

# Analisa Kebutuhan Unit Pendukung dan Daya Tampung TPA Sistem Pengelolaan Sampah Kecamatan Ngabang, Kabupaten Landak

Muhammad Fadli Akbar<sup>1</sup>, Aji Ali Akbar<sup>2</sup>, Kiki Prio Utomo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura,  
Kota Pontianak, Indonesia

Email: [mfadliakbar080402@gmail.com](mailto:mfadliakbar080402@gmail.com)<sup>1</sup>

Received 20 Agustus 2024 | Revised 25 Agustus 2024 | Accepted 30 Agustus 2024

## ABSTRAK

Kecamatan Ngabang merupakan salah satu induk dari kota kabupaten Landak yang mengalami berbagai perkembangan dalam berbagai sektor. Adanya perkembangan di berbagai sektor membuat aktivitas masyarakat bertambah dan peningkatan jumlah hasil buangan makin meningkat. Buangan sampah ini kebanyakan dihasilkan dari kegiatan domestik/ rumah tangga yang mana pada tahun 2022 jumlah estimasi timbulan 32,2 ton/perhari. Jumlah unit yang dimiliki Kecamatan Ngabang yaitu truk angkut 9 unit dan TPS kontainer 13 unit. Pengelolaan sampah Kecamatan Ngabang dirasakan belum efektif karena masih adanya penumpukan sampah di sekitar TPS karena kepenuhan. Adanya permasalahan tersebut maka penelitian ini diangkat bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dan menganalisis kelayakan sistem serta unit pengelolaan sampah dalam menunjang timbulan sampah yang ada di Kecamatan Ngabang. Kebutuhan unit diproyeksikan menggunakan rumus geometrik, ketersediaan daya tampung TPA ditinjau dengan jumlah timbulan sampah. Hasil analisis kebutuhan TPS/kontainer diketahui total kebutuhan tahun 2024 sebanyak 26 unit dan kebutuhan truk angkut sampah sebanyak 17 unit. Analisis ketersediaan kapasitas TPA dalam jangka waktu 20 tahun kedepan diketahui hasil bahwa ketersediaan daya tampung TPA masih dapat menampung timbulan sebanyak 61.533,33 m<sup>3</sup>. Hasil dari kajian diketahui bahwa adanya penumpukan sampah kecamatan Ngabang dikarenakan ketersediaan unit pengelolaan sampah yang masih kurang serta belum dapat menunjang timbulan sampah yang ada.

**Kata kunci:** kebutuhan unit, pengelolaan sampah, proyeksi

## ABSTRACT

Ngabang sub-district is one of the main cities of Landak district, which has experienced various developments in various sectors. The development in various sectors has increased community activities and increased the amount of waste products. This waste is mostly generated from domestic/household activities, which in 2022 will generate an estimated 32.2 tons/day. The number of units owned by Ngabang Sub-district are 9 haul trucks and 13 container TPS. Waste management in Ngabang Sub-district is not effective because there is still accumulation of waste around TPS due to fullness. The existence of these problems, this study aims to identify problems and analyze the feasibility of waste management systems and units in supporting waste generation in Ngabang Sub-district. Unit needs are projected using the geometric formula, the availability of landfill capacity is reviewed by the amount of waste generation. The results of the analysis of TPS/container needs showed that the total need in 2024 was 26 units and the need for garbage trucks was 17 units. Analysis of the availability of landfill capacity in the next 20 years shows that the availability of landfill capacity can still accommodate 61,533.33m<sup>3</sup> of waste. The results of the study show that the accumulation of waste in the Ngabang sub-district is due to the availability of waste management units that are still lacking and have not been able to support the generation of waste.

