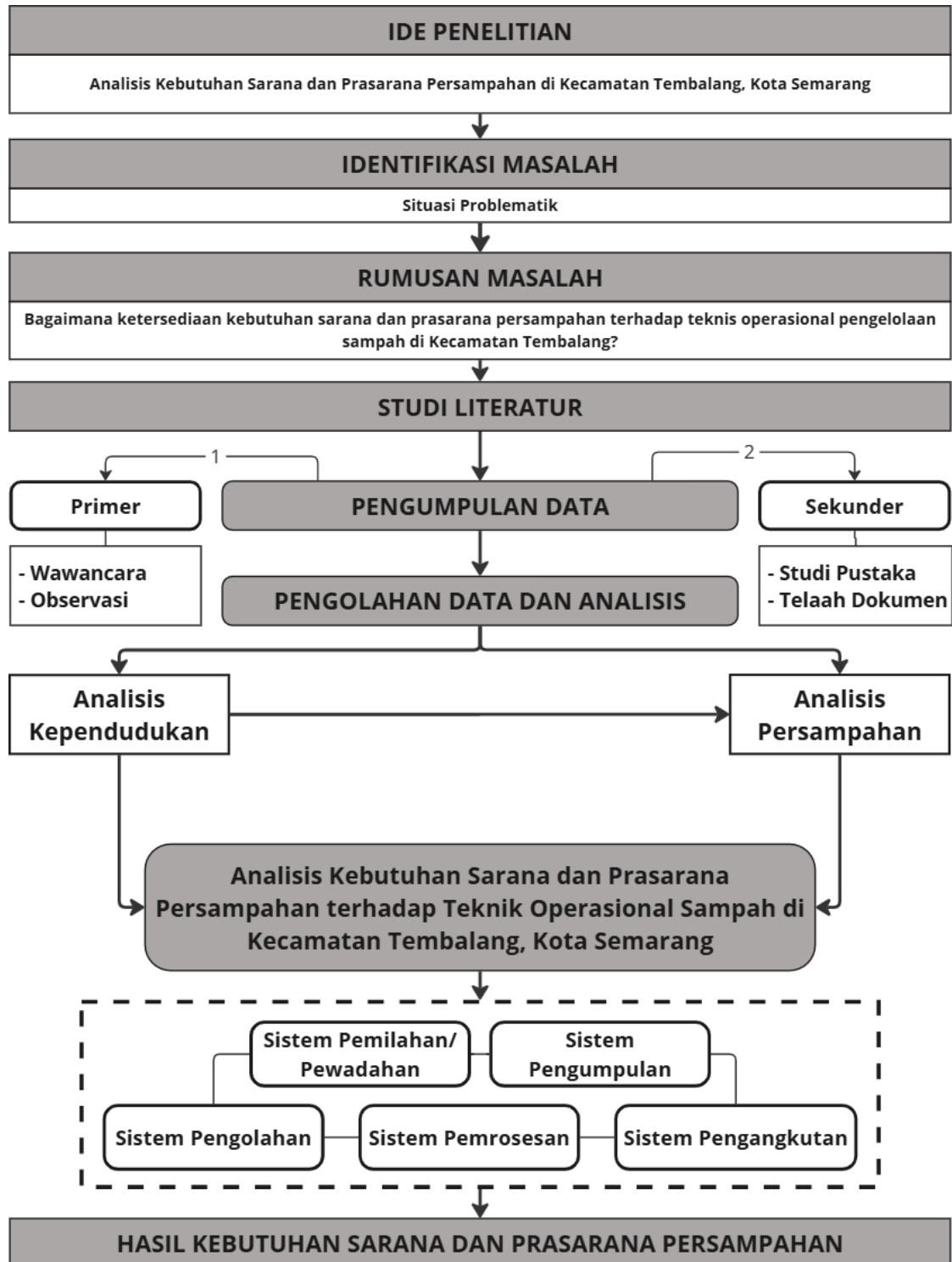


BAB II

KONSEP PERENCANAAN

2.1 Kerangka Pikir

2.1.1 Kerangka Berfikir



Sumber : Penulis, 2024

Gambar 2.1 Kerangka Pikir Operasional Pengelolaan Sampah

2.1.2 Kebutuhan Sarana Prasarana terhadap Teknis Operasional Pengelolaan Sampah

Analisis terhadap kebutuhan sarana dan prasarana persampahan pada teknis operasional sampah di Kecamatan Tembalang dirumuskan melalui serangkaian tahapan sistematis. Proses dimulai dari ide penelitian untuk membuat analisis kebutuhan sarana dan prasarana persampahan terhadap teknis operasional pengelolaan sampah yang dilanjutkan dengan identifikasi masalah pada wilayah Kecamatan Tembalang untuk memahami isu utama dalam pengelolaan sampah yang dituangkan pada bentuk situasi problematik. Selanjutnya, dilakukan rumusan masalah berdasarkan hasil identifikasi dan studi literatur untuk membangun landasan teori yang relevan. Tahapan berikutnya adalah pengumpulan data, mencakup data primer (melalui wawancara dan observasi) serta data sekunder (studi pustaka dan telaah dokumen). Data ini diolah melalui analisis kependudukan dan analisis persampahan yang mana hasilnya akan menjadi bahan guna analisis kebutuhan sarana dan prasarana dalam memberikan gambaran menyeluruh kondisi eksisting dan kondisi kebutuhan di masa mendatang. Proses ini dilakukan untuk menghitung ketersediaan akan kebutuhan sarana prasarana persampahan yang ditinjau dari teknis operasional persampahan.

