

## EVALUASI SISTEM PENGELOLAAN PERSAMPAHAN DI KABUPATEN MINAHASA (STUDI KASUS : PERKOTAAN TONDANO)

Anastasia A. Koagouw<sup>1</sup>, Aristotulus E. Tungka<sup>2</sup>, & Julianus A.R. Sondakh<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa S1 Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Sam Ratulangi

<sup>2&3</sup>Staf Pengajar Prodi S1 Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Sam Ratulangi

E-mail : [anastasiakoagouw025@student.unsrat.ac.id](mailto:anastasiakoagouw025@student.unsrat.ac.id)

### ABSTRAK

Peningkatan jumlah penduduk dan aktivitas perkotaan di Perkotaan Tondano menyebabkan timbulan sampah terus bertambah sehingga diperlukan sistem pengelolaan persampahan yang efektif dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting sistem pengelolaan persampahan, mengevaluasi kesesuaiannya berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI), serta merumuskan rekomendasi pengelolaan persampahan di Perkotaan Tondano, Kabupaten Minahasa. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi lapangan, wawancara, dokumentasi, dan studi literatur. Analisis yang digunakan meliputi analisis timbulan sampah, proyeksi penduduk, kebutuhan sarana dan prasarana persampahan, evaluasi kebutuhan lahan TPA, evaluasi berdasarkan SNI 3242:2008 dan SNI 19-2454-2002, serta perumusan rekomendasi menggunakan pendekatan *Integrated Sustainable Waste Management* (ISWM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa timbulan sampah di Perkotaan Tondano mencapai 32 ton/hari dan diproyeksikan meningkat menjadi sekitar 34 ton/hari dalam 20 tahun mendatang. Evaluasi menunjukkan bahwa sistem pengelolaan persampahan masih menghadapi beberapa kendala, antara lain TPS yang tidak lagi berfungsi, keterbatasan armada pengangkutan, kapasitas TPA Kulo yang semakin terbatas, pembiayaan yang masih kurang memadai, serta rendahnya partisipasi masyarakat dalam penerapan prinsip 3R. Oleh karena itu, direkomendasikan pengembangan sistem pengelolaan persampahan berbasis ISWM melalui pembangunan TPS3R, penambahan armada pengangkutan, penguatan bank sampah, adanya pemilahan sampah kembali, optimalisasi fungsi TPA Kulo sebagai TPST, serta integrasi pengelolaan dengan TPA Regional Mamitarang/PSEL untuk mewujudkan sistem persampahan yang lebih efektif dan berkelanjutan.

**Kata kunci :** Sistem Pengelolaan Persampahan, Evaluasi SNI, Perkotaan Tondano

### ABSTRACT

*The increasing population and urban activities in Tondano City have resulted in increasing waste generation, necessitating an effective and sustainable waste management system. This study aims to identify the existing condition of the waste management system, evaluate its suitability based on the Indonesian National Standard (SNI), and formulate recommendations for waste management in Tondano City, Minahasa Regency. The study uses a quantitative descriptive approach with data collection techniques through field observations, interviews, documentation, and literature studies. The analysis used includes analysis of waste generation, population projections, waste facilities and infrastructure needs, evaluation of landfill land requirements, evaluation based on SNI 3242:2008 and SNI 19-2454-2002, and formulation of recommendations using the Integrated Sustainable Waste Management (ISWM) approach. The*

*results of the study indicate that waste generation in Tondano City reaches 32 tons/day and is projected to increase to around 34 tons/day in the next 20 years. The evaluation shows that the waste management system still faces several obstacles, including TPS that are no longer functioning, limited transportation fleets, increasingly limited capacity of the Kulo TPA, financing is still inadequate and low community participation in implementing the 3R principle. Therefore, it is recommended to develop an ISWM-based waste management system through the construction of TPS3R, adding transportation fleets, strengthening waste banks, there is re-sorting of waste, optimizing the function of the Kulo TPA as a TPST, and integrating management with the Mamitarang/PSEL Regional TPA to realize a more effective and sustainable waste system.*

**Keywords:** Waste Management System, SNI Evaluation, Tondano City

## PENDAHULUAN

Bertambahnya jumlah penduduk yang terjadi dari waktu ke waktu mendorong bertambahnya aktivitas sosial, ekonomi, dan rumah tangga masyarakat. Kondisi tersebut berimplikasi pada meningkatnya timbulan sampah yang dihasilkan, sehingga kebutuhan akan sistem pengelolaan persampahan juga semakin besar. Sehingga, pertumbuhan penduduk memiliki hubungan yang searah dengan peningkatan volume sampah yang harus ditangani. Dengan demikian, penyelenggaraan pengelolaan persampahan harus disesuaikan dengan laju pertumbuhan penduduk agar pelayanan yang diberikan tetap optimal (Slamet, 2009).

Permasalahan persampahan masih menjadi salah satu isu lingkungan yang penting dan terus mendapat perhatian di berbagai wilayah, termasuk di kawasan Perkotaan Tondano, Kabupaten Minahasa. Dimana, sistem pengelolaan persampahan memiliki peran yang sangat penting dalam pembangunan daerah karena berhubungan erat dengan kondisi lingkungan, tingkat kesehatan masyarakat, dan keberlanjutan tata ruang wilayah. Kabupaten Minahasa sebagai salah satu daerah yang sedang berkembang menghadapi permasalahan serius terkait peningkatan volume timbulan sampah (menurut data SIPSN Neraca Pengelolaan Sampah Kabupaten Minahasa

Tahun 2024), sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk, berkembangnya aktivitas ekonomi, serta perubahan pola konsumsi masyarakat menyebabkan volume timbulan sampah terus meningkat dari waktu ke waktu.

Permasalahan lain yang muncul adalah belum optimalnya keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sampah, padahal prinsip pengelolaan persampahan dalam RTRW menempatkan peran masyarakat sebagai unsur penting dalam upaya pelestarian kebersihan lingkungan dan mendukung sistem pengelolaan yang berwawasan lingkungan. Minimnya kesadaran serta kebiasaan masyarakat dalam membuang sampah di sembarangan tempat masih menjadi pola yang sulit diubah. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara arah kebijakan tata ruang yang menekankan pembangunan kota yang bersih dan berkelanjutan dengan kondisi nyata pengelolaan sampah di lapangan.

Berdasarkan kondisi tersebut, perlu dilakukan evaluasi terhadap sistem pengelolaan persampahan di Perkotaan Tondano untuk mengetahui sejauh mana kebijakan RTRW Kabupaten Minahasa 2014–2034 telah diterapkan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Evaluasi

Menurut Kamus Bahasa Indonesia Kontemporer, evaluasi dapat dimaknai sebagai proses penilaian terhadap suatu objek atau kegiatan melalui pengamatan, pemeriksaan, dan pertimbangan berdasarkan kriteria tertentu untuk mengetahui tingkat mutu, nilai, maupun tingkat pencapaiannya.