**Keywords:** Unit Requirements, Waste Management, Projection

## 1. PENDAHULUAN

Kondisi internal kawasan telah mengalami beberapa perubahan akibat pertumbuhan Indonesia yang sangat pesat. Pesatnya perkembangan penduduk perkotaan merupakan salah satu aspek perkembangan wilayah yang dapat dicermati. Terdapat kebutuhan yang besar akan infrastruktur karena padatnya populasi dan kelangkaan lahan perkotaan [1]. Kota yang mengalami perkembangan tidak hanya di kota-kota besar saja, namun juga dapat terjadi pada kota menengah bahkan di kota kecil yang tergolong kota kecamatan. Pertambahan penduduk merupakan akibat dari pembangunan perkotaan. Akibat aktivitas masyarakat, peningkatan populasi ini mengakibatkan peningkatan produksi sampah [2]. Permasalahan sampah pada suatu kota terjadi bukan hanya dari aspek teknis melainkan dapat bersumber dari ekonomi, keadaan sosial, sampai dengan pola budaya suatu kota [3]. Timbulan sampah pada suatu kota dapat muncul dari kegiatan pasar. Kegiatan pada suatu pasar memicu timbulan sampah yang lebih besar dikarenakan adanya aktifitas jual beli barang seperti sayur, sampai dengan barang kebutuhan sehari-hari [4]. Adanya daya kebutuhan kehidupan seperti bahan pokok maupun teknologi dapat memberikan kontribusi besar peningkatan timbulan sampah [5]. Pengelolaan sampah sendiri harus sistematis, berkesinambungan, serta sistematis dalam upaya penanganan masalah sampah, dan pengaturan dalam pengendalian timbulan sampah, penyimpanan, pengumpulan sampah, pengangkutan, serta tata cara pengelolaan akhir pada sampah yang tetap merujuk dasar-dasar terbaik dalam kesejahteraan dan kesehatan masyarakat, ekonomi, estetika, teknik operasional, dan pertimbangan lingkungan terhadap aktivitas masyarakat [6].

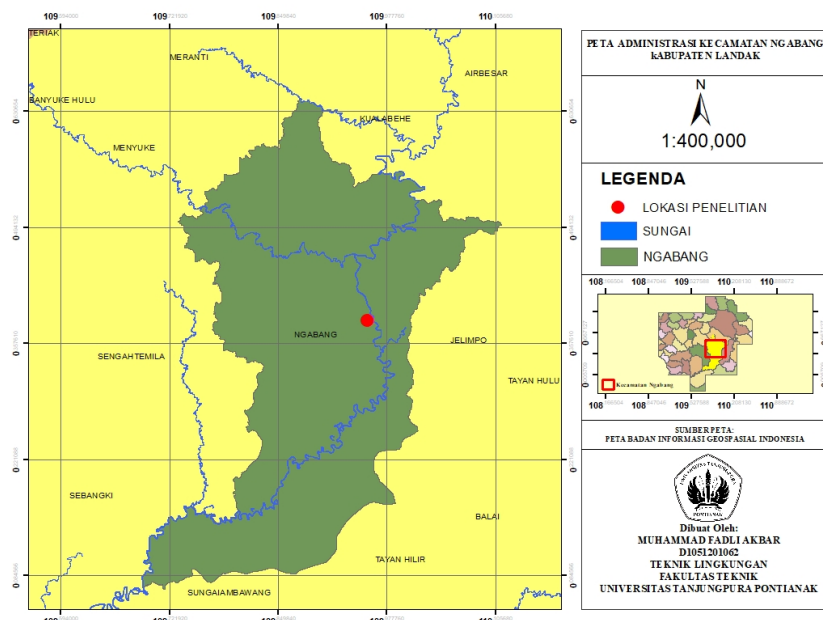
Peningkatan timbulan sampah ini juga membuat ketersediaan fasilitas harus bertambah untuk menunjang sistem pengelolaan sampah. Fasilitas pendukung pengelolaan sampah Indonesia kebanyakan menggunakan truk angkut bak terbuka, TPS/kontainer, dan TPS terbuka [7]. Pengelolaan sampah harus terstruktur dalam perencanaannya. Pelaksanaan tersebut dengan memperhatikan timbulan sampah, lokasi yang terlayani, dan keadaan sekitar perencanaan [8]. Selain kebutuhan fasilitas pendukung dalam pengelolaan sampah, permasalahan sampah dapat terjadi pada suatu Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Permasalahan ini berupa sampah pada TPA yang melebihi kapasitas perencanaan [9]. Kelebihan kapasitas ini karena produksi sampah yang di luar prediksi, alat pemrosesan sampah yang belum efisien serta sistem yang digunakan untuk pemrosesan sampah belum ramah akan lingkungan sekitar. Permasalahan yang terjadi dari berbagai faktor memicu adanya kehidupan sosial yang sulit [10].

