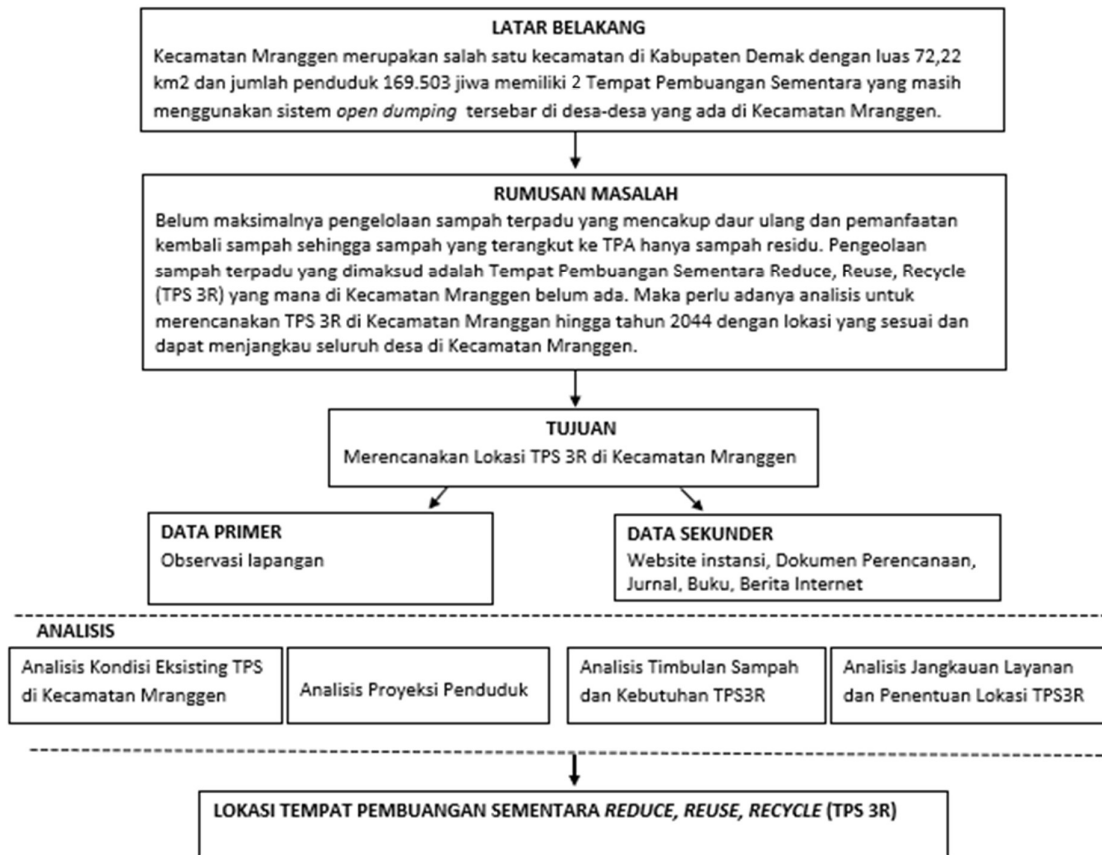


BAB 2

KONSEP PERENCANAAN



Sumber : Hasil Analisis, 2024

Gambar 2. 1 Konsep Perencanaan

2.1 Proyeksi Penduduk

Proyeksi penduduk digunakan di berbagai perencanaan pembangunan pada dasarnya perencanaan membutuhkan informasi dasar penduduk seperti jumlah penduduk, laju pertumbuhan penduduk, dan proyeksi penduduk. Dengan demikian proyeksi penduduk menentukan arah dan dasar pengambilan keputusan rencana dimasa mendatang, juga dapat dijadikan evaluasi pencapaian pembangunan baik pada jangka pendek, menengah, dan juga jangka panjang (Naibaho et al., 2023).

Proyeksi penduduk membutuhkan sumber data yang memiliki kelengkapan cakupan dan reabilitas baik dan berkualitas tinggi. Data dari sensus penduduk dan syrvei kependudukan lainnya yang dilakukan secara berkala oleh BPS dapat menjadi data yang memenuhi syarat. Sensus penduduk yang telah dilakukan oleh BPS yaitu pada tahun 1971, 1980, 1990, 2000, dan 2010.