#### **Pengelolaan**

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengelolaan diartikan sebagai serangkaian kegiatan atau proses dalam mengatur dan melaksanakan suatu pekerjaan yang terencana dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

#### **Sampah**

Menurut Kahfi (2017), sampah merupakan sisa material dari aktivitas manusia maupun proses alami yang sudah tidak dimanfaatkan lagi sehingga kehilangan nilai guna dan nilai ekonominya.

#### **Sistem Persampahan**

Menurut Tchobanoglous et al. (1993), sistem persampahan adalah keseluruhan kegiatan yang melibatkan pengendalian sampah sejak timbul hingga ke titik akhir pembuangan dengan memperhatikan aspek teknis, kesehatan, ekonomi, sosial, dan lingkungan.

#### **Pengelolaan Sampah**

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK, 2018), pengelolaan sampah adalah upaya pengendalian timbulan sampah melalui kegiatan pengurangan, pemanfaatan, dan penanganan yang melibatkan peran serta masyarakat, pelaku usaha, dan pemerintah.

#### **Sistem Pengelolaan Sampah**

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sistem pengelolaan sampah adalah suatu kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang mencakup pengurangan dan penanganan.

- Aspek Teknik Operasional
- Aspek Kelembagaan
- Aspek Pembiayaan
- Aspek Hukum dan Peraturan
- Aspek Peran Serta Masyarakat

#### **Jenis – Jenis Pengelolaan Sampah**

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK, 2018), jenis pengelolaan sampah modern terbagi atas upaya *reduce, reuse, recycle* (3R) dan *final disposal*.

#### **Integrated Sustainable Waste Management (ISWM)**

Menurut David C. Wilson dkk. (2015), Integrated Sustainable Waste Management (ISWM) merupakan suatu pendekatan yang memandang pengelolaan sampah sebagai sebuah sistem yang saling terhubung, sehingga setiap tahapan penanganan sampah harus direncanakan dan dilaksanakan secara terpadu.

#### **RTRW Kabupaten Minahasa 2014-2034**

Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) merupakan dokumen rencana yang memiliki fungsi sebagai pedoman dalam penyusunan, pemanfaatan, dan pengendalian tata ruang pada suatu wilayah.

#### **Metode Analisis Evaluasi**

Arikunto dan Jabar (2010) menjelaskan bahwa Evaluasi merupakan proses yang dilakukan secara sistematis untuk memperoleh berbagai data dan informasi mengenai pelaksanaan suatu kegiatan atau program.

#### **Metode Analisis Pembobotan**

Kusumadewi dan Purnomo (2010) menjelaskan bahwa metode pembobotan merupakan salah satu alat bantu pengambilan keputusan yang efektif, terutama ketika suatu permasalahan dipengaruhi oleh berbagai kriteria yang saling berkaitan.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

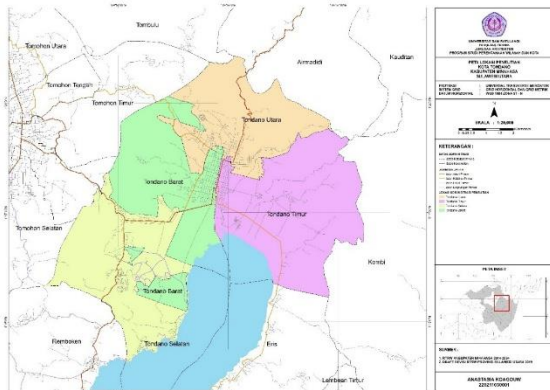
Pelaksanaan penelitian dilakukan di Kabupaten Minahasa, dengan cakupan wilayah penelitian meliputi Kecamatan Tondano Selatan, Kecamatan Tondano Utara, Kecamatan Tondano Barat, serta Kecamatan Tondano Timur. Adapun secara geografis, posisi Kabupaten Minahasa berada pada koordinat lintang dan bujur berikut: 1°22'44" Lintang Utara – 1°01'11" Lintang Utara, dan antara 124°33'52" Bujur Timur – 124°54'45" Bujur Timur hingga 125°04'21" Bujur Timur. Dengan batas wilayah :

Sebelah Utara : Kota Manado

Sebelah selatan : Kabupaten Minahasa Tenggara

Sebelah Timur : Kabupaten Minahasa Utara & Laut Maluku

Sebelah barat : Laut Sulawesi & Kabupaten Minahasa Selatan



Gambar Peta Administrasi Lokasi Penelitian

(Sumber : RTRW Kabupaten Minahasa 2014-2034, Draft Revisi RTRW Provinsi Sulawesi Utara 2019)

### Teknik Analisa Data

Dalam teknisnya, penelitian ini menggunakan metode analisis evaluasi yakni berdasarkan 5 aspek sistem pengelolaan persampahan, yakni mencakup aspek Teknik Operasional, Aspek Kelembagaan, Aspek Keuangan, Aspek Hukum dan Peraturan serta Aspek Peran Serta Masyarakat. Dimana, evaluasi ini

dilakukan dengan mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) yang menjadi acuan baku nasional.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### - Kondisi Geografis dan Administratif Perkotaan Tondano

| Kecamatan       | Luas Total Area (km <sup>2</sup> ) | Jumlah Penduduk |
|-----------------|------------------------------------|-----------------|
| Tondano Selatan | 19,93                              | 16.562          |
| Tondano Utara   | 41,66                              | 12.779          |
| Tondano Barat   | 18,75                              | 19.586          |
| Tondano Timur   | 34,51                              | 15.103          |

(Sumber : BPS Kecamatan Tondano Selatan, Tondano Utara, Tondano Barat, Tondano Timur 2025)

### Kondisi Eksisting Sistem Pengelolaan Persampahan di Perkotaan Tondano

#### -Aspek Teknik Operasional

##### 1. Sumber Sampah

-Rumah Tangga : Sampah organik dan anorganik dari kegiatan/aktivitas sehari-hari

-Pasar Tradisional : Sampah organik, anorganik

-Perkantoran, Sekolah dan Pertokoan : Sampah organik dan anorganik

-Rumah Sakit : Sampah organik

##### 2. Pewadahan

##### -Tong Sampah

Wadah Tong sampah di Perkotaan Tondano, tersebar dikawasan perkantoran, sekolah atau pertokoan, yang diletakkan dihalaman depan atau dipinggir jalan. Di salah satu tempat fasilitas umum seperti area kawasan Taman God Bless Minahasa yang merupakan tempat untuk bermain bagi anak-anak, berkumpul, bersantai dan kulineran disediakan 6 unit tong sampah pada titik yang mudah diakses oleh pengunjung.