Saat ini Kecamatan Ngabang yang merupakan induk kota Kabupaten Landak memiliki permasalahan dalam sistem pengelolaan sampah. Permasalahan ini diakibatkan keterbatasan fasilitas penunjang yang belum dapat mengelola timbulan sampah dengan sepenuhnya [11]. Keterbatasan unit pengelolaan sampah diakibatkan beberapa faktor seperti kurangnya pendanaan, dan koordinasi antara pemerintah dan masyarakat yang belum efektif. Pengelolaan masih terasa belum maksimal karena hambatan teknis sistem pengelolaan. Pengelolaan sampah merupakan sistem yang luas dan menyeluruh dalam mengendalikan sumber sampah [12]. Hambatan ini berupa sarana dan prasarana yang belum dapat memenuhi timbulan sampah. Oleh karena itu analisa kebutuhan unit dan daya tampung TPA menjadi sangat penting dilakukan untuk memberikan data gambaran. Kajian ini mencakup unit yang digunakan pengelolaan sampah Kecamatan Ngabang. Analisa ini dapat bertujuan untuk memastikan sistem pengelolaan sampah berjalan dengan baik. Analisa yang dilakukan termasuk memperkirakan kemungkinan kebutuhan unit sarana pendukung seperti penentuan unit kendaraan, menganalisis jumlah ketersediaan timbulan sampah pada TPA, dan fasilitas penunjang pengelolaan sampah yang diperlukan untuk mengurangi dampak sampah terhadap lingkungan.

## 2. METODOLOGI

### 2.1 Lokasi Penelitian

Dengan ibukota yang bertempat di kecamatan Ngabang, luas wilayah Kabupaten Landak adalah 9.909,10 km<sup>2</sup> atau sekitar 6,75 persen dari total luas wilayah Provinsi Kalimantan Barat. Pusat kegiatan industri, pemerintahan, dan perekonomian adalah Kecamatan Ngabang. Kecamatan Ngabang akan memiliki 78.309 penduduk pada tahun 2021.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

### 2.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah laptop dengan software Microsoft Excel, Office, dan Google earth. Untuk data sekunder yaitu data jumlah penduduk, luas lahan TPA, dan data spesifikasi alat pendukung pengelolaan sampah.

### 2.3 Metode Analisis Data

Kecamatan Ngabang merupakan pusat pemerintahan dari Kabupaten Landak. Jumlah penduduk tahun 2022 Ngabang 80.153 jiwa. Sebelum mengetahui timbunan dan kebutuhan perlu dilakukan langkah penelitian berupa identifikasi permasalahan, pertumbuhan penduduk, dan jenis unit yang digunakan. Pertama untuk analisis data harus diketahui hasil proyeksi pertumbuhan penduduk Ngabang Tahun 2022-2041 yang dapat dilihat pada tabel adalah hasil proyeksi dengan rumus geometrik.

$$P_t = P_o (1 + r)^{n-o}$$

Keterangan :

$P_n$  = jumlah total penduduk/orang pada tahun  $n$  (tahun yang ditanyakan)

$P_o$  = jumlah total penduduk/orang pada tahun 0 (tahun dasar/yang telah diketahui)

1 = konstanta

$r$  = persentase jumlah penduduk pertahun

$n - o$  = selisih tahun  $o$  dengan tahun  $n$

Perhitungan kebutuhan TPS/kontainer memerlukan proyeksi timbulan sampah, setelah itu jumlah besaran timbulan sampah akan dibagi dengan ukuran volume kapasitas TPS/kontainer tiap 1 unit [13]. Adapun dengan rumus sebagai berikut:

$$N_{container} = \frac{VS_n}{V_{container}}$$

$N_{container}$  : Jumlah kebutuhan TPS kontanier  
 $VS_n$  : Proyeksi timbulan sampah (m<sup>3</sup>/hari)  
 $V_{container}$  : Kapasitas TPS kontanier (m<sup>3</sup>)

Perkiraan kebutuhan truk pengangkut sampah perlu dikaji untuk memenuhi kebutuhan pengangkutan sampah di Ngabang, karena sistem pengelolaan sampah sangat bergantung pada kebutuhan truk pengangkut sampah. Rumus berikut dapat digunakan untuk menentukan kebutuhan:

$$Jumlah\ Armada = \frac{Vol.\ Sampah}{Kapasitas\ alat \times Ritasi}$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

