mengenal daur ulang limbah, khususnya limbah yang bersifat hayati, seperti sisa makanan, daun-daunan, dan sebagainya. Pengelolaan persampahan di Indonesia tentang upaya daur ulang cukup menonjol, walaupun umumnya baru melibatkan sektor informal, seperti pedagang sampah (tukang loak), tukang servis alat-alat elektronik, petugas sampah, pemulung, dan bandar/lapak (Damanhuri dan Padmi, 2016).

Proses daur ulang harus memperhatikan komposisi dan karakteristik limbah yang dominan, terutama apabila daur ulang dilakukan di tempat pemrosesan akhir. Proses daur ulang juga dilakukan di sumber timbulan dan tempat penampungan sementara (skala kawasan). Hal ini dapat mengurangi biaya pengangkutan ke tempat pemrosesan akhir. Upaya daur ulang akan berhasil baik apabila dilakukan pemilihan dan pemisahan komponen sampah dimulai dari sumber sampai proses akhirnya (Damanhuri dan Padmi, 2016).

Terminologi pengelolaan sampah di Indonesia sudah cukup lama digunakan untuk seluruh upaya pemanfaatan kembali. Sebelum terminologi 3R menjadi acuan dalam penanganan sampah, dikenal beragam terminologi yang menggunakan “R” seperti *reduce*, *recovery*, *reuse*, *reclamation* dan masih banyak lainnya. Masing-masing kosa kata tersebut memiliki pengertian yang berbeda (Damanhuri dan Padmi, 2016):

1. *Reduce*, merupakan upaya mengurangi terbentuknya limbah, termasuk penghematan atau pemilihan bahan yang dapat mengurangi kuantitas limbah serta sifat bahaya dari limbah;
2. *Recovery*, merupakan upaya untuk memberikan nilai kembali limbah yang terbuang, sehingga bisa dimanfaatkan kembali dalam berbagai bentuk, melalui upaya pengumpulan dan pemisahan yang baik;
3. *Reuse*, merupakan upaya yang dilakukan apabila limbah tersebut dimanfaatkan kembali tanpa mengalami proses atau tanpa transformasi baru, misalnya wadah produk kembali menjadi wadah produk;
4. *Recycle*, misalnya botol minuman dilebur namun tetap dijadikan produk yang berbasis pada gelas. Bisa saja terjadi bahwa kualitas produk yang baru sudah mengalami penurunan dibanding produk asalnya;



5. *Reclamation*, yaitu apabila limbah tersebut dikembalikan menjadi bahan baku baru, seolah-olah sumber daya alam yang baru. Limbah tersebut di proses terlebih dahulu sehingga dapat menjadi input baru dari suatu kegiatan produksi dan dihasilkan produk yang mungkin berbeda dari produk asalnya.

Potensi daur ulang sampah ditentukan dalam % berat, dengan perhitungan perhitungan sebagai berikut (Anwar, 2011):

$$\text{Potensi daur ulang} = \frac{\text{berat komponen dapat di daur ulang}}{\text{berat total sampah dari sumber}} \times 100\% \quad \dots(2.5)$$

Daur ulang sampah banyak dikaitkan dengan sampah yang sifatnya kering (sering disebut sebagai sampah anorganik), seperti plastik, kertas, karton, dan logam. Berikut merupakan contoh pemanfaatan sampah anorganik pada **Tabel 2.2** (Damanhuri dan Padmi, 2016).

Tabel 2. 2 Jenis Sampah yang Dapat Didaur Ulang

Bahan yang Didaur Ulang	Jenis Penggunaan
Aluminium	Wadah minuman, bir
Kertas:	
▪ Kertas koran	
▪ <i>Corrugated cardboard</i>	▪ Kardus kemas
▪ Kertas kualitas tinggi	▪ Kertas komputer, kertas tulis HVS
▪ Kertas campuran	▪ Campuran kertas bersih, koran, majalah, putih/warna
Plastik dan nomor kelompoknya:	
▪ PETE : Kode 1	▪ Botol minuman, film
▪ HDPE : Kode 2	▪ Botol air, botol susu
▪ PVC : Kode 3	▪ Pipa, ember, botol
▪ LDPE : Kode 4	▪ Bungkus tipis, lain-lain bahan film bungkus
▪ PP : Kode 5	▪ Label untuk botol/kontainer, <i>casing</i> baterai
▪ PS : Kode 6	▪ Kemasan komponen listrik/elektronik, barang pecah belah, piring
▪ Multilayer dan lain-lain: Kode 7	▪ Kemasan multilayer, beberapa botol
▪ Plastik campuran : 4%	▪ Kombinasi diatas
Kaca	Botol dan wadah warna jernih, hijau, coklat
Logam besi	Kaleng timah
Metal non besi	Aluminium, tembaga, timah
Limbah bahan bangunan	Tanah, aspal, beton, kayu, logam
Kayu	Kotak kontainer, sisa-sisa kayu, sisa proyek
Oli bekas	Proses ulang oli bekas
Ban	Daur ulang: macam-macam
Baterai aki (<i>lead acid</i>)	Daur ulang: Asam, plastik, Pb
Baterai rumah tangga	Daur ulang : Zn, Hg, ag

Sumber: Damanhuri dan Padmi, 2010



2.5.1 Sampah Kertas

Kertas bekas merupakan bahan yang sangat banyak dicari, khususnya oleh sektor informal di Indonesia. Beberapa jenis kertas yang dijumpai dalam sampah adalah (Damanhuri dan Padmi, 2016):

1. Kertas campuran: kertas beraneka ragam dengan kualitas yang bervariasi seperti majalah, buku, arsip kantor, karton, dan kertas pembungkus;
2. Karton bergelombang;
3. Kertas kraft putih maupun berwarna yang belum dicetak;
4. Kertas koran: surat kabar.

Setiap jenis kertas mempunyai tingkat kualitas tertentu, tergantung pada jenis serat, sumber, homogenitas, cetakan, dan karakteristik fisik dan kimianya. Prinsip daur ulang kertas secara sederhana yang banyak dijumpai di Indonesia, khususnya pada sektor informal adalah (Damanhuri dan Padmi, 2016):

1. Kertas direndam dalam air hingga menjadi lembut untuk memudahkan proses penghancuran menjadi bubur kertas;
2. Bubur kertas yang terbentuk diletakkan dalam suatu cetakan dengan ukuran tertentu;
3. Setelah tercetak, kertas yang masih basah dikeluarkan dari cetakan kemudian dikeringkan di terik matahari;
4. Pada usaha skala besar, digunakan mesin pencetak daur ulang kertas.

2.5.2 Sampah Plastik

Sampah plastik merupakan jenis sampah yang sulit terdegradasi. Plastik termasuk pada bahan yang diinginkan untuk dibatasi keberadaannya dan sampahnya sangat dianjurkan untuk didaur ulang. Bahan plastik biasanya diklasifikasikan dalam dua kategori umum yaitu *clean commercial grade scrape* (plastik asli) dan *post consumer scrap* (plastik bekas). Jenis plastik *post consumer scrap* yang paling sering didaur ulang adalah *Poly Ethylene Terephthalate* (PET) dan *Poly Propylene* (PP) yang banyak digunakan untuk wadah minuman air mineral dan *High Density Poly Ethylene* (HDPE) yang biasanya digunkakan untuk wadah susu, botol air kemasan atau pembungkus detergen (Damanhuri dan Padmi, 2016). Jenis plastik dan kode daur ulang plastik ditampilkan pada **Tabel 2.3**. Tidak semua jenis plastik



dapat di daur ulang. Jenis plastik yang tidak dapat didaur ulang dapat dilihat pada **Tabel 2.4**. Sampah yang masuk dalam kategori ini tidak dapat dimanfaatkan secara daur ulang karena dapat mendatangkan bahaya bagi yang menggunakannya.

Tabel 2. 3 Jenis Plastik dan Kode Daur Ulang Plastik

No.	Jenis Sampah Plastik	Sifat	Penggunaan Awal	Daur Ulang	Kode
1.	PET (<i>Poly Ethylene Terephthalate</i>)	Kaku, tebal, tidak tembus cahaya	<ul style="list-style-type: none"> • Botol minuman ringan 	<ul style="list-style-type: none"> • Sebagai <i>fiber polyater</i> untuk <i>sleeping bag</i>, bantal, baju dingin dan selimut. 	
2.	HDPE (<i>High Density Poly Ethylene</i>)	Kaku, kurang fleksibel, tidak tembus cahaya, buram, lebih tahan terhadap panas	<ul style="list-style-type: none"> • Botol detergen • Ember 	<ul style="list-style-type: none"> • Botol susu • Lapisan botol 	
3.	PVC (<i>Poly Vinyl Chlorida</i>)	Lebih tebal dari plastik yang lain, lebih tahan terhadap panas, berat	<ul style="list-style-type: none"> • Kabel listrik • Isolasi kabel • Pipa plastik 	<ul style="list-style-type: none"> • Wadah non makanan • Selang/pipa • Mainan • Pot bunga 	
4.	LDPE (<i>Low Density Poly Ethylene</i>)	Kuat, agak tembus cahaya, fleksibel, tidak tahan terhadap suhu yang panas	<ul style="list-style-type: none"> • Kantong plastik/ kantong kresek • Tali plastik 	<ul style="list-style-type: none"> • Kantong kresek 	
5.	PP (<i>Poly Propylene</i>)	Kuat, ringan, daya tembus uap rendah, cukup tahan panas, cukup mengkilap	<ul style="list-style-type: none"> • Tutup botol • Tempat obat • Label botol 	<ul style="list-style-type: none"> • Bungkus baterai • Pagar • Tiang pancang 	

Sumber: Tchobanoglous, dkk (1993)

Tabel 2. 4 Jenis Plastik yang Tidak Dapat Didaur Ulang

No.	Jenis Sampah Plastik	Sifat	Penggunaan Awal	Kode
1.	PS (<i>Poly Styrene</i>)	Sangat ringan, dapat mempertahankan panas, larut dalam larutan lemak dan alkohol, kaku	<ul style="list-style-type: none"> • Sendok plastik • Pembungkus makanan cepat saji 	
2.	Lain-lain/ <i>multilayer</i>	Tahan terhadap suhu tinggi	<ul style="list-style-type: none"> • Plastik untuk <i>microwave</i> • Melamin • Botol susu bayi 	

Sumber: Tchobanoglous, dkk (1993)



2.5.3 Sampah Kaca

Sampah kaca daur ulang dimanfaatkan untuk memproduksi kaca pecah belah dan botol baru. Sampah kaca yang tidak dapat didaur ulang yaitu kaca mobil karena bercampur dengan plastik, piring warna, kaca tahan panas/teflon (Tchobanoglous, dkk, 1993). Berikut merupakan jenis kaca yang dapat didaur ulang pada **Tabel 2.5**.

Tabel 2. 5 Jenis Kaca yang Dapat Didaur Ulang

No.	Tipe Kaca	Penggunaan Awal
1.	Kaca warna bening	Botol minuman dan makanan, gelas, dan piring
2.	Kaca warna coklat	Botol minuman
3.	Kaca warna hijau	Botol minuman

Sumber: Tchobanoglous, dkk. (1993)

2.5.4 Sampah Logam Non Besi

Sampah logam non besi adalah sampah yang terbuat dari bahan aluminium, tembaga, timah, *stainless steel*, dan seng. Sampah *non ferrous metal* bisa kembali didaur ulang menjadi produk baru dengan syarat sampah logam non besi tersebut bebas dari material-material lain seperti plastik, karet, dan kain (Tchobanoglous, dkk, 1993).

2.5.5 Sampah Kayu

Sampah kayu yang dapat diolah adalah sampah kayu yang bersih dari material-material lain seperti cat, asbestos, dan lain-lain. Sampah kayu biasanya didaur ulang menjadi bahan baku pembuatan bahan bakar dan lapisan penutup (Tempat Pemeosesan Akhir) TPA (Tchobanoglous, dkk, 1993).

2.6 Metode Pengambilan Sampel, Pengukuran Timbulan dan Komposisi Sampah Berdasarkan SNI 19-3964-1994

Untuk mengetahui besarnya timbulan sampah suatu kota, perlu dilakukan survei dan penelitian terhadap timbulan sampah di kota tersebut. Indonesia telah memiliki aturan/ pedoman dalam melaksanakan penelitian timbulan sampah kota, yaitu SNI 19-3964-1994 tentang metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan. Langkah penentuan timbulan sampah kota untuk perumahan (domestik) berdasarkan SNI 19-3964-1994 adalah:



1. Menentukan jumlah *sampling* jiwa

Jumlah *sampling* jiwa dipengaruhi oleh koefisien perumahan dan jumlah populasi. Rumus yang digunakan untuk menghitung jumlah sampel adalah:

$$S = Cd\sqrt{Ps} \dots\dots\dots(2.6)$$

dimana : S = jumlah sampel (jiwa)
Ps = Populasi (jiwa)
Cd = Koefisien perumahan
Untuk kota besar/metropolitan, Cd =1
Kota sedang, kecil, Cd = 0,5

2. Menentukan jumlah *sampling* keluarga

$$K = \frac{S}{n} \dots\dots\dots(2.7)$$

dimana : K = jumlah sampel keluarga
S = Jumlah sampel jiwa
n = jumlah jiwa perkeluarga

3. Menentukan lokasi *sampling* perumahan, kategori perumahan ditentukan berdasarkan:

- a. Keadaan fisik perumahan;
- b. Pendapatan rata-rata kepala keluarga;
- c. Fasilitas rumah tangga yang ada.

4. Menentukan jumlah *sampling* masing-masing pendapatan (2.8)

$$\begin{aligned} HI &= \% HI \times K \\ MI &= \% MI \times K \\ LI &= \% LI \times K \dots\dots\dots(2.8) \end{aligned}$$

dimana : % HI, MI, LI = Proporsi *income* penduduk (%)
K = Jumlah keluarga (jiwa)

Sementara untuk pengukuran non perumahan (non domestik) dapat dilihat pada **Tabel 2.6** yang dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$S = Cd \sqrt{T_s} \dots\dots\dots(2.9)$$

dimana: S = Jumlah contoh masing-masing jenis bangunan non perumahan
Cd = Koefisien bangunan non perumahan = 1
Ts = Jumlah bangunan non perumahan



Tabel 2. 6 Jumlah Contoh Timbulan Sampah dari Non Perumahan

Lokasi Pengambilan Contoh	Klasifikasi Kota			1 KK
	Kota Metropolitan (contoh)	Kota Besar (contoh)	Kota Sedang dan kecil (contoh)	
Toko	3 – 30	10 – 13	5 – 10	3 – 5
Sekolah	13 – 30	10 – 13	5 – 10	3 – 5
Kantor	13 – 30	10 – 13	5 – 10	3 – 5
Pasar	6 – 15	3 – 6	1 – 3	1
Jalan	6 – 15	3 – 6	1 – 3	1

Sumber: SNI 19-3964-1994

Jumlah contoh timbulan sampah dari non perumahan untuk yang tidak tercantum pada **Tabel 2.6** yaitu hotel, rumah makan/restoran, fasilitas umum lainnya diambil 10% dari jumlah keseluruhan, sekurang-kurangnya 1 (satu).

5. Frekuensi pengambilan sampel

- a. Pengambilan sampel dilakukan dalam 8 hari berturut-turut pada lokasi yang sama dan dilaksanakan dalam dua pertengahan musim tahun pengambilan sampel;
- b. Dilakukan paling lama 5 tahun sekali.

6. Pengukuran dan perhitungan

Pengukuran dan perhitungan sampel timbulan sampah harus mengikuti ketentuan sebagai berikut:

Satuan yang digunakan dalam pengukuran timbulan sampah adalah:

- a. Volume basah (asal): liter/unit/hari;
- b. Berat basah (asal): kilogram/unit/hari;
- c. Satuan yang digunakan dalam pengukuran komposisi sampah adalah dalam % berat basah/asal;
- d. Jumlah unit lokasi pengambilan timbulan sampah untuk daerah domestik adalah jumlah jiwa dalam keluarga.

Metode pengukuran timbulan sampah adalah:

- a. Sampah diukur volumenya dengan wadah pengukur 40 liter; dan/ atau
- b. Sampah diukur dalam bak pengukur besar 500 liter dan ditimbang beratnya, kemudian dipisahkan berdasarkan komposisi sampah dan ditimbang beratnya.



Penentuan timbulan sampah kota diawali penentuan jumlah sampel. Dalam pelaksanaan *sampling*, sedapat mungkin diperoleh tingkat kepercayaan atau keandalan data yang besar dengan kesalahan sekecil-kecilnya, yaitu berkisar antara 90%-100% dengan tipikal 95%. Untuk itu, dilakukan evaluasi hasil survei dengan menentukan parameter-parameter berikut:

- a. *Sampling Ratio* (SR), yaitu perbandingan jumlah penduduk yang *disampling* dengan jumlah penduduk total.

$$SR = \frac{\sum P_{sp}}{\sum P_t} \dots\dots\dots(2.10)$$

dimana : SR = *Sampling Ratio*
P_{sp} = Populasi penduduk yang *disampling*
P_t = Populasi penduduk kota

- b. *Percent Sampling Error* (PSE), yaitu jumlah berat atau volume sampah yang tidak *disampling* dibagi dengan jumlah berat atau volume sampah total seluruh kota.

$$PSE = \frac{\sum Q_t - \sum Q_{sp}}{\sum Q_t} \dots\dots\dots(2.11)$$

dimana : PSE = *Percent Sampling Error*
Q_{sp} = Volume sampah *sampling*
Q_t = Volume sampah total kota

- c. Keandalan Survei

$$\text{Keandalan} = 100\% - \%PSE \dots\dots\dots(2.12)$$

Penentuan kuantitas/timbulan sampah per harinya dan satuan timbulan sampah kota dilakukan menggunakan persamaan:

$$\text{Volume timbulan sampah/hari} = \frac{V_s}{u} \dots\dots\dots(2.13)$$

$$\text{Berat timbulan sampah/hari} = \frac{B_s}{u} \dots\dots\dots(2.14)$$

dimana: V_s = volume sampah yang diukur (liter)
B_s = berat sampah yang diukur (kg)
u = jumlah unit penghasil sampah (unit)

Untuk menentukan satuan timbulan sampah kota menggunakan persamaan 2.15



$$\text{Satuan timbulan sampah kota} = \frac{100}{\% \text{ Sampah}} \times q \text{ sampah domestik} \dots\dots\dots(2.15)$$

2.7 Sistem Pengelolaan Sampah

Penyelenggaraan pengelolaan sampah meliputi pengurangan sampah dan penanganan sampah. Pengurangan sampah meliputi pembatasan timbulan sampah, daur ulang sampah, dan pemanfaatan kembali sampah. Sedangkan penanganan sampah meliputi kegiatan pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir sampah (Damanhuri dan Padmi, 2016).

Tingkat pengelolaan sampah dibedakan atas (Damanhuri dan Padmi, 2016):

1. Penanganan sampah tingkat sumber
Penanganan secara individual yang dilakukan penghasil sampah dalam area tempat sampah dihasilkan.
2. Penanganan sampah tingkat kawasan
Penanganan secara komunal untuk melayani sebagian atau keseluruhan sumber sampah yang berada dalam area pengelola kawasan.
3. Penanganan sampah tingkat kota
Penanganan dilakukan oleh pengelola kebersihan kota (Pemerintah Daerah atau institusi yang ditunjuk) untuk melayani sebagian/seluruh wilayah yang ada dalam kota.

2.7.1 Tingkat dan Kualitas Pelayanan

Tingkat pelayanan merupakan ukuran kemampuan pengelola kota untuk menyediakan pelayanan kebersihan kepada masyarakat, baik secara kuantitas maupun kualitas. Untuk menentukan tingkat pelayanan pengelolaan sampah di kota tersebut, digunakan dua indikator utama, yaitu (Damanhuri dan Padmi, 2010):

1. Persentase jumlah penduduk kota dan sarana lain yang memperoleh pelayanan dari sistem;
2. Persentase timbulan sampah yang dapat dikelola oleh pengelola sampah tingkat kota.

Kriteria tingkat pelayanan berdasarkan Permen PU no. 21/PRT/M/2006 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan yaitu:



1. Tingkat pelayanan pengelolaan sampah kota dapat melayani 60% dari jumlah penduduk kota;
2. Tingkat pelayanan pengelolaan sampah kota dapat melayani 75% dari jumlah sampah yang ada;
3. Pelayanan daerah protokol, pasar, rumah sakit dan fasilitas umum lainnya ditargetkan 100% terlayani.

Kualitas pelayanan meliputi frekuensi pengumpulan dan pengangkutan, dukungan dan kondisi prasarana/sarana, serta estetika hasil pelayanan. Frekuensi pengumpulan dan pengangkutan akan terkait dengan sistem pelayanan yang ada serta jenis sampah yang akan dikelola. Sampah basah sangat dianjurkan untuk diangkut minimum 2 hari sekali, sedangkan sampah kering dapat dilakukan 1-2 kali seminggu.

2.7.2 Daerah Pelayanan

Daerah pelayanan merupakan daerah yang berada dalam tanggung jawab pengelola sebuah kota, yang dilayani pengelolaan sampahnya, paling tidak sampah di daerah tersebut diangkut menuju pengolahan atau pemrosesan akhir. Daerah yang tidak dilayani diharapkan menangani sampahnya secara mandiri baik secara individu, maupun secara komunal (Damanhuri dan Padmi, 2010).

Beberapa pertimbangan yang biasa digunakan di Indonesia adalah (Damanhuri dan Padmi, 2010):

1. Daerah dengan kepadatan rendah dianggap masih memiliki daya dukung lingkungan yang tinggi sehingga dapat menerapkan pola penanganan sampah setempat yang mandiri;
2. Daerah dengan tingkat kepadatan di atas 50 jiwa/ha perlu mendapatkan pelayanan persampahan karena penerapan pola penanganan sampah setempat akan berpotensi menimbulkan gangguan lingkungan;
3. Prioritas daerah pelayanan dimulai dari daerah pusat kota, daerah komersial, permukiman dengan kepadatan tinggi, daerah permukiman baru, kawasan strategis atau kawasan andalan;



4. Pengembangan daerah pelayanan diarahkan dengan menerapkan model “rumah tumbuh” yaitu pengembangan ke wilayah yang berdekatan atau berbatasan langsung dengan wilayah yang telah mendapat pelayanan.

2.7.3 Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah

Kebijakan dan strategi nasional pengelolaan sampah telah diatur dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 97 Tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. Arah kebijakan pengelolaan sampah meliputi peningkatan kinerja di bidang:

1. Pengurangan sampah; dan
2. Penanganan sampah

Target pengurangan dan penanganan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga meliputi:

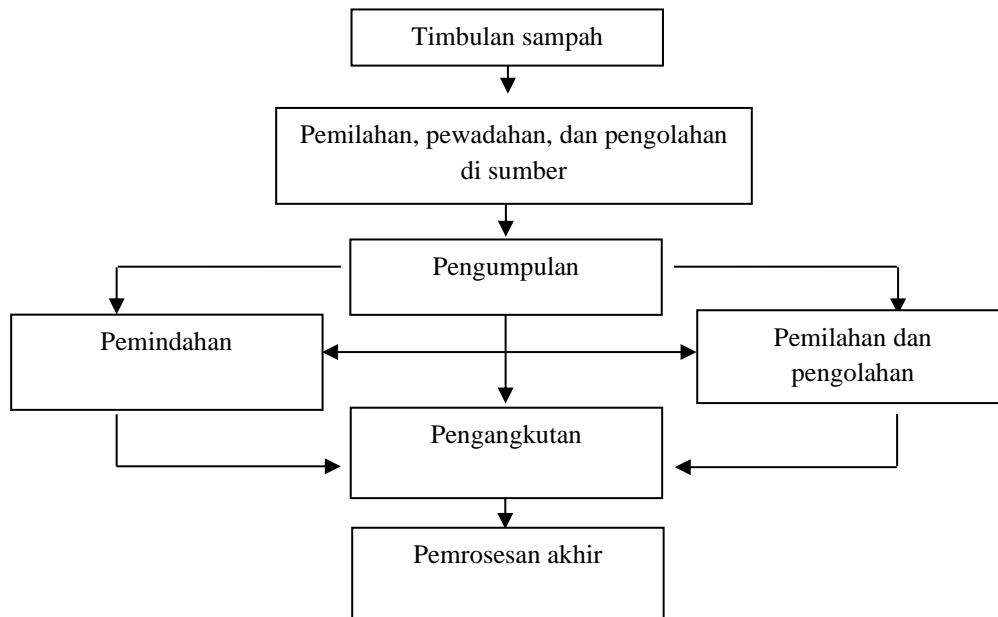
1. Pengurangan sampah sebesar 30% (tiga puluh persen) dari angka timbulan sampah sebelum adanya kebijakan dan strategi nasional pengurangan sampah di tahun 2025; dan
2. Penanganan sampah sebesar 70% (tujuh puluh persen) dari angka timbulan sampah sebelum adanya kebijakan dan strategi nasional penanganan sampah di tahun 2025.

2.7.4 Aspek Teknis Operasional

Secara umum teknik operasional pengelolaan sampah terdiri dari beberapa subsistem atau elemen-elemen sebagai berikut (Damanhuri dan Padmi, 2016):

1. Pengurangan sumber sampah;
2. Pemilahan sampah;
3. Pewadahan sampah;
4. Pengumpulan;
5. Pemindahan dan pengangkutan;
6. Pengelolaan dan pemanfaatan kembali;
7. Pemrosesan akhir.

Elemen-elemen yang terdapat pada sistem pengelolaan sampah dan hubungan antar elemen dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.



Gambar 2. 1 Hubungan Antara Elemen-Elemen Pengelolaan Persampahan
Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum, 2013

2.7.4.1 Sumber Sampah

Sumber sampah adalah asal timbulan sampah. Kegiatan pemilahan yaitu kegiatan mengelompokkan dan memisahkan sampah sesuai dengan jenisnya yang dilakukan di sumber. Sampah yang telah terpilah harus ditampung dalam sarana pewadahan berdasarkan jenis sampah.

Pemilahan sampah dilakukan oleh (Kementerian Pekerjaan Umum, 2013):

1. Setiap orang pada sumbernya;
2. Pengelola kawasan pemukiman, kawasan komersil, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum, fasilitas sosial, dan fasilitas lainnya;

2.7.4.2 Pemilahan sampah

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03 Tahun 2013 menggariskan bahwa terdapat 5 (lima) jenis pemilahan sampah, yaitu:

1. Sampah berbahaya dan beracun (B3), merupakan sampah yang mengandung bahan dan limbah berbahaya dan beracun, seperti lampu neon, film, baterai, kaset, dan disket;
2. Sampah organik, merupakan sampah dengan jenis yang mudah terurai, seperti sisa makanan, tulang, duri, daun kering, dan daging;



3. Sampah guna ulang, merupakan sampah yang dapat digunakan kembali, seperti botol kaca atau plastik, kaleng makanan dan minuman;
4. Sampah daur ulang, merupakan jenis sampah yang dapat didaur ulang seperti kardus, karton makanan dan minuman, koran, dan buku;
5. Residu, merupakan jenis sampah lainnya seperti pembalut wanita, popok bayi, puntung rokok, dan permen karet.

2.7.4.3 Pewadahan Sampah

Pewadahan adalah kegiatan menampung sampah sementara dalam suatu wadah individual atau komunal di sumber sampah berdasarkan jenisnya. Tujuan utama dari pewadahan adalah (Kementerian Pekerjaan Umum, 2013):

1. Menghindari terjadinya sampah yang berserakan sehingga tidak berdampak buruk terhadap kesehatan, kebersihan lingkungan dan estetika;
2. Memudahkan proses pengumpulan sampah dan tidak membahayakan petugas pengumpul sampah.

Pola pewadahan terbagi menjadi (Damanhuri dan Padmi, 2016):

1. Pewadahan Individual

Pewadahan individual diperuntukan untuk daerah permukiman tinggi dan daerah komersial. Perencanaan wadah individual tergantung pada (Kementerian Pekerjaan Umum, 2013):

- a. Jumlah penghuni tiap rumah;
- b. Jumlah sampah yang dihasilkan (liter/orang/hari);
- c. Frekuensi pengumpulan sampah.

Kriteria lokasi penempatan wadah individual yaitu (SNI 19-2454-2002):

- a. Di halaman depan;
- b. Di halaman belakang untuk sampah dari hotel restoran.

2. Pewadahan Komunal

Pewadahan komunal diperuntukan untuk daerah pemukiman sedang/kumuh, taman kota, dan jalan pasar. Bentuk wadah ditentukan oleh pihak instansi pengelola karena sifat penggunaannya adalah umum. Penentuan jumlah wadah sampah yang diperlukan tergantung pada volume sampah yang dihasilkan.



Kriteria lokasi penempatan wadah individual yaitu (SNI 19-2454-2002):

- Sedekat mungkin dengan sumber sampah;
- Tidak mengganggu pemakaian jalan atau sarana lainnya;
- Di luar jalur lalu lintas, pada suatu lokasi yang mudah untuk pengoperasiannya;
- Di ujung gang kecil;
- Di sekitar taman dan pusat keramaian (untuk wadah sampah pejalan kaki); untuk pejalan kaki minimal 100 m;
- Jarak antar wadah sampah.

Penentuan ukuran volume wadah berdasarkan pada (SNI 19-2454-2002):

- Jumlah penghuni tiap rumah;
- Timbulan sampah;
- Frekuensi pengambilan sampah;
- Cara pemindahan sampah;
- Sistem pelayanan (individual atau komunal)

Karakteristik wadah sampah untuk masing-masing pola pewadahan sampah dapat dilihat pada **Tabel 2.7**.

Tabel 2. 7 Karakteristik Wadah Sampah

No.	Karakteristik	Pola Pewadahan Individual	Pola Pewadahan Komunal
1.	Bentuk	Kotak, silinder, kontainer, bin (tong) yang tertutup dan kantong plastik	Kotak, silinder, kontainer, bin (tong) yang tertutup
2.	Sifat	Ringan, mudah dipindahkan, dan dikosongkan	Ringan, mudah dipindahkan dan mudah dikosongkan
3.	Bahan	Logam, plastik, <i>fiberglass</i> , kayu, bambu, dan rotan	Logam, plastik, <i>fiberglass</i> , kayu, bambu, dan rotan
4.	Volume	<ul style="list-style-type: none">Pemukiman dan toko kecil 10-40 LKantor, toko besar, hotel, rumah makan 100-500 L	<ul style="list-style-type: none">Pinggir jalan dan taman: 30-40 LPemukiman dan pasar : 100-1000 L
5.	Pengadaan	Pribadi, instansi, dan pengelola	Instansi dan pengelola

Sumber: SNI 19-2454-2002

2.7.4.4 Pengumpulan Sampah

Pengumpulan sampah adalah proses penanganan sampah dengan cara pengumpulan dari masing-masing sumber sampah untuk diangkut ke Tempat Penampungan Sementara (TPS), ke pengelola sampah skala kawasan atau ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) melalui proses pemindahan. Pengumpulan sampah tidak boleh



dicampur kebalik setelah dilakukan pemilahan dan pewadahan (Kementerian Pekerjaan Umum, 2013). Pengumpulan sampah dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara langsung (*door to door*), atau secara tidak langsung dengan menggunakan transfer depo/kontainer sebagai TPS. Berikut adalah penjelasan pola-pola pengumpulan sampah (Damanhuri dan Padmi, 2016):

1. Pola individual langsung (*door to door*)

Pada pola ini dilakukan pengumpulan sampah dari rumah ke rumah dengan alat pengumpul sekaligus pengangkut seperti truk sampah. Pola ini dikenal sebagai pelayanan *door to door*. Sampah yang terkumpul langsung diangkut ke tempat pemrosesan atau ke tempat pembuangan akhir.

2. Pola komunal langsung (*communal*)

Pada pola ini petugas pengumpul-pengangkut tidak masuk ke gang. Sampah dari sumber diangkut oleh masing-masing penghasil sampah menuju titik pengumpulan (biasanya mulut jalan) dimana truk sampah telah menunggu di titik tersebut.

3. Pola individual tidak langsung

Sampah dari tiap-tiap sumber akan dikumpulkan menggunakan pengumpul sejenis gerobak sampah atau becak motor yang kemudian akan membawa sampah tersebut ke TPS.

4. Pola komunal tidak langsung

Pada pola ini petugas pengumpul tidak masuk ke gang. Petugas akan datang dengan jadwal tertentu. Kendaraan pengumpul kemudian membawa sampah tersebut ke TPS.

5. Pola penyapuan jalan

Beberapa kriteria perencanaan operasional pengumpulan adalah (Damanhuri dan Padmi, 2016):

1. Kriteria alat pengumpul (ukuran, kapasitas, dan jenis) disesuaikan dengan kondisi jalan. Bila tidak bermesin, alat disesuaikan dengan kapasitas tenaga kerja maksimal yaitu 1,0 m³;
2. Frekuensi pengumpulan ditentukan menurut lokasi pelayanan, pada umumnya 2-4 kali sehari;
3. Jadwal pengumpulan yaitu sebelum jam 07.00, jam 10.00-15.00, atau sesudah



jam 17.00;

3. Waktu pengumpulan maksimal 1-3 hari sekali, tergantung pada komposisi sampah (semakin besar persentase organik, maka semakin kecil periodesasi pelayanannya), kapasitas kerja, desain peralatan, dan kualitas pelayanan yang diinginkan;
4. Pengumpulan dilakukan secara terpisah yaitu:
 - a. Menggunakan gerobak dengan warna berbeda, yaitu sampah organik dengan gerobak berwarna hijau;
 - b. Pengaturan jadwal pengumpulan, misalnya sampah non-organik hanya dikeluarkan pada hari tertentu;
 - c. Menggunakan gerobak dengan dua kontainer terpisah.
5. Pengumpulan langsung dilakukan di daerah pemukiman teratur dengan lebar jalan memadai untuk truk kapasitas wadah 6-10 m³;
6. Pengumpulan menggunakan gerobak membutuhkan 2 petugas dengan kapasitas 1 gerobak maksimum 1 m³, dengan kerja satu hari untuk 2 trip atau ritasi dan melayani sekitar 1.000 penduduk dengan radius pelayanan tidak lebih dari 1 km;
7. Penyapuan/kebersihan jalan merupakan tanggung jawab pemilik atau pengguna persil, termasuk saluran air hujan, perkantoran, bangunan besar, rumah sakit, pusat ibadah, dan sebagainya;
8. Rasio kebutuhan personil penyapuan terhadap panjang jalan adalah 1 orang petugas untuk 1 km jalan.

2.7.4.5 Pengolahan Sampah

Pengolahan sampah adalah suatu upaya untuk mengurangi volume sampah atau merubah bentuk sampah menjadi lebih bermanfaat. Hal ini dapat dilakukan antara lain dengan cara pembakaran, pengomposan, penghancuran, pengeringan dan pendaur ulangan. Pengolahan sampah dilakukan oleh (Kementerian Pekerjaan Umum, 2013):

1. Setiap orang pada sumbernya;
2. Pengelola kawasan pemukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum, fasilitas sosial dan fasilitas lainnya adalah pemerintah kabupaten/ kota;



3. Pengelola kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum, dan fasilitas lainnya, wajib menyediakan fasilitas pengolahan skala kawasan yang berupa TPS 3R dan TPST.

A. Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R

TPS 3R adalah tempat dilaksanakannya kegiatan berupa pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendauran ulang dan pengolahan skala kawasan. Persyaratan TPS 3R yaitu (Kementerian Pekerjaan Umum, 2013):

1. Luas TPS 3R, besar dari 200 m²;
2. Penampung residu/sisa pengolahan sampah di TPS 3R bukan wadah permanen;
3. Penempatan lokasi TPS 3R sedekat mungkin dengan daerah pelayanan dalam radius tidak lebih dari 1 km;
4. TPS 3R dilengkapi dengan ruang pemilah, pengomposan sampah organik, gudang, zona penyangga (*buffer zone*) dan tidak mengganggu estetika serta lalu lintas;
5. Area kerja TPS 3R meliputi area pembongkaran muatan gerobak, pemilahan, perajangan sampah, pengomposan, kontainer sampah residu, penyimpanan barang lapak atau barang hasil pemilahan dan pencucian;
6. Kegiatan pengelolaan sampah di TPS 3R meliputi pemilahan sampah, pembuatan kompos, pengepakan bahan daur ulang dan lainnya;
7. Pemisahan sampah di TPS 3R dilakukan untuk beberapa jenis sampah seperti sampah B3 rumah tangga (selanjutnya akan dikelola sesuai dengan ketentuan), sampah kertas, plastik, logam/ kaca (akan digunakan sebagai bahan daur ulang) dan sampah organik (akan digunakan sebagai bahan baku kompos).

Kriteria TPS 3R (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2014):

1. Lokasi
 - a. Luas TPS 3R bervariasi. Untuk kawasan perumahan baru (cakupan pelayanan 2000 rumah) diperlukan TPS 3R dengan luas 1000 m². Sedangkan untuk cakupan pelayanan skala RW (200 rumah), diperlukan TPS 3R dengan luas 200-500 m²;
 - b. TPS 3R dengan luas 1000 m² dapat menampung sampah dengan atau tanpa proses pemilahan sampah di sumber;



- c. TPS 3R dengan luas $< 500 \text{ m}^2$ hanya dapat menampung sampah dalam keadaan terpilah (50%) dan sampah campur 50 %;
 - d. TPS 3R dengan luas $< 200 \text{ m}^2$ sebaiknya hanya menampung sampah tercampur 20 %, sedangkan sampah yang sudah terpilah 80 %.
2. Fasilitas Tempat Pengolahan Sampah TPS 3R
- Fasilitas TPS 3R meliputi wadah komunal, areal pemilahan, area *composting* (kompos dan kompos cair) serta dilengkapi dengan fasilitas penunjang lain seperti saluran drainase, air bersih, listrik, *barrier* (pagar tanaman hidup) dan gudang penyimpan bahan daur ulang maupun produk kompos serta biodigester (opsional).
3. Daur Ulang
- a. Sampah yang didaur ulang minimal adalah kertas, plastik dan logam yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan untuk mendapatkan kualitas bahan daur ulang yang baik, pemilahan sebaiknya dilakukan sejak di sumber;
 - b. Pemasaran produk daur ulang dapat dilakukan melalui kerja sama dengan pihak penampung atau langsung dengan industri pemakai;
 - c. Daur ulang sampah B3 rumah tangga (terutama batu baterai dan lampu neon bekas) dikumpulkan untuk diproses lebih lanjut sesuai dengan ketentuan perundangan yang berlaku;
 - d. Daur ulang kemasan plastik (air mineral, minuman dalam kemasan, mie instan dan lain- lain) sebaiknya dimanfaatkan untuk barang-barang kerajinan atau bahan baku lain.
4. Pembuatan Kompos
- Sampah yang digunakan sebagai bahan baku kompos adalah sampah dapur (terseleksi) dan daun potongan tanaman. Metode pembuatan kompos dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain dengan *open windrow* dan *casparry*. Perlu dilakukan analisa kualitas terhadap produk kompos secara acak dengan parameter warna, C/N rasio, kadar NPK dan logam berat. Pengecekan kualitas produk kompos, bisa bekerja sama dengan laboratorium tanah yang ada di universitas atau milik instansi pemerintah setempat. Pemasaran produk kompos dapat bekerja sama dengan pihak koperasi dan dinas (Dinas Kebersihan, Dinas Pertamanan, Dinas Pertanian dan lain-lain).