Gambar Tong Sampah di Kawasan Perkantoran dan Sekolah  
(Sumber: Survei Lapangan 2026)

#### -Kantong Plastik / Karung Sampah

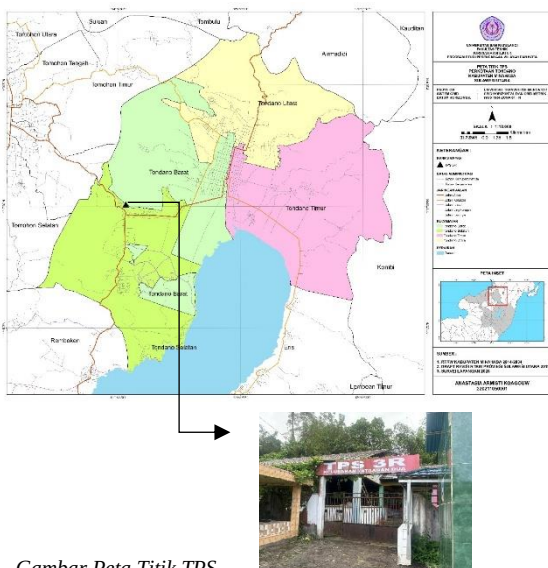
Di kawasan Perkotaan Tondano, masyarakat pada umumnya menampung sampah rumah

tangga menggunakan kantong plastik atau karung sebagai wadah sementara. Wadah tersebut kemudian ditempatkan di depan rumah atau di tepi jalan sebelum diangkut oleh petugas kebersihan.



Gambar Kantong Plastik / Karung Sampah di Perkotaan Tondano  
(Sumber: Survei Lapangan 2026)

Selain wadah individual, di Perkotaan Tondano sempat memiliki tempat penampungan sementara (TPS) yang berada di Kecamatan Tondano Selatan, yang berupa bangunan. Namun sayangnya pada saat ini TPS tersebut sudah tidak lagi digunakan / berstatus tidak aktif.



Gambar Peta Titik TPS

Perkotaan Tondano

(Sumber : RTRW Kabupaten Minahasa 2014-2034, Draft Revisi RTRW Provinsi Sulawesi Utara 2019, Survei Lapangan 2026)

### 3. Pengumpulan Sampah

Pola pengumpulan sampah yang diterapkan di Perkotaan Tondano sebagian besar adalah pola individual langsung. Proses pengumpulan dilakukan dengan mendatangi rumah-rumah atau lokasi penghasil sampah secara langsung (*door to door*), kemudian sampah yang telah terkumpul diangkut

menuju Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) tanpa melalui lokasi penampungan sementara.

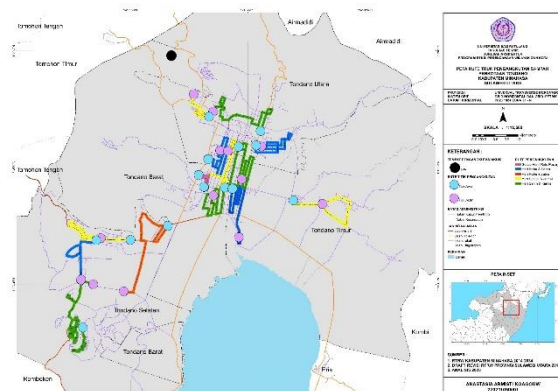
### 4. Pengangkutan Sampah

#### -Truk Sampah



Gambar Truk Sampah di Perkotaan Tondano  
(Sumber: Survei Lapangan 2026)

Wilayah pelayanan truk sampah mencakup beberapa kecamatan serta berbagai fasilitas umum, seperti instansi pemerintahan, sekolah, pusat perdagangan, dan fasilitas pelayanan kesehatan. Truk Sampah yang berada di Perkotaan Tondano terdapat 5 Kendaraan Truk yang terbagi ke dalam 4 Kecamatan di Perkotaan Tondano dan 1 kendaraan di khususkan di pasar Tondano.



Gambar Peta Rute Truk Pengangkutan Sampah Perkotaan Tondano

(Sumber : RTRW Kabupaten Minahasa 2014-2034, Draft Revisi RTRW Provinsi Sulawesi Utara 2019, Survei Lapangan 2026)

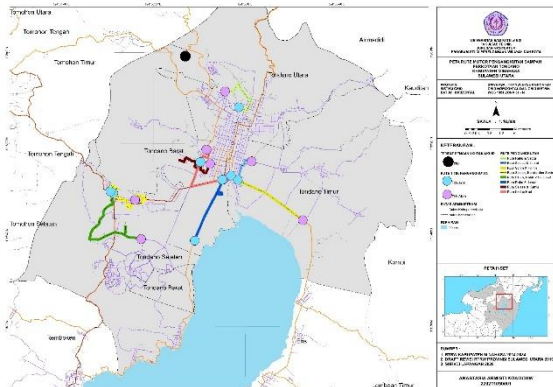
#### -Motor Sampah



Gambar Motor Sampah di Perkotaan Tondano  
(Sumber: Survei Lapangan 2026)

Pengangkutan sampah menggunakan motor sampah di Perkotaan Tondano menjadi salah satu alternatif pelayanan persampahan, terutama untuk menjangkau kawasan

permukiman yang memiliki jalan sempit dan sulit dilalui kendaraan berukuran besar. Wilayah pelayanan motor sampah yakni berada di lokasi yang tidak dapat dijangkau oleh mobil truk sampah dan juga lokasi yang menjadi tempat pembuangan sampah liar. Motor Sampah yang berada di Perkotaan Tondano terdapat 3 motor sampah dan masih memiliki kondisi yang baik juga masih dapat beroperasi.



Gambar Peta Rute Motor Pengangkutan Sampah Perkotaan Tondano

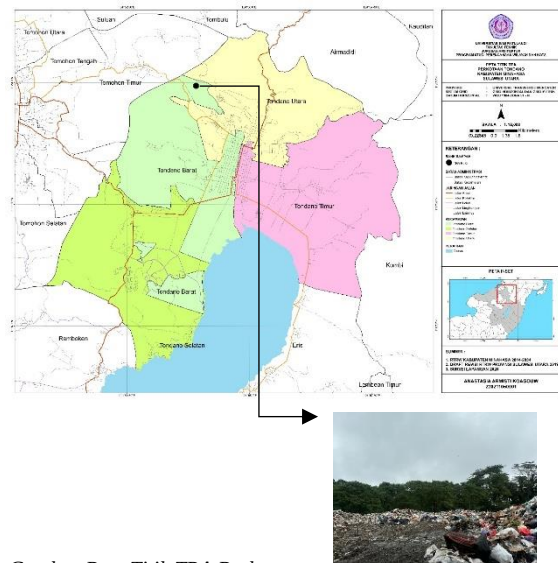
(Sumber : RTRW Kabupaten Minahasa 2014-2034, Draft Revisi RTRW Provinsi Sulawesi Utara 2019, Survei Lapangan 2026)

## 5. Pembuangan Akhir

Berdasarkan kondisi eksisting, TPA Kulo masih menghadapi berbagai tantangan, seperti peningkatan volume sampah yang terus bertambah seiring pertumbuhan penduduk dan aktivitas perkotaan, serta keterbatasan sarana pendukung pengelolaan sampah.