Adapun mengenai acuan analisis pemenuhan kebutuhan sarana dan prasarana persampahan terhadap teknis operasional pengelolaan sampah menggunakan referensi dasar hingga turunan terhadap pengelolaan sampah di tingkat Kecamatan. Berikut acuan regulasi operasional pengelolaan sampah di Kecamatan Tembalang.

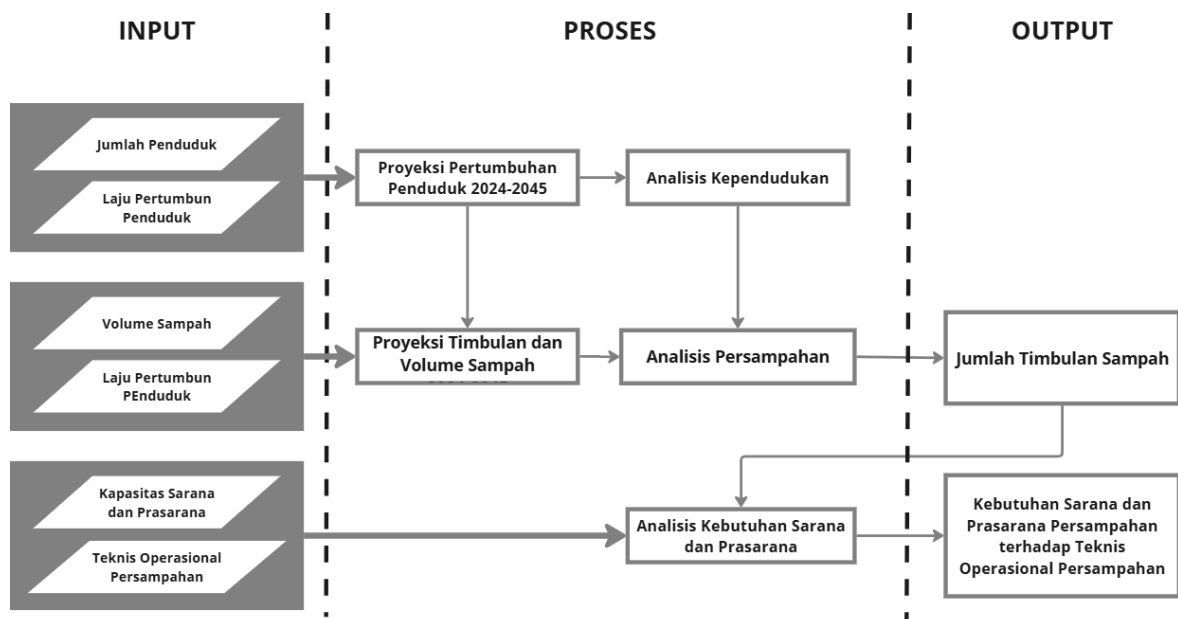
1. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah
2. Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
3. Peraturan Presiden Nomor 97 Tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga (Jakstranas)
4. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (LHK) Nomor 6 Tahun 2022 tentang Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional.
5. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (LHK) Nomor 14 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Sampah Pada Bank Sampah
6. Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-3964-1994 Tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan Sampah dan Komposisi Sampah Perkotaan.

7. Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-3983-1995 Tentang Spesifikasi Timbulan Sampah untuk Kota Kecil dan Kota Sedang di Indonesia.
8. Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-2454-2002 Tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan.
9. Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-1733-2004 Tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan.
10. Standar Nasional Indonesia (SNI) 3242-2008 Tentang Pengelolaan Sampah di Pemukiman.
11. Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 6 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah
12. Peraturan Wali Kota Semarang Nomor 27 Tahun 2018 tentang Kebijakan dan Strategi Daerah dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga (Jakstrada)
13. Peraturan Wali Kota Semarang Nomor 34 Tahun 2019 tentang Perubahan atas Peraturan Walikota Semarang Nomor 79 Tahun 2018 tentang Kebijakan Strategis Daerah Dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga
14. Peraturan Walikota Kota Semarang Nomor 4 Tahun 2024 Tentang Rencana Induk Pengelolaan Sampah Tahun 2023-2042
15. Instruksi Wali Kota Semarang Nomor 3 Tahun 2021 tentang Optimalisasi Pengelolaan Sampah Berbasis Komunitas
16. Instruksi Wali Kota Semarang Nomor 1 Tahun 2024 tentang Percepatan Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga di Kota Semarang
17. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008
18. Buku Putih Semarang Kelola Sampah Tahun 2020.