B. Bank Sampah

Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup (Permen LH) Republik Indonesia No. 13 Tahun 2012 tentang Pedoman Pelaksanaan *Reduce, Reuse, dan Recycle* Melalui Bank Sampah, bank sampah hadir dengan tiga alasan. Pertama, pengelolaan sampah yang belum menerapkan prinsip 3R. Kedua, pengelolaan sampah harus dilakukan secara komprehensif dan terpadu dari hulu ke hilir sehingga dapat memberikan manfaat secara ekonomi, sehat dan aman bagi lingkungan serta mengubah perilaku masyarakat. Ketiga, pemerintah bertugas meningkatkan kesadaran masyarakat dalam pengelolaan sampah.

Tempat atau lokasi bank sampah dapat berupa lahan terbuka, gudang dan lahan-lahan kosong yang dapat menampung sampah dalam jumlah yang banyak. Nasabah bank sampah adalah individu, komunitas/ kelompok yang berminat menabungkan sampahnya pada bank sampah. Individu biasanya perwakilan dari kepala keluarga yang mengumpulkan sampah rumah tangga (Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, 2014).

C. Pengomposan

Pengomposan adalah penguraian bahan organik secara biologis, oleh mikroorganisme yang memanfaatkan bahan organik tersebut sebagai sumber energi. Prinsip dasar dalam membuat kompos adalah mengatur dan mengontrol proses alamiah agar kompos dapat terbentuk lebih cepat. Proses ini meliputi membuat campuran bahan yang seimbang, pemberian air yang cukup, mengatur aerasi dan penambahan aktivator pengomposan. Fungsi utama kompos adalah membantu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, yaitu (Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, 2014):.

1. Sifat fisik kompos antara lain dapat menggemburkan tanah, penggunaan kompos pada tanah akan meningkatkan jumlah rongga sehingga tanah menjadi gembur;
2. Sifat kimia tanah yang mampu dibenahi dengan menggunakan kompos adalah meningkatkan kapasitas tukar kation pada tanah dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air;
3. Sifat biologi tanah, kompos dapat meningkatkan populasi mikroorganisme dalam tanah.



Tidak semua sampah dapat dikomposkan, hanya sampah organik yang bersumber dari tanaman atau hewan yang dapat dikomposkan. **Tabel 2.8** memperlihatkan jenis-jenis sampah yang dapat dikomposkan.

Tabel 2. 8 Jenis-Jenis Sampah yang dapat Dikomposkan

Sampah Organik yang Bisa dikomposkan	Sampah Organik yang Sebaiknya Tidak dikomposkan	Sampah Anorganik yang Tidak Bisa dikomposkan
Sampah sayur-sayuran, sampah dapur daun, kulit telur, limbah buah-buahan, serbuk katu atau abu kayu, kotoran ternak (sapi, kambing, unggas)	Produk susu, keju, yogurt, daging, ikan dan tulang, minyak sayur, kulit salak, kulit kacang, kulit durian, kulit kelengkeng, klobot jagung, kulit kelapa, kotoran (hewan dan manusia), kain dan kertas	Plastik, kaca, logam dan sampah B3

Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum, 2014

Beberapa metode pengomposan (Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, 2014):

1. Metoda Takakura Susun

Metode ini dilakukan dengan melakukan penimbunan terhadap sampah organik ke dalam keranjang berongga. Penggunaan keranjang berongga (keranjang buah) dimaksudkan untuk keperluan aerasi (sirkulasi udara). Keranjang dapat terbuat dari plastik atau bambu) apapun model keranjang yang terpenting adalah keranjang tersebut berlubang. Langkah pembuatan takakura susun :

- a. Karung dipasang pada lapisan dalam keranjang;
- b. Sampah organik dicacah dengan ukuran 2-4 cm;
- c. Siapkan mikroorganisme padat yang terbuat dari campuran bekatul, sekam padi, kompos dan air, kemudian sebar sampah yang akan dikomposkan di atasnya;
- d. Lapsi sampah organik dengan mikroorganisme padat (perbandingan 1:1);
- e. Campur sampah organik dengan mikroorganisme padat melalui pengadukan secara merata;
- f. Masukkan hasil campuran tersebut kedalam keranjang;
- g. Lakukan tahap tersebut hingga sampah organik tidak tersisa, gunakan beberapa keranjang apabila jumlah sampah cukup banya;



- h. Susun keranjang wadah pengomposan sehingga dapat menghemat tempat;
 - i. Tutup keranjang paling atas dengan keset yang terbuat dari sabut kelapa;
 - j. Lakukan pengadukan maksimal satu minggu sekali, apabila terlalu kering siram dengan air secukupnya hingga merata. Kemudian lakukan pengadukan untuk mencampur larutan air dengan materi organik yang dikomposkan;
 - k. Waktu pemanenan berkisar 2-3 minggu dengan menggunakan bakteri;
 - l. Apabila waktu sudah mencapai 2-3 minggu, kompos dikeluarkan kemudian diangin-anginkan selama 1 minggu;
 - m. Saat pemanenan sebaiknya dilakukan pengayakan untuk memperoleh kompos yang halus, materi yang kasar bisa dimasukkan kembali ke dalam keranjang untuk dilakukan proses pengomposan berikutnya;
 - n. Pupuk kompos siap dimanfaatkan.
2. Metoda Lajur Terbuka (*Open Windrow*)
- Pengomposan skala kawasan dengan metoda lajur terbuka (*open windrow*) merupakan proses pengomposan yang terbukti paling mudah dilakukan dan dikendalikan. Pengendalian udara di dalam tumpukan *windrows* dilakukan dengan memindahkan tumpukan ke tempat lain (sebelah) sehingga disebut juga dengan *open windrow* bergulir. Proses pengomposan memerlukan waktu selama 6 minggu (Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, 2014).
3. Metode Cetakan (*Casparry*)
- Proses pengomposan skala kawasan dengan metoda cetakan merupakan proses pengomposan dengan menggunakan alat cetak untuk membentuk sampah dalam bentuk kubus. Proses pengomposan sampah dengan sistem cetakan ini digunakan jika lahan yang ada tidak terlalu luas. Proses pengomposan dengan sistem cetak lebih agak rumit dibandingkan dengan metoda jalur terbuka karena membutuhkan alat cetak.
4. Sistem Bak Terbuka (*Open Bin*)
- Selain di rumah pengomposan juga dapat dilakukan secara terpusat pada satu kawasan kecil setingkat RW sampai skala kota. Pengomposan skala kawasan



dilakukan terpusat pada skala kapasitas antara 1-4 ton sampah per hari. Kawasan disini dapat berupa kawasan permukiman, pasar, komersial dan sebagainya. Proses pengomposan memerlukan waktu 14 hari.

5. Teknologi Modern *Rotary Kiln*

Proses pengomposan dengan teknologi modern yaitu *rotary kiln* sangat mudah diterapkan. Mesin dengan tipe ARK 1000-2000 L dapat menampung sampah organik sebesar 3–6 m³ atau setara 1–2 ton. Proses pengomposan dimulai dengan pencacahan material organik kemudian hasil cacahan dicampur dengan activator dan bahan penggembur. Selanjutnya material organik dimasukan ke dalam *rotary kiln* sehingga terjadi proses dekomposisi yang ditandai dengan adanya uap dan gejala panas. Setelah suhu turun atau di bawah 30°C dan tekstur sudah seperti tanah, maka kompos dianggap telah matang. Kemudian kompos dikering-anginkan selama 7 hari, lalu diayak dan dikemas. Kekurangan dan kelebihan masing-masing metode pengomposan dapat dilihat pada **Tabel 2.9**.

Tabel 2. 9 Kelebihan dan Kekurangan Metode Pengomposan

Metode	Kelebihan	Kekurangan
Bak Terbuka (<i>Open Bin</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sampah tidak terlihat dari luar; 2. Areal pengomposan terlihat rapi; 3. Volume sampah yang terolah dapat disesuaikan. 4. Mudah dalam pengoperasian dan perawatan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Biaya investasi cukup tinggi; 2. Tinggi bak terbatas;
Lajur Terbuka (<i>Open Windows</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modal lebih ringan dibandingkan metode <i>Open bin</i>; 2. Tumpukan sampah dapat mencapai tinggi optimal, yaitu 1,5 m; 3. Penggunaan lahan fleksibel; 4. Proses pembalikan lebih mudah dibanding metode <i>open bin</i> dan <i>casparry</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Volume sampah tercetak sama untuk setiap tumpukan; 2. Tumpukan sampah rentan terhadap tiupan angin; 3. Tumpukan sampah mudah rubuh.
Cetakan (<i>Casparry</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tumpukan sampah terlihat rapi; 2. Volume sampah tercetak lebih banyak dan seragam; 3. Tumpukan sampah tidak mudah runtuh dan tahan terhadap tiupan angin. 	Proses pembalikan kompos lebih rumit dari <i>Open bin</i> atau <i>Open windows</i>
Takakura Susun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hemat lahan; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Biaya investasi cukup tinggi;



Metode	Kelebihan	Kekurangan
	2. Proses komposting berlangsung cepat; 3. Proses rapih dan sangat terstruktur.	2. Membutuhkan banyak pekerja; 3. Monitoring kompleks, sebab tiap-tiap kotak takakura perlu dilakukan monitoring.
<i>Rotary Kiln</i>	1. Proses <i>composting</i> berlangsung cepat; 2. Proses terstruktur dengan baik; 3. Tidak membutuhkan banyak pekerja; 4. Proses monitoring tidak terlalu kompleks.	1. Biaya investasi cukup tinggi; 2. Alat kompos membutuhkan lahan yang lebih luas.

Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum, 2014

2.7.4.6 Pengangkutan Sampah

Pengangkutan sampah adalah subsistem yang bersasaran membawa sampah dari lokasi pemindahan atau dari sumber sampah secara langsung ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Persyaratan alat pengangkut sampah antara lain (Damanhuri dan Padmi, 2016):

1. Apabila yang digunakan bukan spesial untuk pengangkut sampah (truk terbuka), pengangkut harus dilengkapi dengan penutup sampah, minimal dengan jaring;
2. Tinggi bak maksimum 1,6 meter;
3. Sebaiknya ada alat unkit;
4. Kapasitas disesuaikan dengan kondisi jalan yang akan dilalui;
5. Bak truk/ dasar kontainer sebaiknya dilengkapi penampung air sampah.

Pengangkutan sampah dapat dilakukan dengan dua metode yaitu (Damanhuri dan Padmi, 2016):

1. Sistem kontainer berpindah (*Hauled Container System = HCS*)

HCS adalah sistem pengumpulan sampah yang wadah pengumpulnya dapat dipindah-pindah dan ikut dibawa ke pengolahan atau TPA. Sistem HCS ini merupakan sistem wadah angkut biasanya untuk daerah komersil. HCS dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

- a. Wadah sampah yang telah terisi penuh akan diangkut ke tempat pembongkaran, kemudian setelah dikosongkan wadah sampah tersebut



dikembalikan ke tempat semula;

- b. Wadah sampah yang telah terisi penuh akan diangkat dan langsung diganti dengan wadah kosong.

2. Sistem kontainer tetap (*Stationary Container System = SCS*)

SCS adalah sistem pengumpulan sampah yang wadah pengumpulnya tidak dibawa berpindah-pindah (tetap). Wadah pengumpulan ini dapat berupa wadah yang bisa diangkat atau yang tidak dapat diangkat. SCS merupakan sistem wadah tinggal yang ditujukan untuk melayani daerah pemukiman.

Jenis peralatan pengangkut dapat berupa (Kementerian Pekerjaan Umum, 2013):

1. *Dump Truck*

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 6 m^3 , 8 m^3 , 10 m^3 , 14 m^3 . Efisiensi pengangkutan sampah oleh *dump truck* dapat dicapai apabila memenuhi beberapa kriteria yaitu jumlah trip atau ritasi perhari minimum 3 dan jumlah awak maksimum 3. Agar tidak mengganggu lingkungan selama perjalanan ke TPA, *dump truck* sebaiknya dilengkapi dengan tutup terpal.

2. *Arm Roll Truck*

Arm roll 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 6 m^3 , 8 m^3 , dan 10 m^3 . Efisiensi penggunaan *arm roll truck* dalam pengangkutan sampah dapat dicapai apabila memenuhi beberapa kriteria yaitu jumlah trip atau ritasi perhari minimum 5 dan jumlah awak maksimum 1. Agar tidak mengganggu lingkungan selama perjalanan ke TPA, kontainer sebaiknya memiliki tutup dan tidak rembes sehingga lindi tidak mudah tercecer. Kontainer yang tidak memiliki tutup sebaiknya dilengkapi dengan tutup terpal selama pengangkutan.



2.7.4.7 Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPA)

TPA sampah merupakan langkah akhir dari rangkaian proses penanganan masalah. TPA awalnya merupakan Tempat Pembuangan Akhir, namun berdasarkan Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 diubah menjadi Tempat Pemrosesan Akhir yang didefinisikan sebagai tempat pemrosesan akhir sampah dalam bentuk pengembalian sampah dan/atau residu hasil pengolahan sebelumnya ke media lingkungan secara aman. Proses pemusnahan sampah ini dikenal dengan beberapa metode, antara lain *landfill*.

Adapun jenis-jenis *landfill* antara lain (Damanhuri dan Padmi, 2016):

1. *Open Dumping*

Teknik *open dumping* ini sampah dibiarkan begitu saja, tanpa dilakukan proses.

Kerugiannya antara lain :

- a. Pencemaran air tanah;
- b. Berkembang biaknya lalat, tikus, dan serangga lainnya;
- c. Bahaya kebakaran;
- d. Segi estetika buruk.

2. *Controlled Landfill*

Pembuangan sampah dengan cara dibiarkan terbuka untuk sementara waktu pada periode tertentu diurug.

3. *Sanitary Landfill*

Sanitary landfill adalah suatu metode pembuangan sampah tanpa menimbulkan bahaya atau masalah pada masyarakat dan kesehatannya dengan cara menggunakan lahan sekecil mungkin untuk mengurangi jumlah sampah dan menutupnya dengan lapisan tertentu pada setiap hari pelaksanaan atau pada selang waktu tertentu sesuai kebutuhan.

Ada tiga metode *sanitary landfill* yaitu (Damanhuri dan Padmi, 2016):

1. Metode parit, yaitu sampah disebar dan dipadatkan dalam galian lubang yang sudah disiapkan. Tanah penutup yang berasal dari galian tanah tersebut disebar dan dipadatkan di atas susunan sampah untuk membentuk susunan sel;



2. Metode lapangan, yaitu sampah disebar dan dipadatkan di atas tanah yang akan ditimbun. Metode ini memerlukan penggalian tanah, sedangkan penutup diambil dari tempat lain. Cara ini dimaksudkan agar tanahnya menjadi lebih tinggi dari semula;
3. Metode jurang, metode ini banyak dipakai untuk menimbun daerah yang memiliki cekungan dalam seperti jurang atau lembah.

Berdasarkan Dinas PU tahun 1992, kebutuhan luas lahan TPA pertahun dihitung menggunakan persamaan:

$$A = \frac{365 \times VT \times To \times d}{H} \dots\dots\dots (2.16)$$

dimana:

- VT = volume timbunan sampah (m³/hari)
- To = *lifetime* atau lama operasi TPA (tahun)
- d = faktor pemadatan
- H = kedalaman lahan atau ketinggian sampah dari dasar (m)

Adapun sarana dan prasarana TPA sebagai berikut (Permen PU No. 3, 2013):

1. Fasilitas umum:

- a. Jalan akses;
- b. Jalan operasi;
- c. Bangunan penunjang;
- d. Drainase;

Drainase TPA berfungsi untuk mengalirkan air hujan yang jatuh pada area sekitar TPA ke tempat penampungan atau badan air terdekat. Jenis drainase dapat berupa drainase pemanen dan drainase sementara.

e. Pagar;

Pagar berfungsi untuk menjaga keamanan TPA dapat berupa pagar tanaman sehingga sekaligus dapat juga berfungsi sebagai daerah penyangga minimal setebal 5 m dan dapat pula dilengkapi dengan pagar kawat atau lainnya.

f. Papan nama

Papan nama berisi nama TPA, pengelola, jenis sampah dan waktu kerja yang dipasang di depan pintu masuk TPA.

2. Fasilitas perlindungan lingkungan:



a. Pembentukan dasar TPA

Lapisan dasar TPA harus kedap air sehingga lindi terhambat meresap ke dalam tanah dan tidak mencemari air tanah.

b. Saluran pengumpul lindi

Saluran pengumpul lindi terdiri dari saluran pengumpul sekunder dan primer.

c. Ventilasi gas

Ventilasi gas berfungsi untuk mengalirkan dan mengurangi akumulasi tekanan gas.

d. Penutupan tanah

Tanah penutup dibutuhkan untuk mencegah sampah berserakan, bahaya kebakaran, timbulnya bau, berkembang biaknya lalat atau binatang pengerat dan mengurangi timbulan lindi.

e. Daerah/zona penyangga

Daerah penyangga dapat berfungsi untuk mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan oleh kegiatan pembuangan akhir sampah terhadap lingkungan sekitarnya. Daerah penyangga ini dapat berupa jalur hijau atau pagar tanaman di sekeliling TPA.

f. Sumur uji

Sumur uji ini berfungsi untuk memantau kemungkinan terjadinya pencemaran lindi terhadap air tanah di sekitar TPA.

3. Fasilitas Penunjang:

a. Jembatan timbang

Jembatan timbang berfungsi untuk menghitung berat sampah yang masuk ke TPA.

b. Air bersih

Fasilitas air bersih akan digunakan terutama untuk kebutuhan kantor, pencucian kendaraan (truk dan alat berat), maupun fasilitas TPA lainnya. Penyediaan air bersih ini dapat dilakukan dengan sumur bor dan pompa.

c. Hangar

Bengkel/garasi/hangar berfungsi untuk menyimpan dan memperbaiki kendaraan atau alat besar yang rusak. Peralatan bengkel minimal yang harus ada di TPA adalah peralatan untuk pemeliharaan dan kerusakan ringan.



- d. Fasilitas pemadam kebakaran
Fasilitas tersebut perlu disediakan untuk mengantisipasi terjadinya kebakaran di TPA.
- e. Fasilitas Daur Ulang dan Pengomposan.

4. Fasilitas Pengoperasian:

- Alat Berat

Pemilihan alat berat harus disesuaikan dengan kebutuhan (jumlah, jenis, dan ukuran).

- ➔ *Bulldozer*;
- ➔ *Wheel/truck loader*;
- ➔ *Excavator/backhoe*.

2.7.5 Aspek Non Teknis

Aspek non teknis sistem pengelolaan sampah meliputi aspek peraturan/legalitas, pembiayaan, institusi dan peran serta masyarakat.

2.7.5.1 Aspek Peraturan/Legalitas

Aspek pengaturan didasarkan atas kenyataan bahwa negara Indonesia adalah negara hukum, dimana sendi-sendi kehidupan bertumpu pada hukum yang berlaku. Manajemen persampahan kota di Indonesia membutuhkan kekuatan dan dasar hukum, seperti dalam pembentukan organisasi, pemungutan restribusi, keterlibatan masyarakat, dan sebagainya (Damanhuri dan Padmi, 2016).

2.7.5.2 Aspek Pembiayaan

Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 menyebutkan Pemerintah dan Pemerintah Daerah wajib membiayai penyelenggaraan pengelolaan sampah. Pembiayaan bersumber dari anggaran pendapatan dan belanja negara serta anggaran pendapatan dan belanja daerah. Ketentuan lebih lanjut mengenai pembiayaan diatur dengan peraturan pemerintah dan/atau peraturan daerah.

2.7.5.3 Aspek Institusi

Bentuk institusi pengelolaan persampahan kota yang dianut di Indonesia (Damanhuri dan Padmi, 2016):



1. Seksi Kebersihan di bawah satu dinas, misalnya Dinas Pekerjaan Umum (PU) terutama apabila masalah kebersihan kota masih bisa ditanggulangi oleh suatu seksi dibawah dinas tersebut;
2. Unit Pelaksana Teknik Dinas (UPTD) di bawah suatu dinas, Dinas PU terutama apabila dalam struktur organisasi belum ada seksi khusus dibawah dinas yang mengelola;
3. Dinas Kebersihan akan memberikan percepatan dan pelayanan pada masyarakat dan bersifat laba. Dinas ini perlu dibentuk karena aktivitas dan volume pekerjaan yang sudah meningkat;
4. Perusahaan Daerah (PD) Kebersihan, merupakan organisasi pengelola yang dibentuk bila permasalahan di kota tersebut sudah cukup luas dan kompleks. Pada prinsipnya perusahaan daerah ini tidak lagi disubsidi oleh pemerintah daerah (Pemda), sehingga efektivitas penarikan restribusi akan lebih menentukan.

2.7.5.4 Aspek Peran Serta Masyarakat

Berdasarkan Undang-Undang No. 18 Tahun 2008, bentuk peran masyarakat dalam pengelolaan sampah meliputi:

1. Menjaga kebersihan lingkungan;
2. Aktif dalam kegiatan pengurangan dan penanganan sampah;
3. Pemberian saran, usul, pengaduan, pertimbangan, dan pendapat dalam upaya peningkatan pengelolaan sampah di wilayahnya.

Permasalahan yang terjadi berkaitan dengan peran serta masyarakat dalam pengelolaan persampahan, yaitu diantaranya (Damanhuri dan Padmi, 2016):

1. Tingkat penyebaran penduduk yang tidak merata;
2. Belum melembagakan keinginan dalam masyarakat untuk menjaga lingkungan;
3. Belum ada pola baku bagi pembinaan masyarakat yang dapat dijadikan pedoman pelaksanaan;
4. Masih banyak pengelola kebersihan yang belum mencantumkan penyuluhan dalam programnya;



BAB III

METODOLOGI

3.1 Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Lokasi kegiatan pada keseluruhan wilayah administrasi Kota Padang Panjang termasuk daerah layanan pengelolaan sampah yang ada saat ini. Kajian ini dilakukan selama empat bulan dari bulan Juli sampai dengan Oktober 2019. **Tabel 3.1** menampilkan jadwal pelaksanaan kegiatan kajian pengelolaan sampah Kota Padang Panjang.

Tabel 3 1 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan Ke-				Ket.
		I	II	III	IV	
1	Persiapan	√				
2	Survei/Observasi dan Pengumpulan Data	√	√			
3	Pengolahan Data		√			
4	Laporan Pendahuluan		√			
5	Analisis Data & Penyusunan Buram		√			
6	Diskusi dan Seminar laporan Pendahuluan		√			
7	Presentasi Hasil Survei dan Laporan Kemajuan		√			
8	Hearing / FGD Dengan Masyarakat		√			
9	Penyusunan Rancangan Laporan Akhir			√		
10	Diskusi dan Seminar Draf laporan Akhir			√		
11	Penggandaan & Penyerahan Laporan Akhir				√	
12	Perbaikan Draft laporan Akhir				√	

3.2 Pengumpulan Data

3.2.1 Data Primer

Data primer didapatkan melalui observasi, kuisisioner dan wawancara langsung dengan berbagai pihak yang terlibat dalam pengelolaan sampah kota diantaranya Dinas Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang, Dinas Pekerjaan Umum Kota Padang Panjang, Dinas Pasar Kota Padang Panjang, petugas pengumpul dan pengangkut sampah, pengelola TPA Kota Padang Panjang, pengelola Bank Sampah dan sektor informal serta masyarakat sebagai penghasil sampah.

Data ini ditujukan untuk menyusun skenario pengembangan sistem pengelolaan sampah Kota Padang Panjang meliputi sistem pemilahan seperti jenis pemilahan



sampah dan kesediaan masyarakat melakukan pemilahan, membayar retribusi, kesediaan PemKot dan masyarakat dalam melakukan sistem pengelolaan sampah skala kawasan berupa TPS 3R dan Bank Sampah.

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder didapatkan dari analisis terhadap dokumen pengelolaan sampah meliputi data:

1. Jumlah penduduk per kelurahan yang diperoleh dari data BPS tahun 2018;
2. Gambaran umum Kota Padang Panjang yang diperoleh dari RUTRK Kota Padang Panjang tahun 2012-2032.
3. Data timbulan, komposisi, potensi daur ulang dan karakteristik sampah yang diperoleh dari data Rencana Induk Persampahan (RIP) Kota Padang Panjang tahun 2013-2033 dan penelitian terkait;
4. Data kondisi eksisting sistem pengelolaan sampah yang diperoleh dari instansi terkait berupa:
 - a. Sistem pewadahan seperti jumlah, jenis dan ukuran wadah, kondisi, tahun pengadaan dan peletakan wadah komunal;
 - b. Sistem pengumpulan seperti pola pengumpulan, jenis dan volume alat pengumpul, kondisi dan tahun pengadaan alat;
 - c. Sistem pengolahan seperti jenis pengolahan sampah, alat pengolahan serta pengelolaan Bank Sampah;
 - d. Sistem pengangkutan seperti pola, ritasi, rute dan alat pengangkutan meliputi jenis, volume, kondisi dan tahun pengadaan;
 - e. Sistem pemrosesan akhir (TPA) seperti luas dan jenis TPA serta sarana dan prasarana TPA.
 - f. Peraturan terkait pengelolaan sampah seperti, SK Walikota tentang persampahan, Rencana Induk Persampahan dan retribusi.
 - g. Kelembagaan meliputi bentuk kelembagaan, struktur organisasi dan Sumber Daya Manusia;
 - h. Keuangan meliputi sumber dana, retribusi dan anggaran pengelolaan sampah;
 - i. Partisipasi masyarakat seperti bentuk partisipasi, pelatihan dan sosialisasi yang sudah dilakukan.



3.3 Metode Analisis Data

Dari data yang didapatkan dilakukan analisis meliputi:

1. Analisis timbulan, komposisi dan potensi daur ulang sampah Kota Padang Panjang
 - a. Perhitungan timbulan sampah kota Padang Panjang mengacu pada persamaan timbulan sampah kota berdasarkan **persamaan 2.1**. Perhitungan dalam satuan berat (ton/hari) dan satuan volume (m^3 /hari)
 - b. Perhitungan komposisi sampah kota menggunakan hasil pengukuran konsultan pada RIP yang didasarkan pada komponen sampah, selanjutnya dilakukan juga analisis komposisi sampah yang didasarkan pada pemilahan sampah yang direncanakan. Perhitungan komposisi sampah menggunakan **persamaan 2.4** dengan satuan dalam % berat basah. Perhitungan potensi daur ulang dilakukan dengan mengalikan persentase potensi daur ulang dengan jumlah sampah pada masing-masing komponen sampah.
2. Proyeksi penduduk dan timbulan sampah Kota Padang Panjang dalam 6 tahun ke depan.
 - a. Proyeksi penduduk dilakukan dengan 4 metode yaitu metode Aritmatika, Eksponensial, Logaritma, dan Geometri. Selanjutnya dilakukan metode terpilih berdasarkan data koefisien korelasi (r) yang mendekati 1 dan data standar deviasi (S) dengan nilai terkecil.
 - b. Proyeksi timbulan sampah menggunakan **persamaan 2.2**
3. Analisis tingkat dan daerah pelayanan serta skala pengelolaan
 - a. Perhitungan tingkat pelayanan berdasarkan jumlah penduduk dan jumlah sampah yang terlayani
 - b. Penentuan skala pengelolaan dikategorikan dalam skala kota, kawasan dan sumber
4. Evaluasi kondisi eksisting pengelolaan sampah dilakukan terhadap aspek teknis operasional (pemilahan, pewadahan, pengumpulan, pengolahan, pengangkutan dan pemrosesan akhir) dan aspek non teknis (peraturan, lembaga, keuangan dan partisipasi masyarakat). Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kondisi eksisting pengelolaan sampah Kota Padang Panjang dengan peraturan terkait diantaranya Peraturan Daerah No. 08 Tahun 2013. Evaluasi meliputi sistem dan



pola yang digunakan, jumlah prasarana dan sarana, peletakan wadah komunal (TPS), rute pengangkutan dan luas lahan TPA.

5. Identifikasi masalah dan kebutuhan pengembangan

Identifikasi masalah sampah didasarkan pada hasil evaluasi aspek teknis operasional dan aspek non teknis, sedangkan kebutuhan pengembangan didasarkan pada standar/peraturan yang berlaku serta kemampuan dana dan kelembagaan Pemkot.

6. Skenario pengembangan pengelolaan sampah Kota Padang Panjang mengacu pada peraturan terkait, RIP, Kebijakan dan Strategi Daerah, yang dilakukan terhadap aspek teknis dan non teknis meliputi:

- a. Sistem pengurangan sampah yang didasarkan pada kondisi eksisting daur ulang sampah dan target dalam Jakstrada.
- b. Sistem pemilahan sampah, didasarkan pada peraturan yang ada serta kemampuan masyarakat dan pendanaan Pemda
- c. Sistem pewadahan meliputi jumlah kebutuhan wadah, jenis, volume dan bahan wadah.
- d. Sistem pengumpulan meliputi pola pengumpulan dan kebutuhan alat pengumpul
- e. Sistem pengolahan meliputi jenis dan skala pengolahan, kebutuhan teknologi dan alat pengolahan.
- f. Sistem pengangkutan meliputi sistem dan pola pengangkutan serta, kebutuhan alat pengangkutan.
- g. Sistem pemrosesan akhir meliputi jenis landfill, luas TPA, kebutuhan prasarana dan sarana di TPA
- h. Peraturan yang dibutuhkan terkait persampahan di Kota Padang Panjang
- i. Kelembagaan meliputi bentuk kelembagaan, struktur organisasi, jumlah SDM
- j. Keuangan meliputi jumlah kebutuhan anggaran dan sumber pembiayaan
- k. Partisipasi masyarakat meliputi peran aktif masyarakat untuk melakukan kegiatan pengelolaan sampah di kawasan Padang Panjang, baik secara teknis dan non teknis.



BAB IV

ANALISIS DATA

4.1 Analisis Timbulan Sampah Kota Padang Panjang.

Kajian sistem pengelolaan sampah Kota Padang Panjang dilakukan untuk periode enam tahun ke depan (2020 sd 2025). Hal ini disesuaikan dengan kebijakan dan strategi daerah Kota Padang Panjang dalam pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga yang tertuang dalam Peraturan Walikota Padang Panjang No. 29 Tahun 2018, dimana periode waktu pelaksanaan hingga tahun 2025.

Data dasar persampahan yang dibutuhkan dalam kajian ini meliputi data timbulan, komposisi, potensi daur ulang dan karakteristik sampah. Data timbulan dan komposisi sampah menggunakan data yang terdapat dalam Rencana Induk Persampahan Kota Padang Panjang tahun 2013 – 2032. Pada RIP sampah tersebut pengukuran timbulan dilakukan pada tahun 2013, sehingga untuk mendapatkan data timbulan sampah pada tahun 2019-2025 dilakukan perhitungan proyeksi timbulan sampah. Berdasarkan hasil pengukuran timbulan sampah Kota Padang Panjang untuk tahun 2013 didapatkan timbulan sampah sebesar 151,66 m³/h atau 44,56 ton/h dengan satuan timbulan sebesar 3,07 l/o/h atau 0,93 kg/o/h. **Tabel 4.1** menampilkan data timbulan sampah Kota Padang Panjang tahun 2013.

Berdasarkan tingkat pendapatan, timbulan sampah domestik masyarakat dengan pendapatan tinggi (*High Income, HI*), lebih besar dibandingkan dengan masyarakat pendapatan sedang (*Medium Income, MI*) dan masyarakat pendapatan rendah (*Low Income, LI*), dengan satuan timbulan berturut-turut sebesar 1,81 l/o/h; 1,75 l/o/h dan 1,71 l/o/h. Hal ini membuktikan bahwa tingkat pendapatan masyarakat mempengaruhi besarnya timbulan sampah yang dihasilkan. Untuk sumber non domestik, satuan timbulan yang paling besar berasal dari sumber pasar sebesar 0,42 l/o/h, diikuti dengan sekolah 0,19 l/o/h dan jalan 0,18 l/o/h. Semakin tinggi tingkat perekonomian maka akan berpengaruh terhadap kegiatan pasar, perdagangan dan pembangunan infrastruktur daerah seperti sekolah, rumah sakit, hotel, perkantoran serta industri yang menyebabkan semakin tingginya volume sampah yang dihasilkan di Kota Padang Panjang. Timbulan sampah domestik lebih besar



dibandingkan dengan timbulan sampah non domestik dengan persentase sebesar 55,38% atau timbulan sebesar 83,98 m³/h (15,766 ton/h).

Tabel 4. 1 Timbulan Sampah Kota Padang Panjang Tahun 2013

Komponen	Timbulan							
	Sumber Sampah	Satuan Volume (l/o/h)	Jumlah Penduduk Tahun 2013 (orang)	Jumlah Sampah (m ³ /h)	(%)	Jumlah Sampah (kg/o/h)	Jumlah Sampah (ton/h)	(%)
Domestik								
High Income	1,81					0,34		
Medium Income	1,75					0,33		
Low Income	1,71					0,32		
Rata-rata	1,76	49331	86,66	57,14	0,33	16,28	36,53	
Non Domestik								
Komersil								
Pasar	0,42					0,27		
Toko	0,16					0,14		
Hotel	0,01					0,03		
Rumah makan	0,06					0,01		
Institusi								
Kantor	0,08					0,01		
Sekolah	0,19					0,03		
Rumah Sakit	0,02					0,03		
Pelayanan Kota								
Terminal	0,03					0,003		
Jalan	0,18					0,045		
Taman	0,15					0,015		
Industri	0,06					0,002		
Rata-rata	0,12					0,053		
Total	3,07	49331	151,66			0,93	44,56	
Timbulan								

Sumber: Rencana Induk Persampahan Kota Padang Panjang 2013

Untuk mendapatkan data timbulan sampah selama periode kajian yaitu tahun 2019 sd 2025, dilakukan proyeksi satuan timbulan sampah dan proyeksi penduduk.

4.1.1 Proyeksi Penduduk

Proyeksi penduduk hanya dilakukan untuk tahun 2019-2026. Untuk itu diperlukan data jumlah penduduk sepuluh tahun terakhir 2010-2018 yang diperoleh dari data BPS kota Padang Panjang. Metode yang digunakan untuk menghitung proyeksi penduduk yaitu metode aritmatika, logaritma, eksponensial dan geometri. Hasil



perhitungan menunjukkan metode yang dipilih adalah metode eksponensial dikarenakan nilai r yang mendekati satu dan nilai S terendah. Perhitungan nilai r dan S untuk masing-masing metoda dapat dilihat pada **Tabel 4.2**

Tabel 4. 2 Nilai S dan R Proyeksi Penduduk

Metode	S	r
Aritmatik	946,77	0,99983
Logaritma	1712,61	0,99951
Eksponensial	881,09	0,99987
Geometri	1655,00	0,99954

Dengan menggunakan metode eksponensial, hasil perhitungan penduduk Kota Padang Panjang sampai akhir tahun kajian dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4. 3 Proyeksi Penduduk Kota Padang Panjang

Tahun	Penduduk (orang)	Proyeksi Penduduk (orang)
2010	47198	47198
2011	47808	47808
2012	48563	48563
2013	49331	49331
2014	50110	50110
2015	50902	50902
2016	51712	51712
2017	52422	52422
2018	55030	55030
2019	57767	57767
2020		58001
2021		58167
2022		59358
2023		60573
2024		61812
2025		63077

Berdasarkan **Tabel 4.3**, jumlah penduduk pada tahun 2019 sebesar 57.767 jiwa yang menjadi jumlah penduduk eksisting dan pada akhir periode kajian pada tahun 2025 diperoleh penduduk sebesar 63.077 jiwa. **Tabel 4.4** menampilkan jumlah penduduk per kelurahan selama periode kajian dilakukan. Penduduk di Kecamatan Padang Panjang Barat lebih banyak dibandingkan penduduk di Kecamatan Padang Panjang Timur, dengan penduduk terbanyak di Kelurahan Kampung Manggis untuk Kecamatan Padang Panjang Barat dan Kelurahan Guguk Malintang untuk Kecamatan Padang Panjang Timur.