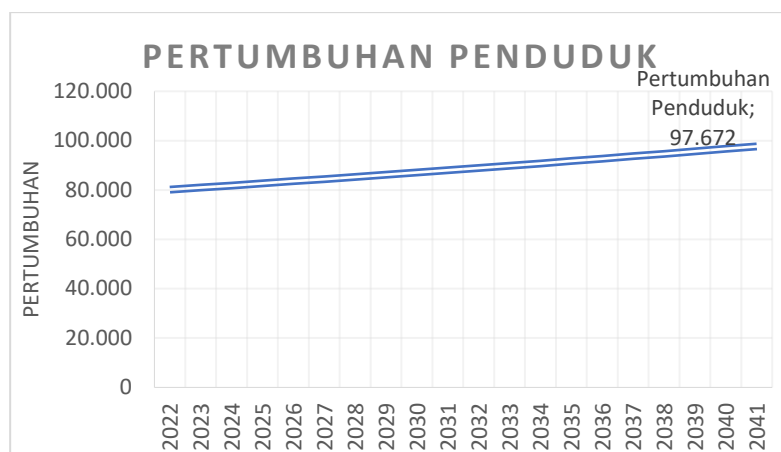
Hasil analisis dilakukan untuk menentukan jumlah kebutuhan unit dan daya tampung masa pakai TPA. Maka dari itu perlu dilakukan proyeksi pertumbuhan penduduk. Proyeksi ini membantu untuk mendapatkan data perkiraan jumlah timbulan sampah, dan kebutuhan unit pengelolaan sampah. Perhitungan proyeksi pertumbuhan penduduk guna membantu dalam menganalisis data timbulan sampah Kota Ngabang yang dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Proyeksi Pertumbuhan Penduduk

| N0. | Tahun | Proyeksi Penduduk (Jiwa) |
|-----|-------|--------------------------|
| 1   | 2022  | 80.153                   |
| 2   | 2023  | 80.991                   |
| 3   | 2024  | 81.838                   |
| 4   | 2025  | 82.694                   |
| 5   | 2026  | 83.559                   |
| 6   | 2027  | 84.433                   |
| 7   | 2028  | 85.316                   |
| 8   | 2029  | 86.208                   |
| 9   | 2030  | 87.110                   |
| 10  | 2031  | 88.021                   |
| 11  | 2032  | 88.941                   |
| 12  | 2033  | 89.872                   |
| 13  | 2034  | 90.812                   |
| 14  | 2035  | 91.761                   |
| 15  | 2036  | 92.721                   |
| 16  | 2037  | 93.691                   |

| N0. | Tahun | Proyeksi Penduduk (Jiwa) |
|-----|-------|--------------------------|
| 17  | 2038  | 94.670                   |
| 18  | 2039  | 95.661                   |
| 19  | 2040  | 96.661                   |
| 20  | 2041  | 97.672                   |

Sumber : Hasil Analisis 2024



Gambar 2. Proyeksi Pertumbuhan Penduduk

Dapat diketahui pada tabel 1. bahwa peningkatan jumlah penduduk Ngabang tiap tahunnya terus bertambah yang memicu timbulan sampah semakin bertambah. Selanjutnya SNI 3242-2008 digunakan untuk menghitung volume sampah yang dihasilkan di Ngabang. Jumlah sampah yang dihasilkan diperkirakan 3 liter per orang per hari di kota besar dan 2,5 liter per orang per hari di kota kecil. Sedangkan Kota Ngabang masuk ke kategori kota kecil jadi menggunakan volume timbulan 2,5 liter/orang/hari Hasil proyeksi timbulan sampah Kota Ngabang tercantum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Proyeksi Timbulan Sampah Kota Ngabang