Dengan tahapan ini, sistem pengelolaan sampah di Kecamatan Tembalang ditargetkan menjadi efektif, efisien, dan berkelanjutan sesuai proyeksi kebutuhan hingga tahun 2045.

2.2 Dasar Analisis

2.2.1 Kerangka Analisis



Sumber : Hasil Analisis, 2024

Gambar 2.2 Kerangka Analisis

2.2.2 Kependudukan

Aspek kependudukan sangat berpengaruh terhadap perkembangan suatu wilayah dan menjadi dasar penting dalam perhitungan kebutuhan fasilitas sarana dan prasarana persampahan. Untuk melakukan perhitungan kebutuhan tersebut, diperlukan data kependudukan pertahun melalui data jumlah penduduk pada tahun perencanaan. Proyeksi penduduk merupakan salah satu metode untuk memperkirakan jumlah penduduk di masa mendatang dengan menggunakan perhitungan matematis yang melibatkan berbagai metode, rumus, dan asumsi (Handiyatmo et al., 2010 dalam Purwita et al., 2022).

Penelitian ini menggunakan metode agregat atau metode matematis, dengan asumsi bahwa pertumbuhan penduduk di masa mendatang akan mengikuti pola pertumbuhan pada periode sebelumnya. Metode ini akan menggunakan model aritmatika, geometrik, dan eksponensial. Beberapa model tersebut akan menjadi acuan dasar dalam menentukan metode yang akan digunakan didasarkan pada perbandingan hasil proyeksi yang paling mirip atau selisih paling sedikit dengan data BPS dan akan digunakan untuk memperkirakan jumlah penduduk di Kecamatan Tembalang. Kemudian teori kependudukan yang digunakan dalam perumusan rencana kebutuhan sarana dan prasarana persampahan di Kecamatan Tembalang meliputi pengertian penduduk, laju pertumbuhan penduduk, dan proyeksi penduduk.

1) Pengertian Penduduk

Penduduk adalah istilah yang mengacu pada individu atau sejumlah orang yang tinggal dan menetap di suatu daerah pada waktu tertentu. Pertumbuhan penduduk merupakan proses keseimbangan yang dinamis antara komponen kependudukan yang dapat menambah dan mengurangi jumlah penduduk dalam suatu wilayah berdasarkan proses yang terjadi. Adapun mengenai jumlah penduduk akan ditentukan oleh proses fertilitas, mortalitas dan migrasi (masuk dan keluar) (Aritonang et al., 2023).

2) Laju Pertumbuhan Penduduk

Pertumbuhan penduduk merupakan suatu perubahan populasi yang terjadi sewaktu-waktu dan bisa dihitung sebagai perubahan dalam jumlah individu atau dalam sebuah populasi menggunakan suatu perhitungan untuk pengukuran. Lalu untuk persentase peningkatan jumlah penduduk dalam periode waktu tertentu disebut laju pertumbuhan penduduk. Ini mencerminkan perubahan jumlah penduduk di wilayah tertentu pada waktu tertentu dan bermanfaat untuk meramalkan jumlah penduduk di wilayah tersebut di masa mendatang. Analisis ini adalah tahap pertama dalam analisis pertumbuhan penduduk. Adapun beberapa hal yang mempengaruhi pertumbuhan penduduk meliputi 3 hal yaitu (1) Fertilitas yang berkaitan dengan peranan kelahiran seorang anak akan menambah jumlah penduduk di suatu tempat atau daerah; (2) Mortalitas yang berkaitan dengan kematian dan perih ini akan mengurangi jumlah penduduk dalam daerah tersebut; (3) Migrasi berkaitan dengan perpindahan penduduk dengan tujuan untuk menetap dan cenderung permanen dari suatu wilayah ke wilayah lain (Aritonang et al., 2023).

3) Proyeksi Penduduk

Menurut Mantra (dalam Tampuyak et al., 2016) mengartikan proyeksi penduduk ialah perhitungan ilmiah yang didasarkan pada asumsi tertentu dengan variabel pertumbuhan berupa fertilitas, mortalitas dan migrasi. Proyeksi penduduk memiliki suatu kondisi bersyarat yang akan terjadi apabila sekumpulan asumsi tertentu benar terjadi seperti apa yang telah diperkirakan sebelumnya. Proyeksi jumlah penduduk dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang pertumbuhan populasi setiap tahun dengan tujuan memperkirakan kebutuhan di masa mendatang. Adapun untuk memproyeksikan jumlah penduduk di masa mendatang dapat menggunakan beberapa

metode matematik yang berupa metode aritmatik, metode geometrik dan metode eksponensial (Handiyatmo et al., 2010). Pemilihan metode proyeksi penduduk berdasarkan acuan nilai standar deviasi yang terkecil dan koefisien korelasi terbesar yang mendekati 1, untuk memperkirakan jumlah penduduk di Kecamatan Tembalang.