Pengelolaan Sampah di TPA :

- Sampah organik di kelola menjadi kompos.
- Sampah an organik di pilah untuk di daur ulang.



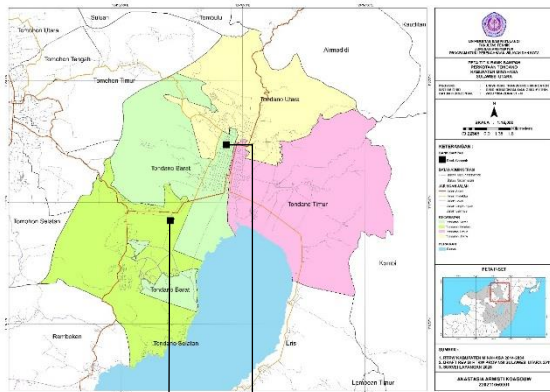
Gambar Peta Titik TPA Perkotaan Tondano

(Sumber : RTRW Kabupaten Minahasa 2014-2034, Draft Revisi RTRW Provinsi Sulawesi Utara 2019, Survei Lapangan 2026)

## -Aspek Kelembagaan

Di Kabupaten Minahasa, pengelolaan persampahan umumnya berada di bawah tanggung jawab Dinas Lingkungan Hidup (DLH) yang berperan sebagai instansi utama dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan sistem persampahan. menjaga kebersihan lingkungan.

Dinas Lingkungan Hidup bekerja sama dengan beberapa Bank Sampah yang ada di Perkotaan Tondano, yakni Bank Sampah Mandiri yang berada di Kelurahan Koya Kecamatan Tondano Selatan dan Bank Sampah Esa Keteran yang berada di Kelurahan Wewelen Kecamatan Tondano Barat.



Gambar Peta Titik Bank Sampah Perkotaan Tondano  
(Sumber : RTRW Kabupaten Minahasa 2014-2034, Draft Revisi RTRW Provinsi Sulawesi Utara 2019, Survei Lapangan 2026)



### -Aspek Pembiayaan

Aspek pembiayaan merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung keberlangsungan sistem pengelolaan persampahan di Perkotaan Tondano. Dalam pelaksanaannya, aspek pembiayaan masih menghadapi berbagai kendala seperti keterbatasan anggaran, belum optimalnya penerimaan retribusi sampah, serta tingginya biaya operasional pengangkutan menuju TPA. Banyak masyarakat yang belum disiplin dalam membayar retribusi kebersihan, pendapatan daerah dari sektor ini belum mampu menutupi seluruh kebutuhan operasional.

### -Aspek Hukum dan Peraturan

Aspek hukum dan peraturan merupakan landasan utama dalam penyelenggaraan sistem pengelolaan persampahan di Perkotaan Tondano. Di Kabupaten Minahasa, penerapan aspek hukum diwujudkan melalui peraturan daerah dan kebijakan teknis yang mengatur kebersihan lingkungan serta pelayanan persampahan. Namun, dalam pelaksanaannya masih terdapat tantangan seperti rendahnya

kesadaran masyarakat terhadap aturan kebersihan, kurangnya penegakan sanksi, dan keterbatasan pengawasan di lapangan.

### -Aspek Peran Serta Masyarakat

Berdasarkan hasil observasi di lapangan, tingkat kepedulian masyarakat terhadap tanggung jawab dalam menjaga kebersihan, dan kelestarian lingkungan di kawasan Perkotaan Tondano masih tergolong rendah. Kondisi tersebut tercermin dari masih ditemukannya sampah yang berserakan di sejumlah lokasi.



Di kawasan Perkotaan Tondano, keterlibatan masyarakat dapat terlihat melalui kegiatan kerja bakti lingkungan, program kebersihan yang dilaksanakan oleh pemerintah kelurahan maupun kecamatan, serta upaya menjaga kebersihan lingkungan sekitar. Namun, dalam penerapan konsep (3R), partisipasi masyarakat masih tergolong minim.

### Analisis Sistem Pengelolaan Persampahan di Perkotaan Tondano Aspek Teknik Operasional

#### -Analisis Proyeksi Penduduk

| Kecamatan       | Proyeksi Penduduk |        |        |        |        |
|-----------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|
|                 | 2025              | 2030   | 2035   | 2040   | 2045   |
| Tondano Selatan | 16.562            | 16.813 | 16.742 | 17.326 | 17.588 |
| Tondano Utara   | 12.779            | 12.972 | 13.498 | 13.367 | 13.596 |
| Tondano Barat   | 19.586            | 19.883 | 20.031 | 20.490 | 20.800 |
| Tondano Timur   | 15.103            | 15.331 | 15.704 | 15.799 | 16.039 |
| Total           | 64.030            | 64.999 | 65.975 | 66.982 | 68.023 |

(Sumber : Hasil Analisis 2026)

#### -Analisis Timbulan Sampah

Perkotaan Tondano, Kabupaten Minahasa menggunakan SNI 19-3964-1994 (Metode Pengambilan dan Pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah

perkotaan) dan data SIPSN untuk mengetahui estimasi timbulan sampah kota sedang dan kota kecil = 0,5 kg/orang/hari. Analisis Timbulan Sampah Berdasarkan Jumlah Penduduk dan Luas Wilayah :

| Kecamatan           | Volume (L)                    | Timbulan Sampah Berdasarkan Jumlah Penduduk (Kg / orang / hari) | Timbulan Sampah Berdasarkan Jumlah Penduduk (Ton / hari) | Timbulan Sampah Berdasarkan Luas Wilayah (Ton / hari) |
|---------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Tondano Selatan     | 41.405                        | 8281                                                            | 8,28                                                     | 0,99                                                  |
| Tondano Utara       | 31.948                        | 6389                                                            | 6,38                                                     | 2,08                                                  |
| Tondano Barat       | 48.965                        | 9793                                                            | 9,79                                                     | 0,93                                                  |
| Tondano Timur       | 37.758                        | 7551                                                            | 7,55                                                     | 1,72                                                  |
| Jumlah              | 160.076                       | 32.014                                                          | 32 ton                                                   | 5,72 ton                                              |
| Kapasitas Eksisting | 24 ton / hari ( 2 ret / hari) |                                                                 |                                                          |                                                       |

(Sumber : Hasil Analisis 2026)

Analisis Timbulan Sampah Berdasarkan Jumlah Penduduk 20 tahun kedepan :

| Kecamatan           | Volume (L)                    | Timbulan Sampah Berdasarkan Jumlah Penduduk (Kg / orang / hari) | Timbulan Sampah Berdasarkan Jumlah Penduduk (Ton / hari) 20 tahun kedepan |
|---------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Tondano Selatan     | 43.970                        | 8794                                                            | 8,79                                                                      |
| Tondano Utara       | 33.990                        | 6798                                                            | 6,79                                                                      |
| Tondano Barat       | 52.000                        | 10400                                                           | 10,4                                                                      |
| Tondano Timur       | 40.098                        | 8020                                                            | 8,02                                                                      |
| Jumlah              | 170.058                       | 34.012                                                          | 34 ton                                                                    |
| Kapasitas Eksisting | 24 ton / hari ( 2 ret / hari) |                                                                 |                                                                           |