Tabel 4. 4 Jumlah Penduduk Perkelurahan Kota Padang Panjang

Wilayah	Eksisting (2019)	Akhir (2025)
Padang Panjang Barat		
Silaing Bawah	5806	6339
Silaing Atas	2264	2473
Pasar Usang	4315	4712
Kampung Manggis	6210	6781
Tanah Hitam	3541	3867
Pasar Baru	1450	1583
Bukit Surungan	2513	2744
Balai-Balai	5898	6440
Padang Panjang Timur		
Koto Panjang	5650	6169
Koto Katik	965	1053
Ngalau	2940	3211
Ekor Lubuk	2738	2990
Sigando	1669	1823
Ganting	2340	2555
Guguk Malintang	7452	8137
Tanah Pak Lambik	2016	2201
Total	57767	63077

4.1.2 Proyeksi Timbulan Sampah

Proyeksi timbulan Sampah Kota Padang Panjang dilakukan berdasarkan data awal pada tahun 2013 dengan satuan timbulan 3,07 l/o/h. Penentuan proyeksi timbulan sampah membutuhkan data-data seperti pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4. 5 Komponen Data Proyeksi Timbulan Sampah Kota Padang Panjang

Komponen	Simbol	Nilai
Satuan timbulan sampah 2013	q_{2013}	3,07
Laju *Penduduk	Δp	1,76%
Pertumbuhan *Poduksi Makanan	Δm	5,15%
*Industri	Δi	5,83%
*Pendapatan Perkapita	Δg	5,81%

Sumber : BPS Kota Padang Panjang 2013

Perhitungan laju timbulan sampah dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\Delta q = 1 + 1/3 [(\Delta m + \Delta i + \Delta g) / (1 + \Delta p)]$$



$$\Delta q = 1 + 1/3 [(5,15\% + 5,83\% + 5,81\%) / (1 + 1,76\%)]$$

$$\Delta q = 1,054$$

Nilai satuan timbulan sampah pada tahun 2019 (n=6), qn dapat dihitung dengan persamaan:

$$q_{2019} = q_{2013} [1 + (\Delta q/100)]^6$$

$$q_{2019} = 3,07 \text{ l/o/h} [1 + (1,054/100)]^6$$

$$q_{2019} = 3,27 \text{ l/o/h}$$

Nilai satuan timbulan sampah pada tahun 2025 (n=6), qn dapat dihitung dengan:

$$q_{2025} = q_{2019} [1 + (\Delta q/100)]^6$$

$$q_{2025} = 3,27 \text{ l/o/h} [1 + (1,054/100)]^6$$

$$q_{2025} = 3,49 \text{ l/o/h}$$

Berdasarkan hasil perhitungan proyeksi, diperoleh satuan timbulan sampah pada kondisi eksisting (tahun 2019) sebesar 3,27 l/o/h, dan pada akhir desain (tahun 2025) sebesar 3,49 l/o/h. Dengan menggunakan angka satuan timbulan sampah ini diperoleh timbulan sampah Kota Padang Panjang tahun 2019 sebesar 189,13 m³/h atau 57,21 ton/h, sedangkan pada tahun 2025 sebesar 219,93 m³/h atau 66,53 ton/h. Hasil proyeksi timbulan sampah dapat dilihat pada **Tabel 4.6** dan proyeksi timbulan sampah per kelurahan dapat dilihat pada **Tabel 4.7**

Tabel 4. 6 Proyeksi Timbulan Sampah Kota Padang Panjang

Tahun	Jumlah Penduduk	Satuan Timbulan Sampah Kota(l/o/h)	Timbulan Sampah (m ³ /h)	Timbulan Sampah (ton/h)
2013	49331	3,07	151,66	45,88
2014	50110	3,11	155,68	47,09
2015	50902	3,14	159,81	48,34
2016	51712	3,17	164,06	49,63
2017	52422	3,21	168,07	50,84
2018	55030	3,24	178,29	53,93
2019	57767	3,27	189,13	57,21
2020	58001	3,31	191,81	58,02
2021	58167	3,34	194,48	58,83
2022	59358	3,38	200,55	60,67
2023	60573	3,41	206,81	62,56
2024	61812	3,45	213,27	64,52
2025	63007	3,49	219,93	66,53



Tabel 4. 7 Proyeksi Timbunan Sampah Kota Padang Panjang Per Kelurahan

No	Wilayah	Timbunan Sampah (m ³ /h)	
		2019	2025
Padang Panjang Barat			
1	Silaing Bawah	19,01	20,76
2	Silaing Atas	7,41	8,10
3	Pasar Usang	14,13	15,43
4	Kampung Manggis	20,33	22,20
5	Tanah Hitam	11,59	12,66
6	Pasar Baru	4,75	5,18
7	Bukit Surungan	8,23	8,98
8	Balai-Balai	19,31	21,09
Padang Panjang Timur			
1	Koto Panjang	18,50	20,20
2	Koto Katik	3,16	3,45
3	Ngalau	9,63	10,51
4	Ekor Lubuk	8,96	9,79
5	Sigando	5,47	5,97
6	Ganting	7,66	8,36
7	Guguk Malintang	24,40	26,64
8	Tanah Pak Lambik	6,60	7,21
Total		189,13	219,93

4.2 Analisis Komposisi Sampah Kota Padang Panjang.

Komposisi sampah adalah penggambaran atau pendistribusian terhadap komponen sampah, yang dinyatakan dalam satuan persen (%) berat basah. Komposisi sampah Kota Padang Panjang tahun 2013 yang tercantum dalam RIP dapat dilihat pada **Tabel 4.8**. Data komposisi sampah Kota Padang Panjang ini diasumsikan tidak mengalami perubahan yang signifikan hingga akhir pelaksanaan kajian yaitu tahun 2025.

Komposisi sampah terbesar di Kota Padang Panjang adalah sampah makanan dengan persentase rata-rata sebesar 43,15%. Jumlah sampah makanan yang cukup tinggi ini dipengaruhi oleh tingginya produksi makanan yang berasal dari tingginya produksi buah-buahan, sayuran serta olahan berbagai kuliner di Kota Padang Panjang. Selain itu komposisi sampah halaman, sampah kertas dan sampah plastik juga menunjukkan nilai yang cukup besar dengan nilai masing-masing 23,56%, 14,35% dan 12,67%.



Tabel 4. 8 Komposisi Sampah Kota Padang Panjang

Jenis Sampah	Satuan	Sumber Sampah					Rata-rata
		Rumah Tangga	Komersil	Institusi	Pel. kota	Industri	
Sampah Makanan	%	69,44	61,7	31,54	24,76	28,32	43,15
Kayu/Sampah Halaman	%	3,43	1,71	10,14	43,85	58,66	23,56
Kertas	%	8,38	18,21	30,67	9,8	4,68	14,35
Plastik	%	13,44	12,6	23,42	8,41	5,5	12,67
Tekstil	%	0,78	0,94	1,07	1,34	0,64	0,95
Karet	%	0,32	0,63	0,12	2,14	0,8	0,80
Kaca/Gelas	%	1,7	1,26	0,19	2,79	0	1,19
Logam	%	1,12	1,93	1,27	3,17	0	1,50
Lain-lain	%	1,39	1,02	1,58	3,74	1,4	1,83
Total	%	100	100	100	100	100	100

Sumber: Rencana Induk Persampahan Kota Padang Panjang, 2013

4.3 Analisis Potensi Daur Ulang Sampah Kota Padang Panjang.

Data potensi daur ulang sampah dibutuhkan dalam perencanaan sistem pengelolaan sampah yang berbasis pengurangan sampah dengan konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*). Di Kota Padang Panjang belum dilakukan penelitian tentang perhitungan potensi daur ulang sampah. Untuk itu dalam kajian ini data potensi daur ulang sampah yang digunakan adalah data hasil penelitian potensi daur ulang sampah di Kota Padang yang sudah dilakukan Ruslinda pada tahun 2011. Hal ini dikarenakan komposisi sampah kedua kota tersebut tidak berbeda jauh. Hasil penelitian potensi daur ulang sampah untuk masing-masing komponen sampah di Kota Padang dapat dilihat pada **Tabel 4.9**.

Tabel 4. 9 Potensi Daur Ulang Sampah Kota Padang

Komponen Sampah	Potensi Daur Ulang (%)
Sampah makanan	84,43
Sampah halaman dan kayu	92,69
Sampah kertas	73,13
Sampah plastik	94,40
Sampah kaca	73,29
Sampah logam	60,00

Sumber : Ruslinda, 2011



Dari **Tabel 4.9** tersebut didapatkan potensi daur ulang sampah berkisar antara 60-94%. Komponen sampah yang paling berpotensi untuk didaur ulang adalah sampah halaman, sampah plastik, sampah makanan, sampah kertas dan kaca. Sampah makanan dan halaman dapat didaur ulang dengan pengomposan, sedangkan sampah plastik, kertas dan kaca dapat didaur ulang kembali menjadi produk baru.

4.4 Analisis Karakteristik Sampah Kota Padang Panjang.

Data karakteristik sampah sangat dibutuhkan untuk menentukan jenis pengolahan yang dilakukan untuk masing-masing komponen sampah. Dikarenakan di Kota Padang Panjang belum dilakukan analisis karakteristik sampah, maka dalam kajian ini data karakteristik sampah yang digunakan adalah data hasil penelitian karakteristik sampah Kota Padang. Hal ini dikarenakan komposisi sampah pada kedua kota relatif sama, dengan komposisi sampah terbesar adalah sampah makanan. Data karakteristik sampah Kota Padang dapat dilihat pada **Tabel 4.10**.

Tabel 4. 10 Karakteristik Sampah Kota Padang

Parameter	Nilai
Kadar Air	41,36%
Kadar <i>Volatile</i>	48,42%
Kadar Abu	8,75%
Kadar <i>Fix Carbon</i>	1,46%
Rasio C/N	30,52
Nilai kalor (as collected)	3010 kal/g
Biodegradabilitas	38,93

Sumber: Ruslinda, 2013

Berdasarkan hasil penelitian karakteristik sampah di atas rekomendasi yang diberikan untuk pengolahan sampah adalah pengomposan. Hal ini dikarenakan untuk parameter kadar air sampah, ratio C/N dan biodegradabilitas memenuhi kriteria untuk pengomposan, yang juga dipengaruhi oleh komposisi sampah makanan dan sampah halaman yang cukup besar. Pengomposan akan berjalan optimal jika rasio C/N bahan baku kompos berkisar 25-50 (Vesilind, 2002). Pengolahan dengan insinerasi tidak direkomendasikan dengan karakteristik sampah di atas, dikarenakan nilai kalor dan kadar volatil sampah belum memenuhi kriteria insinerasi. Sampah



yang baik untuk dibakar dengan menggunakan insinerator memiliki kadar volatil antara 50-65% (Salvato, 2003).

4.5 Kondisi Eksiting Sistem Pengelolaan Sampah Kota Padang Panjang

4.5.1 Skala Pengelolaan Sampah

Berdasarkan data pengamatan dan wawancara langsung dengan pihak terkait, skala pengelolaan sampah di Kota Padang Panjang saat ini adalah skala kota. Penanganan sampah mulai dari sumber sampah ke TPA Sungai Andok dikelola oleh Pemerintah Kota yaitu Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang.

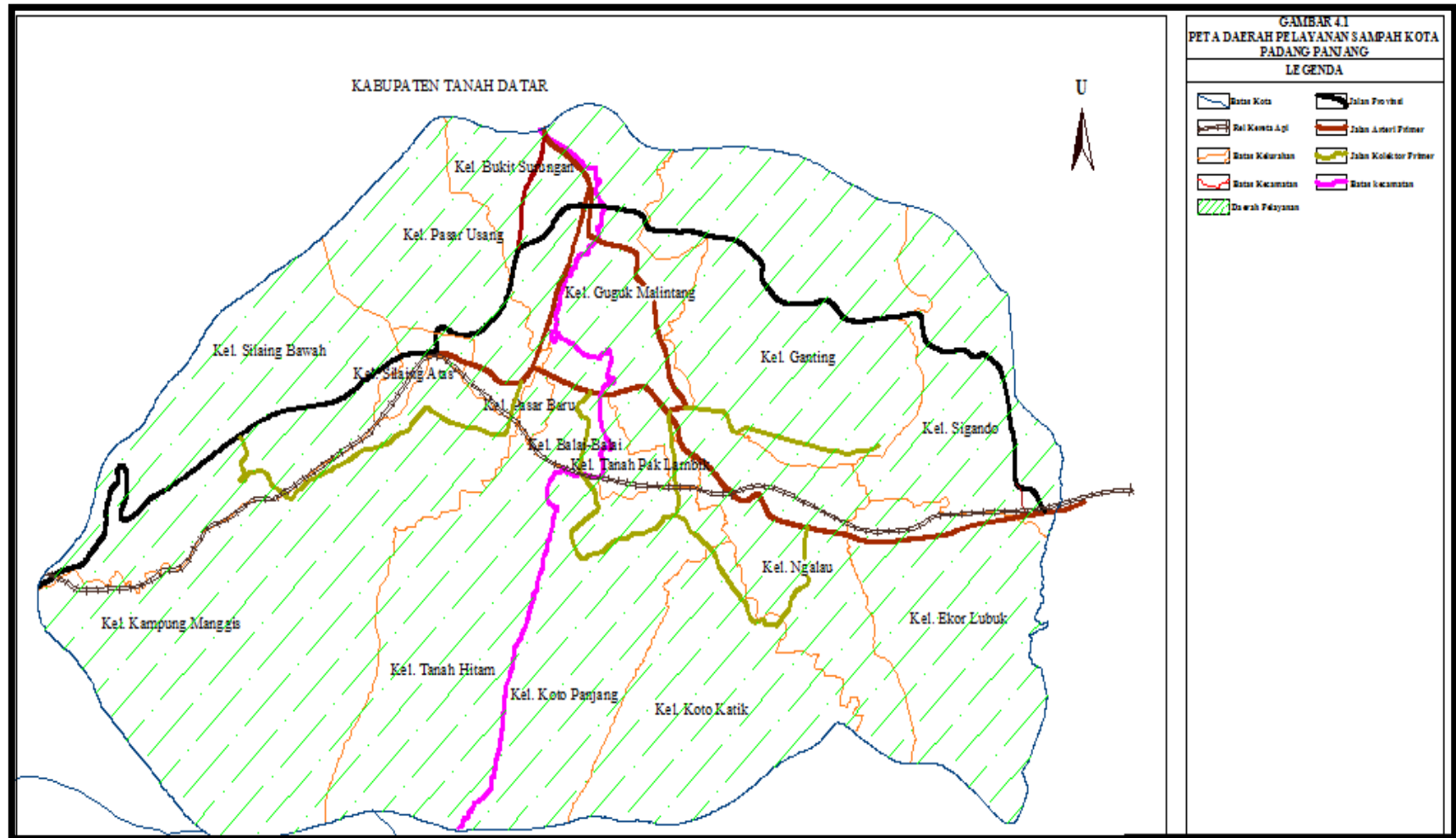
4.5.2 Tingkat dan Daerah Pelayanan

Pelayanan sampah di Kota Padang Panjang sudah mencakup semua kelurahan yang ada di Kota Padang Panjang, seperti terlihat pada **Gambar 4.1**. Namun tingkat pelayanan untuk masing-masing kelurahan belum 100% terlayani. Hasil perhitungan analisis timbulan sampah di Kota Padang Panjang pada tahun 2019 sebesar 189 m³/h, sedangkan berdasarkan analisis data yang dilakukan terhadap penanganan sampah meliputi sistem pewadahan, pengumpulan dan pengangkutan sampah diperoleh timbulan sampah sebesar 118 m³/h, yang nilainya hampir sama dengan data dari petugas pencatatan di TPA dengan jumlah sampah yang masuk ke TPA berkisar 113-119 m³/h. Dengan demikian tingkat pelayanan sampah berdasarkan penanganan sampah di Kota Padang Panjang sebesar 63%.

4.5.3 Aspek Teknis Operasional

4.5.3.1 Pemilahan Sampah

Pemilahan sampah merupakan penanganan sampah yang dilakukan pada tingkat sumber penghasil sampah sebelum masuk ke pewadahan, pengumpulan atau pengangkutan. Berdasarkan pengamatan lapangan dan wawancara dengan pihak terkait hingga saat ini belum dilakukan pemilahan sampah di Kota Padang Panjang. Sampah yang dibuang ke wadah yang tersedia, baik pada wadah di sumber maupun wadah komunal masih tercampur. Di beberapa perkantoran sudah tersedia wadah komunal terpilah, namun belum optimal pemilahan sampah yang dilakukan, sehingga dalam proses selanjutnya yaitu pengumpulan, sampah tercampur kembali pengumpulan, sampah tercampur kembali.



Gambar 4. 1 Daerah Pelayanan Sampah



4.5.3.2 Pewadahan Sampah

Pewadahan sampah merupakan sarana wadah penempatan atau penampungan sampah di masing-masing sumber baik secara individu maupun komunal. Pewadahan individu yaitu penempatan sampah sementara di masing-masing sumbernya seperti perumahan, pertokoan, perkantoran, pasar, dan fasilitas umum lainnya. Wadah individu yang banyak digunakan di Kota Padang Panjang berupa kantong plastik, karung, keranjang, dan bin plastik.

Pewadahan komunal yaitu sarana penampungan sementara sampah sebelum sampah diangkut ke TPA. Sarana pewadahan komunal di Kota Padang Panjang antara lain:

1. Kontainer, penempatannya pada titik tertentu dan juga tempat keramaian seperti Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD), Pasar sayur, Lubuk Mata Kucing, SMA 1 Padang Panjang dan Pasar Baru.
2. Tong Sampah Permanen (TSP) merupakan tong sampah yang berupa bak beton, terdapat di sepanjang jalan pada titik tertentu dengan kapasitas 1-3 m³
3. Tong Sampah Non Permanen (TSNP) merupakan tong sampah yang berupa bak kayu, terdapat di sepanjang jalan pada titik tertentu dengan kapasitas 1-3 m³.
4. Gantungan, merupakan tempat menggantung sampah yang tersebar di beberapa titik.

Lebih jelasnya jenis pewadahan di Kota Padang Panjang dapat dilihat pada **Tabel 4.11** dan **Gambar 4.2**

Tabel 4. 11 Wadah Komunal di Kota Padang Panjang

No.	Jenis wadah	Volume (m ³)	Jumlah	Kondisi
1	Kontainer	6	5	Baik
		1	18	Baik
2	Bak beton (TSP)	1,5	5	Baik
		2	30	Baik
		3	2	Baik
3	Bak kayu (TSNP)	1	41	Baik
		3	5	Baik
4	Gantungan	-	50	Baik

Sumber : Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang, 2019



Kontainer



Bak Beton (TSP)



Bak Kayu (TSNP)



Gantungan

Gambar 4. 2 Wadah Sampah Kota Padang Panjang

Tabel 4. 12 Penempatan Pewadahan Sampah Kota Padang Panjang

Kecamatan /kelurahan	Jenis dan jumlah TPS (unit)					
	TSP 1 m ³	TSP 1,5m ³	TSP 2m ³	TSP 3 m ³	TSNP 1 m ³	TSNP 2 m ³
Padang Panjang Barat						
Silaing Bawah	5	1	1	-	5	2
Silaing Atas	-	-	5	-	3	-
Pasar Usang	-	-	7	-	2	-
Kampung Manggis	-	-	3	-	8	-
Tanah Hitam	-	-	1	-	3	-
Pasar Baru	-	-	1	1	1	-
Bukit Surungan	-	1	-	-	4	2
Balai-Balai	3	-	1	-	1	-
Padang Panjang Timur						
Koto Panjang	2	-	3	-	1	-
Koto Katik	-	-	2	-	-	-
Ngalau	3	3	-	-	3	-
Ekor Lubuk	-	-	-	-	2	-
Sigando	-	-	-	-	2	1
Ganting	3	-	1	-	4	-
Guguk Malintang	1	-	3	1	-	-
Tanah Pak Lambik	1	-	2	-	2	-
Jumlah	18	5	30	2	41	5

Sumber : Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang, 2019

Keterangan: *TSP : Tong Sampah Permanen *TSNP: Tong sampah non permanen

4.5.3.3 Pengumpulan Sampah

Sistem pengumpulan yang digunakan dalam pengelolaan persampahan Padang Panjang yaitu pola individual langsung, individual tidak langsung serta pola komunal langsung. Pengumpulan sampah dengan pola individual langsung dilakukan di jalan-jalan protokol, dimana sampah dari sumber dikumpulkan dan langsung diangkut oleh kendaraan pengangkut sampah ke TPA. Pola pengumpulan individual tidak langsung biasanya diterapkan pada perumahan teratur, dimana sampah dari sumber dikumpulkan oleh petugas kebersihan menggunakan gerobak sampah atau becak motor (kapasitas 0,05 m³ dan 1,5 m³), untuk dibawa ke Tempat Penampungan Sementara (TPS). Pengumpulan sampah dengan pola komunal dilakukan oleh masyarakat penghasil sampah, yaitu dengan membawa sampah langsung ke TPS. Pola ini diterapkan untuk masyarakat yang tinggal di perumahan tidak teratur dan mempunyai partisipasi aktif dalam penanganan sampah. Pola pengumpulan berupa penyapuan jalan sudah dilakukan untuk jalan protokol, jalan arteri dan jalan-jalan di sekitar pusat kota, terminal, yang dilaksanakan oleh petugas penyapuan pada pukul 06.00 sampai dengan pukul 11.00 WIB dan pada siang hari pukul 13.00 sampai 15.00 WIB. Sarana pengumpulan sampah eksisting dapat dilihat pada **Tabel 4.13 dan Gambar 4.3**

Tabel 4. 13 Sarana Pengumpulan Sampah

Jenis	Kapasitas	jumlah (unit)	Tahun Pengadaan	kondisi
Becak Motor	1,5 m ³	16	2013-2018	Baik

Sumber : Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang, 2019



Gambar 4. 3 Sarana Pengumpulan Sampah Kota Padang Panjang



4.5.3.4 Pengolahan Sampah

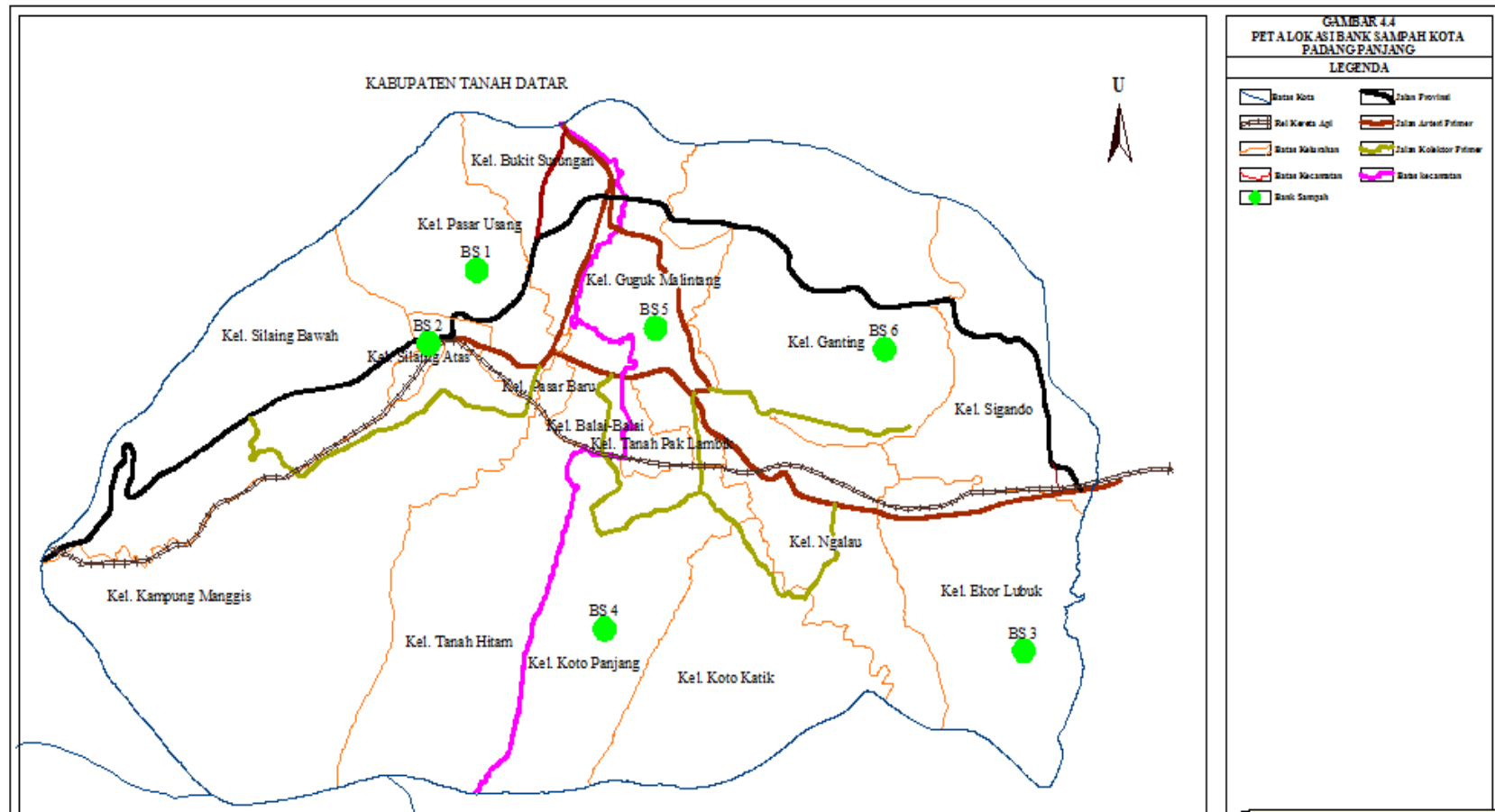
Sistem pengolahan sampah yang sudah ada di Kota Padang Panjang adalah sistem bank sampah dan pengomposan di TPA Sungai Andok. Berdasarkan data Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang, saat ini terdapat 6 unit bank sampah yang tersebar di wilayah Kota Padang Panjang, seperti terlihat pada **Tabel 4.14 dan Gambar 4.4.**

Tabel 4. 14 Data Bank Sampah di Kota Padang Panjang

No	Bank Sampah	Kategori	Status	Tahun berdiri	Wilayah pelayanan	Jumlah nasabah (orang)	Jumlah sampah terkelola (kg/hari)	Omset (Rp.)
1	BS Kerabu	induk	aktif	2012	Kel. Ganting	128	8	4.481.250
2	BS Teratai	unit	aktif	2013	Kel. Silaing Atas	75	2	286.865
3	BS Serunai	unit	aktif	2014	Kel. Ekor Lubuk, Sigando	71	6	363.023
4	BS Kaliki Kuniang	unit	aktif	2015	Kel. Koto Panjang	56	1,6	365.200
5	BS Sakinah	unit	aktif	2015	Kel. Guguak Malintang	60	6	880.000
6	BS Anggrek	unit	aktif	2015	Kel. Pasar Usang	38	2	234.500

Sumber : Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang, 2019

Bank sampah tersebut didirikan dalam rentang waktu tahun 2012 sampai 2015, dan hingga saat ini masih aktif beroperasi. Sampah yang ditabung diantaranya sampah plastik, kertas dan kardus, dengan jumlah sampah terkelola sebesar 1,6-8 kg/hari dan omset Rp.234.500 - Rp.4.481.250. Pengelolaan di bank sampah meliputi penerimaan sampah yang ditabung dari nasabah, penimbangan, konversi ke rupiah, serta pencacatan di buku tabungan. Sampah yang sudah ditabung ini berikutnya dilakukan pemilahan, pembersihan, pengepakan dan penjualan kembali ke pelaku daur ulang sampah seperti lapak/bandar. Selanjutnya pengembalian dana ke nasabah sesuai ketentuan yang berlaku (75:25). Selayaknya bank, dibebberapa bank sampah juga memiliki program simpan pinjam.



Gambar 4. 4 Lokasi Bank Sampah di Kota Padang Panjang



Sebagian bank sampah juga sudah dilengkapi dengan beberapa peralatan, seperti pada bank sampah Serunai di kelurahan Ekor Lubuk sudah dilengkapi dengan becak motor dan alat pencacah plastik. Namun alat-alat tersebut tidak dioperasikan lagi. Bank sampah Kaliki Kuniang di kelurahan Koto Panjang juga sudah dilengkapi dengan pengomposan, walaupun dalam kapasitas yang masih terbatas. Bank sampah Kerabu yang merupakan bank sampah induk dengan jumlah sampah yang terkelola terbanyak, selain penjualan sampah layak jual, juga terdapat pembuatan kerajinan dari sampah seperti membuat lampion, gorden, tempat/vas bunga dari sampah plastik. Hasil kerajinan ini selain dijual juga diikuti dalam pameran-pameran. Namun berdasarkan wawancara dengan beberapa pengelola bank sampah, menunjukkan makin menurunnya operasional bank sampah. Hal ini dikarenakan menurunnya partisipasi nasabah dalam menabung sampah, serta terbatasnya jumlah pengelola bank sampah. Umumnya bank sampah ini tidak beroperasi setiap hari, hanya 2 -3 x seminggu, seperti Bank Sampah Kaliki Kuniang hanya beroperasi pada hari Sabtu dan Minggu dari pagi sd sore hari. **Gambar 4.5** menampilkan kegiatan bank sampah di Kota Padang Panjang.



Gambar 4. 5 Kegiatan Bank Sampah

Pengomposan sampah pasar sudah dilakukan di TPA Sungai Andok dengan metode bokashi. Sampah dari pasar dibawa dengan becak motor ke TPA setiap hari Senin dan Jumat. Kapasitas pengomposan sebesar 9 m³/minggu, dan dari sampah pasar ini dihasilkan 2500 kg kompos setiap dua minggu. Kompos ini digunakan sebagai pupuk pada taman kota. Rumah kompos di TPA ini sudah dilengkapi dengan alat pencacah organik, namun belum ada alat pengayak kompos. **Gambar 4.6** menampilkan kegiatan pengomposan di TPA Sungai Andok.



Gambar 4. 6 Kegiatan Pengomposan di TPA Sungai Andok

Selain bank sampah dan pengomposan di TPA, pengolahan berupa daur ulang sampah juga dilakukan oleh sektor informal mulai dari pemulung dan pengepul (lapak). Dari hasil wawancara dengan dua unit lapak yang ada di Kota Padang Panjang didapatkan informasi bahwa lapak tersebut dalam melakukan penjualan sampah layak jual seperti aneka sampah plastik 250-500 kg/hari, kertas 75-150 kg/hari, kardus 150-300 kg/hari, besi 250-500 kg/hari dan kaleng 500-900 kg/minggu. Hal ini berarti, pengolahan daur ulang sampah yang dilakukan oleh sektor informal mencapai 2370 kg/hari atau 7,9 m³/hari. Salah satu lapak, sudah melakukan pra pengolahan sampah plastik sebelum dikirim ke industri daur ulang sampah dengan melakukan pencacahan sampah plastik, sehingga harga jual dapat ditingkatkan. Rata-rata lapak ini memperkerjakan 4 orang karyawan untuk pemilahan, pembersihan dan pengepakan sampah yang akan dikirim. Omzet masing-masing lapak berkisar Rp. 50-100 juta per bulan. Lapak ini menerima

sampah dari pemulung sampah, yang umumnya memulung sampah di TPS dan TPA.

Gambar 4.7 menampilkan daur ulang sampah oleh sektor informal di Kota Padang Panjang.



Gambar 4. 7 Daur Ulang Sampah oleh Sektor Informal

4.5.3.5 Pengangkutan Sampah

Sistem pengangkutan sampah di Kota Padang Panjang menggunakan sistem wadah angkut (*Hauled Container System*, HCS) dan sistem wadah tinggal (*Stationary Container System*, SCS). Sistem HCS digunakan untuk mengangkut sampah dari TPS berupa kontainer menggunakan alat angkut *armroll truck*, sedangkan sistem SCS digunakan untuk mengangkut sampah dari TPS bak bata dan bak kayu menggunakan *dump truck*. Kapasitas alat angkut *dump truck* dan *armroll truck* masing-masing 8 m³ dan 6 m³. Data sarana pengangkutan sampah Kota Padang Panjang dapat dilihat pada **Tabel 4.15 dan Gambar 4.8**.

Tabel 4. 15 Sarana Pengangkutan Sampah

No	Jenis	Kapasitas (m3)	Jumlah (Unit)	Tahun Pengadaan	Kondisi
1	<i>Dump Truck</i>	8	10	2013	Baik
2	<i>Armroll Truck</i>	6	2	2013	Rusak 1 Unit

Sumber : Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang, 2019.



Rute pengangkutan menggunakan *dump truck* dan *armroll truck* selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel 4.16**. Dari tabel terlihat ada 12 rute alat pengangkut sampah dengan ritasi pengangkutan rata-rata dua kali sehari.



Gambar 4. 8 Sarana Pengangkutan Sampah

Tabel 4. 16 Rute Pengangkutan Sampah

No	Kendaraan Pengangkut	Rute Pengangkutan	Jadwal Pengangkutan	Jumlah Ritasi
1	BA 8003 N	Kp. Nias (Kantor Sosial) > Bak Sampah Bengkel Ajo Wahab > Simp Nunung > Puskesmas > Simp SD Kebun Sikolos > Jembatan Kp. Manggis > SD Kp. Manggis > Kp. Teleng > Kantor Lurah > Kantor Camat > MAN 3 > TPSA	Pukul 06.00 s/d 11.00 WIB dilanjutkan Pukul 14.00 s/d 17.00 WIB	2
2	BA 8004 N	Man Foto > Taman Mini > Rumah Dinas > Secata > SMP 1 > SMP 5 > Secata B > Tanah Bato > SPBU Ngalau > Simp. Pertanian > Balai Air > NPM > Simp. Monas > Bak Sampah Ekor Lubuk > TPSA	Pukul 06.00 s/d 11.00 WIB dilanjutkan Pukul 14.00 s/d 17.00 WIB	2
3	BA 8005 N	Padang Kayo > KPU > Kantor Camat Pdg. Panjang Timur > Pengadilan Agama > Rumah Wako > Tanjung > Simp. Bukit Kandung > SD No.13 > Depan RSUD > MAN Gunung > Ganting > SMK 2 > Sigando > Puskesmas Gunung > Ransam > Batas Kota > TPSA	Pukul 06.00 s/d 11.00 WIB dilanjutkan Pukul 14.00 s/d 17.00 WIB	2



Laporan Akhir
Kajian Sistem Pengelolaan Sampah Kota Padang Panjang
Tahun 2019

No	Kendaraan Pengangkut	Rute Pengangkutan	Jadwal Pengangkutan	Jumlah Ritasi
4	BA 8010 N	DIPO > Ampang-Ampang Tanah Hitam > Rel Kereta Api > Balai-Balai Dalam > Simpang Galaksi > Rumah Sekda > Kantor Pol PP/PDAM > Lubuk Mata Kucing > Perumahan PJKA >Samping SMP 1 > Simpang MIFAN > Kubang Pito > TPSA	Pukul 06.00 s/d 11.00 WIB dilanjutkan Pukul 14.00 s/d 17.00 WIB	
5	BA 8013 N	Pasar Kuliner > Polsek > Bak Segitiga > Simpang Karya > Bak Sampah Dekat Bengkel Ajo Wahab > TPSA (Jam 3 Dinihari Sampai Pasar)	Pukul 06.00 s/d 11.00 WIB dilanjutkan Pukul 14.00 s/d 17.00 WIB	2
6	BA 8019 N	Seluruh Bak Kontainer yang ada di Padang Panjang Barat & RSUD	Pukul 06.00 s/d 11.00 WIB dilanjutkan Pukul 14.00 s/d 17.00 WIB	2
7	BA 8020 N	Polres > Bancah Laweh > Ampang-Ampang Bancah Laweh > AB Mart > Tanah Pak Lambik > Balai-Balai Luar > Tanah Hitam > Koto Katik > Koto Panjang > Sago > SD Teladan > SMK Pemda > Padang Reno > Kacang Kayu > SMA Unggul > Fly Over Simpang 8 > TPSA	Pukul 06.00 s/d 11.00 WIB dilanjutkan Pukul 14.00 s/d 17.00 WIB	2
8	BA 8021 N	Pengadilan > Bukit Surungan > Kantor PU >SPBU Ganting > MTsN Ganting > Terminal Busur > Simpang Diniyah > Jembatan Besi > Simpang Padang Jalur Dua > TPSA	Pukul 06.00 s/d 11.00 WIB dilanjutkan Pukul 14.00 s/d 17.00 WIB	2
9	BA 8059 N	Seluruh Bak Kontainer yang ada di Padang Panjang Timur	Pukul 06.00 s/d 11.00 WIB dilanjutkan Pukul 14.00 s/d 17.00 WIB	2
10	BA 9901 N	Simpang Karya > DAMKAR > Pasar Usang > Silaing Atas > Kampung Jao > STM Karya > Jembatan Kembar Jalur Dua Batas Kota > TPSA	Pukul 06.00 s/d 11.00 WIB dilanjutkan Pukul 14.00 s/d 17.00 WIB	2
11	BA 9902 N	Kampung Dobi > Terminal Kantin > Kampung Jambak > Belakang ISI > Simpang bak air > BARIN > Simpang Tanjung > STM Cendana > Belakang Kantor BAPPEDA > TPSA	Pukul 06.00 s/d 11.00 WIB dilanjutkan Pukul 14.00 s/d 17.00 WIB	2



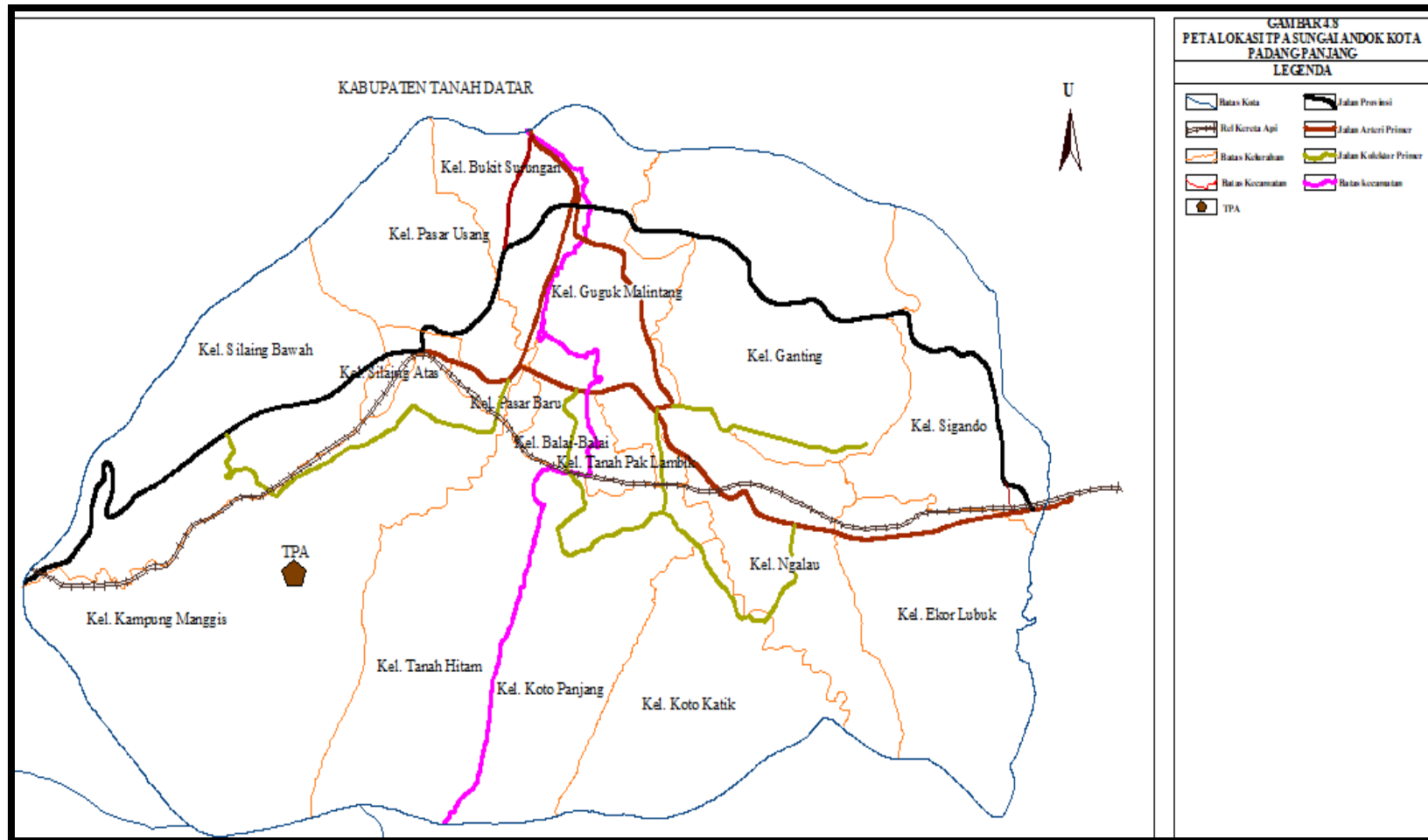
No	Kendaraan Pengangkut	Rute Pengangkutan	Jadwal Pengangkutan	Jumlah Ritasi
1	BA 9601 N	Kp. Dobi > DPRD > PonPes Serambi Mekah > Muhammadiyah > MTsN > Kacang Kayu > ISI dalam > Guguk Malintang dalam > Tanah Bato > TPSA	Pukul 06.00 s/d 11.00 WIB dilanjutkan Pukul 14.00 s/d 17.00 WIB	2

Sumber : Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang, 2019

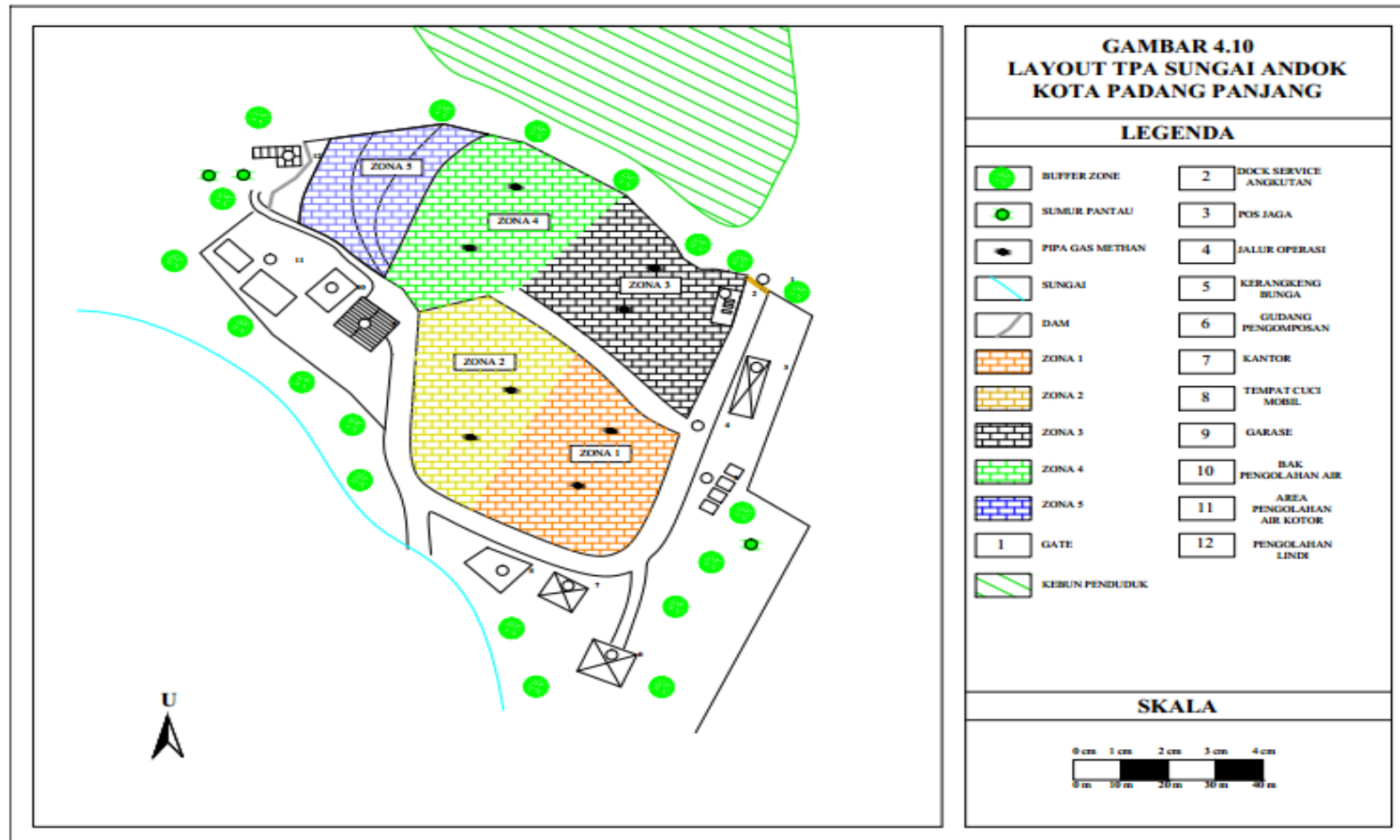
4.5.3.6 Pemrosesan Akhir Sampah

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah Kota Padang Panjang berlokasi di Sungai Andok, Kelurahan Kampung Manggis, Kecamatan Padang Panjang Barat. Jarak dari pusat kota ± 2 km. TPA ini sudah mulai beroperasi mulai dari tahun 1989 dan melayani sampah dari dua kecamatan di Kota Padang Panjang. Adapun sistem pembuangan berupa *controlled landfill* dengan penutupan sampah dengan tanah dilakukan 3-6 hari, yang sebelumnya dilakukan pemerataan dan pemadatan sampah dengan alat berat. Tanah penutup didapatkan dengan membelinya. Menurut hasil pencatatan oleh pengelola TPA, sampah masuk ke TPA sekitar 113-119 m³/hari atau 40 ton/hari. TPA Sungai Andok belum dilengkapi dengan jembatan timbang, sehingga hasil perhitungan timbulan yang masuk hanya dilakukan secara visual dari truk yang masuk, sehingga tidak efektif. Luas lahan TPA sekitar 4,8 Ha dan sudah dimanfaatkan seluruhnya pada tahun 2019 ini. Peta lokasi dan lay out TPA dapat dilihat Pada **Gambar 4.9** dan **Gambar 4.10**. Gambar 4.10 menunjukkan bahwa area yang diisi sampah (sel sampah) memiliki luasan total sekitar 6.100 m² meliputi zona 1, 2, 3, 4 dan 5.