a. Metode Aritmatik

Metode aritmatika merupakan metode perhitungan proyeksi penduduk wilayah dengan laju pertumbuhan yang rendah (<2%), (Devina, 2022). Perhitungannya berdasar anggapan bahwa laju perubahan populasi konstan, dengan pertumbuhan penduduk pada jumlah yang sama setiap tahun. Secara matematis memiliki formula berikut:

$$P_n = P_0 (1 + rn) \quad \text{dengan} \quad r = \frac{1}{n} \left(\frac{P_n}{P_0} - 1 \right) \quad (2.2.1.a)$$

dimana:

- P_n = Populasi tahun akhir (proyeksi)
- P_0 = Populasi tahun awal (dasar)
- r = Laju pertumbuhan penduduk
- n = Selisih tahun proyeksi dan tahun dasar (dalam tahun)

b. Metode Geometrik

Metode Geometrik merupakan metode perhitungan menggunakan asumsi bahwa jumlah penduduk bertambah secara geometrik dengan dasar perhitungan bunga majemuk. Dimana peningkatan populasi akan terus menunjukkan peningkatan yang relatif konstan dari waktu ke waktu (sama setiap tahunnya), (Handiyatmo et al., 2010 dan Diskominfo Kab. Malang, 2023). Secara matematis memiliki formula berikut:

$$P_n = P_1 (1 + r)^n \quad \text{dengan} \quad r = \left(\frac{P_n}{P_0} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \quad (2.2.1.b)$$

dimana:

- P_n = Populasi tahun akhir (proyeksi)
- P_0 = Populasi tahun awal (dasar)
- r = Laju pertumbuhan penduduk
- n = Selisih tahun proyeksi dan tahun dasar

c. Metode Eksponensial

Metode eksponensial merupakan metode perhitungan proyeksi untuk menghitung jumlah penduduk yang akan bertambah sedikit demi sedikit setiap tahun, (Handiyatmo et al., 2010). Secara matematis memiliki formula berikut:

$$P_n = P_0 e^{rn}$$

dengan

$$r = \frac{1}{n} \ln \left(\frac{P_n}{P_0} \right) \quad (2.2.1.c)$$

dimana:

P_n = Populasi tahun akhir (proyeksi)

P_0 = Populasi tahun awal (dasar)

r = Laju pertumbuhan penduduk

n = Selisih tahun proyeksi dan tahun dasar (dalam tahun)

e = Bilangan pokok dari sistem logaritma natural (ln) yang nilainya 2,7182818

2.2.3 Analisis Timbulan Sampah

Aspek persampahan pun berpengaruh terhadap perkembangan ekosistem perkotaan, dimana kota yang baik adalah kota yang dapat mengendalikan konsumsi dan hasil dari konsumsi tersebut (sampah) (Kumar & Agrawal, 2020). Semakin banyak orang yang tinggal di kota, semakin tinggi volume sampah yang harus dikelola oleh pemerintah kota. Sampah perkotaan melibatkan berbagai jenis sektor, termasuk sampah rumah tangga, komersial, dan industri, sehingga perlu pendekatan holistik dalam pengelolaannya (Khosravani et al., 2023).

Untuk mengatasi kompleksitas masalah sampah di perkotaan dengan efektif, salah satunya adalah penyediaan infrastruktur pengelolaan sampah yang memadai (Xocaira Paes & Puppim de Oliveira, 2021). Oleh karena itu, dilakukan perhitungan kebutuhan fasilitas sarana dan prasarana pengelolaan sampah dengan menggunakan data jumlah timbulan sampah di daerah tersebut. Proyeksi timbulan sampah merupakan salah satu metode perhitungan kebutuhan sarana dan prasaran persampahan yang ditinjau berdasarkan kemampuan kapasitas dari pewadahan pun penampungan sampah yang ada. Penelitian ini akan menghitung secara matematis proyeksi timbulan sampah sesuai dengan standarisasi kapasitas sarana dan prasarana pengelolaan persampahan perkotaan (SNI 19-2454-2002).

Kemudian dalam perumusan rencana kebutuhan sarana dan prasarana persampahan di Kecamatan Tembalang akan menggunakan pembahasan teori meliputi pengertian sampah, sarana dan prasarana persampahan, timbulan sampah dan proyeksi timbulan sampah.