Metode yang sederhana dan bersifat makro yang digunakan dalam proyeksi penduduk adalah metode agregrat yang hanya membutuhkan rumus dan data jumlah penduduk di masa lalu. Menaksir jumlah penduduk, proyeksi berdasarkan tingkat pertumbuhan penduduk dapat dilakukan dengan menggunakan model aritmatika, geometrik, atau eksponensial (Wiwindari, n.d.).

Tabel 2. 1 Metode Proyeksi Penduduk

Metode	Aritmatika	Geometrik	Eksponensial
Penjelasan	Model sederhana dengan asumsi pertambahan jumlah penduduk dianggap sama setiap tahunnya selama perioide proyeksi	Pada metode ini jumlah penduduk akan bertambah jika laju pertumbuhan penduduk dianggap konstan setiap tahun	Mengasumsikan bahwa angka pertumbuhan penduduk konstan
Rumus	$P_t = P_0(1 + rn)$ Ket: t = jumlah penduduk pada tahun t P_0 = jumlah penduduk pada tahun dasar r = laju pertumbuhan penduduk n = perioide proyeksi	$P_t = P_0(1 + r)^n$ Ket: t = jumlah penduduk pada tahun t P_0 = jumlah penduduk pada tahun dasar r = laju pertumbuhan penduduk n = perioide proyeksi	$P_t = P_0 e^{rn}$ Ket: t = jumlah penduduk pada tahun t P_0 = jumlah penduduk pada tahun dasar r = laju pertumbuhan penduduk n = perioide proyeksi e = bilangan pokok dari sistem logaritma yaitu 2,7182818

Sumber : BPS, 2010 dan Wiwindari, 2019

2.2 Sampah

Sampah merupakan permasalahan nasional yang harus ditangani secara menyeluruh dan berkelanjutan. Peningkatan jumlah penduduk, urbanisasi, dan perubahan pola konsumsi telah menyebabkan timbulan sampah terus meningkat setiap tahunnya. Tanpa pengelolaan yang tepat, sampah dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, gangguan kesehatan, serta menghambat pembangunan yang berkelanjutan (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan [KLHK], 2020).

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008, pengelolaan sampah dilakukan secara komprehensif dan terpadu dari hulu ke hilir agar memberikan manfaat secara ekonomi, menjaga kesehatan masyarakat, dan aman bagi lingkungan (Pemerintah Indonesia, 2008). Sampah juga berperan dalam membentuk perilaku masyarakat yang lebih peduli terhadap lingkungan.

Sampah dapat diartikan sebagai sesuatu yang tidak digunakan, tidak diinginkan, atau dibuang karena tidak lagi memiliki nilai guna bagi pemiliknya. Sampah berasal dari aktivitas manusia dan tidak terbentuk secara alami di lingkungan (World Health Organization [WHO], 2018). Barang atau bahan tersebut sering dianggap menjijikkan atau kotor sehingga harus dibuang atau dimusnahkan (Dobiki, 2018).

Sampah dihasilkan setiap hari oleh manusia dari berbagai sumber seperti rumah tangga, pasar, industri, dan perkantoran. Oleh karena itu, pengelolaan sampah menjadi tanggung jawab bersama antara pemerintah dan masyarakat agar tidak berdampak negatif terhadap lingkungan (Elamin, Yasin, & Latif, 2018).

2.2.1 Klasifikasi Sampah

Sampah dapat diklasifikasikan berdasarkan berbagai kriteria, di antaranya:

- Berdasarkan sifatnya:
 - Sampah organik: sampah yang mudah terurai secara alami (seperti sisa makanan, daun, kayu, ranting).

- Sampah anorganik: sampah yang sulit terurai dan memerlukan waktu lama (seperti plastik, kaca, logam, karet).
- Berdasarkan sumbernya:
 - Sampah rumah tangga
 - Sampah industri
 - Sampah komersial
 - Sampah institusi
 - Sampah konstruksi

2.2.2 Dampak Negatif Sampah

Jika tidak dikelola dengan benar, sampah dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, antara lain:

- Dampak lingkungan: pencemaran tanah, air, dan udara.
- Dampak kesehatan: menyebabkan berbagai penyakit seperti diare, infeksi kulit, ISPA, serta memicu munculnya vektor penyakit (tikus, nyamuk, lalat).
- Dampak sosial dan ekonomi: menurunkan nilai estetika lingkungan, mengganggu pariwisata, dan memerlukan biaya besar untuk penanganannya.