Fasilitas Umum yang dimiliki TPA saat ini berupa jalan masuk yang sudah di aspal, jalan operasi, saluran drainase, pos/kantor jaga yang sekalian berfungsi tempat pencatatan truk yang masuk ke TPA, pagar di sekeliling TPA, papan nama, garasi alat berat, tempat pencucian truk dan rumah penjaga. TPA juga sudah dilengkapi dengan sarana pengomposan dengan metode bokashi. Sampah yang dikompos berasal dari sampah pasar, yang diangkut ke TPA dengan becak motor setiap Senin dan Jumat. Alat pengomposan yang sudah ada hanya berupa alat pencacah sampah.



Gambar 4. 9 Lokasi TPA Sungai Andok



Gambar 4. 10 Lay Out TPA Sungai Andok



Pemilahan sampah hanya dilakukan oleh pemulung dengan memungut sampah layak jual pada area sel sampah. Jumlah pemulung ini ada 12 orang dengan sampah yang dipilah berupa sampah plastik, tembaga, aluminium dan besi.

Fasilitas perlindungan lingkungan di TPA sudah dilengkapi dengan dasar landfill, pengelolaan air lindi, pengelolan gas, sumur monitoring, buffer zona dan ketersediaan tanah penutup. Pengelolaan lindi terdiri dari perpipaan air lindi dan kolam pengolahan lindi, yang saat ini masih berfungsi baik. Pengelolaan gas yang ada berupa pipa saluran gas yang terdapat pada sel sampah, namun belum ada pengolahan terhadap gas metan yang keluar dari pipa gas.

Fasilitas penunjang yang ada di TPA Sungai Andok terdiri dari sarana penyediaan air bersih dan air buangan, listrik dan alat komunikasi serta alat berat. Alat berat yang digunakan dalam operasional TPA berupa excavator dan buldozer dengan jumlah masing-masing 1 unit dan dalam kondisi baik. TPA belum dilengkapi dengan jembatan timbang yang berfungsi untuk menimbang sampah yang masuk ke TPA. Pencacatan sampah yang masuk ke TPA masih dilakukan secara manual, dengan mencatat truk dan volume sampah yang masuk. TPA juga belum dilengkapi dengan alat pemadam kebakaran, cadangan insektisida dan cadangan bahan bakar. Gambaran umum dan sarana TPA Sungai Andok dapat dilihat pada **Tabel 4.17 dan Tabel 4.18**.

Tabel 4. 17 Gambaran Umum TPA Sungai Andok

Uraian	Keterangan
Nama TPA	Sungai Andok
Lokasi	Kelurahan Kampung Manggis, Kec. Padang Panjang Barat
Luas total	4,8 Ha
Luas lahan terpakai	4,8 Ha
Tahun mulai dibangun	1988
Tahun mulai beroperasi	1989
Sistem operasi	<i>Controlled Landfill</i>
Status lahan	Tanah ulayat
DED TPA	Tidak Ada
SOP Pengoperasian TPA	Ada

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Kota Padang Panjang, 2019



Tabel 4. 18 Sarana TPA Sungai Andok

Jenis	Volume	Kondisi
Fasilitas Umum		
Jalan Masuk	4 m	Baik
Jalan Operasi	-	Baik
Drainase		Baik
Pos/ Kanjor Jaga	1 unit	Baik
Pagar	1 unit	Baik
Papan Nama	1 unit	Baik
Bengkel		Belum ada
Garase Alat Berat	1 unit	Baik
Tempat Pencucian Mobil	1 unit	Baik
Rumah Penjaga	1 unit	Baik
Pengomposan	1 unit	Baik
Fasilitas Perlindungan Lingkungan		
Dasar Landfill		Ada
Pengolahan Lindi (Kolam Lindi) dan Pipa Lindi	9 unit	Baik
Sumur Monitoring (Pantau)	3 unit	Baik
Penanaman pohon/ <i>buffer zone</i>		Ada
Ketersediaan tanah penutup		Ada
Penanganan Pipa Gas (Ventilasi)	1 unit	Baik
Fasilitas Penunjang		
Jembatan Timbang/ Sistem Pencatatan	-	Belum Ada
Alat Berat	2 unit	Ada
Penyediaan Air Bersih dan Air Buangan	1 unit	Baik
Pemadaman Kebakaran		Belum Ada
Listrik dan Alat Komunikasi		Ada
Cadangan Bahan Bakar		Belum Ada
Cadangan Insektisida		Belum Ada

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Kota Padang Panjang, 2019



Fasilitas yang ada di TPA dapat dilihat pada **Gambar 4.11** sampai dengan **Gambar 4.13**.



Jalan Masuk/Operasi



Pengomposan



Pos/Rumah Pejaga



Drainase



Pagar/ Papan Nama



Garase Alat Berat



Tempat Pencucian Mobil



Kantor

Gambar 4. 11 Fasilitas Umum di TPA



Dasar *Landfill*



Pengolahan Lindi



Sumur Pantau



Buffer Zone

Gambar 4. 12 Fasilitas Perlindungan Lingkungan di TPA



Gambar 4. 13 Fasilitas Penunjang di TPA (Alat Berat)



4.5.4 Aspek Non Teknis

4.5.4.1 Aspek Peraturan

Pelaksanaan pelayanan kebersihan Kota Padang Panjang mengacu kepada peraturan-peraturan yang dikeluarkan Pemerintah Kota Padang Panjang dan Peraturan Daerah (Perda). Adapun beberapa peraturan/kebijakan yang berkaitan dengan persampahan Kota Padang Panjang yaitu:

1. Peraturan Daerah Kota Padang Panjang Nomor 10 Tahun 2010 tentang Ketentraman dan Ketertiban Umum sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Daerah Kota Padang Panjang Nomor 4 Tahun 2012;
2. Peraturan Daerah Kota Padang Panjang Nomor 12 Tahun 2011 tentang Retribusi Jasa Umum;
3. Peraturan Daerah Kota Padang Panjang Nomor 2 Tahun 2013 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Padang Panjang Tahun 2012-2032;
4. Peraturan Daerah Kota Padang Panjang Nomor 8 Tahun 2013 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga;
5. Peraturan Walikota Padang Panjang Nomor 6 Tahun 2012 Tentang Petunjuk Pelaksanaan Pemungutan Retribusi Pelayanan Persampahan/Kebersihan;
6. Peraturan Walikota Padang Panjang nomor 19 tahun 2018 Perubahan Atas Peraturan Walikota Padang Panjang Nomor 47 Tahun 2016 Tentang Kedudukan, Susunan Organisasi, Tugas Dan Fungsi Serta Tata Kerja Badan Pengelola Keuangan Daerah;
7. Peraturan Walikota Padang Panjang Nomor 29 Tahun 2018 Tentang Kebijakan dan Strategi Kota Padang Panjang Dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga
8. Rencana Induk Persampahan Kota Padang Panjang Periode Tahun 2013 – 2023.

4.5.4.2 Aspek Organisasi/Kelembagaan

4.5.4.2.1 Instansi Terkait Kebersihan dan Persampahan

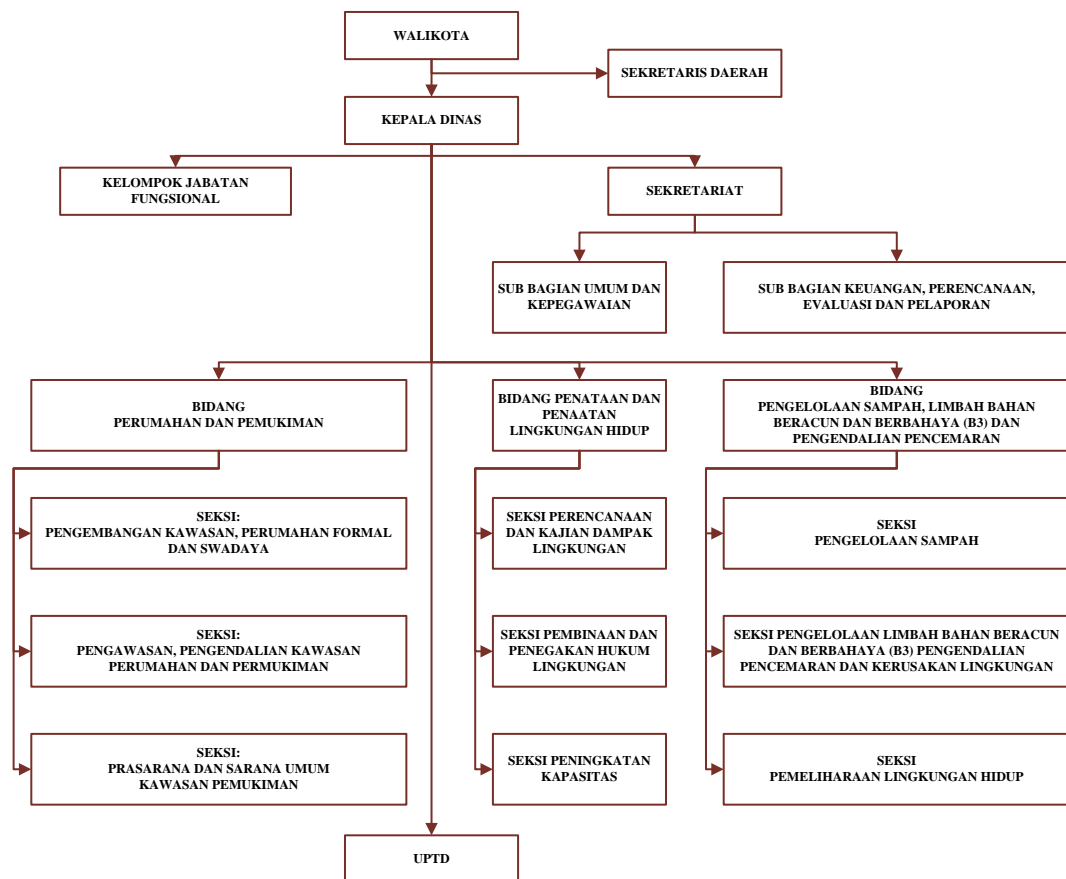
Pengelolaan sampah di Kota Padang Panjang berada di bawah Pemerintah Kota Padang Panjang yaitu pada Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah B3 dan Pengendalian Pencemaran pada Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang.



Tugas bidang ini mencakup 3 hal pokok dalam pengelolaan sampah yaitu, pembuat kebijakan, pelaksana dan pengawas kegiatan pengelolaan sampah. Pembuat kebijakan sistem pengelolaan sampah adalah Kepala Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup (PerkimLH) dan Kepala Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah B3 dan Pengendalian Pencemaran. Pelaksana dan pengawas kebijakan dilakukan oleh Kepala seksi Pengelolaan Sampah.

4.5.4.2.2 Tugas Pokok dan Struktur Organisasi Instansi

Bidang Pengelolaan Sampah berada di bawah Pemerintah Daerah Kota Padang Panjang. Struktur organisasi pengelola sampah di Kota Padang Panjang dapat dilihat pada **Gambar 4.14**.



Gambar 4. 14 Struktur Organisasi Dinas Perumahan, Kawasan Pemukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang

Rincian tugas Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah B3 dan Pengendalian Pencemaran pada Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang adalah sebagai berikut:



1. Merencanakan kegiatan dan anggaran berbasis kinerja berdasarkan tugas dan fungsi Seksi Pengelolaan Sampah berpedoman kepada program kerja Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah B3 dan Pengendalian Pencemaran sebagai pedoman pelaksanaan tugas;
2. Membagi tugas kepada bawahan sesuai dengan tugas dan tanggung jawab masing-masing untuk kelancaran pelaksanaan tugas di seksi pengelolaan sampah;
3. Membimbing pelaksanaan tugas bawahan di seksi Pengelolaan Sampah sesuai dengan tugas dan tanggung jawab yang diberikan agar pekerjaan berjalan tertib dan lancar ;
4. Memeriksa hasil kerja bawahan di lingkungan Seksi Pengelolaan Sampah sesuai dengan prosedur dan peraturan yang berlaku agar terhindar dari kesalahan;
5. Menyusun target pengurangan timbulan dan penanganan sampah berdasarkan ketentuanyang berlaku serta perkembangan kondisi lingkungan dalam rangka meningkatkan kinerja pengelolaan persampahan;
6. Menyiapkan bahan penyusunan kebijakan pengelolaan sampah berdasarkan peraturan yang berlaku untuk mencapai target pengurangan timbulan pengurangan sampah perkotaan;
7. Melakukan pembinaan masyarakat dalam pengelolaan persampahan sesuai dengan ketentuan berlaku untuk mewujudkan lingkungan yang bersih dan sehat;
8. Melakukan koordinasi dalam penegakan aturan pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga sesuai peraturan yang berlaku untuk mewujudkan ketertiban dalam pengelolaan persampahan;
9. Melaksanakan operasional kebersihan kota berdasarkan ketentuan yang berlaku dalam rangka pelaksanaan pengelolaan sampah;
10. Melakukan penyediaan dan pemeliharaan sarana dan prasarana pengolahan sampah sesuai dengan kebutuhan untuk mengoptimalkan pengelolaan sampah perkotaan;



11. Melaksanakan sistem pengendalian intern pemerintah, standar operasional prosedur, Standar Pelayanan, Publik sesuai dengan bidang tugas untuk efektivitas pelaksanaan kegiatan;
12. Melaporkan hasil kegiatan pelaksanaan kinerja di lingkungan Seksi Pengelolaan Sampah sesuai dengan prosedur dan peraturan yang berlaku sebagai akuntabilitas kinerja dan rencana kegiatan mendatang;
13. Melaksanakan tugas kedinasan lain yang diperintahkan oleh pimpinan baik lisan maupun tulisan.

Jumlah seluruh pegawai pada Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah B3 dan Pengendalian Pencemaran pada Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang tahun 2019 adalah sebanyak 197 orang, dengan rincian berikut:

1. Pegawai Negeri Sipil (PNS) : 9 orang (4,57%)
2. Pegawai non PNS/Tenaga Harian Lepas (THL) : 188 orang (95,43%)

Dilihat dari latar belakang pendidikannya, jumlah pegawai di bidang kebersihan dan pertamanan yang terbanyak adalah pegawai dengan latar belakang pendidikan terakhir SD yaitu 75 orang (THL). Pada **Tabel 4.19** dapat dilihat jumlah pegawai yang dirinci menurut pendidikannya.

Tabel 4.19 Rincian Pegawai Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah B3 dan Pengendalian Pencemaran pada Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang

No.	Uraian	Jumlah (orang)
1.	Jumlah karyawan	197
2.	Jenis kelamin	
	- Laki-laki	182
	- Perempuan	15
3.	Pendidikan Terakhir	
	- SD	75
	- SMP	50
	- SMA	64
	- D3	2
	- S1	6

Sumber : Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang, 2019

4.5.4.3 Aspek Biaya

Pelaksanaan pelayanan persampahan/kebersihan Kota Padang Panjang dibiayai dengan biaya APBD Kota Padang Panjang meliputi biaya langsung personil dan



biaya tidak langsung. Perbandingan total APBD di Kota Padang Panjang dengan anggaran khususnya bidang pelayanan persampahan/kebersihan dapat dilihat pada **Tabel 4.20**.

Tabel 4. 20 Anggaran Biaya Operasional Persampahan Kota Padang Panjang

No	Tahun	Total APBD Kota (Rp)	Alokasi Biaya Kebersihan (Rp)	Persentase (%)
1	2017	755.647.398.631,-	14.791.213.000,-	1,96
2	2018	687.539.222.000,-	11.831.585.500,-	1,72
3	2019	682.367.811.922,-	15.900.171.350,-	2,33

Sumber: Dinas Perkim LH dan jdih.PadangPanjang.go.id, 2019

Tabel 4.20 menjelaskan bahwa alokasi biaya kebersihan Kota Padang Panjang mengalami fluktuasi. Pada tahun 2017, alokasi untuk kebersihan hanya 1,96% dari total APBD Kota Padang Panjang. Alokasi biaya kebersihan pada tahun 2018 mengalami penurunan menjadi 1,72 % dari total dana APBD. Sementara itu, dana kebersihan pada tahun 2019 mengalami peningkatan menjadi 2,33% dari total APBD Kota Padang Panjang. Hal ini diakibatkan karena alokasi total APBD Kota Padang Panjang juga berfluktuasi.

Selain biaya operasional dalam aspek biaya terdapat pula biaya retribusi pelayanan sampah. Retribusi adalah pembayaran atas jasa pelayanan persampahan yang diberikan oleh Pemerintah Daerah untuk kepentingan pribadi atau kelompok/badan. Untuk retribusi sampah ini sudah diatur dalam Peraturan Daerah Kota Padang Panjang Nomor 12 tahun 2011 tentang Retribusi Jasa Umum seperti terlihat pada **Tabel 4.21**.

Tabel 4. 21 Struktur dan Tarif Retribusi Sampah Kota Padang Panjang tahun 2013

No	Jenis Objek Retribusi	Jumlah (Rp)	Keterangan
1	Hotel/Penginapan		
	a. s/d 10 kamar	20.000	Perbulan
	b. 11-20 kamar	25.000	Perbulan
	c. 21-30 kamar	30.000	Perbulan
	d. 31-40 kamar	35.000	Perbulan
	e. di atas 40 kamar	40.000	Perbulan
2	Asrama/Pemondokan/Tempat Kos		
	a. s/d 10 tempat tidur	15.000	Perbulan
	b. 11-25 tempat tidur	20.000	Perbulan
	c. 26-40 tempat tidur	25.000	Perbulan



Laporan Akhir
Kajian Sistem Pengelolaan Sampah Kota Padang Panjang
Tahun 2019

No	Jenis Objek Retribusi	Jumlah (Rp)	Keterangan
d.	41-70 tempat tidur	30.000	Perbulan
e.	71-100 tempat tidur	35.000	Perbulan
f.	di atas 100 tempat tidur	40.000	Perbulan
3	Rumah Sakit/Klinik/Rumah Bersalin		
a.	Rumah Bersalin	20.000	Perbulan
b.	Rumah Sakit Kelas C	50.000	Perbulan
c.	Rumah Sakit Kelas B	75.000	Perbulan
4	Restoran/Rumah Makan/kedai Minuman/Bofet		
a.	s/d 20 tempat duduk	15.000	Perbulan
b.	21-40 tempat duduk	20.000	Perbulan
c.	41-60 tempat duduk	25.000	Perbulan
d.	61-80 tempat duduk	30.000	Perbulan
e.	81-100 tempat duduk	35.000	Perbulan
f.	di atas 100 tempat duduk	40.000	Perbulan
5	Pertokoan		
a.	Pertokoan dengan kelompok/jenis usaha kelas B	15.000	Perbulan
b.	Pertokoan dengan kelompok/jenis usaha kelas A	20.000	Perbulan
6	Kelompok Usaha Khusus/Bengkl/Industri Rumah Tangga	15.000	Perbulan
7	Pedagang Kaki Lima	1.000	Perhari
8	Pedagang Buah Musiman	3.000	Perhari
9	Grosir sayur	50.000	Perbulan
10	Tempat tinggal/rumah kediaman penduduk/organisasi	3.000	Perbulan
11	Sekolah	10.000	Perbulan
12	Kantor pemerintah/swasta	50.000	Perbulan
13	Pembersihan/penebanganpohon-pohon pembongkaran bangunan, pembersihan kebun-kebun dan lain-lain kegiatan yang menimbulkan sampah untuk diangkut dengan truk	50.000	Pertruk
14	Pembuangan sendiri sampah ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) oleh orang pribadi/Badan		
a.	Dengan truk pick up	5.000	Pertruk
b.	Dengan truk roda empat	10.000	Pertruk
c.	Dengan truk besar/sejenis	15.000	Pertruk

Sumber: Dinas Pekerjaan Umum Kota Padang Panjang, 2011

Sumber penerimaan tersebut diharapkan terjadi peningkatan setiap tahun mengingat semakin bertambahnya aktivitas ekonomi dan jumlah penduduk yang harus dilayani. Untuk mengetahui perkembangan penerimaan retribusi bidang pelayanan persampahan Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang dapat dilihat pada **Tabel 4.22**.



Tabel 4. 22 Pertumbuhan Target Penerimaan & Realisasi PAD Retribusi Pelayanan Persampahan/Kebersihan Tahun 2017-2019

Tahun	Target	Persentase (%)	Realisasi	Persentase (%)
2017	158.577.000		109.759.005	110 %
2018	183.577.000	16 %	230.505.000	
2019	250.000.000	36 %	192.958.000	-16 %

Tabel 4.22 menjelaskan bahwa terdapat peningkatan target penerimaan PAD di bidang persampahan/kebersihan pada tahun 2017-2019 dari 16% menjadi 36%. Untuk realisasi pencapaian PAD mengalami penurunan menjadi 16 % pada tahun 2019. Adapun realisasi pencapaian PAD bidang pelayanan kebersihan/persampahan ini dapat dilihat pada **Tabel 4.23**.

Tabel 4. 23 Pencapaian Realisasi PAD Retribusi Pelayanan Kebersihan

Tahun	Target	Realisasi	Persentase (%)
2017	158.577.000	109.759.005	69 %
2018	183.577.000	230.505.000	126 %
2019	250.000.000	192.958.000	77 %

Tabel 4.23 menjelaskan bahwa realisasi pencapaian PAD tiap tahunnya cukup baik, dengan capaian lebih dari 50% dari target yang ditetapkan. Peningkatan terbesar yaitu pada tahun 2018 sebesar 126% dengan realisasi mencapai Rp. 230.505.000,-. Hal ini merupakan salah satu indikator semakin tingginya kesadaran masyarakat dalam membayar retribusi sampah. Untuk meningkatkan pertumbuhan penerimaan retribusi persampahan dapat dilakukan upaya-upaya antara lain meningkatkan tarif retribusi yang sesuai dengan kondisi masyarakat dan penggalian potensi lainnya dengan melakukan diversifikasi pemungutan berdasarkan jumlah pelanggan listrik. Hal ini disebabkan karena jumlah pelanggan listrik lebih besar dibandingkan dengan jumlah pelanggan PDAM.

4.5.4.4 Aspek Partisipasi Masyarakat

Partisipasi aktif masyarakat dalam pengelolaan sampah juga terlihat dari adanya aktivitas masyarakat dalam pengelolaan Bank Sampah. Salah satu Bank Sampah yang aktif dalam kegiatannya adalah Bank Sampah di Kelurahan Koto Panjang. Berikut merupakan hasil data kuisioner untuk responden di Kelurahan Koto Panjang.



4.5.4.4.1 Kondisi Masyarakat

Pekerjaan responden cukup beragam. Hal ini terlihat dari **Tabel 4.24** yang menunjukkan bahwa pekerjaan masyarakat terbanyak adalah sebagai wiraswasta.

Tabel 4. 24 Pekerjaan Responden

Pekerjaan	Jumlah	Persentase
Petani	4	9%
Buruh	2	5%
Karyawan Swasta	3	7%
Tidak Bekerja	6	14%
Pensiunan	4	9%
Wiraswasta	7	16%
Pedagang	5	11%
Lainnya	13	30%
Total	44	100%

Status kepemilikan tempat tinggal responden paling banyak adalah tempat tinggal dengan milik sendiri. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat perekonomian responden cukup baik. Untuk lebih detailnya, status tempat tinggal responden dapat dilihat pada **Tabel 4.25**.

Tabel 4. 25 Status Kepemilikan Tempat Tinggal

Status Tempat Tinggal	Jumlah	Persentase
Milik Sendiri	30	67%
Kontrak/Sewa	8	18%
Rumah Dinas	0	0%
Lainnya	7	16%
Jumlah	45	100%

Tingkat perekonomian responden juga dapat dilihat dari kisaran pengeluaran responden/bulan. Sebanyak 42% responden mengaku memiliki pengeluaran berkisar antara Rp 1.500.000,- – Rp 2.500.000,- per bulan. Pengeluaran total/bulan responden secara lengkap dapat dilihat pada **Tabel 4.26**.

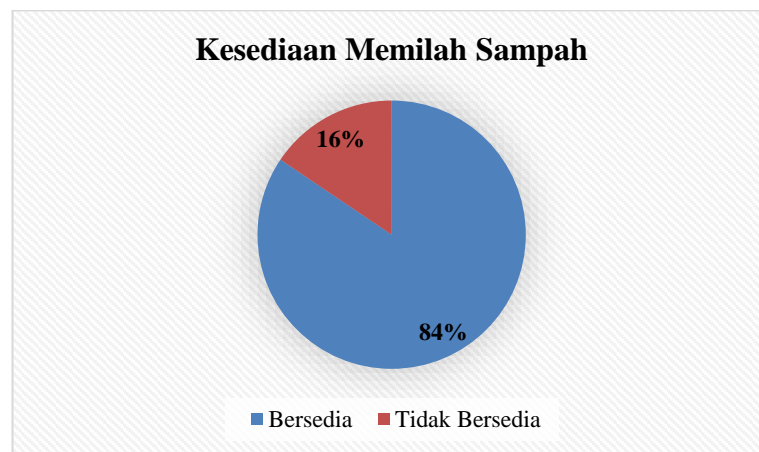
4.5.4.4.2 Pengetahuan Masyarakat Tentang Persampahan

Responden diberikan pertanyaan yang berkaitan dengan sistem pengelolaan persampahan seperti pemilahan sampah, kesediaan melakukan 3R, Bank Sampah, dan aspek lainnya hingga kepuasan responden terhadap sistem pelayanan

persampahan. Kesiadaan responden dalam memilah sampah dapat dilihat pada **Gambar 4.15**.

Tabel 4. 26 Pengeluaran Total/Bulan

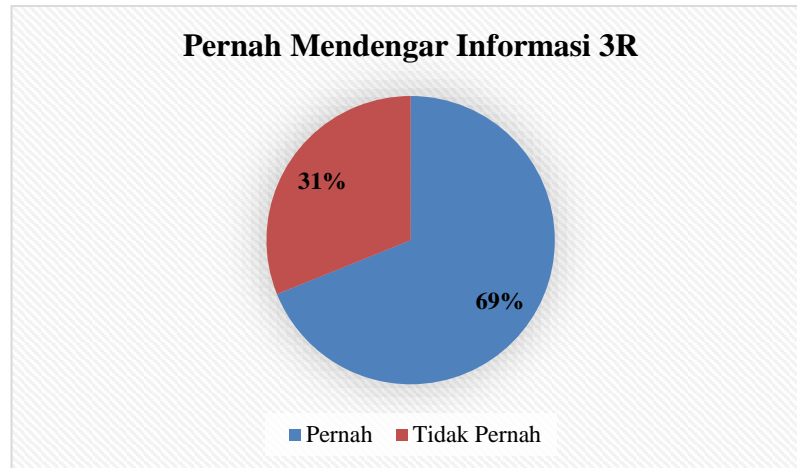
Pengeluaran Total/bulan (Rp)	Jumlah	Persentase
< 1.000.000	5	11%
> 1.000.000 – 1.500.000	14	31%
> 1.500.000 – 2.500.000	19	42%
> 2.500.000 – 4.000.000	7	16%
> 4.000.000 – 5.000.000	0	0%
> 5.000.000	0	0%
Jumlah	45	100%



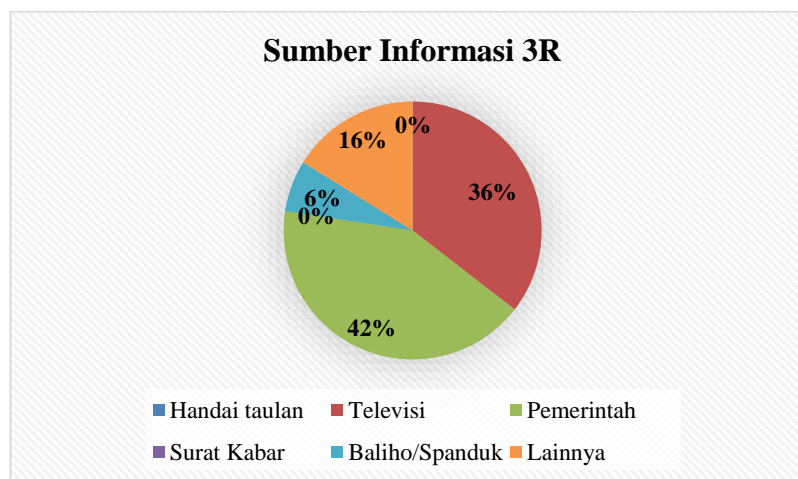
Gambar 4. 15 Kesiadaan Memilah Sampah

Berdasarkan **Gambar 4.15** diketahui bahwa hampir semua responden bersedia melakukan pemilahan sampah. Hal ini sejalan dengan pengetahuan responden tentang informasi 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*). **Gambar 4.16** menunjukkan bahwa 69% responden pernah mendengar informasi tentang 3R.

Sumber informasi mengenai 3R didapatkan responden dari berbagai sumber seperti televisi, surat kabar, spanduk dan lain sebagainya. Sumber informasi 3R responden dapat dilihat pada **Gambar 4.17**. Berdasarkan **Gambar 4.17**, diketahui bahwa 42% responden mendapatkan informasi mengenai 3R dari pemerintah. Informasi 3R dari pemerintah ini merupakan persentase terbesar sumber informasi 3R yang didapatkan oleh responden. Sumber informasi 3R dari handai taulan merupakan sumber informasi 3R yang paling sedikit memberikan informasi 3R kepada responden.



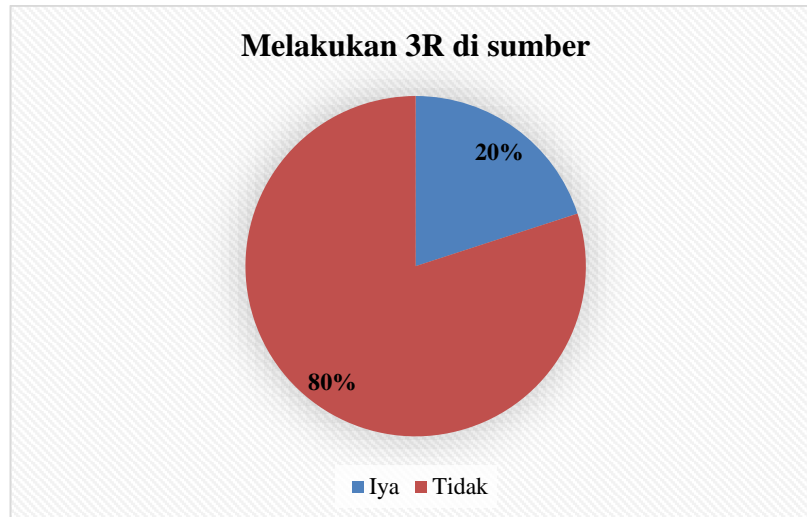
Gambar 4. 16 Mengetahui Informasi Tentang 3R



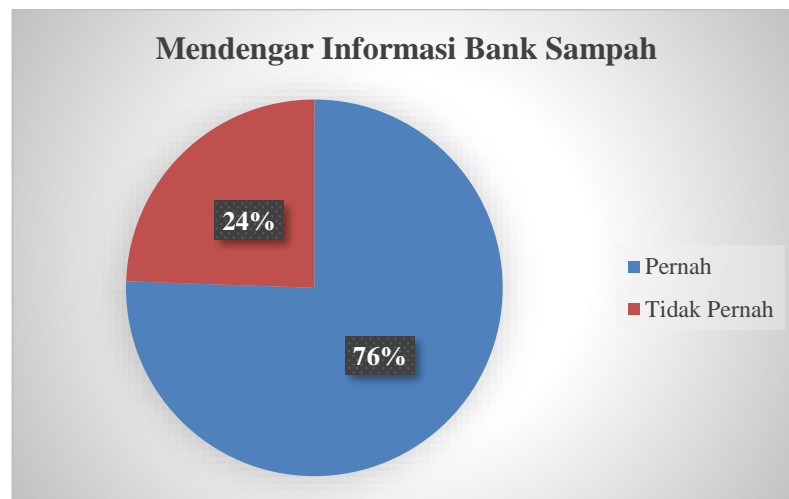
Gambar 4. 17 Sumber Informasi Tentang 3R

Meskipun sebagian besar masyarakat sudah mengetahui tentang 3R, hal ini belum mendorong masyarakat untuk melakukan kegiatan 3R di sumber/rumah. Hal ini dapat dilihat pada **Gambar 4.18**. Berdasarkan **Gambar 4.18**, diketahui bahwa 80% responden di Kelurahan Koto Panjang belum melakukan pemilahan sampah di sumber. Hal ini disebabkan oleh berbagai alasan seperti tidak tersedianya wadah di rumah, belum terbiasa, cenderung repot dan alasan non teknis lainnya.

Selain kegiatan 3R, Bank Sampah juga berpotensi untuk mengurangi timbulan sampah yang masuk ke TPA. Di Kelurahan Koto Panjang, sudah terdapat 1 unit Bank Sampah yang sudah memulai kegiatannya dari tahun 2015. Berdasarkan dari kuisisioner yang disebar, diketahui bahwa sebagian besar masyarakat sudah mendapatkan informasi umum tentang Bank Sampah. Hal ini dapat dilihat pada **Gambar 4.19**.