1) Pengertian Sampah

Sampah merujuk pada definisi sisa kegiatan sehari-hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat atau semi padat berupa zat organik atau anorganik yang bersifat dapat terurai atau tidak dapat terurai, yang dianggap sudah tidak berguna lagi dan dibuang ke lingkungan. Adapun definisi ini pun merujuk bahwa sumber sampah ialah sumber timbulan sampah (Perda Kota Semarang No. 6/2012 Tentang Pengelolaan Sampah). Menurut SNI 19-2454-2002, sampah pun didefinisikan sebagai limbah padat yang terdiri dari bahan organik dan anorganik yang tidak lagi memiliki nilai guna. Sampah ini harus dikelola dengan baik agar tidak menimbulkan bahaya bagi lingkungan serta untuk melindungi investasi dalam pembangunan. Sampah sangat berkaitan dengan jumlah penduduk, jika dilihat jumlah penduduk di Kecamatan Tembalang mengalami peningkatan setiap tahunnya, yang akan berpengaruh terhadap besaran timbulan sampah yang dihasilkan oleh rumah tangga, maupun perusahaan. Maka diperlukannya prioritas pelayanan sampah untuk memberikan pelayanan pengelolaan sampah yang maksimal (Tampuyak et al., 2016).

2) Sarana dan Prasarana Persampahan

Sarana dan Prasarana Persampahan (PSP) merupakan elemen penting dalam pengelolaan sampah yang meliputi fasilitas dan alat yang digunakan untuk menangani sampah, mulai dari pengumpulan, pengangkutan, hingga pembuangan akhir. Aktivitas ini mencakup proses pewadahan, pengangkutan, pengumpulan, serta pembuangan sampah, yang semuanya mendukung upaya pengelolaan sampah secara menyeluruh. Pengelolaan sampah yang baik juga bergantung pada penyediaan sarana dan prasarana yang memadai, yang merupakan tanggung jawab utama pemerintah, terutama dalam menyesuaikan dengan pertumbuhan penduduk dan kebutuhan masyarakat. Dengan tersedianya fasilitas ini, sampah dapat ditangani dengan baik sehingga tidak berdampak buruk pada lingkungan perkotaan, menghindari akumulasi limbah yang tidak terkendali dan mencegah pencemaran.

Tabel 2.1 Jenis Wadah, Kapasitas, Kemampuan Pelayanan dan Umur Pewadahan

Jenis Wadah	Kapasitas (Liter)	Pelayanan	Umur Wadah (Tahun)	Keterangan
Kantong Plastik	10-40	1 KK	2-3 Tahun	Individu
Tong	40	1 KK	2-3 Tahun	Diambil maks. 3x sehari
Tong	120	2-3 KK	2-3 Tahun	Toko
Tong	140	4-6 KK	2-3 Tahun	-
Kontainer	1.000	80 KK	2-3 Tahun	Komunal
Kontainer	500	40 KK	2-3 Tahun	Komunal
Tong	30-40	Pejalan kaki, taman	2-3 Tahun	-

Sumber : (SNI 19-2454-2002)

Secara dasar, *prasarana* mencakup fasilitas utama yang digunakan untuk menunjang kegiatan pengelolaan sampah. Contoh prasarana persampahan meliputi:

- Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST)
- Tempat Pengelolaan Sampah 3R (Reduce, Reuse, Recycle)
- Tempat Pembuangan Sementara (TPS)
- Tempat Pemrosesan Akhir (TPA)

Tabel 2.2 Klasifikasi Prasarana Persampahan

Lingkup Prasarana	Prasaran			Keterangan
	Sarana Pelengkap	Status	Dimensi	
Rumah (5 jiwa)	Tong Sampah	Pribadi	-	--
RW (2.500 jiwa)	Gerobak Sampah	TPS	2m ³	Gerobak mengangkut 3x seminggu
	Bak Sampah Kecil		6m ³	
Kelurahan (30.000 jiwa)	Gerobak Sampah	TPS	2m ³	Gerobak mengangkut 3x seminggu
	Bak Sampah Besar		12m ³	
Kecamatan (120.000 jiwa)	Mobil Sampah	TPS/TPA lokal	-	Mobil mengangkut 3x seminggu
	Bak Sampah Besar		25m ³	
Kota (> 480.000 jiwa)	Bak Sampah Akhir	TPA	-	--
	Tempat Daur Ulang Sampah		-	

Sumber : (SNI 03-1733-2004)

Sementara itu, *sarana* mengacu pada alat atau wadah yang digunakan dalam pengelolaan sampah. Sarana ini mencakup pewadahan, yaitu langkah pertama yang dilakukan setelah sampah dihasilkan, yang bertujuan untuk menyediakan wadah yang sesuai dengan jenis dan karakteristik sampah tersebut. Wadah-wadah tersebut biasanya diberi warna yang berbeda dan ditempatkan sesuai dengan fungsinya, untuk memfasilitasi proses pengelolaan sampah lebih lanjut (Saugi et al., 2016). Pewadahan ini bisa dilakukan secara individu maupun komunal sebelum sampah dibawa ke TPS atau TPA. Tujuan pewadahan adalah untuk mempermudah pengumpulan dan pengangkutan sampah, mencegah sampah berserakan, serta mengurangi bau yang berasal dari sampah organik yang cepat membusuk.