2.2.3 Tantangan Pengelolaan Sampah di Indonesia

Beberapa tantangan dalam pengelolaan sampah saat ini antara lain:

- Masih rendahnya kesadaran masyarakat terhadap pemilahan dan pengurangan sampah.
- Minimnya infrastruktur dan sarana prasarana seperti TPS 3R dan TPA yang memadai.
- Terbatasnya anggaran daerah untuk pengelolaan sampah.
- Pengelolaan yang masih banyak mengandalkan metode open dumping.

2.2.4 Arah Kebijakan Pengelolaan Sampah Nasional

Pemerintah telah menerapkan berbagai kebijakan dalam mendukung pengelolaan sampah, antara lain:

- Target pengurangan sampah 30% dan penanganan 70% pada tahun 2025.
- Penguatan peran TPS 3R dan Bank Sampah sebagai solusi pengelolaan di tingkat masyarakat.
- Pelarangan penggunaan plastik sekali pakai di sejumlah daerah.
- Edukasi dan kampanye perubahan perilaku masyarakat terhadap sampah.

2.3 Timbulan Sampah

Timbulan sampah didefinisikan sebagai jumlah sampah yang dihasilkan oleh masyarakat dalam satuan berat dan volume per orang per hari, serta jumlah yang diperlukan untuk pembangunan atau pembangunan jalan. Timbulan sampah dapat dihitung dengan mengambil sampel dalam satuan berat atau volume bantu per orang per hari (Aulia & Hadju, 2024). Spesifikasi timbulan samapah berdasarkan SNI 19-3983-1995 untuk kota sedang 2,75-3,25 liter/jiwa/hari, untuk timbulan sampah kota kecil 2,5-2,75 liter/jiwa/hari.

Tabel 2. 2 Faktor Estimasi Timbulan Sampah/Kapita

Klasifikasi Kota	Jumlah Penduduk (Orang)	Nilai Faktor (kg/org/hari)
Kota Metropolitan	> 1.000.000 jiwa	0,7
Kota Besar	500.001 < p < 1.000.000 jiwa	0,6
Kota Sedang	100.001 < p < 500.000 jiwa	0,5
Kota Kecil	20.000 < p < 100.000 jiwa	0,4

Sumber : Permen LHK No. 6 Tahun 2022

Adapun rumus dalam menghitung estimasi timbulan sampah sesuai Peraturan Mentri LHK No. 6 Tahun 2022 Tentang Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional Dimana nilai faktor besar timbulan sampah dibedakan , yaitu mengalikan jumlah penduduk dengan nilai timbulan sampah perkapita yang di tetapkan oleh kementrian.

$$\text{Potensi TS} = \text{Jumlah Penduduk} \times \text{Faktor Estimasi Timbulan Sampah}$$

2.4 Sistem Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah merupakan kegiatan yang bersifat menyeluruh dan berkelanjutan, mencakup pengurangan serta penanganan sampah dengan

tujuan meningkatkan kesehatan, menjaga kualitas lingkungan, serta mengubah sampah menjadi sumber daya yang bermanfaat.

Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008, pengelolaan sampah rumah tangga dan sejenis sampah rumah tangga dilaksanakan melalui dua pendekatan utama, yaitu pengurangan dan penanganan sampah. Strategi pengurangan sampah dilakukan dengan menerapkan prinsip 3R, yang mencakup upaya mengurangi volume sampah sejak dari sumber (*reduce*), menggunakan kembali barang yang masih layak pakai (*reuse*), serta mendaur ulang sampah menjadi produk yang bermanfaat (*recycle*) (Pemerintah Indonesia, 2008).

Sementara itu, penanganan sampah melibatkan tahapan yang lebih teknis, yakni pemilahan atau pewadahan, pengumpulan, pemindahan dan pengangkutan, pengolahan, hingga pemrosesan akhir. Setiap tahap dirancang untuk memastikan sampah tidak mencemari lingkungan dan dapat dikelola secara efisien sesuai kondisi wilayah masing-masing (KLHK, 2020).

Menurut Kodatie dalam GOBA (2020), sistem pengelolaan sampah yang baik harus mencakup lima aspek manajemen sebagaimana tertuang dalam SNI 3242-2008, yaitu: aspek teknis operasional, kelembagaan, pembiayaan, hukum dan regulasi, serta partisipasi masyarakat. Kelima aspek tersebut saling berkaitan dan harus berjalan seimbang untuk mencapai sistem pengelolaan sampah yang optimal.