| N0. | Tahun | Pertumbuhan Penduduk (Jiwa) | Proyeksi Timbulan Sampah (2,5 liter/orang/hari) | Proyeksi Timbulan Sampah (m <sup>3</sup> /hari) | Proyeksi Timbulan Sampah (m <sup>3</sup> /tahun) |
|-----|-------|-----------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1   | 2022  | 80.153                      | 200.382,50                                      | 200,38                                          | 73.139,61                                        |
| 2   | 2023  | 80.991                      | 202.478,17                                      | 202,48                                          | 73.904,53                                        |
| 3   | 2024  | 81.838                      | 204.595,77                                      | 204,60                                          | 74.677,45                                        |
| 4   | 2025  | 82.694                      | 206.735,50                                      | 206,74                                          | 75.458,46                                        |
| 5   | 2026  | 83.559                      | 208.897,62                                      | 208,90                                          | 76.247,63                                        |
| 6   | 2027  | 84.433                      | 211.082,35                                      | 211,08                                          | 77.045,06                                        |
| 7   | 2028  | 85.316                      | 213.289,92                                      | 213,29                                          | 77.850,82                                        |
| 8   | 2029  | 86.208                      | 215.520,59                                      | 215,52                                          | 78.665,01                                        |
| 9   | 2030  | 87.110                      | 217.774,58                                      | 217,77                                          | 79.487,72                                        |
| 10  | 2031  | 88.021                      | 220.052,15                                      | 220,05                                          | 80.319,03                                        |
| 11  | 2032  | 88.941                      | 222.353,54                                      | 222,35                                          | 81.159,04                                        |

| N0. | Tahun | Pertumbuhan Penduduk (Jiwa) | Proyeksi Timbulan Sampah (2,5 liter/orang/hari) | Proyeksi Timbulan Sampah (m <sup>3</sup> /hari) | Proyeksi Timbulan Sampah (m <sup>3</sup> /tahun) |
|-----|-------|-----------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 12  | 2033  | 89.872                      | 224.678,99                                      | 224,68                                          | 82.007,83                                        |
| 13  | 2034  | 90.812                      | 227.028,77                                      | 227,03                                          | 82.865,50                                        |
| 14  | 2035  | 91.761                      | 229.403,12                                      | 229,40                                          | 83.732,14                                        |
| 15  | 2036  | 92.721                      | 231.802,30                                      | 231,80                                          | 84.607,84                                        |
| 16  | 2037  | 93.691                      | 234.226,57                                      | 234,23                                          | 85.492,70                                        |
| 17  | 2038  | 94.670                      | 236.676,20                                      | 236,68                                          | 86.386,81                                        |
| 18  | 2039  | 95.661                      | 239.151,45                                      | 239,15                                          | 87.290,28                                        |
| 19  | 2040  | 96.661                      | 241.652,58                                      | 241,65                                          | 88.203,19                                        |
| 20  | 2041  | 97.672                      | 244.179,87                                      | 244,18                                          | 89.125,65                                        |

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa pada tahun 2022 timbulan sampah sebesar 200,38 m<sup>3</sup>/hari atau 73.139,61 m<sup>3</sup>/tahun. Timbulan sampah diperkirakan akan meningkat sebesar 208,90 m<sup>3</sup>/hari, atau 76.247,63 m<sup>3</sup>/tahun, pada tahun 2026. Diperkirakan akan meningkat setiap tahun hingga tahun 2041, yang akan mencapai 244,18 m<sup>3</sup>/hari, atau 89.125,65 m<sup>3</sup>/tahun. Kecamatan Ngabang pengangkutan sampah dilakukan sebanyak 2 ritasi perhari.

Kebutuhan Ngabang dapat diperhitungkan ketika memperkirakan kebutuhan fasilitas pengelolaan sampah, berkat perkiraan peningkatan populasi dan volume sampah. Mengingat jumlah sampah yang dihasilkan mempengaruhi kebutuhan mobil pengangkut, TPS, dan kontainer, maka perlu diketahui terlebih dahulu jumlah sampah yang dihasilkan.

#### 1) Kebutuhan TPS/kontainer

Besaran volume TPS atau kapasitas kontainer per unit akan digunakan untuk membagi jumlah sampah yang dihasilkan. Kebutuhan TPS/kontainer untuk Ngabang sendiri dengan kapasitas TPS/kontainer sebesar 8 m<sup>3</sup> diperkirakan pada hasil perhitungan dalam tabel berikut.