Tabel 2.3 Klasifikasi Sarana dan Prasarana Persampahan

Fasilitas Pengelolaan	Fasilitas Persampahan
Sarana Pewadahan	Individual (Bin, Tong, wadah lain)
	Komunal (TPS)
Sarana Pengumpulan	Motor Sampah
	Gerobak Sampah
	Sepeda Sampah
	Pick-up Sampah (Tossa)
Sarana Pemindahan & Pengangkutan	Dump Truk/ Tripper Truk
	Armroll Truk
	Compactor Truk
	Street Sweeper Vehicle
	Trailer
Sarana Pengolahan	Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R)
	Stasiun Peralihan Antara (SPA)
	Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST)
	Bank Sampah
Sarana Pemrosesan	Tempat Pemrosesan Akhir (TPA)

Sumber : (National Water & Sanitation Information Services, 2024)

Terdapat dua jenis pewadahan yang umum digunakan, yaitu pewadahan individu dan pewadahan komunal. Pewadahan individu digunakan untuk menampung sampah dari sumber-sumber individu seperti rumah tangga, toko, dan kios, sedangkan pewadahan komunal digunakan untuk menampung sampah dari beberapa sumber sekaligus. Pewadahan ini penting untuk memudahkan pemindahan sampah menuju TPS atau TPA. Adapun wadah yang digunakan dalam pewadahan harus memenuhi beberapa syarat, seperti tidak mudah rusak, ekonomis, mudah diperoleh, dan mudah dikosongkan. Pewadahan yang tepat, proses pengelolaan sampah dilakukan lebih efektif, mulai dari timbulan sampah, pemilahan, pewadahan, hingga pembuangan akhir, sehingga kualitas lingkungan dapat tetap terjaga.

3) Timbulan Sampah

Timbulan sampah secara definisi merujuk pada jumlah sampah yang dihasilkan oleh masyarakat dalam satuan volume atau berat per kapita per hari, atau per luas bangunan, atau per panjang jalan (SNI 19-2454-2002). Adapun timbulan sampah dapat diukur berdasarkan berat dan volume. Berat ditunjukkan dalam kilogram per orang per hari (kg/orang/hari) atau kilogram per meter persegi bangunan per hari (kg/m²/hari). Sementara volume ditunjukkan dalam liter per orang per hari (liter/orang/hari) atau liter per meter persegi bangunan per hari (liter/m²/hari) (Bappeda Kota Semarang, 2020).

Pengukuran timbulan sampah dalam satuan berat atau volume dilakukan mengikuti pedoman SNI 19-3964-1994 tentang metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan, oleh karena itu, tidak ada angka pasti untuk mengonversi antara timbulan sampah dalam satuan berat dan volume, karena berat jenis sampah dapat berbeda antara kota satu dengan lainnya tergantung komposisi dan waktu pengukuran. Maka dalam penetapan besaran timbulan sampah di Kecamatan Tembalang ini akan menggunakan hasil kajian dari Buku Putih Kota Semarang.

(Walter, 2016) menyatakan bahwa jumlah dan komposisi sampah yang dihasilkan suatu kota salah satunya ditentukan oleh beberapa faktor seperti jumlah penduduk dan tingkat pertumbuhannya. Untuk memastikan pengelolaan sampah yang efektif dan efisien, penting untuk mengetahui jumlah timbulan sampah. Data ini sangat penting untuk berbagai elemen pengelolaan sampah, berupa:

- a. Pemilihan peralatan (misalnya, wadah, alat pengumpulan, dan pengangkutan).
- b. Perencanaan rute pengangkutan.
- c. Fasilitas untuk daur ulang.
- d. Luas dan jenis tempat pembuangan akhir (TPA).

Mengumpulkan data tentang timbulan sampah merupakan langkah awal dalam pengelolaan sampah yang memungkinkan perencanaan yang lebih baik. Adapun besaran timbulan sampah telah diklasifikasikan sesuai dengan klasifikasi kotanya.

Tabel 2.4 Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Klasifikasi Kota

Klasifikasi Kota	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Satuan	
		Volume (L/ orang/ hari)	Berat (kg/ orang/ hari)
Kota Sedang	100.000 < p < 500.000	2,75 - 3,25	0,700 - 0,800
Kota Kecil	< 100.000	2,50 - 2,75	0,625 - 0,700

Sumber : (SNI 19-3983-1995, 1995)

Tujuan mengetahui timbulan sampah adalah untuk memperkirakan jumlah sampah yang dihasilkan saat ini dan di masa depan, yang berguna untuk:

- a. Dasar perencanaan dan perancangan sistem pengelolaan sampah.
- b. Menentukan jumlah sampah yang harus dikelola.
- c. Perencanaan sistem pengumpulan.
- d. Kebutuhan prasarana dan sarana persampahan (PSP).