(Sumber : Hasil Analisis 2026)

### -Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan TPS

Berdasarkan SNI 3242-2008, untuk penyediaan TPS dengan lingkup Kecamatan, dimana 1 TPS dapat melayani 120.000 jiwa.

| Kecamatan       | Ketersediaan TPS | Tahun 2025       |                | Tahun 2045       |                |
|-----------------|------------------|------------------|----------------|------------------|----------------|
|                 |                  | Kebutuhan (Unit) | Kapasitas (m³) | Kebutuhan (Unit) | Kapasitas (m³) |
| Tondano Selatan | 1 (tidak aktif)  | 1 unit           | 41 m³          | 1 unit           | 44 m³          |
| Tondano Utara   | 0                | 1 unit           | 32 m³          | 1 unit           | 34 m³          |
| Tondano Barat   | 0                | 1 unit           | 49 m³          | 1 unit           | 52 m³          |
| Tondano Timur   | 0                | 1 unit           | 38 m³          | 1 unit           | 40 m³          |
| Jumlah          | 1                | 4 unit           | 160 m³         | 4 unit           | 170 m³         |

(Sumber : Hasil Analisis 2026)

### -Analisis Alat Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah

| Kecamatan       | Volume Timbulan Sampah | Ketersediaan Alat angkut | Kebutuhan              | Volume Timbulan Sampah (2045) | Proyeksi 2045          |
|-----------------|------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Tondano Selatan | 41,40 m³               | 1 truk kapasitas 6 m³    | Membutuhkan penambahan | 43,97 m³                      | Membutuhkan penambahan |

|               |          | 1 motor sampah kapasitas 1,62 m³                                             | truk sampah sekitar 6 unit                                                   |          | truk sampah sekitar 6 unit                                                   |
|---------------|----------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------|
| Tondano Utara | 31,94 m³ | 1 truk kapasitas 6 m³                                                        | Membutuhkan penambahan truk sampah sekitar 4 unit                            | 33,99 m³ | Membutuhkan penambahan truk sampah sekitar 4 unit                            |
|               |          | 1 motor sampah kapasitas 1,62 m³ (digunakan bersama Kecamatan Tondano Timur) | Membutuhkan penambahan 1 motor sampah untuk digunakan hanya di Kecamatan ini |          | Membutuhkan penambahan 1 motor sampah untuk digunakan hanya di Kecamatan ini |
| Tondano Barat | 48,96 m³ | 1 truk kapasitas 6 m³                                                        | Membutuhkan penambahan truk sampah sekitar 7 unit                            | 52 m³    | Membutuhkan penambahan truk sampah sekitar 7 unit                            |
|               |          | 1 motor sampah kapasitas 1,62 m³                                             |                                                                              |          |                                                                              |
| Tondano Timur | 37,75 m³ | 1 truk kapasitas 6 m³                                                        | Membutuhkan penambahan truk sampah sekitar 5 unit                            | 40,09 m³ | Membutuhkan penambahan truk sampah sekitar 5 unit                            |
|               |          | 1 motor sampah kapasitas 1,62 m³ (digunakan bersama Kecamatan Tondano Utara) | Membutuhkan penambahan 1 motor sampah untuk digunakan hanya di Kecamatan ini |          | Membutuhkan penambahan 1 motor sampah untuk digunakan hanya di Kecamatan ini |

(Sumber : Analisis 2026)

### -Analisis Tingkat Pelayanan Pengangkutan

Berdasarkan hasil perhitungan, tingkat pelayanan pengangkutan sampah di Perkotaan Tondano mencapai 75%. Hal ini menunjukkan bahwa dari total timbulan sampah sebesar 32 ton per hari, sebanyak 24 ton per hari telah diangkut menuju tempat pemrosesan akhir, sedangkan 8 ton per hari atau 25% dari total timbulan sampah belum terlayani oleh sistem pengangkutan. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa pelayanan pengangkutan belum mampu menjangkau seluruh timbulan sampah yang dihasilkan setiap hari.

### -Analisis Kebutuhan Lahan TPA

Berdasarkan hasil perhitungan, kebutuhan lahan TPA untuk menampung timbulan sampah yang berasal dari wilayah penelitian, yaitu empat kecamatan di Perkotaan Tondano, adalah sebesar 3,89 hektar. Jika dibandingkan dengan sisa lahan TPA Kulo yang masih tersedia sekitar 4,00 hektar, maka berdasarkan perhitungan ke 4 Kecamatan di Perkotaan Tondano, dapat disimpulkan bahwa sisa lahan TPA Kulo hampir tidak mencukupi untuk menampung timbulan sampah 20 tahun kedepan di wilayah penelitian saja, dan sudah hampir overload.

## Analisis Sistem Pengelolaan

### Persampahan Aspek Kelembagaan

Pengelolaan persampahan di Perkotaan Tondano telah memiliki kelembagaan, yaitu berada di bawah tanggung jawab Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Minahasa. Dalam pelaksanaannya, Dinas Lingkungan Hidup juga menjalin kerja sama dengan Bank Sampah Mandiri di Kelurahan Koya dan Bank Sampah Esa Keteran di Kelurahan Wewelen sebagai upaya mendukung pengurangan sampah melalui penerapan prinsip 3R.

Berdasarkan hasil evaluasi, Perkotaan Tondano telah memenuhi unsur keberadaan lembaga pengelola, tetapi implementasi fungsi koordinasi, pemberdayaan masyarakat, dan pengembangan kemitraan masih memerlukan penguatan agar pengelolaan persampahan dapat berlangsung lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan sesuai dengan standar yang ditetapkan

## Analisis Sistem Pengelolaan

### Persampahan Aspek Pembiayaan

Berdasarkan hasil evaluasi, sistem pembiayaan di Perkotaan Tondano telah memenuhi aspek penyediaan anggaran melalui pemerintah daerah, namun masih memerlukan penguatan dalam optimalisasi pendanaan agar mampu meningkatkan kualitas pelayanan, memperluas penyediaan sarana prasarana, serta mendukung pelaksanaan program pengurangan sampah dan pemberdayaan masyarakat secara berkelanjutan.

## Analisis Sistem Pengelolaan

### Persampahan Aspek Hukum dan Peraturan

Berdasarkan hasil evaluasi, Perkotaan Tondano telah memiliki landasan hukum yang menjadi pedoman penyelenggaraan pengelolaan persampahan yang mengacu pada peraturan perundang-undangan di tingkat nasional, seperti Undang-Undang

Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012, serta Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan.