Gambar 4. 18 Kegiatan Pemilahan Sampah di Sumber

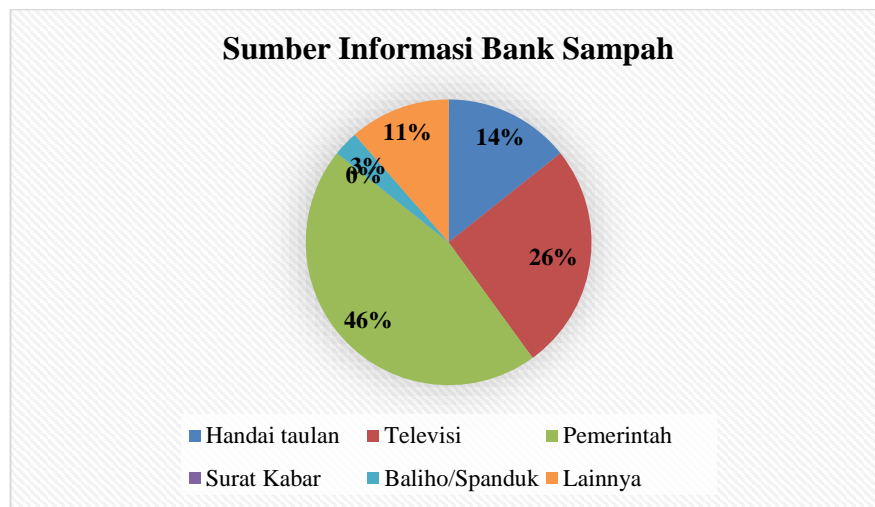


Gambar 4. 19 Pengetahuan Masyarakat Tentang Bank Sampah

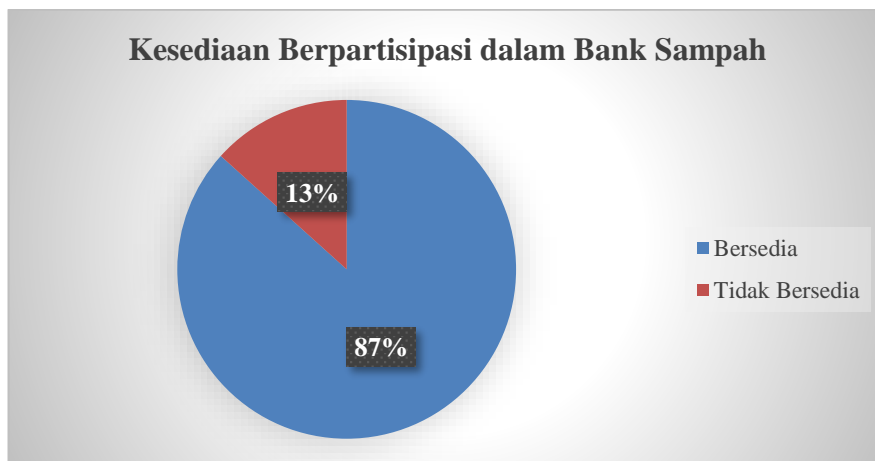
Gambar 4.19 menjelaskan bahwa 76% responden sudah memiliki pengetahuan mengenai Bank Sampah. Jumlah ini cukup berpotensi untuk menggiatkan kegiatan Bank Sampah di Kelurahan Koto Panjang. Sama halnya dengan kegiatan 3R, sebagian besar masyarakat mendapatkan informasi tentang Bank Sampah dari Pemerintah. Sumber informasi kegiatan Bank Sampah di Kelurahan Koto Panjang dapat dilihat pada **Gambar 4.20**.

Berdasarkan **Gambar 4.20**, diketahui bahwa Pemerintah masih menjadi sumber utama dalam mendapatkan informasi mengenai Bank Sampah. Sejumlah 46% responden menjawab bahwa mereka mengetahui informasi mengenai Bank Sampah dari Pemerintah. Walaupun sebagian masyarakat belum melaksanakan pemilahan

sampah di sumber, akan tetapi keinginan masyarakat untuk berpartisipasi dalam kegiatan Bank Sampah cukup besar. Hal ini dapat dilihat pada **Gambar 4.21**.

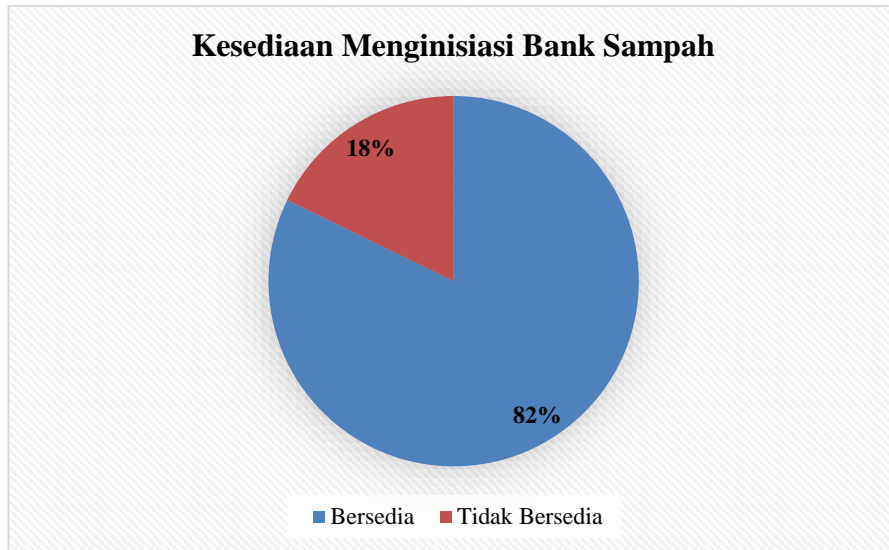


Gambar 4. 20 Sumber Informasi Tentang Bank Sampah



Gambar 4. 21 Kesiediaan Masyarakat Berpartisipasi di Bank Sampah

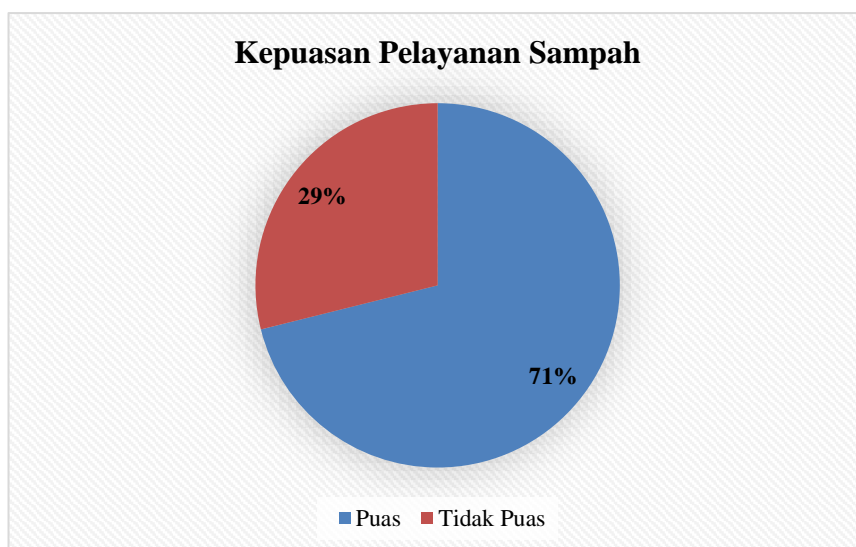
Berdasarkan **Gambar 4.21**, diketahui bahwa 87% responden bersedia ikut berpartisipasi dalam kegiatan Bank Sampah. Fasilitas di Bank Sampah Kota Panjang sudah cukup lengkap dengan tersedianya kerajinan tangan, pengomposan dan beberapa fasilitas pendukung (ruangan kantor, kendaraan). Selain itu, masyarakat juga berpeluang mendapatkan penghasilan tambahan dari kegiatan Bank Sampah. Hal ini dapat menjadi motivasi bagi masyarakat sekitar untuk terlibat aktif di kegiatan Bank Sampah. Selain terlibat aktif, responden juga mempunyai keinginan yang cukup besar untuk menginisiasi kegiatan baru yang dapat membuat kinerja Bank Sampah semakin baik. Hal ini dapat dilihat pada **Gambar 4.22**.



Gambar 4. 20 Kesediaan Masyarakat Menginisiasi Kegiatan Bank Sampah

Gambar 4.22 menjelaskan bahwa 82% masyarakat bersedia menginisiasi kegiatan di Bank Sampah. Hasil ini berpeluang cukup besar untuk menjadikan Bank Sampah di Kota Panjang menjadi lebih baik lagi dengan adanya potensi sumber daya manusia.

Rangkaian kegiatan pengelolaan sampah di Kota Padang Panjang sudah cukup baik. Hal ini terlihat dari tingkat kepuasan masyarakat pada **Gambar 4.23**, yang menunjukkan bahwa 71% responden merasa puas terhadap sistem pelayanan sampah di Kota Padang Panjang



Gambar 4. 21 Kepuasan Masyarakat Terhadap Pelayanan Sampah



4.5.4.4.3 Bentuk Partisipasi Masyarakat

Masyarakat memiliki peranan yang sangat penting untuk mengelola sampah di lingkungan permukimannya sendiri. Keikutsertaan dalam mengelola sampah akan mempermudah penanganan sampah pada skala kota dan menurunkan beban pengelolaan sampah di TPA. Peran serta masyarakat dalam pengelolaan sampah Kota Padang Panjang antara lain:

1. Partisipasi aktif individual, terlihat dari adanya peran serta setiap anggota masyarakat dalam memelihara kebersihan lingkungan tempat tinggal dan sekitarnya, seperti:
 - a) Tertib membuang sampah di dalam rumah, membersihkan sekitar rumah, tertib membuang sampah sesuai sistem pelayanan yang ada;
 - b) Bertanggung jawab atas pembayaran retribusi sebagai konsekuensi keterlibatannya di dalam sistem pelayanan yang ada;
 - c) Masyarakat turut berpartisipasi dalam melakukan pemilahan sampah mulai dari sumbernya dan melakukan pengolahan sampah melalui pembuatan kompos di beberapa lokasi Bank Sampah (Bank Sampah Koto Panjang dan Bank Sampah Ekor Lubuk);
 - d) Menjalani komunikasi antar individu untuk pertukaran informasi secara spontan di lingkungan sekitar tentang manfaat kebersihan.
 - e) Berpartisipasi di dalam berbagai kegiatan yang berkaitan dengan pengelolaan lingkungan sekitar.
 - f) Memiliki inisiatif dalam pengelolaan lingkungan bersama masyarakat.
2. Partisipasi Aktif Komunal, yaitu partisipasi aktif sekelompok masyarakat yang terlihat dalam bentuk :
 - a) Menyelenggarakan aktifitas rutin dan berkala untuk kebersihan tempat umum dan menjaga kebersihan lingkungan yang lebih luas dari sekitar rumah.
 - b) Secara berkelompok menjalankan pengelolaan sampah untuk lingkungan sekitarnya, mulai dari pengumpulan, dan pengolahannya, baik atas inisiatif mandiri warga sekitar, maupun atas inisiatif pihak luar.
 - c) Berperan aktif dalam sosialisasi pengelolaan sampah yang dilaksanakan oleh pemerintah Kota Padang Panjang.



BAB V

HASIL PEMBAHASAN

5.1 Evaluasi Kondisi Eksisting Pengelolaan Sampah

5.1.1 Skala Pengelolaan Sampah

Skala pengelolaan sampah terdiri dari pengelolaan sampah tingkat sumber, tingkat kawasan dan tingkat kota (Damanhuri dan Tripadmi, 2016). Sesuai amanat UU no. 18 tahun 2008, penekanan pengelolaan sampah adalah tingkat kawasan dan sumber dengan penerapan konsep 3R. Saat ini pengelolaan sampah di Kota Padang Panjang masih berskala kota yang ditangani oleh Dinas Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang (Dinas PerkimLH). Dengan demikian dalam hal skala pengelolaan sampah di Kota Padang Panjang belum memenuhi amanat dari peraturan yang berlaku, Untuk itu perlu peningkatan ke pengelolaan tingkat kawasan dan sumber.

5.1.2 Tingkat dan Daerah Pelayanan

Berdasarkan PerPres RI No. 97 Tahun 2017 arah kebijakan pengelolaan sampah meliputi peningkatan kinerja di bidang penanganan dan pengurangan sampah. Target pengurangan sampah sebesar 30% dan penanganan sampah sebesar 70% dari angka timbulan sampah sebelum adanya kebijakan dan strategi nasional penanganan sampah di tahun 2025. Target yang sama juga terdapat dalam Jakstrada Kota Padang Panjang yang tertuang dalam Peraturan Walikota Padang Panjang No. 19 Tahun 2018. Dari hasil analisis data didapatkan kegiatan pengurangan sampah di Kota Padang Panjang melalui daur ulang sampah dengan sistem bank sampah dan pengelolaan sektor informal serta pengomposan sampah di TPA hanya 12% dari timbulan sampah yang dihasilkan. Pengelolaan oleh sektor informal ini dilakukan di sumber, TPS maupun TPA. Sementara dari hasil pengolahan data untuk sistem pewadahan, pengumpulan, pengolahan dan pengangkutan diperoleh pelayanan sampah mencapai 63% dari timbulan sampah yang dihasilkan. Hal ini berarti dari tingkat pelayanan, pengelolaan sampah di Kota Padang Panjang baik dalam hal pengurangan dan penanganan sampah masih 75%, sehingga belum memenuhi target yang telah ditetapkan oleh daerah dan nasional, yaitu 100%. Dengan demikian, masih ada 25% atau 48,07 m³/hari sampah yang belum dikelola.



Sampah ini dibuang oleh masyarakat ke sungai atau ke lahan kosong dan dibakar, yang tentunya berdampak negatif terhadap kesehatan dan lingkungan.

Semua kelurahan di Kota Padang Panjang sudah terlayani sistem pengelolaan sampah, namun tingkat pelayanan masing-masing kelurahan belum 100%. **Tabel 5.1** menampilkan hasil analisis tingkat pelayanan sampah dari masing-masing kelurahan di Kota Padang Panjang. Lebih detailnya untuk masing-masing sistem pengelolaan dibahas pada sub bab 5.1.3 tentang evaluasi aspek teknis operasional.

Tabel 5. 1 Tingkat Pelayanan Pengelolaan Sampah Per Kelurahan

Wilayah	Pewadahan (%)	Pengumpulan (%)	Pengolahan (%)	Pengangkutan (%)
Silaing Bawah	100	24		67
Silaing Atas	100	67	9	44
Pasar Usang	100	33	5	99
Kampung Manggis	74	24	6	79
Tanah Hitam	95	39		84
Pasar Baru	100	95		
Bukit Surungan	100	55		53
Balai-Balai	62	23		46
Padang Panjang Barat	100	35	2	69
Koto Panjang	68	34	29	10
Koto Katik	100	100		42
Ngalau	100	47		31
Ekor Lubuk	29	64	22	21
Sigando	100	82		100
Ganting	100	90	34	100
Guguk Malintang	45	20	8	66
Tanah Pak Lambik	91	68		20
Padang Panjang Timur	100	50	14	67
Padang Panjang	100	41	12	63

5.1.3. Aspek Teknis Operasional

5.1.3.1 Pemilahan Sampah

Pemilahan adalah kegiatan pengelompokan sampah sesuai dengan jenisnya dan merupakan penanganan sampah pertama yang harus dilakukan. Menurut PP RI nomor 81 tahun 2012 tentang pengelolaan sampah rumah tangga dan sejenis sampah rumah tangga bahwa pemilahan sampah harus dilakukan oleh setiap orang pada sumbernya, pemerintah kabupaten/kota, pengelola kawasan pemukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum, fasilitas sosial dan fasilitas lainnya. Pengelompokan sampah menjadi paling sedikit 5 (lima)



jenis sampah yang terdiri dari sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun, sampah yang mudah terurai, sampah yang dapat digunakan kembali, sampah yang dapat di daur ulang dan sampah lainnya atau residu (Permen PU Nomor 03 Tahun 2013). Kota Padang Panjang belum menerapkan pemilahan sampah ditingkat sumber hal ini dapat dilihat pada pewadahan di sumber maupun komunal sampah dalam kondisi tercampur. Walaupun pada beberapa perkantoran dan sekolah sudah disediakan tong sampah terpilah, namun belum sepenuhnya dapat dilakukan pemilahan sampah. Dengan demikian, untuk sistem pemilahan sampah di Kota Padang Panjang belum memenuhi peraturan yang ada, sehingga perlu dilakukan upaya pemilahan sampah mulai dari sumber sampah.

5.1.3.2 Pewadahan Sampah

Pewadahan komunal yang ada di Kota Padang Panjang terdiri dari tempat sampah permanen seperti bak bata dan gantungan sampah, dan tempat sampah non permanen seperti bin kayu dan kontainer. Dari segi jenis, bentuk dan sifat wadah, bak bata dan gantungan tidak memenuhi peraturan yang ada, dimana kedua jenis wadah ini sulit untuk dikosongkan dan dipindahkan serta tidak dilengkapi penutup. Wadah bak bata dari segi bahan juga tidak memenuhi standar yang ada, karena terbuat dari bahan beton yang tidak direkomendasikan. Untuk itu perlu dilakukan penggantian wadah bak bata dan gantungan dengan bin dan kontainer tertutup. Wadah di sumber disediakan oleh masyarakat penghasil sampah, sedangkan wadah komunal sudah disediakan oleh Dinas, sehingga memenuhi peraturan yang ada.

Hasil evaluasi kapasitas wadah yang tersedia terhadap timbulan sampah yang harus dilayani untuk masing-masing kelurahan dapat dilihat pada **Tabel 5.2 dan Gambar 5.1**. Dari tabel tersebut terlihat kapasitas total wadah yang tersedia sebesar 176,5 m³/hari, sedangkan timbulan total sampah sebesar 174,64 m³/hari. Jumlah wadah sampah yang tersedia telah melebihi jumlah timbulan sampah yang harus dilayani. Namun jika dilihat dari masing-masing kelurahan, masih ada beberapa kelurahan belum memenuhi kapasitas wadah, sementara di kelurahan lain jumlah wadah yang tersedia telah melebihi, sehingga perlu dilakukan penempatan ulang wadah komunal yang disesuaikan dengan timbulan sampah masing-masing kelurahan. Kelurahan yang butuh penambahan wadah di Kecamatan Padang Panjang Barat

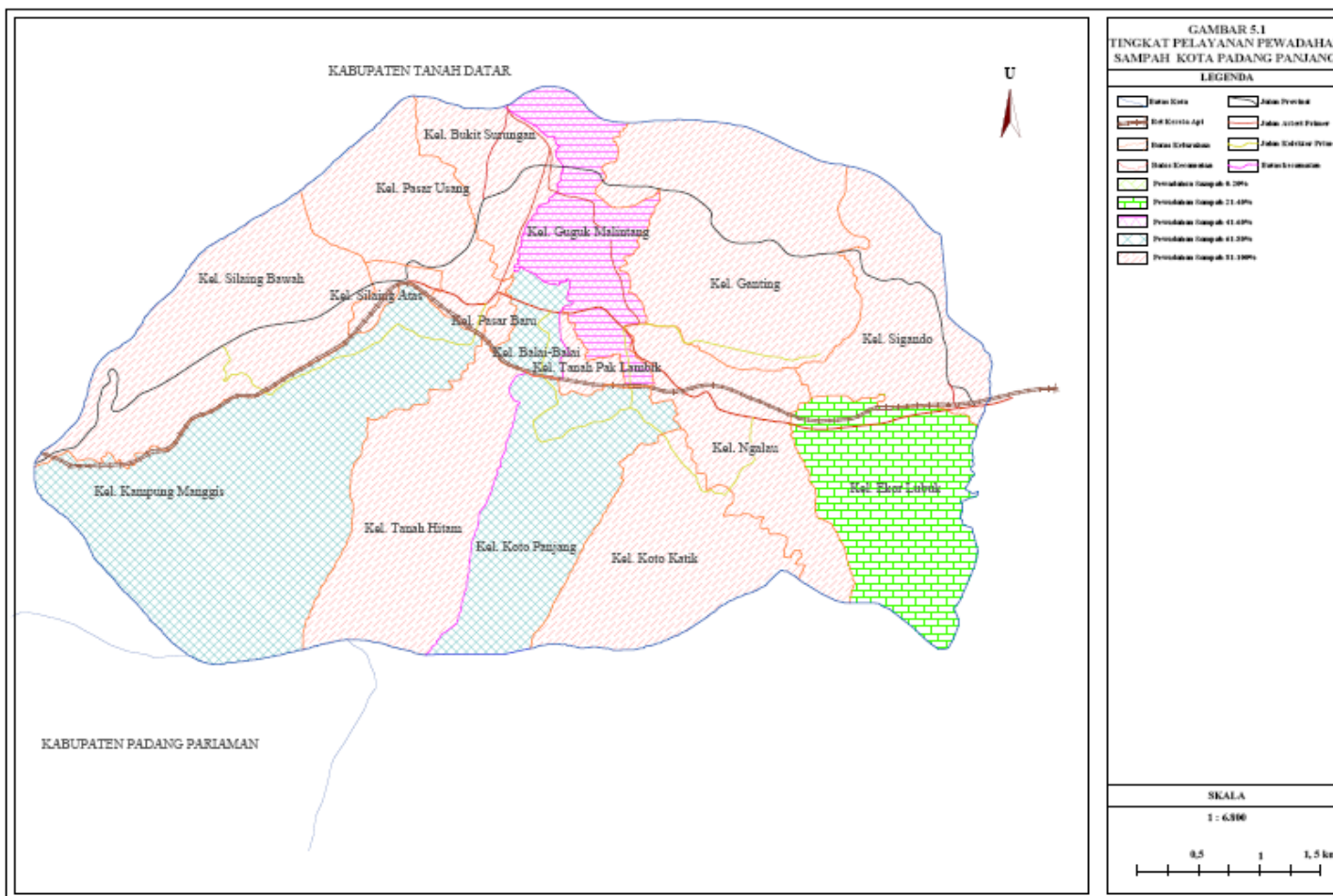


adalah Kelurahan Kampung Manggis, Kelurahan Tanah Hitam dan Kelurahan Balai - Balai. Di Kecamatan Padang Panjang Timur perlu penambahan pewadahan di Kelurahan Koto Panjang, Kelurahan Ekor Lubuk, Kelurahan Guguk Malintang dan Kelurahan Tanah Pak Lambik.

Tabel 5. 2 Evaluasi Kapasitas Pewadahan per Kelurahan

No	Wilayah	Jumlah Sampah (m ³ /h)	Sampah Terlayani (m ³ /h)	Kapasitas wadah (m ³)	Tingkat pelayanan (%)
1	Silaing Bawah	19,01	19,01	19,5	100
2	Silaing Atas	7,41	6,75	13	100
3	Pasar Usang	14,13	13,47	16	100
4	Kampung Manggis	20,33	19,04	14	74
5	Tanah Hitam	11,59	11,59	11	95
6	Pasar Baru	4,75	4,75	6	100
7	Bukit Surungan	8,23	8,23	11,5	100
8	Balai-Balai	19,31	19,31	12	62
	Padang Panjang Barat	104,76	102,15	103	100
1	Koto Panjang	18,5	13,22	9	68
2	Koto Katik	3,16	3,16	4	100
3	Ngalau	9,63	9,63	10,5	100
4	Ekor Lubuk	8,96	6,98	2	29
5	Sigando	5,47	5,47	11	100
6	Ganting	7,66	5,02	21	100
7	Guguk Malintang	24,4	22,42	10	45
8	Tanah Pak Lambik	6,6	6,6	6	91
	Padang Panjang Timur	84,37	72,49	73,5	100
Total		189,13	174,64	176,5	100

Lebih lengkapnya evaluasi pemilahan dan pewadahan sampah dapat dilihat pada **Tabel 5.3.**



Gambar 5. 1 Tingkat Pelayanan Pewadahan Sampah Kota Padang Panjang



Tabel 5.3 Evaluasi Pemilahan dan Pewadahan Sampah

Parameter	Eksisting	Standar	Keterangan
Pemilahan	Belum ada, sampah tercampur	Sampah terpilah dengan 5 jenis sampah	Belum memenuhi
Bentuk/Jenis wadah	Bak bata, bak kayu, kontainer, gantungan, umumnya terbuka	kotak, silinder, kontainer, bin (tong), semua bertutup	Belum memenuhi
Sifat wadah	Wadah masih ada yang permanen (bak bata dan gantungan)	ringan, mudah dipindahkan dan dikosongkan	Bak bata dan gantungan tidak memenuhi
Bahan	Kayu, logam	logam, plastik, fiberglass (GRP), kayu, bambu, dan rotan	Bak bata tidak memenuhi
Pengadaan	Individual : masyarakat Komunal; PerkimLH	instansi, pengelola	Memenuhi
Kapasitas wadah	Timbulan = 174,64 m ³ /h Kapasitas = 176,50 m ³ /h	timbulan = kapasitas wadah	Memenuhi

5.1.3.3 Pengumpulan Sampah

Pola pengumpulan sampah di Kota Padang Panjang terdiri dari pola individual langsung untuk jalan protokol menggunakan *dumpruck*, pola individual tidak langsung untuk kelurahan-kelurahan yang dilayani dengan menggunakan becak motor serta pola komunal langsung untuk kelurahan dengan partisipasi masyarakat yang cukup aktif serta penyapuan jalan. Ditinjau dari pola pengumpulan, sudah memenuhi standar yang ada. Jumlah becak motor perkelurahan sebanyak 1 unit, sehingga dengan 3 ritasi per hari, sampah terkumpulkan untuk masing-masing kelurahan sebesar 4,5 m³/hari. Jika dilihat dari timbulan sampah yang harus dilayani untuk masing-masing kelurahan, jumlah dan ritasi alat pengumpul yang ada belum memenuhi. Lebih jelasnya evaluasi kapasitas alat pengumpul per kelurahan dan sistem pengumpulan sampah dapat dilihat pada tabel terdapat pada **Tabel 5.4** dan **Tabel 5.5**. **Gambar 5.2** menampilkan tingkat pelayanan pengumpulan sampah Kota Padang Panjang.

5.1.3.4 Pengolahan Sampah

Pengolahan sampah yang sudah ada di Kota Padang Panjang berupa daur ulang melalui bank sampah dan sektor informal serta pengomposan di TPA. Jenis pengolahan ini telah memenuhi jenis pengolahan sampah yang umumnya dilakukan



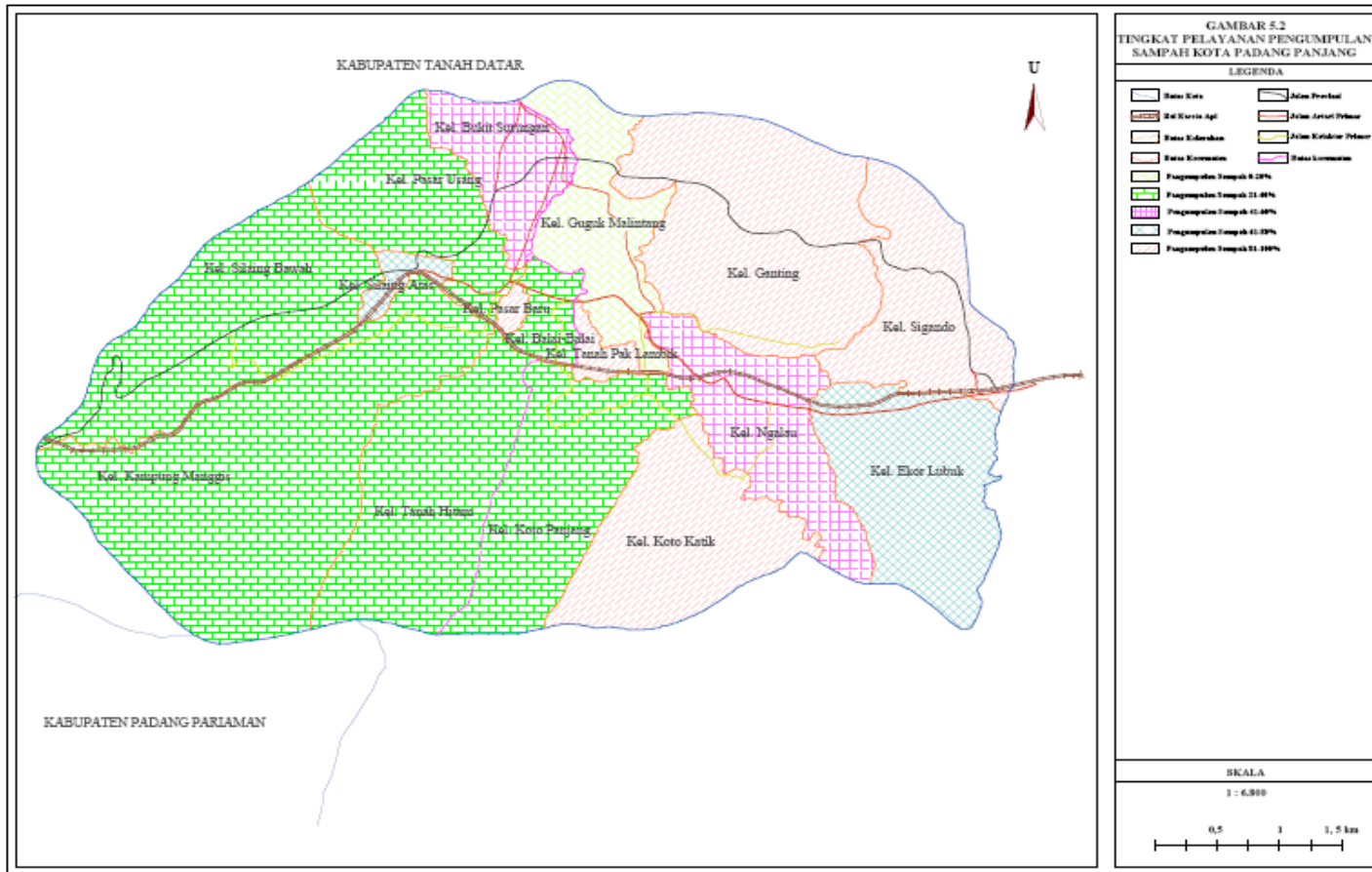
Tabel 5. 4 Evaluasi Alat Pengumpul Sampah per Kelurahan

No	Wilayah	jumlah Sampah Terlayani (m ³ /h)	Kapisatas (m ³ /h)	Tingkat pelayanan (%)
1	Silaing Bawah	19,01	4,5	24
2	Silaing Atas	6,75	4,5	67
3	Pasar Usang	13,47	4,5	33
4	Kampung Manggis	19,04	4,5	24
5	Tanah Hitam	11,59	4,5	39
6	Pasar Baru	4,75	4,5	95
7	Bukit Surungan	8,23	4,5	55
8	Balai-Balai	19,31	4,5	23
	Padang Panjang Barat	102,15	36	35
1	Koto Panjang	13,22	4,5	34
2	Koto Katik	3,16	4,5	100
3	Ngalau	9,63	4,5	47
4	Ekor Lubuk	6,98	4,5	64
5	Sigando	5,47	4,5	82
6	Ganting	5,02	4,5	90
7	Guguk Malintang	22,42	4,5	20
8	Tanah Pak Lambik	6,6	4,5	68
	Padang Panjang Timur	72,49	36	50
	Total	174,64	72	41

Tabel 5. 5 Evaluasi Sistem Pengumpulan Sampah

Parameter	Eksisting	Standar	Keterangan
Pola Pengumpulan	Pola individual langsung, pola individual tidak langsung, pola komunal langsung, penyapuan jalan	Pola individual langsung, pola individual tidak langsung, pola komunal langsung, pola komunal tidak langsung penyapuan jalan	Memenuhi
Jenis alat pengumpulan	Becak motor untuk kelurahan, dumptruck untuk jalan protokol	Becak motor untuk kelurahan, <i>dumptruck</i> untuk jalan protokol	Memenuhi
Kapasitas alat pengumpulan	Timbulan = 174,64 m ³ /h Kapasitas = 72 m ³ /h	Timbulan = kapasitas	Belum memenuhi
Ritasi pengumpulan	1-3 ritasi/hari	Maksimal 6 ritasi/hari	Memenuhi, dioptimalkan

di Indonesia. Namun kapasitas pengolahan baru mencapai 22,39 m³/hari atau 12% dari timbulan sampah Kota Padang Panjang. Hal ini belum memenuhi target Jakstrada yaitu pengurangan sampah sebesar 30% sampai dengan tahun 2025. Untuk itu perlu peningkatan kapasitas pengolahan sampah dengan cara



Gambar 5. 2 Tingkat Pelayanan Pengumpulan Sampah Kota Padang Panjang

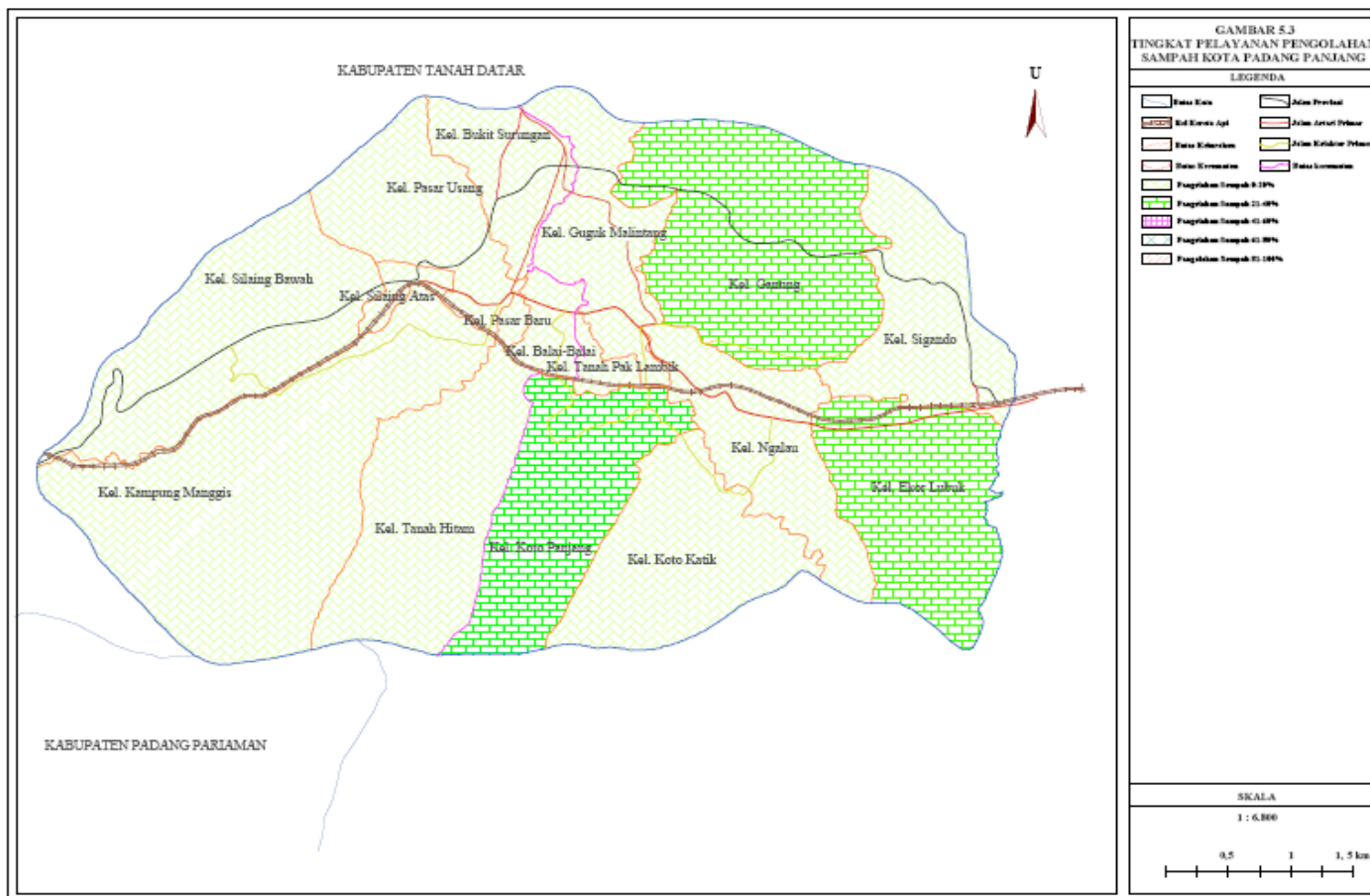


mengoptimalkan daur ulang sampah layak jual melalui bank sampah dan sektor informal serta peningkatan pengomposan sampah organik yang berasal dari pasar. Pengolahan dapat dilakukan dengan skala kawasan dengan pendirian TPS 3R yang berbasis masyarakat. **Tabel 5.6** menampilkan hasil evaluasi pengolahan sampah untuk masing-masing kelurahan

Tabel 5. 6 Evaluasi Pengolahan Sampah Per Kelurahan

Wilayah	Jumlah Sampah (m ³ /h)	Sampah Terolah (m ³ /h)	Tingkat Pengolahan (%)
Silaing Bawah	19,01		
Silaing Atas	7,41	0,66	9
Pasar Usang	14,13	0,66	5
Kampung Manggis	20,33	1,29	6
Tanah Hitam	11,59		
Pasar Baru	4,75		
Bukit Surungan	8,23		
Balai-Balai	19,31		
Padang Panjang Barat	104,76	2,61	2
Koto Panjang	18,50	5,28	29
Koto Katik	3,16		
Ngalau	9,63		
Ekor Lubuk	8,96	1,98	22
Sigando	5,47		
Ganting	7,66	2,64	34
Guguk Malintang	24,40	1,98	8
Tanah Pak Lambik	6,60		
Padang Panjang Timur	84,37	11,88	14
Sektor informal		7,9	
Padang Panjang	189,13	22,39	12

Sarana pengolahan yang sudah ada di bank sampah, umumnya hanya berupa timbangan dan sebagian ada yang sudah dilengkapi dengan mesin jahit untuk membuat kerajinan tangan dari sampah. Sarana pengomposan di TPA yang sudah ada berupa alat pencacah sampah organik. Untuk meningkatkan kualitas kompos, perlu dilengkapi dengan komposter, alat pengayak dan timbangan. **Tabel 5.7** menampilkan hasil evaluasi sistem pengolahan sampah eksisting. Tingkat pelayanan pengolahan sampah Kota Padang Panjang dilihat pada **Gambar 5.3**.



Gambar 5. 3 Tingkat Pelayanan Pengolahan Sampah Kota Padang Panjang



Tabel 5. 7 Evaluasi Sistem Pengolahan Sampah Eksisting

Parameter	Eksisting	Standar	Keterangan
Jenis pengolahan	Pengomposan, daur ulang melalui bank sampah dan sektor informal	Pengomposan, daur ulang	Memenuhi
Sarana Pengolahan	Alat pencacah sampah organik Timbangan	Alat disesuaikan dengan jenis pengolahan	Memenuhi
Kapasitas pengolahan	Sampah yang terolah= 22,39 m ³ /hari Timbulan sampah= 189,13 m ³ /hari	Target jakstrada pengurangan sampah 30%	Belum memenuhi, persentase pengolahan masih 12%

5.1.3.5 Pengangkutan Sampah

Jika dibandingkan dengan standar pengelolaan sampah kota berdasarkan Permen PU No.3 tahun 2013, untuk pola, jenis dan kondisi alat pengangkutan sudah memenuhi standar yang ada. Namun untuk kapasitas alat angkut, rute dan ritasi belum memenuhi. Kapasitas alat angkut dan ritasi yang ada saat ini belum sesuai dengan timbulan sampah yang harus dilayani, rute pengangkutan juga belum melalui jarak yang terpendek dan merata, serta masih terbatasnya ritasi kendaraan yang hanya 2 rit/hari, padahal dapat ditingkatkan menjadi 3 rit/hari untuk *dumpruck* dan 5 rit/hari untuk *armroll truck*. **Tabel 5.8** menampilkan hasil evaluasi sistem pengangkutan sampah per kelurahan, sedangkan pada **Tabel 5.9** menampilkan hasil evaluasi sistem pengangkutan. **Gambar 5.4** menampilkan tingkat pelayanan pengangkutan sampah Kota Padang Panjang.