$$N_{\text{container}} = \frac{V_{\text{Sn}}}{V_{\text{container}}}$$

$$N_{\text{container}} = \frac{200,38}{8} = 25 \text{ unit}$$

**Tabel 3.** Proyeksi Kebutuhan TPS/Kontainer

| Tahun | Proyeksi Penduduk (Jiwa) | Proyeksi Timbulan Sampah (2,5 liter/orang/hari) | Proyeksi Timbulan Sampah (m <sup>3</sup> /hari) | Proyeksi Kebutuhan TPS/kontainer 8m <sup>3</sup> (unit) |
|-------|--------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 2022  | 80.153                   | 200.382,50                                      | 200,38                                          | 25                                                      |
| 2023  | 80.991                   | 202.478,17                                      | 202,48                                          | 25                                                      |
| 2024  | 81.838                   | 204.595,77                                      | 204,60                                          | 26                                                      |
| 2025  | 82.694                   | 206.735,50                                      | 206,74                                          | 26                                                      |

| Tahun | Proyeksi Penduduk (Jiwa) | Proyeksi Timbulan Sampah (2,5 liter/orang/hari) | Proyeksi Timbulan Sampah (m <sup>3</sup> /hari) | Proyeksi Kebutuhan TPS/kontainer 8m <sup>3</sup> (unit) |
|-------|--------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 2026  | 83.559                   | 208.897,62                                      | 208,90                                          | 26                                                      |
| 2027  | 84.433                   | 211.082,35                                      | 211,08                                          | 26                                                      |
| 2028  | 85.316                   | 213.289,92                                      | 213,29                                          | 27                                                      |
| 2029  | 86.208                   | 215.520,59                                      | 215,52                                          | 27                                                      |
| 2030  | 87.110                   | 217.774,58                                      | 217,77                                          | 27                                                      |
| 2031  | 88.021                   | 220.052,15                                      | 220,05                                          | 28                                                      |
| 2032  | 88.941                   | 222.353,54                                      | 222,35                                          | 28                                                      |
| 2033  | 89.872                   | 224.678,99                                      | 224,68                                          | 28                                                      |
| 2034  | 90.812                   | 227.028,77                                      | 227,03                                          | 28                                                      |
| 2035  | 91.761                   | 229.403,12                                      | 229,40                                          | 29                                                      |
| 2036  | 92.721                   | 231.802,30                                      | 231,80                                          | 29                                                      |
| 2037  | 93.691                   | 234.226,57                                      | 234,23                                          | 29                                                      |
| 2038  | 94.670                   | 236.676,20                                      | 236,68                                          | 30                                                      |
| 2039  | 95.661                   | 239.151,45                                      | 239,15                                          | 30                                                      |
| 2040  | 96.661                   | 241.652,58                                      | 241,65                                          | 30                                                      |
| 2041  | 97.672                   | 244.179,87                                      | 244,18                                          | 31                                                      |

Berdasarkan hasil analisis proyeksi dari kebutuhan unit TPS/kontainer sampah Ngabang bertambahnya penduduk maka timbulan sampah akan semakin meningkat. Maka dari itu untuk tahun 2026 diketahui hasil proyeksi kebutuhan sebanyak 26 unit TPS/kontainer sedangkan sampai tahun 2041 total kebutuhan TPS/kontainer diketahui sebanyak 31 unit.

## 2) Kebutuhan Truk Pengangkut

Armada truk pengangkut sampah sangat dibutuhkan untuk menunjang sistem pengelolaan sampah. Perhitungan kebutuhan truk angkut dengan cara volume sampah dibagikan kapasitas truk angkut. Hasil proyeksi terlampir pada tabel berikut.

$$\text{Jumlah Armada} = \frac{\text{Vol. Sampah}}{\text{Kapasitas alat} \times \text{Ritasi}}$$

$$\text{Jumlah Armada} = \frac{200,38}{6 \text{ Unit} \times 2 \text{ Ritasi}} = 17 \text{ unit}$$