## Analisis Sistem Pengelolaan

### Persampahan Aspek Peran Serta Masyarakat

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa peran serta masyarakat dalam sistem pengelolaan persampahan di Perkotaan Tondano telah berjalan cukup baik dan secara umum sejalan dengan ketentuan SNI 3242:2008 mengenai pengelolaan sampah di permukiman, namun berdasarkan hasil observasi lapangan, kesadaran masyarakat dalam memilah sampah sejak dari sumber juga masih rendah sehingga menyulitkan upaya daur ulang maupun pengolahan, juga masih ditemukan banyak sampah liar yang berserakan. Namun, di sisi lain peran serta masyarakat juga terlihat melalui keberadaan bank sampah yang dikelola oleh warga setempat dan juga kegiatan gotong royong.

## Rekapitulasi Sistem Pengelolaan

### Persampahan di Perkotaan Tondano Per 5 Tahun

| Tahun | Kondisi Eksisting / Analisis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Kategori Penilaian                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2025  | <p>Jumlah Penduduk : 64.030 jiwa</p> <p>Analisis Timbulan Sampah : 32 ton</p> <p>Ketersediaan / Kebutuhan TPS :<br/>-Ketersediaan : 1 unit (berstatus tidak aktif)<br/>-Kebutuhan : 4 unit TPS</p> <p>Armada Pengumpul / Pengangkutan Sampah :<br/>-Ketersediaan : 5 Truk Sampah (kapasitas 6 m<sup>3</sup>)<br/>3 Motor Sampah (kapasitas 1,62 m<sup>3</sup>)<br/>-Kebutuhan : Membutuhkan penambahan truk sampah sekitar 22 unit dan motor sampah sekitar 2 unit</p> <p>Lahan TPA terpakai : 3,3 Ha</p> | <p>Ketersediaan / Kebutuhan TPS :-<br/>Ketersediaan : Tidak memenuhi -<br/>Kebutuhan : Memenuhi</p> <p>Armada Pengumpul / Pengangkutan Sampah :<br/>Ketersediaan : Cukup Memenuhi<br/>-Kebutuhan : Memenuhi</p> <p>Lahan TPA : Cukup Memenuhi</p> |
| 2030  | <p>Jumlah Penduduk : (Hasil Analisis Proyeksi Penduduk) : 64.999 jiwa</p> <p>Analisis Timbulan Sampah : 32,49 ton</p> <p>Kebutuhan TPS : 4 unit TPS</p> <p>Kebutuhan Armada Pengumpul / Pengangkutan Sampah :<br/>-Ketersediaan : Membutuhkan penambahan truk sampah sekitar 22 unit dan motor sampah sekitar 2 unit</p> <p>Kebutuhan Lahan TPA : 0,97 Ha</p>                                                                                                                                             | <p>Ketersediaan / Kebutuhan TPS :<br/>-Kebutuhan : Memenuhi</p> <p>Kebutuhan Armada Pengumpul / Pengangkutan Sampah : Memenuhi</p> <p>Lahan TPA : Cukup Memenuhi</p>                                                                              |
| 2035  | <p>Jumlah Penduduk : (Hasil Analisis Proyeksi Penduduk) : 65.975 jiwa</p> <p>Analisis Timbulan Sampah :</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>Ketersediaan / Kebutuhan TPS :<br/>-Kebutuhan : Memenuhi</p>                                                                                                                                                                                   |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                              |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 32,98 ton<br>Kebutuhan TPS : 4 unit TPS<br>Kebutuhan Armada Pengumpul / Pengangkutan Sampah :<br>Membutuhkan penambahan truk sampah sekitar 22 unit dan motor sampah sekitar 2 unit<br>Kebutuhan Lahan TPA :<br>1,94 Ha                                                                                                        | Kebutuhan Armada Pengumpul / Pengangkutan Sampah : Memenuhi<br><br>Lahan TPA : Cukup Memenuhi                                                                |
| 2040 | Jumlah Penduduk : (Hasil Analisis Proyeksi Penduduk) :<br>66.982 jiwa<br>Analisis Timbulan Sampah :<br>33,49 ton<br>Kebutuhan TPS : 4 unit TPS<br>Kebutuhan Armada Pengumpul / Pengangkutan Sampah :<br>Membutuhkan penambahan truk sampah sekitar 22 unit dan motor sampah sekitar 2 unit<br>Kebutuhan Lahan TPA :<br>2,92 Ha | Ketersediaan / Kebutuhan TPS :<br>-Kebutuhan : Memenuhi<br><br>Kebutuhan Armada Pengumpul / Pengangkutan Sampah : Memenuhi<br><br>Lahan TPA : Cukup Memenuhi |
| 2045 | Jumlah Penduduk : (Hasil Analisis Proyeksi Penduduk) :<br>68.023 jiwa<br>Analisis Timbulan Sampah :<br>34 ton<br>Kebutuhan TPS : 4 unit TPS<br>Kebutuhan Armada Pengumpul / Pengangkutan Sampah :<br>Membutuhkan penambahan truk sampah sekitar 22 unit dan motor sampah sekitar 2 unit<br>Kebutuhan Lahan TPA :<br>3,89 Ha    | Ketersediaan / Kebutuhan TPS :<br>-Kebutuhan : Memenuhi<br><br>Kebutuhan Armada Pengumpul / Pengangkutan Sampah : Memenuhi<br><br>Lahan TPA : Tidak Memenuhi |

(Sumber : Analisis 2026)

## Kriteria Penilaian Sistem Pengelolaan Persampahan

| Aspek                  | Bobot | Kategori Penilaian | Kriteria Operasional                                                                                                                                                                |
|------------------------|-------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Teknik Operasional     | 4     | Sesuai             | Umumnya sesuai, namun masih terdapat kekurangan pada jumlah TPS, armada, dan optimalisasi pelayanan di beberapa lokasi.                                                             |
| Kelembagaan            | 3     | Cukup Sesuai       | Karena telah ada instansi yang bertanggung jawab, tetapi koordinasi dan pembagian tugas masih perlu ditingkatkan.                                                                   |
| Pembiayaan             | 3     | Cukup Sesuai       | Anggaran tersedia tetapi masih terbatas untuk memenuhi seluruh kebutuhan sarana dan prasarana.                                                                                      |
| Hukum dan Peraturan    | 4     | Sesuai             | Karena telah mengacu pada peraturan nasional dan kebijakan daerah, meskipun implementasi dan pengawasannya masih perlu diperkuat.                                                   |
| Peran Serta Masyarakat | 4     | Sesuai             | Ditunjukkan oleh penggunaan wadah sampah rumah tangga, kegiatan gotong royong, dan keberadaan bank sampah, walaupun pemilahan sampah dari sumber belum dilakukan secara menyeluruh. |

(Sumber : Hasil Analisis 2026)

## Model Sistem Pengelolaan Sampah

Model pengelolaan sampah yang ideal di Perkotaan Tondano yakni Model Pengelolaan Persampahan Terpadu Berbasis *Integrated Sustainable Waste Management* (ISWM).