Tabel 5. 8 Evaluasi Pengangkutan Sampah per Kelurahan

No	Wilayah	Jumlah Sampah Dilayani (m ³ /h)	Alat	Kapasitas terangkut (m3)	Tingkat pelayanan (%)
1	Silaing Bawah	19,01	<i>Dump Truck</i>	12,73	67
2	Silaing Atas	7,41	<i>Dump Truck</i>	3,00	44
3	Pasar Usang	14,13	<i>Dump Truck</i>	13,40	99
4	Kampung Manggis	20,33	<i>Dump Truck</i>	15,07	79
5	Tanah Hitam	11,59	<i>Dump Truck</i>	3,73	67
		4,75	<i>Amroll Truck</i>	6,00	100
6	Pasar Baru	4,75	Becak Motor	4,50	-
7	Bukit Surungan	8,23	<i>Dump Truck</i>	4,33	53

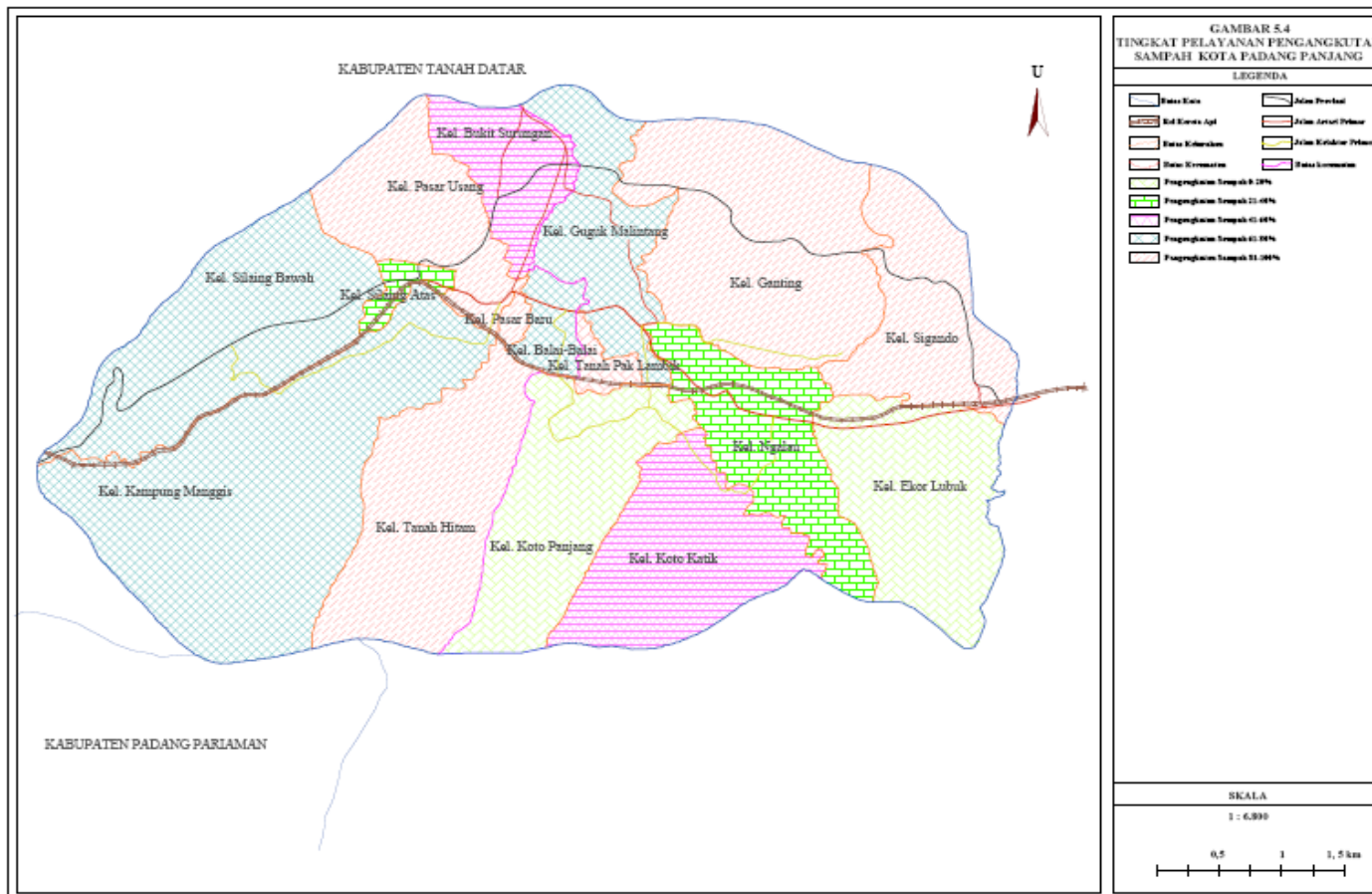


Laporan Akhir
Kajian Sistem Pengelolaan Sampah Kota Padang Panjang
Tahun 2019

No	Wilayah	Jumlah Sampah Dilayani (m ³ /h)	Alat	Kapasitas terangkut (m ³)	Tingkat pelayanan (%)
	Balai-Balai	19,31	<i>Dump Truck</i>	6,07	46
			<i>Amroll Truck</i>	6,00	100
	Padang Panjang Barat	104,76	<i>Dump Truck</i>	58,33	69
			<i>Amroll Truck</i>	12,00	
1	Koto Panjang	18,50	<i>Dump Truck</i>	1,33	10
2	Koto Katik	3,16	<i>Dump Truck</i>	1,33	42
3	Ngalau	9,63	<i>Dump Truck</i>	3	31
4	Ekor Lubuk	8,96	<i>Dump Truck</i>	1,5	21
5	Sigando	5,47	<i>Dump Truck</i>	2,4	44
			<i>Amroll Truck</i>	6	100
6	Ganting	7,66	<i>Dump Truck</i>	4,7	94
			<i>Amroll Truck</i>	12	100
7	Guguk Malintang	24,40	<i>Dump Truck</i>	14,73	66
8	Tanah Pak Lambik	6,60	<i>Dump Truck</i>	1,33	20
	Padang Panjang Timur	84,37	<i>Dump Truck</i>	30,32	67
			<i>Amroll Truck</i>	18,00	
	Total	189,13	<i>Dump Truck</i>	88,65	63
			<i>Amroll Truck</i>	30,00	

Tabel 5. 9 Evaluasi Sistem Pengangkutan Sampah Eksisting

Parameter	Eksisting	Standar	Keterangan
Pola pengangkutan	Sistem wadah angkut (HCS) dan sistem wadah tinggal (SCS)	Sistem wadah angkut (HCS) dan sistem wadah tinggal (SCS)	Memenuhi
Jenis alat pengangkutan	<i>Dump Truck, Armroll Truck</i>	<i>Dumptruck, Armroll truck, Compactor truck</i>	Memenuhi
Kondisi alat pengangkutan	<i>Dumptruck</i> baik, <i>Armroll truck</i> 1 rusak	Kondisi baik dan umur dan daam umur teknis	Memenuhi
Kapasitas alat angkut	Timbulan = 189,13 m ³ /hari kapasitas alat angkut 118,65 m ³ /hari	Timbulan = kapasitas	Belum memenuhi
Rute pengangkutan	16 rute dengan 2 kali penjadwalan	Jalur terpendek, beban merata	Belum memenuhi
Ritasi alat angkut	2 ritasi per hari	<i>Dumptruck</i> minimal 3 rit/hari, <i>armroll truck</i> minimal 5 rit/hari	Belum memenuhi



Gambar 5. 4 Tingkat Pelayanan Pengangkutan Sampah Kota Padang Panjang



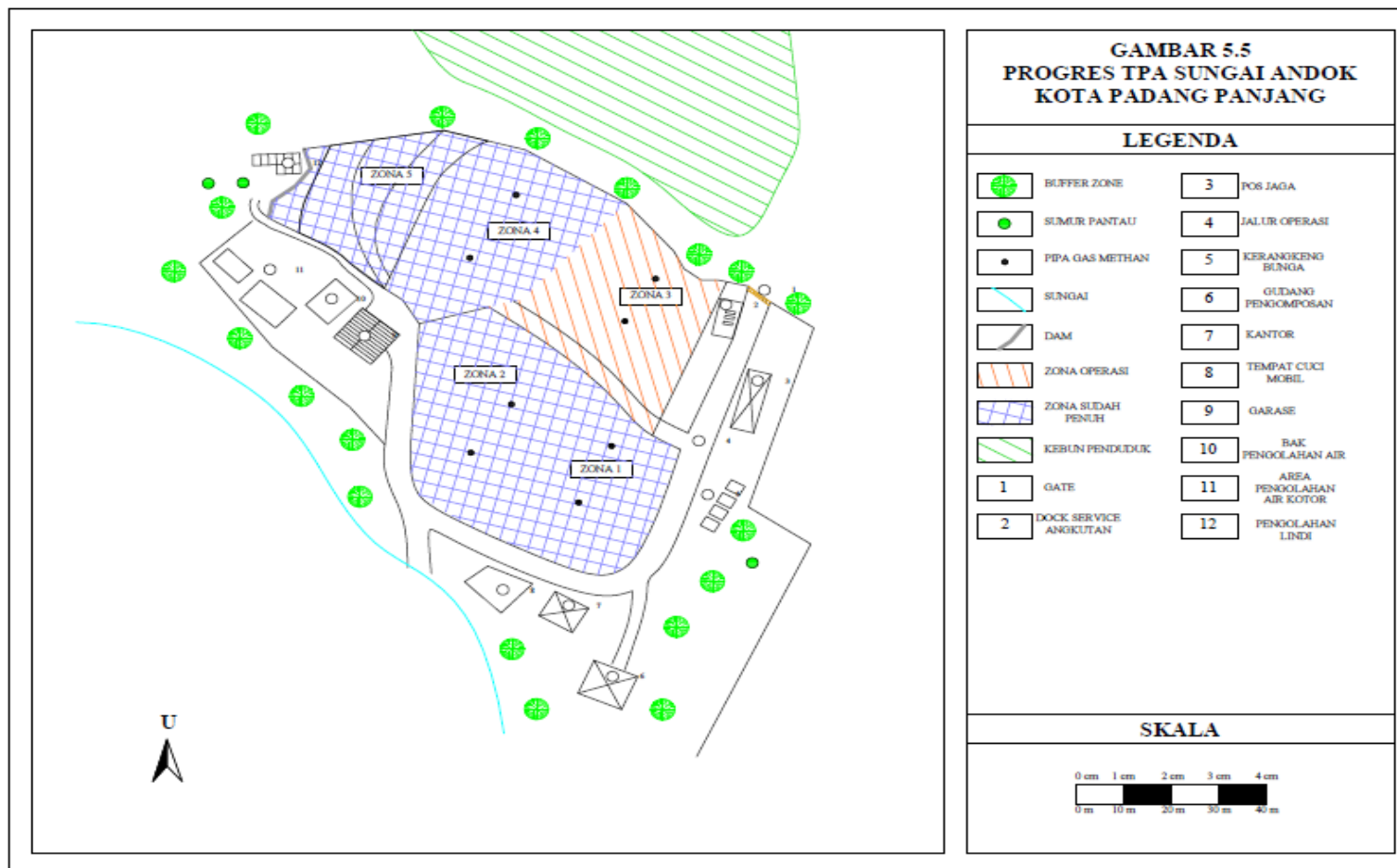
Dari **Tabel 5.8** terlihat kapasitas alat pengangkutan sampah eksisting sebesar 118,65 m³/hari, sedangkan timbunan sampah yang harus diangkut sebesar 189,13 m³/hari. Hal ini berarti jumlah dan ritasi alat pengangkutan yang ada belum memenuhi jumlah sampah yang harus diangkut, sehingga perlu dilakukan penambahan alat pengangkutan dan ritasi.

5.1.3.6 Pemrosesan Akhir Sampah

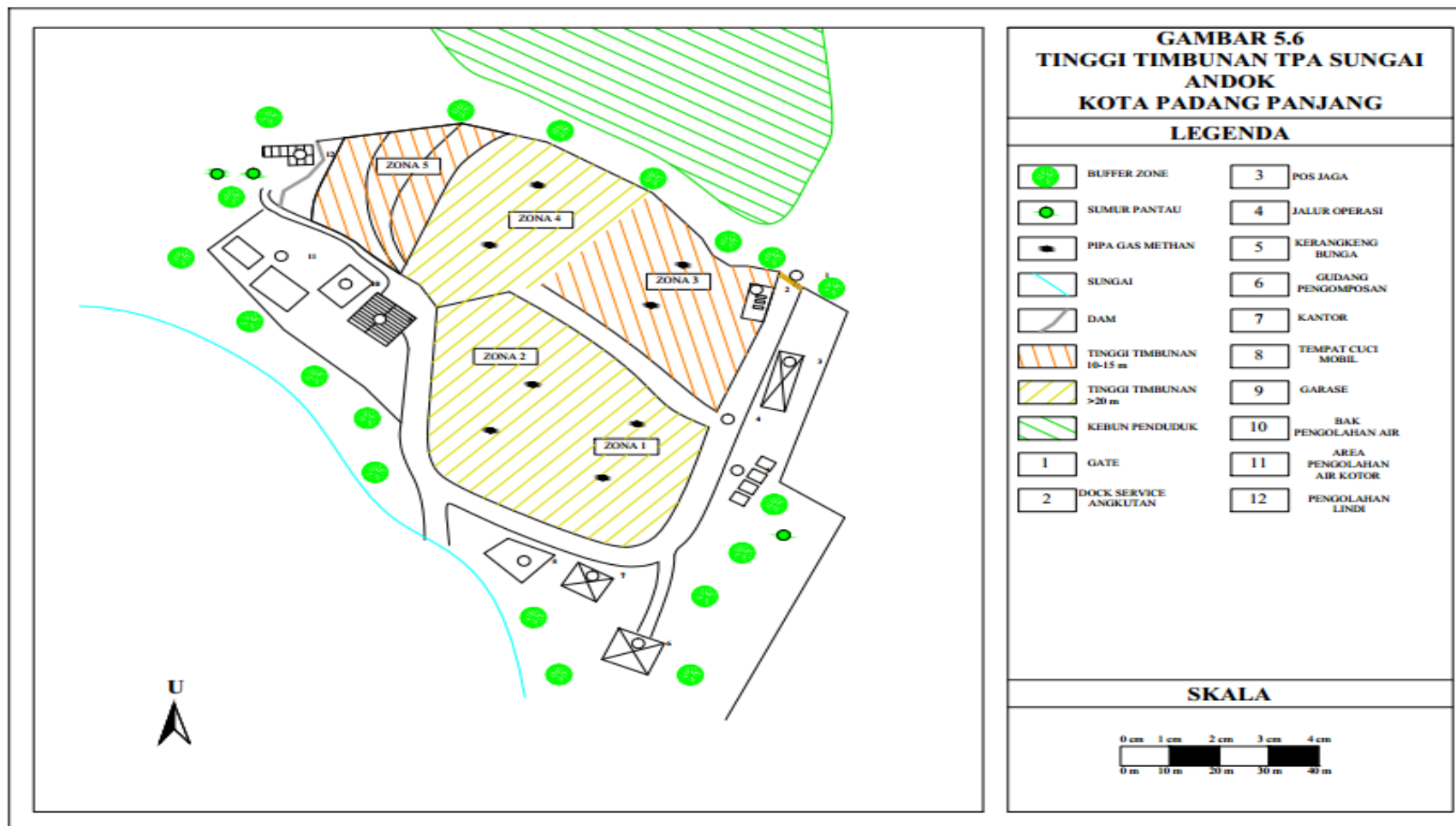
Hasil evaluasi terhadap TPA Sungai Andok didapatkan jenis *landfill* dengan sistem *controlled landfill* telah memenuhi standar jenis *landfill* untuk kota kecil serta sudah memenuhi masa operasi TPA yang minimal 10 tahun. Bahkan TPA Sungai Andok sudah dioperasikan selama 30 tahun. Hal ini terlihat dari luas lahan yang ada sudah terpakai semuanya baik untuk lahan urug dan fasilitas TPA.

A. Evaluasi Kapasitas TPA Sungai Andok

Dikarenakan keterbatasan data seperti tidak ditemukannya *as built drawing*, maka evaluasi kapasitas TPA dilakukan berdasarkan observasi lapangan dan wawancara dengan pihak-pihak yang kompeten. **Gambar 5.5** dan **Gambar 5.6** menunjukkan progres operasional TPA Sungai Andok dan tinggi timbunan di beberapa zona. Terlihat bahwa zona 1, 2, 4 dan 5 telah ditutup (penuh dengan sampah) dengan ketinggian diperkirakan lebih dari 20 meter, kecuali zona 5 yang diperkirakan ketinggiannya 15 meter karena berada pada lereng curam menuju tanggul. Zona yang masih dioperasikan adalah zona 3, namun dengan kapasitas tersisa yang tidak banyak. Diperkirakan luas zona yang masih dioperasikan 1.400 m² dengan ketinggian level sampah yang bisa ditimbun maksimal 8 meter lagi.

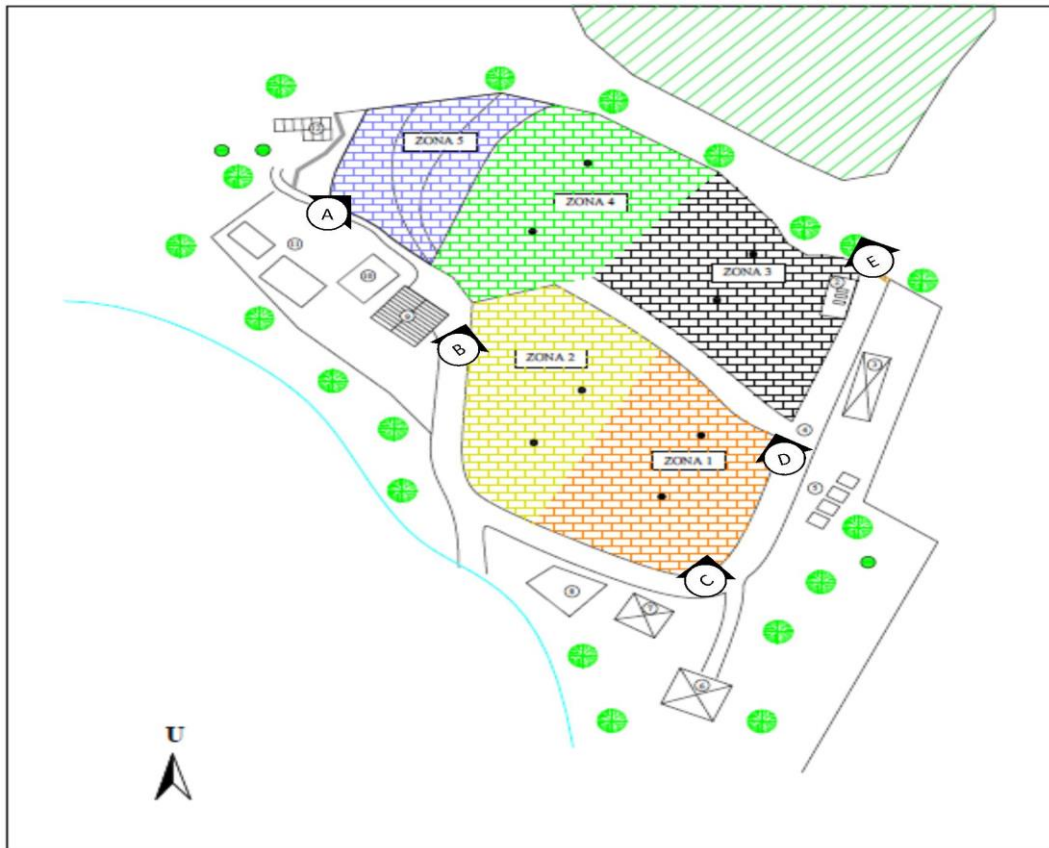


Gambar 5.5 Progres TPA Sungai Andok Kota Padang Panjang



Gambar 5. 6 Tinggi Timbunan Lahan TPA Sungai Andok

Gambar 5.7, 5.7A, 5.7B, 5.7C, 5.7D dan 5.7E menampilkan cuplikan beberapa foto-foto penting di lokasi TPA Sungai Andok.



Gambar 5.7 Lokasi Titik-titik Pengambilan Foto di TPA Sungai Andok



Gambar 5.7A Lokasi Zona 5 Dekat Tanggul



Gambar 5.7B Lokasi Lereng Zona 2 dan 4



Gambar 5.7C Lokasi Lereng Zona 1



Gambar 5.7D Lokasi Operasional Zona 3



Gambar 5.7E Perbatasan dengan Kebun-kebun Masyarakat

Gambar 5.7A, 5.7B, dan 5.7C menunjukkan kelerengan di zona 5, 4, 2, dan 1 yang sudah cukup curam. Ketinggian sel sampah di zona 5 diperkirakan sekitar 15 meter, sedangkan ketinggian sel sampah di zona 4, 2, dan 1 diperkirakan sudah lebih dari 20 meter. Sehingga beresiko longsor jika dilakukan penimbunan sampah lagi. Gambar 5.7D dan 5.7E menunjukkan lokasi operasional penimbunan di zona 3 yang aktif dan berbatasan langsung dengan kebun-kebun penduduk. TPA yang berbatasan langsung dengan properti penduduk sekitar dapat menimbulkan permasalahan sosial jika terjadi longsor.

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pengisian sampah hanya dapat dilakukan pada zona 3 yang sedang dioperasikan dengan perkiraan luasan maksimal 1.400 m² dan tinggi timbunan tambahan maksimal 8 meter. Hasil perhitungan masa layan TPA Sungai Andok dapat ditampilkan pada **Tabel 5.10**. Dari hasil perhitungan ini, didapatkan TPA Sungai Andok akan penuh pada tahun 2019 ini. Untuk itu, sangat diperlukan kegiatan penanganan yang tepat untuk tempat pemrosesan akhir Kota Padang Panjang kedepannya.



Tabel 5. 10 Evaluasi Masa Layan TPA Sungai Andok

Data TPA Sungai Andok		
No.	Uraian	Data
1	Luas lahan total (m ²)	48.000
2	Luas sedang diisi (observasi lapangan) (m ²)	1.400
4	Densitas sampah di sel sampah setelah pemadatan (ton/m ³)	0,8
5	Asumsi tinggi timbunan sel sampah (m)	8
No	Uraian	2019
1	Timbulan sampah kota (ton/hr)	57,21
2	Rencana penanganan sampah (%)	63%
3	Vol sampah masuk TPA (ton/hr)	36,04
4	Vol sampah ditimbun (m ³ /thn)	16.444
5	Akumulasi sampah di TPA (m ³)	16.444
6	Luas TPA tersedia (m ²)	1.400
7	Vol sel sampah tersedia (m ³)	10.080
8	Sisa vol sel sampah tersedia (M³)	-6.364
9	TPA akan penuh di tahun 2019	

B. Evaluasi Fasilitas TPA

Fasilitas umum TPA berupa jalan masuk, jalan operasi, saluran drainase, pos/kantor jaga, pagar papan nama, garasi alat berat, tempat pencucian truk, rumah penjaga, pengomposan dan daur ulang sudah ada di TPA Sungai Andok, sehingga memenuhi standar yang ada. Kegiatan pengomposan di TPA dapat dioptimalkan lagi dengan penambahan peralatan dan pekerja, sehingga sampah dari pasar dapat tiap hari diangkut ke TPA untuk dikompos. Teknologi pengomposan juga perlu diganti dengan teknologi pengomposan yang dapat mempercepat waktu pengomposan. Kegiatan daur ulang sampah yang saat ini dilakukan oleh pemulung, dapat ditingkatkan dengan mengintegrasikan pemulung dalam pengelolaan sampah sektor informal.

Fasilitas perlindungan lingkungan yang telah ada di TPA Sungai Andok berupa dasar landfill, pengelolaan air lindi, pengelolaan gas, sumur monitoring, buffer zona dan ketersediaan tanah penutup. Pengelolaan air lindi berupa pipa pengumpul air lindi dan instalasi pengolah air lindi. Pipa pengumpul lindi berada di dasar lahan urug yang dihubungkan dengan instalasi pengolahan air lindi (IPL). Sejak dioperasikan tahun 1989, TPA ini telah mengalami 2 kali longsor yang



menghancurkan tanggul penahan, sehingga tanggul dan IPL telah bergeser 3 kali. Dikhawatirkan telah terjadi kebocoran pengaliran lindi akibat kurang sempurnanya penyambungan perpipaan lindi. Hal ini terlihat dengan adanya air lindi yang keluar dari pipa sebelum mencapai IPL, sehingga berdampak akan menimbulkan kontaminasi terhadap air tanah di TPA. Kolam pengolahan lindi di TPA ini masih berfungsi dengan baik. Kolam yang di gunakan yakni kolam pengolahan secara biologi.

Pipa gas berfungsi untuk mengalirkan gas yang di hasilkan oleh sampah ke udara bebas. Dalam pengurugan sampah lahan urug harus di lengkapi dengan pipa gas agar gas metan yang dihasilkan oleh penguraian tumpukan sampah tidak menimbulkan ledakan. Pada kondisi eksisting ada di jumpai pipa gas namun belum ada pengelolaan gas. Hal ini mengakibatkan terlepasnya secara bebas gas metan ke udara sebagai kontributor gas rumah kaca. Pengelolaan gas dapat berupa pembakaran (*flaring*) atau dimanfaatkan menjadi energi listrik.

Fasilitas penunjang yang harus dimiliki TPA adalah jembatan timbang, alat berat, sarana penyediaan air bersih dan air buangan, listrik dan alat komunikasi, alat pemadam kebakaran. TPA Sugai Andok sudah dilengkapi dengan alat berat, sarana penyediaan air bersih dan air buangan serta sarana listrik dan alat komunikasi. Namun hingga saat ini TPA Sungai Andok belum dilengkapi dengan jembatan timbang dan alat pemadam kebakaran. Jembatan timbang berfungsi untuk menghitung berat sampah yang masuk ke TPA, sedangkan alat pemadam kebakaran berfungsi untuk memadamkan api, jika terjadi bencana kebakaran di TPA. **Tabel 5.11** menampilkan hasil evaluasi sistem pemrosesan akhir sampah Kota Padang Panjang

5.1.3. Aspek Non Teknis

5.1.3.1 Peraturan

Aspek pengelolaan persampahan sangat ditentukan oleh dukungan peraturan yang meliputi pembentukan insitusi pengelola, penetapan/pengaturan kebersihan termasuk di dalamnya penetapan retribusi. Kota Padang Panjang sudah memiliki beberapa Peraturan Daerah yang mengatur tentang kebijakan dan strategi pengelolaan sampah, bentuk institusi pengelola, rencana induk persampahan,



retribusi sampah dan pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis rumah tangga.

Tabel 5. 11 Evaluasi Sistem Pemrosesan Akhir Sampah

Parameter	Eksisting	Standar	Keterangan
Metode landfill	<i>Controlled landfill</i>	<i>Controlled landfill</i> untuk kota sedang dan kecil	Memenuhi
Luas TPA	Luas total 4,8 Ha dan sudah terpakai semuanya	Luas TPA sesuai dgn timbulan sampah yang diurug	Tidak Memenuhi
Masa operasi TPA	Total masa operasi 30 tahun (1989-2019)	Minimal masa operasi TPA 10 tahun	Memenuhi
Fasilitas umum	jalan masuk yang sudah di aspal, jalan operasi, saluran drainase, pos/kantor jaga, pagar papan nama, garasi alat berat, tempat pencucian truk, rumah penjaga, pengomposan dan daur ulang	jalan masuk, jalan operasi, saluran drainase, pos/kantor jaga, pagar papan nama, garasi alat berat, tempat pencucian truk , rumah penjaga, pengomposan dan daur ulang	Memenuhi
Fasilitas perlindungan lingkungan	Dasar landfill, pengelolaan air lindi, pengelolaan gas, sumur monitoring, buffer zona dan ketersediaan tanah penutup.	Dasar landfill, pengelolaan air lindi, pengelolaan gas, sumur monitoring, buffer zona dan ketersediaan tanah penutup.	Belum memenuhi, tidak ada pengolahan gas
Fasilitas penunjang	Sarana penyediaan air bersih dan air buangan, listrik dan alat komunikasi serta alat berat.	Jembatan timbang, alat berat, sarana penyediaan air bersih dan air buangan, listrik dan alat komunikasi, alat pemadam kebakaran, cadangan bahan bakar dan cadangan insektisida	Belum memenuhi, tidak ada jembatan timbang, alat pemadam kebakaran dan cadangan bahan bakar

Pengelolaan persampahan ini diatur dengan peraturan yang berlaku yang disertai dengan pembinaan, pengawasan dan sanksi-sanksi untuk menegakkan hukum. Semua peraturan ini melibatkan pengelola persampahan dan peran serta masyarakat. Selain hal tersebut, kriteria Perda pengelolaan sampah juga harus memenuhi hal berikut:

1. Tidak kadaluarsa, mencakup isu-isu terkini dalam pengelolaan sampah;
2. Usianya tidak lebih dari 5 (lima) tahun terutama yang menyangkut tarif;
3. Mudah dipantau dengan menggunakan indikator yang terukur;



4. Mudah dilaksanakan meliputi proses sosialisasi dan penerapannya;
5. Mengandung unsur pendidikan masyarakat.

Berdasarkan hasil evaluasi dan analisis, peraturan tentang pengelolaan sampah rumah tangga masih berupa peraturan Walikota. Peraturan ini sudah berdiri sendiri dan tidak tergabung dengan peraturan lainnya. Berikut hasil evaluasi dan analisis terhadap aspek peraturan:

1. Keputusan Walikota juga diperlukan dalam pedoman teknis penyelenggaraan pengelolaan sampah dari mulai pedoman pemilahan, pengumpulan, pemindahan dan pengangkutan sampah dari setiap jenis sumber sampah;
2. Belum adanya peraturan yang mengatur tentang jenis sarana pewadahan, pengumpulan yang memenuhi standar, jika perlu adanya peraturan yang mengatur tentang pengomposan skala individual dan komunal;
3. Belum adanya peraturan yang mengatur tentang sampah B3 rumah tangga dan rumah sakit.

Diharapkan untuk masa yang akan datang, konsep rancangan pengembangan sistem persampahan di wilayah Kota Padang Panjang yang menjadi konsep rancangan terpilih harus terakomodir dalam rancangan peraturan hukum untuk ditetapkan menjadi peraturan yang bersifat mengikat untuk dilaksanakan/direalisasikan. Selain itu setiap 5 (lima) tahun perlu dilakukan evaluasi keefektifan Perda yang sudah ada sesuai dengan kondisi waktu itu.

5.1.3.2 Kelembagaan

A. Bentuk Institusi Pengelola

Institusi pengelola kebersihan Kota Padang Panjang berada di bawah Pemerintah Kota Padang Panjang yaitu pada Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah B3 dan Pengendalian Pencemaran pada Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang.

Berdasarkan hasil analisis struktur organisasi pengelola kebersihan/persampahan dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Pengelola persampahan/kebersihan berada di bawah Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah B3 dan Pengendalian Pencemaran pada Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang maka



- pemerintah Kota Padang Panjang memiliki kapasitas penuh dalam mengelola persampahan;
- b. Dari segi kewenangan, pengelola sampah dalam bentuk Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah B3 dan Pengendalian Pencemaran ini dipegang oleh seorang pejabat struktural Kepala Bidang.
 - c. Regulator dan Operator pengelolaan sampah dilakukan secara terpisah. Pembuat kebijakan sistem pengelolaan sampah adalah Kepala Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup (PerkimLH) dan Kepala Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah B3 dan Pengendalian Pencemaran. Pelaksana dan pengawas kebijakan dilakukan oleh Kepala seksi Pengelolaan Sampah.

B. Struktur Organisasi

Organisasi merupakan suatu alat dalam suatu manajemen untuk mencapai suatu tujuan. Organisasi sebagai bagian dari fungsi manajemen harus memiliki dan meliputi fungsi berikut:

- a. Perencanaan (*Planning*)
- b. Pengorganisasian (*Organizing*)
- c. Pelaksanaan (*Actuating*)
- d. Pengawasan (*Controlling*)

Berdasarkan hasil evaluasi dan analisis, pembagian peran tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:

- a. Perencanaan

Berdasarkan struktur organisasi, dapat dilihat bahwa pengelolaan sampah memiliki bagian tersendiri. Fungsi perencanaan di bidang kebersihan atau pengelolaan persampahan dapat berjalan cukup optimal pada seksi ini.

- b. Pengorganisasian

Fungsi pengorganisasian (*organizing*) dalam struktur organisasi Dinas PerkimLH sudah tercermin dalam unit kerja Sekretariat. Pada bagian ini dilakukan pengorganisasian berupa dukungan sarana dan prasarana serta keuangan untuk berjalannya pengelolaan sampah.

- c. Pelaksanaan



Fungsi dan peran pelaksanaan (*actuating*) dalam pengelolaan sampah atau kebersihan sudah tercermin dalam struktur organisasi ini yaitu pada seksi pengelolaan sampah. Seksi pengelolaan sampah ini memiliki tenaga operasional untuk menjalankan program kerja yang sudah ditetapkan.

d. Pengawasan

Unit kerja dalam struktur organisasi Dinas PerKimLH yang berperan secara khusus melaksanakan fungsi pengawasan (*controlling*) sudah ada. Lingkup pengawasan yang dimaksud adalah melaksanakan evaluasi dan pemantauan terhadap program kerja atau perencanaan, terhadap hasil kerja yang telah dilakukan secara internal pada skala Dinas PerkimLH terletak di Sekretariat yaitu Sub Bagian Pendataan, Evaluasi dan Pelaporan. Fungsi pengawas juga merupakan bagian dari seksi pengelolaan sampah.

C. Sumber Daya Manusia

Sistem pengelolaan sampah harus memiliki sumber daya manusia yang cukup untuk menjalankan tugas pokok dan fungsi dalam pengelolaan sampah. Dua aspek utama dalam sumber manusia yang akan berpengaruh terhadap kinerja adalah aspek kualitas dan kuantitas SDM.

Kualitas Sumber Daya Manusia

Status kepegawaian dalam pengelolaan persampahan di Kota Padang Panjang dalam wadah kelembagaan berbentuk Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah B3 dan Pengendalian Pencemaran pada Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang terdapat dua status pegawai yaitu:

- a. Pegawai Negeri Sipil (PNS) berjumlah 9 orang (4,57 %)
- b. Pegawai non PNS/Tenaga Harian Lepas (THL) berjumlah 188 orang (95,43%)

Pegawai Negeri Sipil sangat sulit untuk bersifat permanen menjadi pegawai dengan tugas selamanya di bidang tertentu contohnya adalah bidang kebersihan dan pengelolaan sampah. Hal ini dikarenakan dalam hal peningkatan karir sebagai pegawai pemerintah sering terjadi mutasi antar dinas atau instansi. Pada sisi lain pengelolaan sampah memerlukan pegawai dengan profesi sebagai ahli bidang persampahan yang memerlukan pembinaan, pendidikan dan pelatihan sehingga menjadi pegawai profesional di bidangnya.



Hal ini akan berdampak pada pengelolaan persampahan yang dikelola oleh personil PNS. Kompetensi yang telah dibangun tidak dapat berlangsung optimal karena pegawai yang telah dibina, dididik dan dilatih dalam bidang persampahan akan mengikuti program mutasi kerja ke unit lain untuk keperluan peningkatan karir. Terlebih lagi pegawai yang menduduki jabatan dalam eselon III dan IV, sering terjadi mutasi antar unit kerja keluar unit kerja. Jadi kondisi yang demikian ini yang menjadi kendala untuk membangun kompetensi atau kualitas tenaga persampahan.

Sumber daya manusia atau personil dengan kualifikasi keahlian khusus seperti Teknik Sipil, Teknik Lingkungan, Teknik Mesin dan disiplin ilmu lainnya diperlukan dalam hal sistem pengelolaan persampahan. Berdasarkan kualifikasi personil yang ada bahkan pada Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah B3 dan Pengendalian Pencemaran pada Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang terdapat hanya dua orang yang memenuhi kualifikasi pendidikan tersebut pada tahun 2019.

Pengadaan pegawai dalam hal peningkatan kualitas layanan persampahan merupakan hal yang tidak bisa diabaikan. Hal ini tergantung kepada Pemerintah Daerah Kota Padang Panjang (Badan Kepegawaian Daerah) yang harus memperhitungkan kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan unit kerja serta hasil analisis jabatan di OPD (Organisasi Perangkat Daerah). Pada saat ini kualifikasi pendidikan untuk tenaga lapangan/pasukan kuning/petugas kebersihan sudah cukup memenuhi dengan tingkat pendidikan dari SMA ke bawah, karena tidak diperlukan bidang keahlian khusus untuk unit kerja ini.

Kuantitas SDM

- a. Jumlah personil yang ada saat ini khusus untuk mengelola persampahan sebanyak 188 orang. Jika dibandingkan dengan jumlah penduduk Kota Padang Panjang tahun 2018 yaitu 55030 jiwa, maka rata-rata 1 orang personil dapat melayani 293 jiwa penduduk. Sedangkan rasio idealnya adalah untuk melayani 1000 penduduk, maka dibutuhkan 2-3 orang personil. Dapat dikatakan jumlah personil yang ada sudah memenuhi kriteria/mencukupi.



- b. Untuk pemenuhan kebutuhan personil PNS dapat melalui penyusunan formasi. Pegawai yang secara strategis diperlukan adalah beberapa tenaga teknis dalam penyusunan suatu program persampahan yang lebih di masa yang akan datang dan memerlukan pengisian segera.
- c. Usulan rekrutmen Tenaga Kontrak Kerja/Tenaga Harian Lepas yang dilaksanakan oleh Dinas PerkimLH akan lebih efektif sebab sangat mendasar pada kebutuhan lapangan dengan tetap mempertimbangkan efisiensi dan efektifitas penggunaan tenaga lapangan.

5.1.3.3 Pembiayaan

Evaluasi aspek pembiayaan dilakukan dengan mengukur tingkat efektifitas penarikan retribusi saat ini. Efektifitas diukur dengan membandingkan pendapatan retribusi yang tercatat di Dinas Pengelolaan Keuangan dan Aset Kota Padang Panjang terhadap potensi retribusi yang sesungguhnya. Tinjauan terhadap anggaran belanja yang diusulkan dan yang terealisasi dilakukan untuk melihat besarnya alokasi anggaran Pemerintah Kota terhadap tugas pengelolaan kebersihan. Kriteria yang disyaratkan mengenai keuangan untuk pengelolaan kebersihan adalah bersifat *cost recovery* (mampu membiayai sendiri).