Kebutuhan sarana dan prasarana yang tepat memastikan bahwa sampah dikelola secara efisien, mengurangi risiko lingkungan dan kesehatan masyarakat. Sebaliknya, kurangnya sarana dan prasarana yang memadai dapat menyebabkan penumpukan sampah, pencemaran, dan berbagai masalah kesehatan serta lingkungan. Oleh karena itu, perhitungan yang akurat dan perencanaan yang tepat sangat penting untuk mengatasi timbulan sampah yang terus meningkat seiring pertumbuhan populasi dan perkembangan kota.

4) Proyeksi Timbulan Sampah

Proyeksi timbulan sampah dihitung berdasarkan hasil proyeksi jumlah penduduk dan standar timbulan sampah sesuai klasifikasi kota. Untuk Kecamatan Tembalang, yang termasuk dalam kategori kota sedang, digunakan standar 2,75 liter/orang/hari atau 0,7 kg/orang/hari sesuai dengan SNI 19-3983-1995. Perhitungan volume timbulan sampah dilakukan menggunakan rumus:

$$\boxed{\text{Timbulan Sampah} \times \text{Populasi} = \text{Volume Sampah}}$$

Dalam perhitungannya, timbulan sampah (dalam liter/orang/hari) dikalikan dengan jumlah penduduk yang dilayani oleh fasilitas pengolahan sampah di wilayah tersebut. Hasilnya merupakan jumlah sampah harian yang perlu dikelola, termasuk proses pemilahan, penggunaan kembali, daur ulang, dan pengolahan oleh fasilitas pengolahan sampah skala kawasan (Tampuyak et al., 2016).

2.2.4 Analisis Kebutuhan Sarana dan Prasarana Persampahan

Kebutuhan sarana dan prasarana persampahan dihitung untuk memenuhi kebutuhan fasilitas persampahan di masa mendatang. Analisis kebutuhan fasilitas persampahan yang dihitung berdasarkan data penduduk dan timbulan sampah yang dihasilkan dengan hasil hitung tersebut dapat merencanakan kebutuhan sarana dan prasarana berdasarkan atas perubahan besar proyeksi. Implikasi perubahan setiap komponen akan ditampilkan dalam sebuah grafik dalam tahun 2024-2045. Adapun guna melihat kebutuhan sarana dan prasarana persampahan dilakukan perhitungan melalui kebutuhan TPS/ kontainer sampah, alat pengumpul dan alat pengangkut sampah dan diakhiri dengan proyeksi kebutuhan sarana dan prasarana persampahan dilakukan pemetaan terhadap radius jangkauan TPS dan jalur pengangkutan sampah yang dilalui.

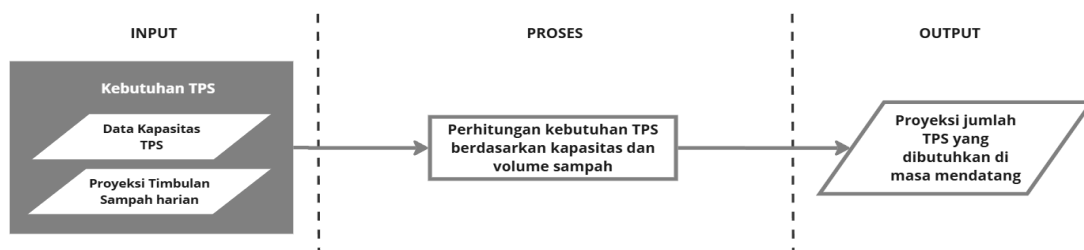
Tabel 2. 5 Kapasitas Sarana dan Prasarana Persampahan di Kota Semarang

Fasilitas Pengelolaan	Fasilitas Persampahan	Kapasitas Alat	Ritasi	Sumber
Sarana Pewadahan	Individual (Bin, Tong, wadah lain)	40 liter	1x/3hari	SNI 19-2454-2002
	Komunal (TPS)	0,5 m ³		SNI 3242-2008
		1 m ³		SNI 3242-2008
Sarana Pengumpulan	Motor Sampah			
	Gerobak Sampah	1 m ³	4x/hari	SNI 3242-2008
	Sepeda Sampah			
	Pick-up Sampah (Tossa)	1 m ³	4x/hari	DLH Kota Semarang
	TPS Kontainer	8 m ³		Permen PU No. 3 Tahun 2013
Sarana Pemindahan & Pengangkutan	Dump Truk/ Tripper Truk	6 m ³		Permen PU No. 3 Tahun 2014
		8 m ³		Permen PU No. 3 Tahun 2015
		10 m ³	2x/hari	DLH Kota Semarang
		14 m ³		Permen PU No. 3 Tahun 2017
	Armroll Truk	6 m ³	4x/hari	DLH Kota Semarang
		8 m ³	2x/hari	Permen PU No. 3 Tahun 2016
		10 m ³		Permen PU No. 3 Tahun 2017
		6 m ³		Permen PU No. 3 Tahun 2018
	Compactor Truk	8 m ³		Permen PU No. 3 Tahun 2019
		10 m ³		Permen PU No. 3 Tahun 2020
	Street Sweeper Vehicle			
Sarana Pengolahan	Trailer	30 ton		Permen PU No. 3 Tahun 2020
	Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R)			
	Stasiun Peralihan Antara (SPA)			
	Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST)	20.000 m ³		Permen PU No. 3 Tahun 2020
	Bank Sampah			
Sarana Pemrosesan	Tempat Pemrosesan Akhir (TPA)			