Gambar Ilustrasi Model Sistem Pengelolaan Persampahan  
(Sumber : Modifikasi (2026) berdasarkan UNEP (2015), Tchobanoglous et al. (1993), SNI 3242:2008, UU Nomor 18 Tahun 2008, dan PP Nomor 81 Tahun 2012)

## Rekomendasi Sistem Pengelolaan Persampahan

Berdasarkan hasil identifikasi kondisi eksisting, analisis sistem pengelolaan persampahan, serta hasil evaluasi terhadap aspek teknis operasional, kelembagaan, pembiayaan, hukum dan peraturan, serta peran serta masyarakat, maka sistem pengelolaan persampahan yang direkomendasikan untuk Perkotaan Tondano adalah sistem pengelolaan persampahan terpadu berbasis *Integrated Sustainable Waste Management* (ISWM).

1. Pengurangan sampah dari sumber (Reduce)
2. Penerapan pemilahan sampah di sumber
3. Pengadaan TPS dan Pengembangan Tempat Penampungan Sementara menjadi TPS3R
4. Peningkatan kapasitas pelayanan pengangkutan
5. Pengembangan bank sampah
6. Optimalisasi pengelolaan TPA Kulo
7. Rekomendasi Lokasi Alternatif TPA
8. Penguatan kelembagaan dan regulasi
9. Peningkatan pembiayaan pengelolaan persampahan
10. Peningkatan partisipasi masyarakat

## PENUTUP

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil identifikasi kondisi eksisting sistem pengelolaan persampahan di Perkotaan Tondano telah mencakup aspek teknis operasional, kelembagaan, pembiayaan, hukum dan peraturan, serta peran serta masyarakat, dengan analisis timbulan sampah di Perkotaan Tondano saat ini berjumlah 32 ton / hari dan analisis timbulan sampah 20 tahun kedepan berjumlah 34 ton/ hari. Dimana, pelayanan persampahan telah didukung oleh sarana pewadahan, armada pengangkutan, bank sampah, dan TPA Kulo yang dikelola oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Minahasa. Namun, masih terdapat beberapa kendala, antara lain TPS yang sudah tidak berfungsi, keterbatasan sarana pengangkutan sampah, keterbatasan sarana pendukung di TPA, sehingga pelayanan persampahan belum berjalan secara maksimal, belum optimalnya pembiayaan dan pelaksanaan regulasi, serta rendahnya partisipasi masyarakat dalam pemilahan sampah dan penerapan prinsip 3R (*reduce, reuse, recycle*).

Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem pengelolaan persampahan di Perkotaan Tondano masih didominasi pola kumpul–angkut–buang. Kapasitas pelayanan pengangkutan yang tersedia belum mampu mengimbangi jumlah timbulan sampah harian, sehingga masih diperlukan peningkatan pada aspek teknis operasional, kelembagaan, pembiayaan, regulasi, dan partisipasi masyarakat untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan sampah.

Berdasarkan hasil evaluasi, sistem pengelolaan persampahan yang direkomendasikan adalah pengelolaan terpadu berbasis *Integrated Sustainable Waste Management* (ISWM) melalui penerapan prinsip 3R, pengembangan TPS3R, peningkatan kapasitas pengangkutan, penguatan bank sampah, serta optimalisasi pengelolaan TPA Kulo. Penerapan sistem ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pelayanan persampahan dan mewujudkan pengelolaan sampah yang lebih berkelanjutan di Perkotaan Tondano.

## Saran

Pemerintah Kabupaten Minahasa diharapkan menjadikan hasil penelitian ini sebagai salah satu acuan dalam penyusunan kebijakan pengelolaan persampahan di Perkotaan Tondano. Upaya yang perlu diprioritaskan meliputi pembangunan atau pengaktifan kembali TPS menjadi TPS3R, penambahan armada pengangkutan, peningkatan fasilitas TPA Kulo, serta pengembangan bank sampah pada setiap kecamatan.

Dinas Lingkungan Hidup diharapkan meningkatkan kualitas pelayanan persampahan melalui penambahan kapasitas pengangkutan, penguatan koordinasi dengan pemerintah kecamatan dan kelurahan, serta pelaksanaan sosialisasi secara berkelanjutan mengenai pemilahan sampah dan penerapan konsep 3R kepada masyarakat.

Partisipasi aktif masyarakat diperlukan dalam mendukung keberhasilan pengelolaan persampahan, antara lain melalui kebiasaan memilah sampah sejak dari sumbernya, mengurangi penggunaan produk sekali pakai, menggunakan kembali barang yang masih memiliki nilai guna, mengikuti kegiatan bank sampah, serta menjaga kebersihan lingkungan di sekitarnya.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan kajian mengenai sistem pengelolaan persampahan dengan pendekatan yang lebih komprehensif, seperti analisis ekonomi sirkular, analisis kelayakan pembiayaan, maupun pemodelan sistem persampahan berbasis ISWM sehingga dapat menghasilkan rekomendasi yang lebih rinci untuk mendukung pengelolaan persampahan yang berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

Albanjar, M., Poluan, R. J., & Rengkung, M. M. (2018). *Evaluasi pengelolaan persampahan di Kota Manado (Studi kasus: Kecamatan Wenang)*. SPASIAL: Perencanaan Wilayah dan Kota, 5(2), 130–140.

- Allo, G. R., Riogilang, H., & Rompis, S. Y. (2025). Evaluasi sistem pewadahan dan pengangkutan sampah (Studi kasus: Desa Karegesan, Kecamatan Kauditan, Kabupaten Minahasa Utara). *TEKNO*, 23(92), 887–896.
- Amiruddin, A. (2020). Evaluasi sistem pengelolaan persampahan di Kabupaten Pinrang.
- Andries, B. I., & Tewu, M. D. (2023). Key performance indicator (KPI) pengelolaan sampah Kabupaten Minahasa Utara oleh Dinas Lingkungan Hidup. *Cakrawala Repositori IMWI*, 6(4), 1282–1296.
- Arikunto, S., & Jabar, C. S. A. (2014). Evaluasi program pendidikan: Pedoman teoretis praktis bagi mahasiswa dan praktisi pendidikan (2nd ed.). Bumi Aksara.
- Arikunto, S., (2019). Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik. Rineka Cipta
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa. (2025). Kecamatan Tondano Barat dalam angka 2025. Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa. (2025). Kecamatan Tondano Selatan dalam angka 2025. Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa. (2025). Kecamatan Tondano Timur dalam angka 2025. Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa. (2025). Kecamatan Tondano Utara dalam angka 2025. Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). SNI 19-2454-2002: Tata cara teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan. Badan Standardisasi Nasional.
- Baru, D., Poluan, R., & Moniaga, I. (2019). Evaluasi sistem pengelolaan persampahan di Kota Sorong. *SPASIAL: Perencanaan Wilayah dan Kota*, 6(2).
- Christensen, T. H. (Ed.). (2011). Solid waste technology and management (Vols. 1–2). John Wiley & Sons.
- Collaborative Working Group on Solid Waste Management in Low- and Middle-Income Countries. (2004). *Integrated Sustainable Waste Management Concept*
- Damanhuri, E., & Padmi, T. (2011). Pengelolaan sampah. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung.
- Darnas, Y., Audiana, M., Nizar, M., Yolanda, R., & Amrina, E. (2021). Pengelolaan sampah dengan metode 3R berbasis gampong (Pilot project: Gampong Serambi Indah, Kecamatan Langsa Barat, Kota Langsa
- Daryanto, & Suprihatin, A. (2013). Pengantar pendidikan lingkungan hidup. Gava Media.
- David C. Wilson, L. Rodic, Anne Scheinberg, Gordon Alabaster, dkk. (2015). *Global Waste Management Outlook*. Nairobi: United Nations Environment Programme
- Defriatno, M. E. (2024). Evaluasi sistem pengelolaan sampah di lokasi wisata Kali Pahit Ijen dan perancangan sistem pengelolaan sampah. *Jurnal Jernih*, 2(2).
- Diaz, L. F., Savage, G. M., Eggerth, L. L., & Golueke, C. G. (1996). *Composting and recycling municipal solid waste*. CRC Press.
- Dobiki, J. (2018). Analisis ketersediaan prasarana persampahan di Pulau Kumo dan Pulau Kakara di Kabupaten Halmahera Utara. *SPASIAL: Perencanaan Wilayah dan Kota*, 5(2).
- Effendhi, I., & Franklin, P. (2021). Evaluasi sistem pengelolaan persampahan di Perkotaan Amurang. *Sabua: Jurnal Lingkungan Binaan dan Arsitektur*, 10(1), 56–63.
- Hendra, Y. (2016). Perbandingan sistem pengelolaan sampah di Indonesia