Pada tahun 2018, alokasi biaya yang dianggarkan sebagai biaya operasional dan pemeliharaan dalam kegiatan pengelolaan persampahan yaitu sebesar Rp 11.831.585.500 sedangkan penerimaan/realisasi retribusi sebesar Rp. 230.505.000,- (1,95% dari biaya operasional kebersihan). Partisipasi masyarakat dalam retribusi pengelolaan persampahan sebaiknya sekitar 80% dari total biaya operasional dan pemeliharaan. Jadi dapat disimpulkan bahwa dari struktur tarif yang ada saat ini masih belum memenuhi. Untuk mencapai target *cost recovery* tersebut maka perlu adanya peningkatan perolehan retribusi. Penarikan retribusi dilakukan bersama-sama dengan pembayaran rekening air minum. Hal ini sudah memenuhi kriteria yang diatur dalam Peraturan Departemen Kimpraswil Tahun 2004, bahwa penarikan retribusi dilakukan bersama-sama dengan rekening air minum, listrik dan penarikan langsung.



Pada tahun 2018, total APBD Kota Padang Panjang yaitu sebesar Rp. 687.539.222.000,- sementara alokasi anggaran pengelolaan persampahan sebesar Rp. 11.831.585.500,- (1,72% dari total APBD Kota Padang Panjang). Hal ini hendaknya dapat menjadi dasar untuk penyusunan anggaran di bidang pengelolaan persampahan Kota Padang Panjang di masa yang akan datang. Begitu juga dengan tarif retribusi yang berlaku saat ini belum menerapkan perhitungan berdasarkan biaya pengelolaan sampah dan prinsip subsidi silang. Idealnya besarnya retribusi yang layak ditarik dari masyarakat adalah $\pm 1\%$ dari penghasilan per rumah tangga. Pengelolaan sampah diarahkan dapat mencapai *Self Financing* (mampu membiayai sendiri) apabila perhitungan besar retribusi dilakukan dengan cara klasifikasi dan prinsip subsidi silang. Diusahakan agar biaya pengelolaan sampah dapat diperoleh dari masyarakat ($\pm 80\%$), dan Pemerintah Daerah menyediakan $\pm 20\%$ untuk pelayanan umum antara lain penyapuan jalan, pembersihan saluran dan tempat-tempat umum.

Secara umum pelaksanaan penarikan retribusi diatur dalam suatu dasar hukum yang memenuhi prinsip sebagai berikut:

- a. Disusun sistem pengendalian yang efektif, antara lain bersama-sama rekening air minum.
- b. Didasarkan pada target (terutama yang sulit dikendalikan).
- c. Penagihan mulai dilaksanakan setelah pelayanan berjalan teratur.
- d. Struktur tarif dalam Perda perlu dipublikasikan secara luas kepada masyarakat.

5.1.3.4 Aspek Peran Serta Masyarakat

Berdasarkan pada hasil survey terhadap sikap dan perilaku masyarakat dalam pengelolaan sampah, dapat dikatakan pengetahuan masyarakat akan pengelolaan sampah tergolong baik untuk konsep memilah, mengomposkan dan mendaur ulang (3R). Informasi-informasi mengenai pengelolaan sampah ini didapat oleh masyarakat dari media seperti TV, surat kabar, majalah dan hasil pertemuan.

Disamping penelitian kualitatif, dilakukan pula penelitian kuantitatif dengan mengembangkan metoda kuesioner yang diarahkan untuk mengukur :

- a. Pengetahuan masyarakat akan keberadaan sistem pengelolaan sampah oleh Pemerintah;



- b. Persepsi masyarakat terhadap pelayanan yang diberikan pemerintah;
- c. Persepsi masyarakat untuk peran aktifnya dalam pengelolaan sampah;
- d. Tingkat kesanggupan membayar retribusi

Adapun beberapa permasalahan pada aspek peran serta masyarakat ini antara lain dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Pengetahuan masyarakat akan keberadaan sistem pengelolaan sampah oleh Pemerintah cukup baik. Masyarakat mengetahui beragam program kebersihan dan pengelolaan sampah dari sosialisasi dan spanduk/baliho yang dibuat oleh pemerintah. Akan tetapi di kondisi lapangan, masyarakat masih belum melaksanakan program pemerintah tersebut dengan baik. Hal ini disebabkan karena kurang intensifnya pendampingan dari pemerintah dan juga faktor budaya masyarakat yang masih membebaskan masalah persampahan ke pemerintah.
- b. Kepuasan masyarakat terhadap pelayanan pengelolaan sampah terukur cukup puas.
- c. Berdasarkan hasil kuisioner, masyarakat bersedia melakukan peran aktif dalam mengelola sampah mulai di sumber sampah sampai ke tingkat TPS 3R atau Bank Sampah. Pada kenyataannya, kesediaan masyarakat ini belum sepenuhnya dilakukan dalam bentuk tindakan nyata. Keaktifan masyarakat baru dilakukan dalam bentuk menjaga kebersihan lingkungan sekitar rumah dan membayar retribusi.

Program 3R (*Reduce, Reuse, Recycling*) melalui pembinaan yang dilakukan oleh Kantor Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang yang sudah ada saat ini tersebar di beberapa kelurahan seperti pembahasan di bab terdahulu. Berdasarkan hasil evaluasi dan analisis, persentase sampah yang diolah melalui proses 3R ini yaitu sebesar 12% atau 22,39 m³/hari. Sementara itu target pengurangan sampah yang ditetapkan daerah melalui Peraturan Walikota Padang Panjang Nomor 29 Tahun 2018 adalah 30% pada Tahun 2025.

Selain itu keterlibatan pihak swasta dan sektor informal belum mendapat perhatian khusus oleh Pemerintah Kota Padang Panjang. Upaya pengelolaan sampah melalui pola 3R yang dilakukan oleh pihak swasta di Kota Padang Panjang masih tergolong



rendah. Hal ini terlihat dari kelompok-kelompok 3R yang telah terbentuk sebelumnya pada umumnya berasal dari kelompok masyarakat maupun kelompok tani yang langsung dibina oleh Pemerintah Daerah melalui Dinas PerkimLH. Hal ini dapat diantisipasi dengan terdapatnya peraturan tentang peran serta pihak swasta dalam pengelolaan persampahan ke dalam Peraturan Daerah (Perda).

Sektor informal juga mempunyai peran yang cukup besar dalam pengurangan volume sampah yang masuk ke TPA. Sektor informal masih bekerja secara mandiri tanpa ada peran kerjasama dengan Pemerintah Kota Padang Panjang. Rangkuman evaluasi aspek non teknis dapat dilihat pada **Tabel 5.12**.

Tabel 5. 12 Evaluasi Aspek Non Teknis Sistem Pengelolaan Sampah

Parameter	Eksisting	Standar	Keterangan/Rekomendasi
Aspek Regulasi	<ul style="list-style-type: none"> Perda pengelolaan sampah: sistem pengelolaan, retribusi, kelembagaan, jakstrada persampahan Sudah ada dokumen RIP 2013-2032 	<ul style="list-style-type: none"> Peraturan ttg institusi, sistem pengelolaan sampah, retribusi, keterlibatan swasta, kerjasama dan pengelolaan sampah B3 Ada dokumen master plan Peraturan retribusi maksimal 5 tahun 	<ul style="list-style-type: none"> Belum ada peraturan tentang keterlibatan swasta, kerjasama dan pengelolaan sampah B3 Memenuhi Belum memenuhi Perlu ditambahkan peraturan tentang kewajiban pengurangan sampah di sumber (contoh, peraturan tentang larangan penggunaan plastik) Peraturan keterlibatan pihak swasta dan sektor informal perlu dibuat
Aspek Kelembagaan	<ul style="list-style-type: none"> Pengelolaan sampah oleh bidang tersendiri (Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah B3 dan Pengendalian Pencemaran) Jumlah kayawan 188 org untuk 55030 penduduk (2019) 	<ul style="list-style-type: none"> Regulator, pelaksana dan pengawas pelayanan persampahan berada pada dinas/bidang yang sama Rasio ideal personil pelayanan persampahan: 2-3 	<ul style="list-style-type: none"> Memenuhi Memenuhi



Laporan Akhir
Kajian Sistem Pengelolaan Sampah Kota Padang Panjang
Tahun 2019

Parameter	Eksisting	Standar	Keterangan/Rekomendasi
	(perbandingan 1:300) <ul style="list-style-type: none"> Regulator: Kepala Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup dan Kepala Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah B3 dan Pengendalian Pencemaran. Pelaksana dan pengawas kebijakan: Kepala seksi Pengelolaan Sampah. 	orang untuk 1000 penduduk	
Aspek Biaya	<ul style="list-style-type: none"> Anggaran operasional persampahan berkisar antara 1,96%-2,33% dari total APBD Kota Padang Panjang Capaian realisasi PAD retribusi pelayanan kebersihan berkisar antara 69%-126% dari target PAD retribusi yang ditetapkan Total dana untuk persampahan dari retribusi berkisar antara 0,74% – 1,91% 	<ul style="list-style-type: none"> Subsidi APBD 20% untuk persampahan Retribusi 80% dari total dana sampah 	<ul style="list-style-type: none"> Belum memenuhi Belum memenuhi
Aspek Peran Serta Masyarakat	<ul style="list-style-type: none"> Pengetahuan masyarakat ttg pengelolaan sampah cukup baik Masyarakat cukup puas terhadap layanan sampah Masyarakat cukup aktif melaksanakan kegiatan 	<ul style="list-style-type: none"> Peran aktif masyarakat dalam perencanaan dan pelaksanaan persampahan Bentuk partisipasi: usulan, saran, bantuan Masyarakat bertanggung jawab dalam 	<ul style="list-style-type: none"> Memenuhi untuk kelurahan sdh ada bank sampah Memenuhi, untuk retribusi Memenuhi untuk wadah di sumber



Parameter	Eksisting	Standar	Keterangan/Rekomendasi
	pengelolaan sampah	penyediaan pewadahan sd pengumpulan • Kegiatan dilakukan dengan penyuluhan dan pendidikan formal	• Memenuhi, penyuluhan dari Pemko • Optimalkan peran/kerjasama dengan pihak swasta dan sektor informal untuk pengelolaan sampah

5.2 Identifikasi Masalah dan Kebutuhan Pengembangan

Berdasarkan hasil evaluasi kondisi eksisting sistem pengelolaan sampah diidentifikasi masalah persampahan sampah Kota Padang Panjang dan kebutuhan pengembangannya seperti terlihat pada **Tabel 5.13**. Dari tabel tersebut diperoleh masalah yang prioritas untuk ditangani di Kota Padang Panjang adalah masalah TPA yang dari perhitungan dan survey lokasi didapatkan TPA sudah penuh dan hanya dapat dioperasikan sampai tahun 2019. Hal ini dikarenakan tidak tersedia lagi zona untuk lahan urug sampah, dan tinggi timbunan sampah yang sudah maksimal, sehingga dikhawatirkan akan terjadi longsor di TPA. Disamping itu fasilitas TPA yang ada saat ini juga belum lengkap dan ada beberapa fasilitas yang harus diperbaiki. Fasilitas yang belum ada diantaranya fasilitas pengolahan gas, jembatan timbang dan alat pemadam kebakaran. Fasilitas yang harus diperbaiki adalah perpipaan air lindi yang mengalami kebocoran sebelum masuk ke instalasi pengolahan limbah, sehingga dikhawatirkan dapat mencemari lingkungan. Untuk itu kebutuhan yang paling mendesak adalah dilakukan kajian untuk sistem pemrosesan akhir (TPA) dengan studi lokasi TPA baru atau kerjasama dengan TPA regional yang sudah ada.



Tabel 5. 13 Identifikasi Masalah dan Kebutuhan Pengembangan

Parameter	Identifikasi Masalah	Kebutuhan Pengembangan
Skala pengelolaan	Masih berskala kota	Peningkatan pengelolaan sampah tingkat kawasan dan sumber
Tingkat pelayanan	Tingkat pelayanan 75%, tidak sesuai standar	Peningkatan pelayanan sesuai jakstrada
<u>Aspek teknis operasional</u>		
Pengurangan sampah	Persentase masih 12%	Peningkatan sesuai target 30% sd 2025
Penanganan sampah	Persentase masih 63%	Peningkatan sesuai target 70% sd 2025
Pemilahan sampah	belum ada pemilahan, sampah masih tercampur	Perlu pemilahan sampah mulai dari sumber
Pewadahan sampah	Masih ada wadah permanen dan terbuka, penempatan belum merata	Perlu penggantian jenis wadah dan pengaturan penempatan wadah
Pengumpulan sampah	Jumlah alat pengumpul dan ritasi masih kurang	Penambahan alat pengumpul dan ritasi
Pengolahan sampah	Sampah yang diolah masih 12% (melalui daur ulang oleh bank sampah dan sektor informal dan pengomposan sampah pasar)	Peningkatan pengolahan sampah skala kawasan (TPS 3R) serta optimalisasi bank sampah dan pengomposan sampah pasar
Pemrosesan akhir	TPA sudah penuh pada tahun 2019	Kajian sistem pemrosesan akhir sampah (TPA)
<u>Aspek non teknis</u>		
Peraturan	Belum ada peraturan teknis tentang pengelolaan sampah dan sampah B3 serta tarif retribusi sudah di atas 5 tahun	Dibuat peraturan teknis pengelolaan sampah dan peraturan tentang sampah B3
Kelembagaan	Pendidikan SDM belum memenuhi dan terjadi mutasi pegawai	Peningkatan kualitas SDM
Pembiayaan	Pembiayaan persampahan dan tarif retribusi masih kurang	Peningkatan jumlah pembiayaan dan pembaharuan tarif retribusi
Partisipasi masyarakat	Partisipasi masyarakat belum optimal	Peningkatan partisipasi masyarakat dengan sosialisasi

Permasalahan sampah berikutnya adalah skala pengelolaan yang masih tingkat kota, tingkat pelayanan yang belum 100% dan belum merata untuk tiap kelurahan. Untuk itu perlu dilakukan pengembangan skala pengelolaan sampah menjadi skala



kawasan atau sumber dengan melibatkan partisipasi masyarakat. Pengelolaan tingkat kawasan dapat dilakukan dengan pendirian Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R), sehingga dapat mengurangi jumlah sampah yang masuk ke TPA.

Permasalahan dari aspek teknis operasional meliputi pengurangan dan penanganan sampah yang belum sesuai dengan target, sehingga perlu dilakukan optimalisasi. Pengurangan sampah dengan metode 3R dimulai dari sumber sampah meliputi optimalisasi daur ulang sampah layak jual melalui bank sampah dan sektor informal serta optimalisasi pengomposan sampah layak kompos yang berasal dari pasar. Penanganan sampah dilakukan dengan pengadaan fasilitas pewadahan yang memenuhi persyaratan seperti bin dan kontainer tertutup, penambahan jumlah dan ritasi alat pengumpulan dan alat pengangkutan serta pengadaan fasilitas untuk pengolahan dan pemrosesan akhir sampah.

Permasalahan dari aspek non teknis meliputi pembiayaan bidang persampahan yang belum sesuai standar dan tarif retribusi yang belum optimal, terbatasnya kinerja dan kualitas sumber daya manusia pengelola sampah, belum tersedianya peraturan teknis terkait masing-masing bidang dalam pengurangan dan penanganan sampah serta masih kurangnya partisipasi masyarakat dalam hal pengelolaan sampah. Untuk itu pengembangan yang perlu dilakukan adalah peningkatan anggaran pembiayaan sampah, pembaharuan tarif retribusi, pembuatan peraturan dan penegakan sanksi serta peningkatan kualitas SDM dan partisipasi masyarakat melalui pendampingan secara intensif oleh Pemerintah Kota Padang Panjang.

5.3. Skenario Sistem Pengelolaan Sampah

5.3.1 Pengembangan Sistem Pengelolaan Sampah

Berdasarkan hasil evaluasi pengelolaan sampah eksisting, identifikasi masalah dan kebutuhan pengembangan, serta analisis data timbulan dan komposisi sampah Kota Padang Panjang dibuat skenario pengembangan pengelolaan sampah Kota Padang Panjang meliputi pengurangan dan penanganan sampah, sebagai berikut:

a. Pengurangan sampah dengan:

- Optimalisasi pengomposan sampah organik yang berasal dari pasar

Dari analisis komposisi sampah Kota Padang Panjang didapatkan komposisi sampah mudah terurai (sampah layak kompos) sebesar 55%, yang



merupakan komposisi terbesar. Sampah ini paling dominan dihasilkan dari pasar. Berdasarkan analisis timbulan didapatkan sampah pasar sebesar 20 m³/hari, yang berarti jumlah sampah mudah terurai sebesar 11 m³/hari. Saat ini baru 1,3 m³/hari sampah pasar diolah dengan pengomposan di TPA Sungai Andok. Untuk itu skenario yang dikembangkan adalah mengoptimalkan pengomposan sampah pasar dengan peningkatan kapasitas pengomposan secara bertahap. Dikarenakan TPA Sungai Andok sudah penuh tahun ini, maka pengomposan sampah pasar dapat dilakukan di area pasar dengan membuat rumah kompos. Hal ini dapat menghemat biaya pengangkutan dan waktu pengerjaan.

- Optimalisasi daur ulang sampah dengan sistem bank sampah dan pengelolaan sektor informal

Daur ulang sampah memberikan kontribusi terbesar dalam pengurangan sampah saat ini. Kegiatan 6 unit bank sampah dapat mengurangi 7% sampah, sedangkan kegiatan sektor informal melalui pemulung dan lapak daur ulang dapat mengurangi sampah sebesar 4%, sehingga dari kedua kegiatan tersebut pengurangan sampah sebesar 11%. Berdasarkan analisis komposisi sampah didapatkan komposisi sampah daur ulang sebesar 16%. Untuk itu pengembangan pengelolaan sampah dilakukan dengan mengoptimalkan daur ulang sampah dengan sistem bank sampah dan pengelolaan sektor informal. Optimalisasi pengelolaan bank sampah dapat dilakukan dengan peningkatan jumlah nasabah dan jumlah sampah yang ditabung, peningkatan alat dan fasilitas serta penguatan kelembagaan pengelola bank sampah. Optimalisasi pengelolaan sektor informal dapat dilakukan dengan mengintegrasikan pengelolaan sektor informal dengan sektor formal (Dinas PerkimLH). Salah satu usaha adalah menjadikan pengelola sektor informal sebagai mitra bank sampah.

- Peningkatan pengelolaan sampah skala kawasan dengan mendirikan TPS 3R di tiap kecamatan sebagai *pilot project*

Sesuai amanat UU no 18 tahun 2008 titik berat pengelolaan sampah adalah peningkatan sampah skala kawasan yang melibatkan masyarakat dan



pengurangan sampah yang dibawa ke TPA. Untuk itu skenario pengembangan dilakukan dengan pendirian TPS 3R di masing-masing kecamatan di Kota Padang Panjang sebagai *pilot project*. Kegiatan di TPS 3R adalah pengolahan sampah berupa pengomposan dan daur ulang, sehingga dapat meningkatkan persentase pengurangan sampah. Kelurahan yang terpilih sebagai lokasi TPS 3R adalah kelurahan dengan partisipasi masyarakat cukup aktif dalam pengelolaan sampah. Kegiatan ini harus diikuti dengan sosialisasi dan pendampingan dari instansi terkait.

- Peningkatan pengelolaan sampah skala kota dengan mendirikan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) di lokasi TPA

Untuk kelurahan yang belum memiliki TPS 3R (pengelolaan skala kota), pengolahan sampah dilakukan di TPST yang berlokasi di TPA. Sampah yang telah terpilah dari sumber, dikumpulkan dan diangkut ke TPST. Kegiatan di TPST terdiri dari pengomposan, daur ulang dan Tempat Penyimpanan Sampah (TPS B3). Sampah sisa atau residu dari pengolahan dapat langsung diurug di TPA.

b. Penanganan sampah dengan:

- Pemilahan sampah menjadi 5 jenis sesuai Permen PU 03 tahun 2013
Menurut Permen PU 03 tahun 2013 pemilahan sampah dilakukan minimal terhadap 5 jenis sampah yaitu:
 - Sampah B3 merupakan sampah khusus yang terdiri dari baterai, bohlam, kemasan limbah B3 seperti kemasan oli, kemasan obat nyamuk dan serangga, kaleng cat dan lain-lain. Pengelolaan sampah B3 adalah dengan penyimpanan di TPS B3, selanjutnya dilakukan kerjasama dengan pihak ketiga untuk pemrosesan akhir.
 - Sampah mudah terurai terdiri dari sampah sisa makanan dan sampah halaman yang berpotensi untuk dijadikan kompos. Pengelolaan terhadap sampah ini adalah dengan pengomposan baik secara aerob maupun anaerob.
 - Sampah guna ulang adalah sampah yang masih dapat dimanfaatkan kembali sesuai fungsinya atau fungsi yang lain. Sampah ini umumnya



berupa sampah plastik kemasan, kardus, kertas yang dipakai hanya satu sisi (kertas *reject*).

- Sampah daur ulang adalah sampah yang dapat diolah kembali menjadi produk baru. Biasanya sampah ini merupakan sampah layak jual yang dapat didaur ulang, seperti sampah plastik minuman dan makanan, sampah kertas, kaleng, sampah besi.
- Sampah lain-lain (residu) merupakan sampah yang tidak dapat dikompos dan di daur ulang serta bukan merupakan sampah B3. Pengelolaannya dilakukan dengan pengurangan di TPA.

Berdasarkan analisis data komposisi dan potensi daur ulang sampah didapatkan komposisi sampah berdasarkan 5 jenis sampah seperti terlihat pada **Tabel 5.14**. Komposisi terbesar adalah sampah mudah terurai sebesar 55% diikuti dengan sampah lain-lain sebesar 20% dan komposisi sampah terkecil adalah sampah B3, hanya 1% dari jumlah sampah yang dihasilkan.

Tabel 5. 14 Komposisi Sampah 5 Jenis

Jenis Sampah	Komposisi (%)
Sampah mudah terurai	55
Sampah guna ulang	8
Sampah daur ulang	16
Sampah B3	1
Sampah lain-lain (residu)	20

- Pengadaan wadah terpilah 5 jenis di lokasi-lokasi TPS, penggantian jenis wadah bak bata dan gantungan dengan bin dan kontainer tertutup serta pengaturan penempatan wadah komunal.

Pemilahan 5 jenis sampah harus diikuti dengan penyediaan wadah sampah 5 set yang dibedakan berdasarkan warna wadah, seperti ditampilkan pada **Tabel 5.15**.

Tabel 5. 15 Pemilahan dan Pewadahan Sampah 5 Jenis

No	Jenis Sampah	Label	Warna
1	Sampah b3	Sampah B3 (Bahan Beracun Berbahaya) Lampu Neon, Film, Baterai, Kasur, Diketel, Racun Serangga, dll.	Merah
2	Sampah Mudah Terurai	Sampah Organik Sisa makanan, Tulang, Duri, Daur Kering, Dagang dll.	Hijau
3	Sampah dapat digunakan kembali	Sampah Guna Ulang Botol kaca atau plastik, botang makanan dan minuman dll.	Kuning
4	Sampah dapat didaur ulang	Sampah Daur Ulang Kardus, Karton makanan dan minuman, koran bekas, kayu, kertas.	Biru
5	Sampah lainnya	Sampah Residu Pestisida, asam, minyak, busi, baterai, perangkat elektronik, jammer, baterai, dll.	Abu - abu

Sumber: PerMen PU no. 03 Tahun 2013

Selain itu jenis wadah bak bata dan gantungan sampah yang tidak memenuhi standar pewadahan diganti dengan bin dan kontainer. Wadah yang ada harus dilengkapi dengan tutup, sehingga memenuhi estetika dan mengurangi kelembapan sampah akibat masuknya air hujan. Pengaturan penempatan wadah perlu dilakukan agar kapasitas wadah sesuai dengan timbulan sampah yang dihasilkan.

- Penambahan jumlah dan ritasi alat pengumpulan sampah (becak motor) menjadi 2 unit per kelurahan dengan 4-6 ritasi/hari

Pengembangan sistem pengumpulan dilakukan dengan penambahan jumlah becak motor menjadi 2 unit per kelurahan dan penambahan ritasi pengumpulan menjadi 4-6 ritasi/hari, sehingga dapat mengoptimalkan jumlah sampah yang terkumpul ke lokasi TPS atau TPS 3R.

- Penambahan ritasi alat pengangkutan (truk) menjadi 3 ritasi/hari untuk *dumpruck* dan 5 ritasi/hari untuk *armroll truck*

Pengembangan yang dilakukan untuk sistem pengangkutan adalah penambahan ritasi alat angkut (truk), dari rata-rata 2 ritasi/hari menjadi minimum 3 ritasi/hari untuk *dumpruck* dan 5 ritasi/hari untuk *armroll truck* sesuai dengan standar yang ada. Hal ini akan meningkatkan pelayanan



penanganan sampah yang masuk ke TPA. Selain itu juga dapat mengoptimalkan waktu kerja petugas yang rata-rata 8 jam/hari.

- Penjadwalan rute pengumpulan dan pengangkutan sesuai jenis sampah
Agar sampah yang telah terpilah dari sumber tidak tercampur kembali pada penanganan selanjutnya, dilakukan penjadwalan rute pengumpulan dan pengangkutan. Penjadwalan didasarkan pada jenis sampah dan timbulan sampah. Sampah mudah terurai dikumpulkan dan diangkut setiap hari karena jumlah sampah yang dihasilkan paling banyak. Sampah daur ulang yang merupakan komposisi kedua terbesar, dikumpul dan diangkut setiap dua hari sekali. Jadwal pengumpulan sampah daur ulang hari Senin, Rabu dan Jumat, sedangkan jadwal pengangkutannya hari Selasa, Kamis dan Sabtu. Sampah B3 dikumpul dan diangkut setiap dua minggu sekali dikarenakan jumlahnya paling sedikit. Pengumpulan sampah B3 dijadwalkan hari Senin, dan pengangkutannya hari selasa. Sampah lainnya atau residu dikumpulkan setiap tiga hari sekali, dengan jadwal pengumpulan hari Selasa dan Jumat, sedangkan jadwal pengangkutan hari Rabu dan Sabtu. Tujuan dilakukan perbedaan jadwal pengumpulan dan pengangkutan agar masing-masing kegiatan dapat mengoptimalkan ritasi dan jam kerja. Jadwal pengumpulan dan pengangkutan sampah dapat dilihat pada **Tabel 5.16 dan Tabel 5.17.**

Tabel 5. 16 Jadwal Pengumpulan Sampah

Jenis Sampah	Jadwal Pengumpulan					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu
Sampah mudah terurai	V	V	V	V	V	V
Sampah daur ulang	V		V		V	
Sampah B3	V					
Sampah lain-lain		V			V	

Tabel 5. 17 Jadwal Pengangkutan Sampah

Jenis Sampah	Jadwal Pengumpulan					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu
Sampah mudah terurai	V	V	V	V	V	V
Sampah daur ulang		V		V		V
Sampah B3		V				
Sampah lain-lain			V			V



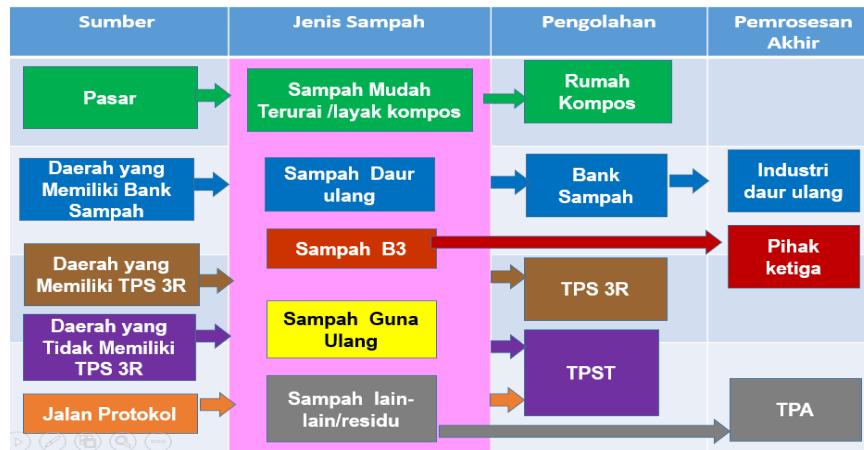
- Membuat kajian pemrosesan akhir sampah dengan studi lokasi TPA baru atau kerjasama dengan TPA regional

Masalah persampahan yang menjadi prioritas di Kota Padang Panjang adalah TPA Sungai Andok yang sudah penuh pada tahun ini. Untuk itu perlu dicarikan solusinya sesegera mungkin dengan membuat kajian tentang studi lokasi TPA baru atau kajian kerjasama dengan TPA regional terdekat sebagai alternatif.

- Aspek Non Teknis dengan:
 - Penambahan peraturan tentang pedoman teknis pengurangan dan penanganan sampah termasuk pemilahan sampah, penyediaan wadah sampah terpilah, penjadwalan pengumpulan dan pengangkutan, serta peraturan tentang kerjasama dan tarif retribusi
 - Peningkatan kinerja dan kualitas SDM pengelola sampah kota, yang dilakukan dengan pelatihan dan workshop pegawai dan petugas kebersihan
 - Peningkatan pembiayaan persampahan dan pembaharuan tarif retribusi, yang dilakukan dengan studi kelayakan ekonomi pengelolaan persampahan
 - Peningkatan partisipasi masyarakat melalui sosialisasi dan pendampingan oleh instansi terkait serta pemberian insentif

Untuk mewujudkan skenario pengembangan sistem pengelolaan sampah di atas, pengelolaan sampah Kota Padang Panjang dibagi dalam 5 kategori (**Gambar 5.8**) sebagai berikut:

1. Untuk sampah organik dari pasar
2. Untuk daerah yang memiliki bank sampah
3. Untuk daerah yang memiliki TPS 3R (skala kawasan)
4. Untuk daerah yang belum memiliki TPS 3R
5. Untuk jalan protokol



Gambar 5. 8 Skenario Pengembangan Sistem Pegelolaan Sampah Kota Padang Panjang

5.3.1.1 Skenario untuk Sampah Pasar

Skenario pengembangan pengelolaan sampah organik dari pasar dilakukan dengan mengoptimalkan kapasitas pengomposan dari 1,3 m³/hari menjadi 11 m³/hari yang dilakukan secara bertahap. Pengomposan sampah pasar dapat dilakukan dengan pendirian rumah kompos di area pasar, mengingat lokasi pengomposan saat ini di TPA Sungai Andok akan dilakukan penutupan karena diperkirakan TPA sudah penuh tahun 2019.

Mekanisme pengelolaan diawali dengan pemilahan dan pewadahan sampah menjadi 5 jenis. Kelima jenis sampah ini dikumpulkan *door to door* dengan gerobak sampah oleh petugas kebersihan ke lokasi TPS pasar, kecuali untuk sampah mudah terurai yang langsung dibawa ke rumah kompos untuk dilakukan pengomposan. Sampah guna ulang yang telah diwadahkan tidak angkut ke TPST, dikarenakan sampah ini akan digunakan kembali sewaktu-waktu. Untuk ketiga jenis sampah lainnya diangkut ke TPST/TPA untuk dilakukan pengelolaannya. Sampah mudah terurai yang akan dikompos sebelumnya dicacah dengan mesin pencacah sampah organik dan kemudian dimasukkan ke dalam komposter. Setelah kompos matang, kompos diayak untuk menyeragamkan ukuran dan selanjutnya dikemas. Kompos yang dihasilkan dapat digunakan sebagai pupuk taman kota atau dijual. Pengomposan dapat dilakukan dengan metode *in vessel composting* yang lebih efektif dalam pengoperasiannya. Untuk mempercepat kematangan kompos juga

dapat dilakukan dengan penambahan aktivator dan penggembur. Skema skenario pengelolaan sampah pasar dapat dilihat pada **Gambar 5.9**.



Gambar 5. 9 Skenario untuk Sampah Pasar

5.3.1.2 Skenario untuk Daerah yang Memiliki Bank Sampah

Skenario pengembangan sistem pengelolaan sampah untuk daerah yang telah memiliki bank sampah dilakukan dengan mengoptimalkan kinerja bank sampah. Mekanisme pengelolaan juga diawali dengan pemilahan dan pewadahan sampah 5 jenis. Sampah daur ulang seperti sampah plastik, kertas, kaleng dan logam yang layak jual dibawa oleh penghasil sampah (nasabah) dengan pola komunal langsung ke bank sampah. Sampah ini selanjutnya ditimbang, dikonversi dan dicatat ke buku tabungan nasabah oleh petugas bank sampah. Sebagian sampah yang ditabung ini dapat dijadikan kerajinan tangan dan sebagian lagi dijual langsung ke pihak ketiga, yaitu lapak daur ulang sampah yang dijadikan mitra bank sampah. Pengelolaan berikutnya dilakukan oleh lapak dengan pengiriman sampah ke industri daur ulang untuk dijadikan produk baru. Untuk keempat jenis sampah lainnya yang telah dipilah, pengelolanya dilakukan dengan pengumpulan ke TPS dan pengangkutan ke TPST/TPA untuk pengelolaan lebih lanjut, kecuali untuk sampah guna ulang. Pengumpulan dan pengangkutan dilakukan sesuai penjadwalan. Keberhasilan dari skenario ini dapat ditunjang dengan penguatan kelembagaan bank sampah, bantuan pengadaan fasilitas oleh pemerintah seperti mendirikan bangunan bank sampah dan pengadaan peralatan yang dibutuhkan, serta sosialisasi secara berkala untuk meningkatkan partisipasi masyarakat menabung sampah. **Gambar 5.10**

menampilkan skema skenario pengembangan pengelolaan sampah pada daerah yang memiliki bank sampah.



Gambar 5. 10 Skenario untuk Daerah yang Memiliki Bank Sampah

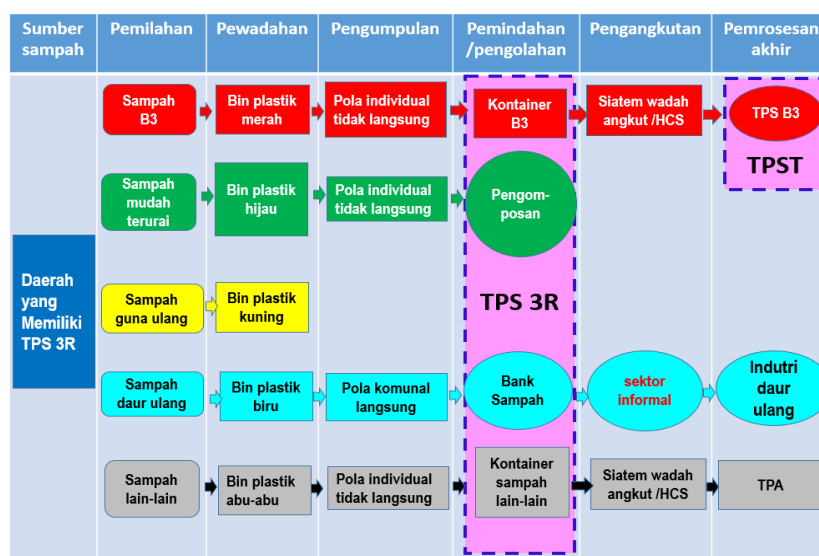
Pengelola bank sampah berasal dari Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) yang ada di kelurahan. Lembaga ini terdiri dari direktur dan petugas bank sampah dengan jumlah pengelola harian paling sedikit lima orang. Kegiatan petugas bank sampah meliputi penerimaan, penimbangan dan pencatatan tabungan sampah, penjemputan, pengolahan (jika ada) dan penjualan ke pihak ketiga. Selain itu pengelola bank sampah juga dapat bermitra dengan kelompok masyarakat untuk membuat kerajinan tangan. Pengelola bank sampah harus dibekali dengan pelatihan pengelolaan bank sampah

Pembiayaan bank sampah berupa investasi diharapkan berasal dari pemerintah kota sedangkan biaya operasional pada awal pendirian bank sampah bersumber dari pemerintah kota dalam bentuk pendampingan dan seiring waktu biaya operasional bertahap dibebankan dari pendapatan bank sampah, termasuk gaji bulanan pengelola. Agar operasional bank sampah berkelanjutan perlu ditingkatkan partisipasi masyarakat dengan melakukan sosialisasi secara berkala. Untuk menarik minat masyarakat menjadi nasabah, bank sampah dapat menambah program – program yang menarik masyarakat seperti ‘menukar sampah dengan sembako.

5.3.1.3 Skenario untuk Daerah yang Memiliki TPS 3R (Skala Kawasan)

Skenario pengembangan sistem pengelolaan sampah untuk peningkatan skala kawasan dapat dilakukan dengan mendirikan TPS 3R. Menurut Permen PU no. 3 tahun 2013, TPS 3R adalah tempat dilaksanakannya kegiatan berupa pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendauran ulang dan pengolahan skala kawasan. Saat ini Kota Padang Panjang belum memiliki TPS 3R, dikarenakan pengelolaan sampah masih berskala kota yang ditangani oleh Dinas PerkimLH. Pendirian TPS 3R dilakukan 1 unit di Kecamatan Padang Panjang Timur dan 1 unit di Kecamatan Padang Panjang Barat, sebagai *pilot project* pengelolaan sampah skala kawasan.

Mekanisme pengelolaan sampah untuk daerah yang memiliki TPS 3R diawali dengan pemilahan dan pewadahan sampah 5 jenis, yang diikuti dengan pengumpulan sampah dengan pola individual tidak langsung oleh petugas ke lokasi TPS 3R, kecuali untuk sampah guna ulang. Pengumpulan dilakukan sesuai penjadwalan yang telah dibuat seperti pada **Tabel 5.14**. Selanjutnya dilakukan pengolahan sampah di TPS 3R meliputi pengomposan sampah mudah terurai, penjualan sampah daur ulang ke sektor informal melalui sistem bank sampah, pewadahan khusus sampah B3 serta penampungan sementara sampah lainnya ke kontainer sebelum diangkut ke TPA. Dengan adanya TPS 3R, sampah yang diangkut ke TPA hanya sampah lainnya/residu. **Gambar 5.11** menampilkan skema skenario sistem pengelolaan sampah untuk daerah yang memiliki TPS 3R.



Gambar 5. 11 Skenario Untuk Daerah yang Memiliki TPS 3R



Lahan yang dibutuhkan untuk 1 unit TPS 3R minimal 200 m² dengan cakupan pelayanan minimal 200 KK atau minimal mengolah sampah 3 m³/hari. TPS 3R ini dilengkapi dengan area penerimaan sampah, area pengomposan, area bank sampah yang berfungsi juga sebagai kantor TPS 3R, serta area untuk tempat penampungan sementara sampah B3 dan kontainer untuk sampah lain-lain. Fasilitas yang dibutuhkan untuk operasional TPS 3R diantaranya becak motor untuk mengumpulkan sampah dari sumber, alat pengomposan berupa komposter, mesin pencacah sampah organik, dan mesin pengayak kompos, alat timbangan untuk bank sampah, kontainer untuk sampah B3 dan sampah lain-lain serta peralatan kantor.