1. Aspek Teknis Operasional

Aspek teknis mencakup tahapan utama dalam siklus pengelolaan sampah:

- **Pewadahan:** Pewadahan berfungsi untuk menampung sampah sementara agar tidak berserakan dan mempermudah pengumpulan. Wadah dapat bersifat individual atau komunal, dan perlu memenuhi standar seperti yang diatur dalam SNI 19-2454-2002.

- **Pengumpulan:** Merupakan proses membawa sampah dari sumber ke Tempat Penampungan Sementara (TPS) atau langsung ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Pengumpulan dapat dilakukan dengan beberapa pola, antara lain

individual langsung, individual tidak langsung, komunal langsung, komunal tidak langsung, serta pola penyapuan jalan (SNI 19-2454-2002).

- **Pemindahan dan Pengangkutan:** Tahapan ini melibatkan perpindahan sampah dari tempat pengumpulan ke armada pengangkut dan selanjutnya ke TPA. Jenis kendaraan yang digunakan bervariasi seperti dump truck, arm roll truck, dan compactor truck. Frekuensi pengangkutan sangat bergantung pada jumlah timbulan sampah dan kondisi wilayah.

- **Pengolahan:** Pengolahan sampah bertujuan untuk mengubah bentuk, karakteristik, dan volume sampah agar lebih aman dan bermanfaat. Metode yang umum digunakan antara lain komposting, daur ulang, pemadatan, dan pembakaran. Proses ini juga mendukung penerapan prinsip 3R (Harmayani, 2010).

- **Tempat Pemrosesan Akhir (TPA):** TPA merupakan lokasi akhir untuk residu sampah. Sampah yang tidak dapat dimanfaatkan akan ditimbun menggunakan metode sanitary landfill, sehingga tidak membahayakan manusia maupun lingkungan (Pemerintah Indonesia, 2008).

2. Aspek Kelembagaan

Aspek ini mencakup lembaga-lembaga yang terlibat dalam pengelolaan sampah, baik formal seperti dinas lingkungan hidup, maupun informal seperti organisasi masyarakat dan pemulung. Fungsi utama kelembagaan adalah mengatur, membina, dan mengawasi pengelolaan persampahan di tingkat lokal dan regional.

3. Aspek Pembiayaan

Pembiayaan pengelolaan sampah diperoleh dari anggaran pemerintah (APBD) dan retribusi masyarakat. Dana ini digunakan untuk operasional, pemeliharaan, investasi infrastruktur, pengembangan program, dan kegiatan penyuluhan kepada masyarakat (Damarhuri, 2011).

4. Aspek Hukum dan Peraturan

Pengelolaan sampah harus berlandaskan hukum yang kuat. Aspek ini mencakup pembentukan peraturan daerah, sistem retribusi, serta sanksi bagi pelanggaran seperti pembuangan sampah sembarangan. Payung hukum ini

menjamin pelaksanaan manajemen sampah berjalan sesuai aturan (Adiguna, 2022).

5. Aspek Peran Serta Masyarakat

Keterlibatan masyarakat menjadi kunci keberhasilan sistem persampahan. Masyarakat perlu diberikan edukasi dan difasilitasi agar dapat berkontribusi aktif dalam pengurangan dan pemilahan sampah dari sumbernya. Tingkat kesadaran masyarakat yang tinggi akan memperkuat sistem yang telah dibangun pemerintah (Syahputra, 2020).

2.5 Konsep Pengolahan Sampah

Kita agar dapat mengurangi jumlah sampah atau merubah bentuk sampah menjadi sesuatu yang berguna dan juga aman bagi lingkungan dengan berbagai macam cara. Teknik pengelolaan sampah berupa *Reduce, Reuse, Recycle* (3R). Teknik 3R ini sudah mulai disosialisasikan pada masyarakat sejak lama untuk mengurangi jumlah sampah (Direktorat Jenderal Cipta Karya, 2017).

a. *Reduce*

Menurut Dirjen Cipta Karya *reduce* adalah upaya mengurangi timbulan sampah salah satunya dengan penghematan penggunaan bahan yang memunculkan sampah. Tindakan yang tepat untuk dilakukan berkaitan dengan program *Reduce* adalah :

- Menghindari pemakaian dan pembelian produk yang menghasilkan sampah dalam jumlah besar
- Menggunakan kembali kemasan yang memiliki fungsi sama
- Menggunakan baterai yang dapat diisi ulang (*charge*) kembali
- Jual atau berikan sampah yang sudah dipilah kepada pihak yang memerlukan
- Membeli barang dengan kemasan yang dapat di daur ulang
- Membawa tas belanja sendiri ketika belanja

b. *Reuse*

Menurut Dirjen Cipta Karya *reuse* adalah upaya menggunakan kembali sampah tanpa perubahan bentuk atau dengan menggunakan barang kembali, bukan merupakan barang sekali pakai. Kegiatan yang dapat dilakukan berkaitan dengan program *reuse* adalah :