Sumber : Hasil Analisis, 2024

1) Kebutuhan TPS/ Kontainer Sampah

Kebutuhan TPS/ kontainer sampah pada umumnya memiliki kapasitas tertentu yang dapat menampung sampah selama satu hari. Dengan menggunakan data proyeksi volume sampah, dapat dihitung jumlah TPS yang diperlukan untuk mengelola sampah di Kecamatan Tembalang pada masa mendatang. Proyeksi ini penting untuk memastikan ketersediaan TPS sesuai dengan volume timbulan sampah yang akan terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk.

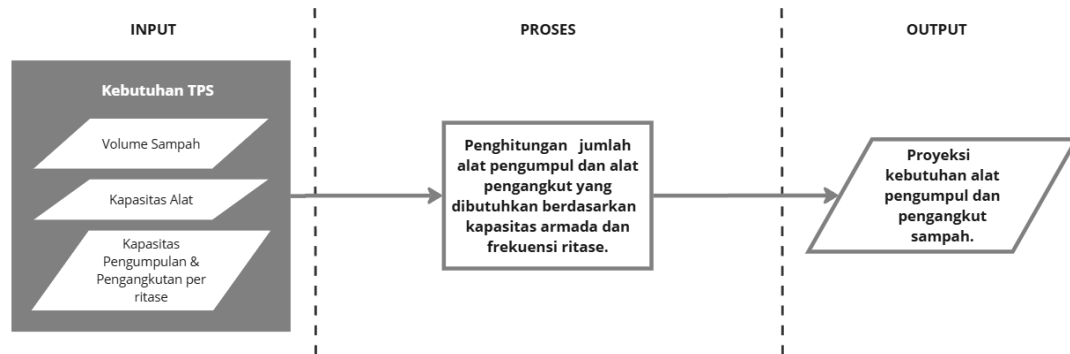


Sumber : Penulis, 2024

Gambar 2.3 Kerangka Perhitungan Kebutuhan TPS/ Kontainer Sampah

2) Kebutuhan Alat Pengumpul dan Pengangkut Sampah

Setiap alat pengumpul dan pengangkut memiliki kapasitas tertentu per ritase. Berdasarkan volume sampah yang diproyeksikan, akan dihitung jumlah armada yang diperlukan untuk mencakup seluruh TPS di wilayah dengan mempertimbangkan jumlah timbulan sampah dan durasi operasi harian (ritase setiap hari).

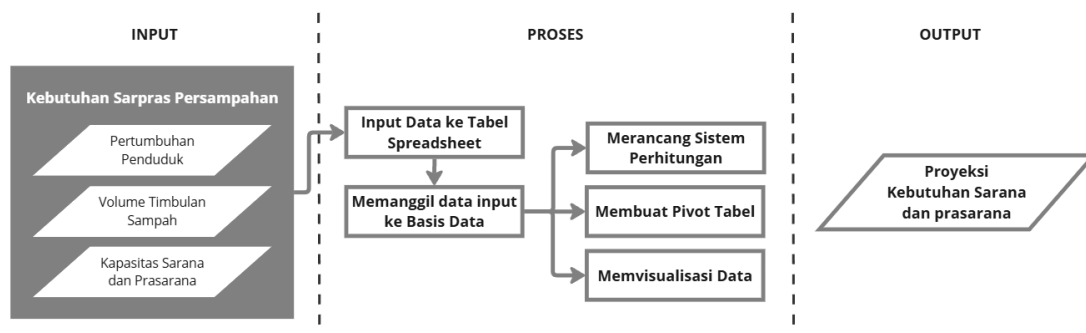


Sumber : Penulis, 2024

Gambar 2.4 Kerangka Perhitungan Kebutuhan Alat Pengumpulan dan Pengangkut Sampah

3) Proyeksi Kebutuhan Sarana dan Prasarana Persampahan

Proyeksi kebutuhan ini dilakukan dengan mempertimbangkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan sampah sesuai standar teknis yang berlaku di daerah perkotaan. Pada akhirnya, hasil perhitungan ini akan menjadi dasar dalam perencanaan pengadaan infrastruktur pengelolaan sampah di masa mendatang. Melakukan perhitungan kebutuhan sarana pengelolaan sampah dari hasil proyeksi yang dibuat untuk menjadi bahan penyusunan rencana strategis operasional pengelolaan persampahan di Kecamatan Tembalang berdasarkan pemenuhan kebutuhan sarana dan prasarana persampahan.



Sumber : Penulis, 2024

Gambar 2.5 Kerangka Perhitungan Proyeksi Kebutuhan Sarana dan Prasarana Persampahan