- dan Korea Selatan: Kajian lima aspek pengelolaan sampah.
- Irmawartini, Mulyati, S. S., & Pujiono. (2023). Pengelolaan sampah dari hulu ke hilir di Kota Bandung. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(2), 229–236.
- Kahfi, A. (2017). Tinjauan terhadap pengelolaan sampah. *Jurisprudentie: Jurusan Ilmu Hukum Fakultas Syariah dan Hukum*, 4(1).
- Kakambong, T. P., & Riogilang, H. (2025). Evaluasi sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Wanea, Kota Manado. *TEKNO*, 23(92), 907–915.
- Kaligis, V. R. C., Mandey, J. C., & Prijadi, R. (2025). Evaluasi dan rencana sistem pengelolaan sampah di Kota Tomohon. *SPASIAL: Perencanaan Wilayah dan Kota*, 12(1).
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2018). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.10/MENLHK/SETJEN/PLB.0/4/2018 tentang pedoman penyusunan kebijakan dan strategi daerah pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.
- Kilis, N., Masengi, E. E., & Mokat, J. E. H. (2024). Pengelolaan sampah di Dinas Lingkungan Hidup Kota Manado. *J-CEKI: Jurnal Cendekia Ilmiah*, 3(6), 8581–8597.
- Kodoatie, R. J. (2005). *Pengantar manajemen infrastruktur*. Pustaka Pelajar.
- Likert, R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*, 140, 1–55.
- Manulangga, O. G. L. P. (2022). Estimasi timbulan sampah dan luas lahan tempat pemrosesan akhir sampah (TPA) di Kota Kupang. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(2).
- Pakan, G. T., Lakat, R. M. S., & Rompas, L. M. (2023). Sistem pengelolaan persampahan di Kabupaten Toraja Utara. *SPASIAL: Perencanaan Wilayah dan Kota*, 11(1), 48–57.
- Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia. (2010). Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2010 tentang pedoman pengelolaan sampah. Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2013). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/2013 tentang penyelenggaraan prasarana dan sarana persampahan dalam penanganan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga. Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Rahardyan, B., & Widagdo, A. S. (2005). Peningkatan pengelolaan persampahan perkotaan melalui pengembangan daur ulang. Makalah disampaikan pada Lokakarya 2: Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah di Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Republik Indonesia. (2008). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah. Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Republik Indonesia. (2012). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2012 tentang pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga. Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Salindeho, I. M., Riogilang, H., & Mangangka, I. R. (2024). Evaluasi pengangkutan sampah di

- Kecamatan Malalayang. *TEKNO*, 22(89), 1543–1551.
- Siahaan, N. H. T. (2004). *Hukum lingkungan dan ekologi pembangunan* (2nd ed.). Erlangga.
- Slamet, J. S. (2009). *Kesehatan lingkungan* (8th ed.). Gadjah Mada University Press.
- Suhendra, D. S., Mangangka, I. R., & Legrans, R. R. (2023). Evaluasi sistem pengelolaan persampahan di Kecamatan Airmadidi, Kabupaten Minahasa Utara. *TEKNO*, 21(85), 1599–1605.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta
- Sumeisey, G. H., Mangangka, I. R., & Inkiriwang, R. L. (2024). Evaluasi pengolahan sampah di Kecamatan Tuminting, Kota Manado. *TEKNO*, 22(87), 269–278.
- Suparmoko, M. (2002). *Ekonomi publik untuk keuangan dan pembangunan daerah*.
- Suparmoko, M. R. (2012). *Ekonomika lingkungan* (2nd ed.). BPFE-Yogyakarta.
- Supit, G. R., Maddusa, S. S., & Joseph, W. B. S. (2019). Analisis timbulan sampah di Kelurahan Singkil Satu, Kecamatan Singkil, Kota Manado tahun 2019. *KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*, 8(5).
- Suwerda, B. (2012). *Bank sampah: Kajian teori dan penerapan*. Pustaka Rihama.
- Tampinongkol, R., Mononimbar, W., & Makarau, V. H. (2020). Analisis sistem persampahan di Kecamatan Amurang Timur dan Kecamatan Tumpaan. *Media Matrasain*, 17(2), 34–49.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. A. (1993). *Integrated solid waste management: Engineering principles and management issues*.
- Tingkue, N. N., Riogilang, H., & Legrans, R. R. (2025). Evaluasi sistem pengangkutan dan pewadahan sampah di Kecamatan Sario, Kota Manado. *TEKNO*, 23(91), 665–674.
- United Nations Environment Programme. (2015). *Global Waste Management Outlook*.
- Widyawati, & Hutagalung, W. L. C. (2020). Analisis timbulan dan komposisi sampah untuk potensi reduksi sampah di Kelurahan Selamat.
- Widyatmoko, H., & Moerdjoko, S. (2002). *Menghindari, mengolah, dan menyingkirkan sampah*. Abdi Tandur.
- World Health Organization. (2005). *Management of solid health-care waste at primary health-care centres: A decision-making guide*. World Health Organization.
- Wulandari, W., & Candra, A. (2022). Evaluasi sistem pengelolaan sampah di Kota Teluk Kuantan, Kecamatan Kuantan Tengah, Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Perencanaan, Sains dan Teknologi (JUPERSATEK)*, 5(2), 137–144.