- Memilih produk dengan pengemas yang dapat didaur ulang
- Menggunakan produk yang dapat diisi ulang
- Mengurangi penggunaan plastik

c. *Recycle*

Menurut Dirjen Cipta Karya *recycle* adalah mendaur ulang sampah menjadi benda lain yang bermanfaat dan tidak berbahaya bagi lingkungan. Contohnya dengan mengolah sampah organik menjadi kompos kegiatan yang mendukung program *recycle* adalah :

- Mendaur ulang sampah yang dapat didaur ulang sendiri (contohnya membuat pot tanaman dari sebuah galon)
- Pilih produk dan kemasan yang dapat didaur ulang dan mudah terurai
- Olah sampah organik menjadi kompos (contohnya dengan magot)

Penanganan sampah dengan konsep pengelolaan sampah 3R ini lebih menekan kepada cara pengurangan, pemanfaatan dan pengelolaan sejak dari awal/sumber pada skala komunal di area permukiman, komersial, perkantoran, pendidikan, area wisata dll yang dapat menimbulkan sampah.

2.6 Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS3R)

Pengelolaan TPS 3R perlu dilakukan secara bersinergi dan berkesinambungan dengan proses dilakukan sebagai berikut:

1. Proses melibatkan Pemerintah Daerah dan peran masyarakat.
2. Proses pemberdayaan atau proses penguatan Pemerintah Daerah dengan masyarakat.
3. Proses bimbingan dan pendampingan Pemerintah Daerah untuk keberlangsungan TPS 3R.

Kriteria persyaratan Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.03/PRT/M/2013 :

1. Lokasi TPS3R terletak di satu batas administrasi dengan area layanan TPS 3R
2. Lahan berstatus kepemilikan lahan milik Pemerintah Kab/Kota, fasilitas umum/sosial, lahan milik desa
3. Mengatasi kawasan yang memiliki resiko tinggi terhadap masalah persampahan berdasarkan Strategi Sanitasi Kota (SSK) dan ditetapkan oleh Biro Pusat Statistik (BPS)
4. Memberikan pelayanan 1.000 – 1.600 jiwa atau minimal 200KK (setara 4-6m³ perhari)
5. Sebaiknya sampah sudah dipilah dari sumber. Minimal menggolongkan sarana sampah menjadi 5 jenis sampah
6. Luas lahan minimal 200m², ukuran lokasi dengan kapasitas kebutuhan disesuaikan
7. Lokasi yang mudah dijangkau dan tidak merusak lingkungan sekitarnya
8. Penempatan lokasi dekat dengan daerah pelayanannya dalam radius <1km
9. Sarana pengumpulan sampah seperti gerobak dorong manual atau gerobak motor yang berkapasitas 1m³ dengan rotasi 2-3 kali sehari
10. Area kerja TPS 3R terdiri dari area pemilahan, bongkar muatan gerobak, perajangan, pembuatan kompos, tempat/container sampah residu, tempat penyimpanan barang hasil pilahan barang penjualan dan pencucian
11. Proses pengolahan sampah terdapat pemisahan, pembuatan kompos, pengemasan bahan daur ulang dan sebagainya
12. Metode pengomposan : Open windrow dan Caspary. Dalam pembuatan kompos cair (POC) : Sistem Komunal Instalasi Pengolahan Anaerobik Sampah (SIKIPAS)

Tabel 2. 3 Kriteria Lokasi Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R

No.	Jumlah Pelayanan		Kondisi Sampah	Luas (m ²)
	Rumah	Jiwa		
1	2.000	10.000	Tanpa Pemilahan	1.000
2	200	1.000	50% terpilah, 50% tercampur	200-500

3	200	1.000	80% terpilah, 20% tercampur	<200
---	-----	-------	-----------------------------	------

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 3 Tahun 2013

Dalam Pedoman Teknis Pelaksanaan TPS 3R Tahun 2020, TPS3R harus memenuhi beberapa kriteria minimal desain bangunan sebagai berikut:

1. Memiliki lokasi penerimaan/*Dropping Area*;
2. Memiliki lokasi pemilahan/separasi sampah
3. Memiliki lokasi pengolahan dan pengomposan sampah organik
4. Memiliki lokasi pencacahan dilengkapi dengan alat mesin pencacah
5. Memiliki lokasi pematangan kompos/angin atau aerobik
6. Terdapat gudang hasil produk dari pengolahan (sampah organik, sampah daur ulang dan penyimpanan residu)
7. Memiliki fasilitas kantor, hanggar semi permanen, sanitasi dan sarana air bersih

Sedangkan untuk Klasifikasi TPS pada Peraturan SNI 3242-2008 Tentang Pengelolaan Sampah Di Permukiman, diuraikan tempat pemindahan sampah sementara dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dilengkapi cakupan area sebagai berikut:

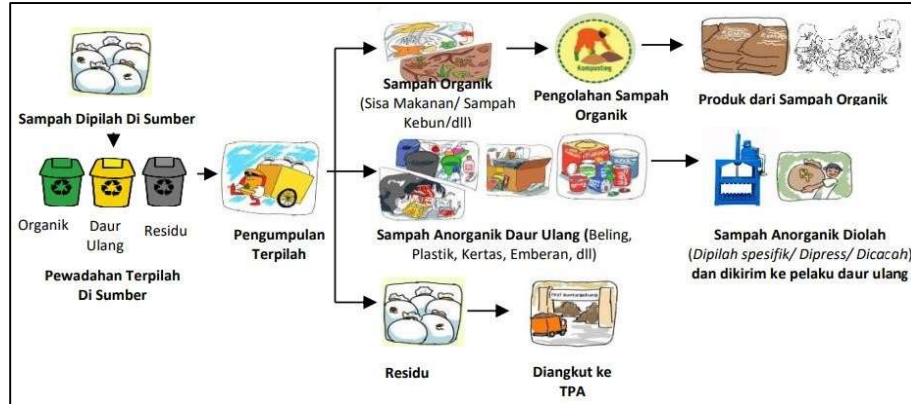
Tabel 2. 4 Klasifikasi Tipe TPS

TPS Tipe I	TPS Tipe II	TPS Tipe III
Mencakup area untuk pemindahan sampah, landasan <i>container</i> , ruang pemilahan gudang, luas lahan $\pm 10-15m^2$.	Dilengkapi dengan ruang pilah ($10m^2$), pengomposan organik ($200m^2$), landasan <i>container</i> ($60m^2$), gudang ($50m^2$), luas lahan $\pm 60-200m^2$.	Dilengkapi dengan ruang pilah ($30m^2$), pengomposan organik ($800m^2$), gudang ($100m^2$), landasan <i>container</i> ($60m^2$), luas lahan $>200m^2$.

Sumber : SNI 3242-2008.

Pada gambar menunjukkan tahap metode pengelolaan sampah dari sumber sampai ke TPA. Sampah dari sumber dipilah dalam 3 jenis wadah, lalu dikumpulkan oleh petugas kebersihan kemudian dibawa ke TPS 3R untuk diolah. Hasil pengolahan sampah organik dijadikan pupuk kompos dan sampah anorganik didaur ulang untuk dijual atau diolah kembali menjadi produk bernilai. Sisa pengolahan sampah di TPS 3R yang sudah tidak dapat digunakan akan dibawa menuju TPA. Sistem pemilahan sampah yang diterapkandari sumber diharapkan dapat mengurangi sampah skala

komunal/kawasan hingga 70-80% yang terkelola di TPS 3R, sehingga hanya sisa sampah residu saja yang diangkut ke TPA.



Sumber: Kementerian PUPR Direktorat Jendral Cipta Karya, 2021

Gambar 2. 2 Pengolahan Sampah

2.7 Network Analysis

Network analysis merupakan suatu analisis yang menyediakan analisis berbasis jaringan, termasuk analisis rute, arah perjalanan, analisis fasilitas terdekat, dan analisis area layanan (Ahmed, Ibrahim dan Hefny, 2017). Dalam menggunakan network analysis bisa memanfaatkan software ArcGIS. Didalam software AcrGIS ada berbagai macam tools yang berkaitan dengan network analysis antara lain route, service area, closest facility, cost matrix, vehicle routing problem, dan location-alocation.

Analisis service area adalah suatu analisis jangkauan yang berdasarkan jarak dan waktu (Kumar dan Kumar, 2016). Analisis service area memiliki banyak kegunaan, misalnya ingin membuat cakupan daerah, maka akan terbentuk suatu poligon dimana poligon tersebut berisi daerah yang bisa dicapai.