Kelembagaan yang mengelola TPS 3R diharapkan adalah kelembagaan yang berasal dari masyarakat setempat, seperti Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) yang ada di kelurahan. Lembaga ini terdiri dari ketua, sekretaris dan 4 kordinator yaitu kordinator pengomposan, kordinator bank sampah, kordinator sampah B3 dan sampah lain-lain serta kordinator pemasaran dan kerjasama. Ketua KSM bertanggung jawab kepada lurah. Pengawasan terhadap operasional TPS 3R dilakukan oleh Dinas perumahan, Kawasan Pemukiman dan Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang.

Sumber dana untuk investasi pendirian TPS 3R berasal dari pemerintah kota, sedangkan biaya operasional diharapkan secara bertahap dapat bersumber dari retribusi masyarakat dan pendapatan dari TPS 3R berupa penjualan dari produk daur ulang (kerajinan dan kompos) serta operasional bank sampah. Agar operasional TPS 3R berjalan lancar dan berkelanjutan sangat dibutuhkan partisipasi masyarakat dalam hal memilah sampah, menabung sampah ke bank sampah, dan membayar retribusi. Masyarakat dilibatkan dari awal pendirian hingga ke operasional. Sosialisasi dan pendampingan kepada masyarakat dapat dilakukan oleh instansi terkait. Keberhasilan kegiatan TPS 3R sangat dipengaruhi oleh keterlibatan semua pihak seperti masyarakat, pengelola dan pemerintah.

5.3.1.4 Skenario untuk Daerah yang Belum Memiliki TPS 3R (Skala Kota)

Untuk daerah yang belum memiliki TPS 3R, sistem pengelolaan sampah masih dilakukan skala kota. Pengolahan sampah dilakukan di TPST, yaitu tempat

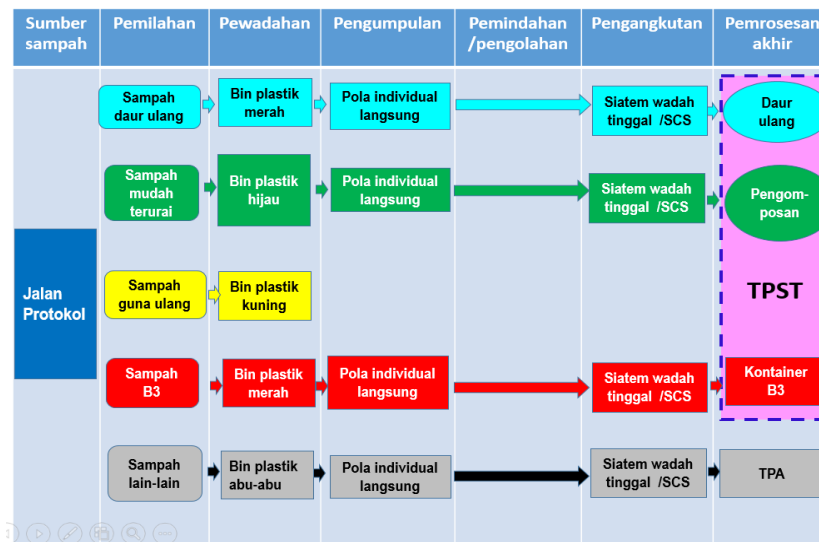
dilaksanakannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendauran ulang, pengolahan, dan pemrosesan akhir. Lokasi TPST biasanya di TPA dengan luas lahan 20.000 m² dan berjarak minimal 500 m dari pemukiman penduduk. Untuk itu dalam perencanaan lokasi TPA yang baru, perlu dilengkapi dengan TPST sebagai fasilitas untuk pengolahan sampah. Mekanisme pengelolaan juga diawali dengan pemilahan dan pewadahan sampah 5 jenis oleh masyarakat penghasil sampah. Selanjutnya sampah-sampah tersebut dikumpulkan ke TPS dan diangkut ke TPST sesuai penjadwalan yang telah dibuat, kecuali untuk sampah guna ulang yang tetap berada di sumber sampah, karena jenis sampah ini dapat digunakan kembali sewaktu-waktu bila diperlukan. Pengumpulan dilakukan dengan pola individual tidak langsung oleh petugas atau pola komunal langsung oleh masyarakat di daerah yang partisipasi masyarakat cukup aktif. Pengelolaan sampah di TPST terdiri dari pengompoasn sampah mudah terurai, pendaur ulangan sampah daur ulang dengan sistem bank sampah serta penyimpanan sementara sampah B3 ke TPS sampah B3. Sampah B3 ini selanjutnya dikelola oleh pihak ketiga yang sudah mendapatkan izin mengelola limbah B3. Sampah lainnya/residu diurug di TPA menggunakan sistem *controlled landfill* dengan pengurugan tanah dilakukan seminggu sekali. Skema pengelolaan sampah untuk daerah yang tidak memiliki TPS 3R dapat dilihat pada **Gambar 5.12**.



Gambar 5. 12 Skenario untuk Daerah yang Tidak Memiliki TPS 3R

5.3.1.5 Skenario untuk Jalan Protokol (Skala Kota)

Untuk jalan protokol, yaitu jalan utama di Kota Padang Panjang, pengembangan sistem pengelolaan sampah sama dengan skenario untuk daerah yang belum memiliki TPS 3R. Mekanisme pengelolaan juga diawali dengan pemilahan dan pewadahan sampah menjadi 5 jenis. Selanjutnya sampah yang dihasilkan dari sumber di jalan protokol ini dikumpulkan dan diangkut oleh petugas secara *door to door* dengan pola individual langsung ke TPST menggunakan *dump truck* kecuali untuk sampah guna ulang. Pengelolaan sampah di TPST sama dengan pengelolaan sampah untuk daerah yang tidak memiliki TPS 3R. Skema pengelolaan sampah untuk jalan protokol dapat dilihat pada **Gambar 5.13**.



Gambar 5. 13 Skenario untuk Jalan Protokol

5.3.2 Penerapan Teknologi

Untuk mewujudkan skenario pengembangan sistem pengelolaan sampah di atas, ada beberapa teknologi yang dapat diterapkan diantaranya pada sistem pemilahan dan pewadahan serta teknologi pengolahan sampah.

Untuk sistem pemilahan dan pewadahan, teknologi yang diterapkan adalah pengadaan wadah terpilah berupa bin plastik yang terdiri dari 5 kompartemen sesuai skenario sistem pemilahan. Kompartemen tersebut terdiri dari kompartemen warna merah untuk sampah B3, kompartemen warna kuning untuk sampah guna ulang, kompartemen warna hijau untuk sampah mudah terurai/layak kompos, kompartemen warna kuning untuk sampah guna ulang, kompartemen biru untuk

sampah daur ulang, dan kompartemen warna abu-abu untuk sampah lain-lain/residu. Tipikal alat pewadahan terpilah dapat dilihat pada **Gambar 5.14**.



Gambar 5. 14 Tipikal Wadah Terpilah

Teknologi pengolahan sampah dikembangkan di TPS 3R dan TPST. Teknologi pengolahan sampah untuk TPS 3R yang ditawarkan adalah teknologi pengomposan dengan *rotary kiln*. Pengomposan dilakukan dalam komposter *rotary* berupa drum yang dapat diputar. Sebelum pengomposan dilakukan pencacahan bahan baku kompos, agar dekomposisi berjalan lebih cepat, karena ukuran bahan baku sudah seragam. Selanjutnya ke dalam bahan baku ditambahkan aktivator dan penggembur yang berguna untuk mempercepat kematangan kompos dan meningkatkan kualitas kompos. Bahan baku kompos dimasukkan ke dalam komposter yang biasanya berkapasitas 3–6 m³ atau setara 1–2 ton. Selama pengomposan dilakukan pemutaran komposter 3 x sehari dengan tujuan untuk pencampuran bahan baku. Setelah 7-10 hari kompos siap dipanen, untuk selanjutnya dikeringanginkan dan diayak sebelum dikemas (Ruslinda, dkk, 2014)

Keuntungan dari pengomposan *rotary kiln* dapat mempercepat waktu pengomposan, operasional lebih mudah dan tidak membutuhkan banyak pekerja, serta tidak menimbulkan bau. Kerugian dari pengomposan hanya biaya investasi yang cukup besar dibandingkan dengan teknologi pengomposan lainnya (Kementerian Pekerjaan Umum, 2014). Namun dengan cepatnya kompos matang, kuantitas kompos yang dihasilkan cukup banyak serta kualitas kompos yang lebih

baik, dapat menutupi biaya investasi tersebut. Selain itu umur teknis komposter juga cukup lama, karena terbuat dari drum yang lebih kuat. Pengomposan dengan teknologi *rotary kiln* sudah banyak digunakan pada perusahaan, kawasan pemukiman, pasar dan perkantoran. **Gambar 5.15** menampilkan alat komposter *rotary kiln*.



Gambar 5. 15 Alat Komposter *Rotary Kiln*

Beberapa penelitian sudah dilakukan untuk mengoptimasi kualitas dan kuantitas pengomposan dengan metode *rotary kiln*. Berdasarkan penelitian Ramadhano (2015) komposisi terbaik untuk bahan baku kompos terdiri dari 40% sampah halaman, 30% sampah makanan, dan 30% kotoran sapi dengan lama pengomposan berkisar 11-13 hari. Kualitas kompos ini telah memenuhi standar SNI 19-7030-2004 tentang spesifikasi kompos dari sampah organik domestik. Penambahan bahan aditif dengan aktivator *stardec* dan bahan penggembur yang terdiri dari 50% serbuk gergaji, 20% abu sekam padi, 15% dedak, dan 5% *dolomite* merupakan komposisi bahan aditif terbaik yang digunakan untuk komposter *rotary kiln* (Raharjo dkk, 2016).

Teknologi pengolahan sampah yang ditawarkan untuk TPST adalah TPST Mandiri Energi, yaitu sistem pengolahan sampah yang dapat mengkonversi sampah organik dan sampah anorganik (plastik dan biomassa kering). Alat teknologi pengolahan yang digunakan adalah konfigurasi dari biodigester, piroliser, komposter dan gasifier. Biodegester berfungsi mengkonversi sampah organik menjadi biogas, piroliser berfungsi mengkonversi sampah plastik menjadi minyak bakar dan bahan

bakar gas genset pembangkit listrik, komposter berfungsi mengkonversi sampah organik menjadi pupuk kompos dan gasifier berfungsi sebagai alat pembangkit bahan bakar gas, kalor dan minyak bakar (*heavy oil*) dari bahan baku sampah anorganik. Kapasitas pengolahan berkisar antara 3-20 ton/hari. Keunggulan dari TPST ini adalah mandiri energi karena tidak memerlukan listrik (PLN) atau BBM. Sistem pembangkitan energi dipenuhi dari biogas hasil reaktor fermentasi secara kedap (nir oksigen) oleh biodigester serta BBM minyak bakar hasil dekomposisi plastik dalam reaktor pirolisis. TPST ini juga lebih ramah lingkungan dan dapat menghasilkan produk akhir yang dapat memenuhi permintaan pasar berupa pupuk organik dan biogas terkompresi atau *Compressed bio Natural Gas* (CNG). **Gambar 5.16** menampilkan maket TPST Mandiri Energi



Gambar 5. 16 TPST Mandiri Energi

5.4 Rekomendasi

Berdasarkan skenario pengembangan pengelolaan sampah pada sub bab sebelumnya, diberikan rekomendasi pengelolaan sampah untuk jangka pendek (2020-2025) dan untuk jangka panjang (2026-2032). Pengelolaan jangka pendek dilakukan dalam rangka mewujudkan target dan strategi dalam kebijakan pengelolaan sampah nasional dan kota Padang Panjang, sesuai Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 97 Tahun 2017 dan Peraturan Walikota Padang Panjang nomor 29 tahun 2018. Target dan strategi dalam kebijakan pengelolaan sampah sebagai berikut:

- b. Pengurangan sampah sebesar 30% (tiga puluh persen) dari angka timbulan sampah sebelum adanya kebijakan dan strategi nasional pengurangan sampah di tahun 2025; dan



- c. Penanganan sampah sebesar 70% (tujuh puluh persen) dari angka timbulan sampah sebelum adanya kebiijakan dan strategi nasional penanganan sampah di tahun 2025.

Tabel 5.18 menampilkan target Jakstrada pengelolaan sampah Kota Padang Panjang pertahun sesuai Peraturan Walikota Padang Panjang nomor 29 tahun 2018.

Tabel 5. 18 Target Pengelolaan Sampah Kota Padang Panjang

Kegiatan	Eksisting (%)		Target (%)				
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Pengurangan sampah	12	22	24	26	27	28	30
Penanganan sampah	63	75	74	73	72	71	70
Total	75	97	98	99	99	99	100

Rekomendasi yang dapat diberikan meliputi:

Pengurangan sampah

1. Optimalisasi pengomposan sampah pasar dengan kegiatan sebagai berikut:
 - Pemilihan lokasi dan pembuatan DED rumah kompos di pasar
 - Pengadaan sarana dan prasarana rumah kompos, seperti mesin pencacah organik, komposter *rotary kiln*, alat pengayak kompos, alat pengemas, timbangan
 - Peningkatan kapasitas pengolahan pengomposan secara bertahap
2. Optimalisasi daur ulang sampah melalui bank sampah, dengan kegiatan sebagai berikut:
 - Mengaktifkan bank sampah induk dengan melibatkan SDM dari Dinas PerkimLH
 - Pengadaan sarana dan prasarana bank sampah seperti bangunan bank sampah, timbangan, alat pengolahan sampah (alat pencacah plastik, alat daur ulang kertas, alat press sampah logam) dan ATK
 - Penguatan kelembagaan pengelola bank sampah, dengan penetapan KSM pengelola bank sampah, pembuatan struktur organisasi dan izin operasional.
 - Sosialisasi dan pendampingan bank sampah oleh Dinas PerkimLH



- Bekerjasama dengan sektor informal dalam penjualan dan pendistribusian sampah ke industri daur ulang
 - Penyelenggaraan program-program untuk menarik masyarakat menjadi nasabah seperti *program penukaran sampah dengan sembako*, tabungan umroh dan haji, tabungan pendidikan dan hari raya dll.
3. Peningkatan daur ulang sampah oleh sektor informal, dengan kegiatan sebagai berikut:
- Bantuan fasilitas pengolahan sampah oleh pemerintah kota
 - Bermitra dengan bank sampah yang sudah ada
 - Mendirikan industri daur ulang sampah untuk peningkatan kegiatan sektor informal
4. Pendirian TPS 3R di masing-masing kecamatan, sebagai *pilot project*, dengan kegiatan sebagai berikut:
- Pemilihan lokasi dan DED TPS 3R
 - Pembangunan TPS 3R
 - Pengadaan sarana dan prasarana TPS 3R seperti peralatan pengomposan, peralatan daur ulang dan bank sampah.
5. Pendirian TPST sebagai tempat pengolahan sampah terpadu, dengan kegiatan sebagai berikut :
- Pemilihan lokasi dan TPST, lokasi direkomendasikan di lokasi TPA
 - Pembangunan TPST
 - Pengadaan sarana dan prasarana TPST seperti peralatan pengomposan, peralatan daur ulang dan bank sampah. Sebagai alternatif pengolahan di TPST dapat berupa TPST mandiri energi.

Penanganan Sampah

1. Pemilahan dan pewadahan sampah lima jenis, dilakukan untuk mendukung pengolahan sampah selanjutnya, sehingga dapat mengurangi waktu dan tenaga kerja untuk pemilahan sampah. Selain itu dengan adanya pemilahan sampah



dapat meningkatkan kualitas dari produk akhir pengolahan sampah. Kegiatan yang dilakukan adalah:

- Pengadaan wadah lima jenis berdasarkan perbedaan warna.
- Wadah sampah dilengkapi dengan tutup
- Penggantian bak bata dan gantungan dengan bin plastik
- Penempatan ulang lokasi wadah sesuai dengan timbulan sampah yang dihasilkan.

2. Optimalisasi pengumpulan sampah dengan kegiatan sebagai berikut:

- Penambahan jumlah becak motor menjadi 2 unit per kelurahan.
- Penambahan ritasi dari 3 rit/hari menjadi 4-6 rit/hari
- Penjadwalan pengumpulan sesuai jenis sampah (Tabel 5.16)

3. Optimalisasi pengangkutan sampah dengan kegiatan sebagai berikut:

- Penambahan ritasi alat pengangkutan dari 1-2 rit/hari menjadi minimal 3 rit/hari untuk *dump truck* dan 5 rit/hari untuk *armroll truck*,
- Penjadwalan pengangkutan sampah sesuai dengan jenis sampah (Tabel 5.17)
- Pengaturan ulang rute pengangkutan sampah

4. Kajian pemrosesan akhir sampah dengan kegiatan sebagai berikut:

- Kajian TPA dapat dilakukan dengan dua alternatif yaitu dengan membuka lahan TPA baru atau mengirimkan sampah ke TPA regional.

Membuka lahan TPA baru

Untuk membuka lahan TPA baru dengan minimal untuk umur layan TPA 10 tahun (2022-2032) membutuhkan luas lahan minimal 4,66 Ha yang terdiri dari 3,26 Ha untuk lahan/sel sampah dan sisanya untuk fasilitas TPA, termasuk TPST. Perhitungan kebutuhan lahan untuk sel sampah untuk periode desain 10 tahun dapat dilihat pada **Tabel 5.19**. Dikarenakan pembangunan TPA baru membutuhkan waktu sekitar 2 tahun, maka pada masa transisi (2020 dan 2021) perlu adanya kerjasama dengan TPA regional



(Solok) untuk mengirimkan sampah. Kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Perencanaan penutupan TPA Sungai Andok, lama kegiatan 4 bulan, dana yang dibutuhkan Rp 150.000.000,-
- Pemilihan lokasi TPA baru Kota Padang Panjang, lama kegiatan 4 bulan, dana yang dibutuhkan Rp. 200.000.000,-
- Penyusunan DED TPA Kota Padang Panjang, lama kegiatan 6 bulan, dana yang dibutuhkan Rp. 500.000.000,-
- Kegiatan pembangunan TPA Kota Padang Panjang, lama kegiatan 10 bulan, dana yang dibutuhkan untuk pembangunan TPA dana yang dibutuhkan sekitar Rp. 11.000.000.000,- sampai dengan 70.000.000.000,- (sumber konsultan lokal dan Kemen PUPR pusat). Kepastian biaya pembangunan TPA ini dapat diperoleh setelah dilaksanakan kegiatan penyusunan *Detail Engineering Design* TPA.
- Kerjasama dengan TPA Regional Solok dalam masa transisi (2020 – 2021)

Kerjasama dengan TPA regional

Tabel 5.20 berikut menampilkan estimasi perhitungan biaya operasional (non gaji) jika timbulan sampah Kota Padang Panjang dikirimkan ke TPA Regional Solok pada tahun 2020 dan 2021. Beberapa asumsi yang digunakan pada estimasi perhitungan ini adalah biaya *maintenance* dan non personil yang disamakan dengan operasional TPA Sungai Andok. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa biaya operasional diluar upah dan gaji berkisar Rp. 3.500.000.000. Biaya ini jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan biaya operasional TPA Sungai Andok yang berkisar Rp.9.500.000.000 (*Laporan Akhir Penyusunan Kebijakan Investasi bagi Pembangunan Infrastruktur Kota Padang Panjang, 2018*).



Tabel 5. 19 Perhitungan Kebutuhan Lahan TPA Sampah Kota Padang Panjang

Kriteria desain TPA														
No.	Uraian	Data	Unit											
1	Densitas sampah di sel sampah setelah pemadatan	0,6	ton/m ³											
2	Tinggi maksimum timbunan sel sampah	15	m											
3	% volume tanah penutup terhadap total volume sel sampah	20	%											
No	Uraian	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
1	Timbulan sampah kota (ton/hr)	58,02	58,83	60,67	62,56	64,52	66,53	68,61	70,75	72,96	75,24	77,59	80,01	82,51
2	Rencana penanganan sampah (%)	78%	76%	74%	73%	72%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
3	Vol sampah masuk TPA (ton/hr)	45,26	44,71	44,90	45,67	46,45	46,57	48,03	49,53	51,07	52,67	54,31	56,01	57,76
4	Vol sampah ditimbun (m ³ /thn)	27.530	27.199	27.312	27.782	28.260	28.331	29.216	30.128	31.069	32.040	33.040	34.071	35.136
5	Akumulasi sampah di TPA (m ³)	27.530	54.730	82.041	109.823	138.083	166.413	195.630	225.758	256.826	288.866	321.907	355.977	391.113
6	Kebutuhan Luas TPA untuk sel sampah (m ²)	2.294	4.561	6.837	9.152	11.507	13.868	16.302	18.813	21.402	24.072	26.826	29.665	32.593
7	Kebutuhan Luas TPA untuk sel sampah (Ha)	0,23	0,46	0,68	0,92	1,15	1,39	1,63	1,88	2,14	2,41	2,68	2,97	3,26
8	Kebutuhan luas total TPA (Ha)	0,33	0,65	0,98	1,31	1,64	1,98	2,33	2,69	3,06	3,44	3,83	4,24	4,66



Tabel 5. 20 Estimasi Biaya Operasional Pengiriman Sampah ke TPA Regional Solok (diluar upah dan gaji)

No.	Uraian	Jumlah	Satuan	Total	Satuan
Tahun 2020:					
1	Timbulan Sampah	58,02	ton/hari	21.177,30	ton/tahun
2	Sampah dikirim (78%)	45,26	ton/hari	16.518,29	ton/tahun
3	Biaya TPA Solok	20.000,00	Rp/ton sampah	330.365.880,00	Rp./tahun
4	Jumlah ritasi	11,31	ritasi/hari	4.129,57	Ritasi/tahun
5	Jarak PP	120,00	Km/hari		
6	Jarak tempuh PP	1.357,67	Km/hari	495.548,82	Km/tahun
7	Kebutuhan BBM (3 Km/L)	452,56	L/hari	165.182,94	L/tahun
8	Harga BBM Solar	5.150,00	Rp./L	850.692.141,00	Rp./tahun
9	Biaya maintenance*			471.517.200,00	Rp./tahun
10	Biaya non personil*			1.624.244.076,00	Rp./tahun
Total biaya operasional 2020				3.276.819.297,00	
Tahun 2021:					
1	Timbulan Sampah	58,83	ton/hari	21.472,95	ton/tahun
2	Sampah dikirim (76%)	44,71	ton/hari	16.319,44	ton/tahun
3	Biaya TPA Solok	20.000,00	Rp/ton sampah	326.388.840,00	Rp./tahun
4	Jumlah ritasi	11,18	ritasi/hari	4.079,86	Ritasi/tahun
5	Jarak PP	120,00	Km/hari		
6	Jarak tempuh PP	1.341,32	Km/hari	489.583,26	Km/tahun
7	Kebutuhan BBM (3 Km/L)	447,11	L/hari	163.194,42	L/tahun
8	Harga BBM Solar	5.150,00	Rp./L	840.451.263,00	Rp./tahun
9	Biaya maintenance*			509.238.576,00	Rp./tahun
10	Biaya non personil*			1.754.183.602,00	Rp./tahun
Total biaya operasional 2021				3.430.262.281,00	

Aspek Non Teknis

1. Penambahan peraturan yang meliputi :

- Peraturan teknis tentang pemilahan, pewadahan pengumpulan dan pengangkutan sampah
- Peraturan tarif retribusi sampah, direkomendasikan untuk diperbaharui lima tahun sekali
- Peraturan tentang kerjasama dengan sektor informal dan pengelola sampah B3
- Peraturan tentang pembatasan sampah plastik

2. Peningkatan kinerja kelembagaan meliputi:

- Pelatihan SDM tentang sistem pengelolaan sampah meliputi sistem pemilahan, pewadahan, pengumpulan, pengangkutan dan pemrosesan akhir.



- Pelatihan SDM tentang operasional rumah kompos
 - Pelatihan SDM tentang operasional TPS 3R dan TPST.
 - Studi banding SDM ke daerah yang sudah memiliki sistem pengelolaan yang lebih baik
 - Penempatan SDM sesuai dengan keahlian dan pendidikan nya.
 - Pendampingan dan pengawasan kegiatan pengelolaan sampah oleh Dinas PerkimLH.
3. Peningkatan pembiayaan meliputi:
- Peningkatan tarif retribusi sampah secara berkala
 - Peningkatan anggaran untuk persampahan
4. Peningkatan partisipasi masyarakat meliputi:
- Sosialisasi dan pendampingan tentang pemilahan dan pengumpulan sampah secara berkala
 - Sosialisasi dan pendampingan tentang bank sampah secara berkala
 - Sosialisasi dan pendampingan tentang pengelolaan TPS 3R dan TPST secara berkala
 - Pemberian insentif dan disinsentif
 - Mengadakan perlombaan yang berkaitan dengan pengelolaan sampah di tingkat kelurahan, perkantoran dan sekolah.

Tabel 5.21 menampilkan Rekomendasi Pengembangan Pengelolaan Sampah Kota Padang Panjang untuk jangka pendek dan jangka panjang.



Tabel 5. 21 Rekomendasi Pengembangan Pengelolaan Sampah Kota Padang Panjang

Kegiatan	Jangka Pendek						Jangka Panjang						
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Pengurangan Sampah													
Pengomposan sampah pasar	DED dan pembangunan rumah kompos	Operasi Rumah kompos	Operasi Rumah kompos	Operasi Rumah kompos	Operasi Rumah kompos	Operasi Rumah kompos	Operasi Rumah kompos	Operasi Rumah kompos	Operasi Rumah kompos	Operasi Rumah kompos	Operasi Rumah kompos	Operasi Rumah kompos	Operasi Rumah kompos
Bank Sampah	Optima lisasi (Mengaktifkan bank Sampah Induk)	Optima lisasi (Pengadaan fasilitas Bank Sampah)	Optima lisasi	Optima lisasi	Optima lisasi	Optima lisasi	Penambahan Bank Sampah (1 unit)			Penambahan Bank Sampah (1 unit)			
Sektor informal	Mitra bank sampah	Mitra bank sampah	Mitra bank sampah dan TPS 3R	Mitra bank sampah dan TPS 3R	Mitra bank sampah dan TPS 3R	Mitra bank sampah dan TPS 3R	Mitra bank sampah, TPS 3R, TPST	Mitra bank sampah, TPS 3R, TPST	Mitra bank sampah, TPS 3R, TPST	Mitra bank sampah, TPS 3R, TPST	Mitra bank sampah, TPS 3R, TPST	Mitra bank sampah, TPS 3R, TPST	Mitra bank sampah, TPS 3R, TPST
TPS 3R	DED TPS 3R	Pembangunan TPS 3R	Operasi TPS 3R	Operasi TPS 3R	Operasi TPS 3R	Operasi TPS 3R	Operasi TPS 3R	Operasi TPS 3R	Operasi TPS 3R	Operasi TPS 3R	Operasi TPS 3R	Operasi TPS 3R	Operasi TPS 3R
TPST						DED TPST	Pembangunan TPST	Operasi TPST	Operasi TPST	Operasi TPST	Operasi TPST	Operasi TPST	Operasi TPST
Penanganan Sampah													
Pemilahan dan pewadahan sampah	Wadah 5 jenis			Wadah 5 jenis			Wadah 5 jenis			Wadah 5 jenis			Wadah 5 jen



Laporan Akhir
Kajian Sistem Pengelolaan Sampah Kota Padang Panjang
Tahun 2019

Kegiatan	Jangka Pendek						Jangka Panjang							
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
Pengumpulan	Tambah betor dan ritasi					Ganti betor >> umur teknis						Ganti betor >> umur teknis		
Pengangkutan	Tambah ritasi	Ganti truk >> umur teknis											Ganti truk >> umur teknis	
TPA	Kajian TPA 1. Penutupan TPA sungai Andok 2. Kajian lokasi TPA Baru 3. DED TPA 4. Kerjasama dengan TPA regional Solok	Pembangunan TPA	Operasi TPA	Operasi TPA	Operasi TPA	Operasi TPA	Operasi TPA	Operasi TPA	Operasi TPA	Operasi TPA	Operasi TPA	Operasi TPA	Operasi TPA	
Aspek non Teknis														
Peraturan	Peraturan teknis tentang pemilahan sampah dan tarif retribusi	Peraturan kerjasama dengan sektor informal dan pengelola B3	Peraturan pembatasan sampah plastik								Peraturan tarif retribusi		Peraturan tarif retribusi	



Laporan Akhir
Kajian Sistem Pengelolaan Sampah Kota Padang Panjang
Tahun 2019

Kegiatan	Jangka Pendek						Jangka Panjang						
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Kelembagaan	Pelatihan sistem pengelolaan sampah	Pelatihan operasional rumah kompos	Pelatihan operasional 1 TPS 3R	Pelatihan operasional TPA			Pelatihan operasional TPST						
Pembiayaan	Peningkatan tarif retribusi	Peningkatan anggaran persampahan	Peningkatan anggaran	Peningkatan anggaran	Peningkatan anggaran	Peningkatan anggaran	Peningkatan anggaran	Peningkatan anggaran	Peningkatan anggaran	Peningkatan anggaran	Peningkatan anggaran	Peningkatan anggaran	Peningkatan anggaran
Partisipasi masyarakat	1. Sosialisasi serta pendampingan pemilahan dan pengumpuln sampah 2. Pemberian insentif dan disinsentif	1. Sosialisasi dan pendampingan Bank Sampah 2. Pemberian insentif dan disinsentif	1. Sosialisasi dan pendampingan TPS 3R 2. Pemberian insentif dan disinsentif	1. Sosialisasi serta pendampingan pemilahan dan pengumpulan sampah 2. Pemberian insentif dan disinsentif	1. Sosialisasi dan pendampingan Bank Sampah 2. Pemberian insentif dan disinsentif	1. Sosialisasi dan pendampingan TPS 3R 2. Pemberian insentif dan disinsentif	1. Sosialisasi dan pendampingan TPST 2. Pemberian insentif dan disinsentif	1. Sosialisasi serta pendampingan pemilahan dan pengumpulan sampah 2. Pemberian insentif dan disinsentif	1. Sosialisasi dan pendampingan Bank Sampah 2. Pemberian insentif dan disinsentif	1. Sosialisasi dan pendampingan TPST 2. Pemberian insentif dan disinsentif	1. Sosialisasi serta pendampingan pemilahan dan pengumpulan sampah 2. Pemberian insentif dan disinsentif	1. Sosialisasi dan pendampingan Bank Sampah 2. Pemberian insentif dan disinsentif	1. Sosialisasi dan pendampingan TPST 2. Pemberian insentif dan disinsentif



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diberikan dari hasil kajian pengelolaan sampah Kota Padang Panjang ini adalah:

1. Permasalahan sampah yang menjadi prioritas adalah:
 - TPA Sungai Andok akan penuh pada tahun 2019
 - Tingkat pelayanan persampahan belum 100%, kegiatan pengurangan sampah baru 12% dan kegiatan penanganan sampah masuk ke TPA sebesar 63%
 - Pengelolaan sampah masih skala kota dan dalam kondisi sampah tercampur
2. Pengembangan sistem pengelolaan sampah terdiri dari aspek teknis operasional dan non teknis, meliputi kegiatan pengurangan dan penanganan sampah.

Skenario pengurangan sampah dilakukan dengan:

- Optimalisasi pengomposan sampah pasar
- Optimalisasi daur ulang sampah melalui sistem bank sampah dan pengelola sektor informal
- Peningkatan pengelolaan sampah skala kawasan dan melibatkan partisipasi masyarakat dengan pendirian TPS 3R
- Peningkatan pengolahan sampah skala kota dengan pendirian TPST

Skenario penanganan sampah dilakukan dengan:

- Pemilahan dan pewadahan sampah menjadi 5 jenis
- Penambahan jumlah alat dan ritasi alat pengumpul (becak motor)
- Penambahan ritasi alat pengangkutan (truk)
- Penjadwalan pengumpulan dan pengangkutan sampah sesuai jenis sampah
- Membuat kajian TPA dengan alternatif membuka lahan TPA baru atau mengirim sampah ke TPA regional



Skenario aspek non teknis meliputi:

- Penambahan peraturan tentang pedoman teknis pengurangan dan penanganan sampah termasuk pemilahan sampah, penyediaan wadah sampah terpilah, penjadwalan pengumpulan dan pengangkutan, serta peraturan tentang kerjasama dan tarif retribusi
 - Peningkatan kinerja dan kualitas SDM pengelola sampah kota dengan pelatihan/ workshop pegawai dan petugas kebersihan
 - Peningkatan pembiayaan persampahan dan pembaharuan tarif retribusi
 - Peningkatan partisipasi masyarakat melalui sosialisasi dan pendampingan oleh instansi terkait
3. Rekomendasi yang diberikan untuk mencapai target JAKSTRADA Kota Padang Panjang meliputi pengurangan sampah 30% dan penanganan sampah 70% sampai tahun 2025 (jangka pendek) adalah:
- Membuat kajian TPA dengan 2 alternatif yaitu membuka lahan TPA baru atau mengirim sampah ke TPA regional. Untuk pembukaan lahan TPA baru dibutuhkan luas lahan minimal 4,66 Ha untuk periode desain 10 tahun, yang terdiri dari lahan pengurangan/sel sampah, lahan fasilitas dan sarana TPA
 - Membuat rumah kompos yang berlokasi di area pasar, dengan teknologi pengomposan menggunakan komposter *rotary kiln* dengan kapasitas pengomposan ditingkatkan secara bertahap hingga mencapai 11 m³/hari dengan luas lahan yang dibutuhkan minimal 200 m².
 - Mengoptimalkan kinerja daur ulang sampah melalui penabungan sampah di bank sampah dan kerjasama dengan sektor informal. Kegiatan yang dilakukan meliputi sosialisasi dan pendampingan bank sampah, pengadaan sarana dan prasarana operasional bank sampah, penguatan kelembagaan bank sampah dan integrasi pengelolaan sektor informal dalam sistem pengelolaan sampah kota
 - Membuat TPS 3R 1 unit di masing-masing kecamatan sebagai *pilot project* pengelolaan sampah tingkat kawasan. Kegiatan meliputi pengomposan, dan daur ulang sampah melalui sistem bank sampah dengan luas lahan yang dibutuhkan minimal 200 m². Lokasi TPS 3R di kelurahan dengan tingkat



partisipasi masyarakat cukup tinggi dalam pengelolaan sampah seperti kelurahan yang sudah memiliki bank sampah

- Melakukan pemilahan dan pengadaan 5 jenis sampah yaitu sampah mudah terurai/layak kompos, sampah guna ulang, sampah daur ulang, sampah B3 dan sampah lainnya/residu serta mengganti wadah bak bata dan gantungan dengan bin dan kontainer tertutup
- Menambah jumlah becak motor menjadi 2 unit/kelurahan dengan ritasi dioptimalkan menjadi 4-6 ritasi/hari
- Menambah ritasi *dump truck* minimal 3 ritasi/hari dan *armroll truck* minimal 5 ritasi/hari serta mengganti truk yang sudah melewati umur teknis
- Melakukan penjadwalan pengumpulan dan pengangkutan sampah sesuai jenis sampah, sehingga sampah tidak tercampur kembali dan memudahkan pengolahan selanjutnya
- Untuk menunjang keberhasilan skenario di atas dilakukan pembuatan peraturan tentang panduan teknis pemilahan dan pewadahan sampah, penjadwalan, kerjasama dan tarif retribusi, peningkatan pembiayaan persampahan dan pembaharuan tarif retribusi serta peningkatan keterlibatan masyarakat secara aktif dalam pengelolaan sampah.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil kajian ini adalah:

- Melibatkan partisipasi masyarakat dalam pengembangan sistem pengelolaan sampah mulai dari pemilahan dan pewadahan sampah di sumber, pengaturan jadwal pengumpulan sampah, penabungan sampah, pembayaran retribusi yang dapat dilakukan dengan sosialisasi dan pemberian insentif dan disinsentif
- Pendampingan oleh instansi terkait dalam hal penerapan pengembangan sistem baik kegiatan pengurangan maupun penanganan sistem, sehingga sistem dapat terlaksana dengan baik dan berkelanjutan.



DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, A. B. 2011. Studi Timbulan, Komposisi, dan Potensi Daur Ulang *Sampah*. Kawasan PT Semen Padang. *Jurnal Teknik Lingkungan Universitas Andalas*
- BPPS. 2017. *Kota Padang Panjang Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kota Padang Panjang.
- Damanhuri dan Padmi, T. 2016. *Pengelolaan Sampah Terpadu*. Institut Teknologi Bandung.
- Peraturan Daerah Kota Padang Panjang Nomor 8 Tahun 2013 Tentang *Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum no. 21/PRT/M/2006 tentang *Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan*
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03 Tahun 2013 Tentang *Penyelenggaraan Prasarana Dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*
- Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 97 Tahun 2017 tentang *Kebijakan dan Strategi Nasional pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*.
- Peraturan Walikota Padang Panjang nomor 19 tahun 2018 Perubahan Atas Peraturan Walikota Padang Panjang Nomor 47 Tahun 2016 Tentang *Kedudukan, Susunan Organisasi, Tugas Dan Fungsi Serta Tata Kerja Badan Pengelola Keuangan Daerah*
- Peraturan Walikota Padang Panjang nomor 29 tahun 2018 tentang *Kebijakan dan Strategi Kota Padang Panjang dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*
- Rahardjo dan Geovani. 2015. Satuan Timbulan, Komposisi, Karakteristik dan Potensi Daur Ulang Sampah Non Domestik Kabupaten Tanah Datar. *Jurnal Teknik Lingkungan UNAND*. Vol. 12 (1): 27-37.
- Raharjo S, Rahman A, Ruslinda Y. 2016. *Analisis Penggunaan Bahan Aditif Terhadap Kualitas dan Kuantitas Kompos Menggunakan Komposter Rotary Kiln*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Lingkungan II.
- Ramadhano, S. 2016. *Pengaruh Komposisi Bahan Baku Terhadap Kualitas dan Kuantitas Kompos Menggunakan Komposter Rotary Kiln*. Tugas Akhir. Universitas Andalas.
- Ruslinda, Y, Abuzar, S. S, Aziz, R. 2011. Timbulan, Komposisi dan Potensi Daur Ulang Sampah dari Berbagai Sumber di Kota Padang. *Jurnal Purifikasi* Vol. 11 no. 2.



Ruslinda, Y, Raharjo S, Susanti L. 2014. Kajian Penerapan Konsep Pengolahan Sampah Terpadu di Lingkungan Kampus Universitas Andalas. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Lingkungan I*.

Rencana Induk Persampahan Kota Padang Panjang Periode Tahun 2013 - 2023. 2013. PT. Inasa Sakha Kirana.

SNI 19-3964-1994 *Metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan*

SNI 19-2454-2002 *Tata cara teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan*

Tchobanoglous, G, Theisen, H, Vigil, S, 1993. *Integrated Solid Waste Management*. Singapore: Mc Graw-Hill Book Co

Undang-undang No. 18 tahun 2008 tentang *Pengelolaan Sampah*.