**Tabel 4.** Proyeksi Kebutuhan Unit Truk Pengangkut

| Tahun | Pertumbuhan Penduduk (Jiwa) | Proyeksi Timbulan Sampah (2,5 liter/orang/hari) | Proyeksi Timbulan Sampah (m <sup>3</sup> /hari) | Proyeksi Kebutuhan Truk Pengangkut 6 m <sup>3</sup> (unit) |
|-------|-----------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 2022  | 80.153                      | 200382,50                                       | 200,38                                          | 17                                                         |
| 2023  | 80.991                      | 202478,17                                       | 202,48                                          | 17                                                         |
| 2024  | 81.838                      | 204595,77                                       | 204,60                                          | 17                                                         |

| Tahun | Pertumbuhan Penduduk (Jiwa) | Proyeksi Timbulan Sampah (2,5 liter/orang/hari) | Proyeksi Timbulan Sampah (m <sup>3</sup> /hari) | Proyeksi Kebutuhan Truk Pengangkut 6 m <sup>3</sup> (unit) |
|-------|-----------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 2025  | 82.694                      | 206735,50                                       | 206,74                                          | 17                                                         |
| 2026  | 83.559                      | 208897,62                                       | 208,90                                          | 17                                                         |
| 2027  | 84.433                      | 211082,35                                       | 211,08                                          | 18                                                         |
| 2028  | 85.316                      | 213289,92                                       | 213,29                                          | 18                                                         |
| 2029  | 86.208                      | 215520,59                                       | 215,52                                          | 18                                                         |
| 2030  | 87.110                      | 217774,58                                       | 217,77                                          | 18                                                         |
| 2031  | 88.021                      | 220052,15                                       | 220,05                                          | 18                                                         |
| 2032  | 88.941                      | 222353,54                                       | 222,35                                          | 19                                                         |
| 2033  | 89.872                      | 224678,99                                       | 224,68                                          | 19                                                         |
| 2034  | 90.812                      | 227028,77                                       | 227,03                                          | 19                                                         |
| 2035  | 91.761                      | 229403,12                                       | 229,40                                          | 19                                                         |
| 2036  | 92.721                      | 231802,30                                       | 231,80                                          | 19                                                         |
| 2037  | 93.691                      | 234226,57                                       | 234,23                                          | 20                                                         |
| 2038  | 94.670                      | 236676,20                                       | 236,68                                          | 20                                                         |
| 2039  | 95.661                      | 239151,45                                       | 239,15                                          | 20                                                         |
| 2040  | 96.661                      | 241652,58                                       | 241,65                                          | 20                                                         |
| 2041  | 97.672                      | 244179,87                                       | 244,18                                          | 20                                                         |

Berdasarkan hasil proyeksi kebutuhan diketahui unit truk pengangkut sampah pada tahun 2026 sebanyak 17 unit yang dibutuhkan dan untuk tahun 2041 mengalami peningkatan kebutuhan sebanyak 20 unit.

Mengingat tinggi asumsi desain maksimum TPA Kecamatan Ngabang adalah 8 meter dan luas tempat penampungan sampahnya mencapai 8.101,75 m<sup>2</sup>, maka diketahui TPA tersebut mempunyai kapasitas zona aktif sebesar 64.814 m<sup>3</sup>. Proyeksi memerlukan mengetahui kebutuhan tutupan TPA harian dengan asumsi ketebalan tanah penutup adalah 0,1 dan tinggi timbulan sampah harian adalah 0,5 meter. Menghitung jumlah sampah yang dihasilkan dan berakhir di TPA sangatlah penting setelah persyaratan areal yang sesuai telah ditetapkan. Berikut adalah hasil proyeksi tiap tahun tersebut.

Timbulan sampah perhari = jumlah penduduk x timbulan sampah per orang (kg/hari)  
 = 80.153 x 2,5 (kg/o/hari)  
 = 200.382,50 kg/hari  
 Berat sampah terlayani TPA Ngabang = 63% x 200.382,50 kg/hari  
 = 126.240,98 kg/hari  
 Berat sampah setelah direduksi = 20% x 126.240,98  
 = 25.248,20 kg/hari

**Tabel 5.** Proyeksi Timbunan Sampah dalam Kilogram

| Tahun | Proyeksi Penduduk (Jiwa) | Jumlah Timbunan Sampah (lt/org/hari) | Berat Sampah Terlayani (kg/hari) | Setelah di reduksi (kg/hari) | Setelah di reduksi (ton/hari) |
|-------|--------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 2022  | 80.153                   | 200.382,50                           | 126.240,98                       | 25.248,20                    | 25                            |
| 2023  | 80.991                   | 202.478,17                           | 127.561,25                       | 25.512,25                    | 25                            |
| 2024  | 81.838                   | 204.595,77                           | 128.895,33                       | 25.779,07                    | 26                            |
| 2025  | 82.694                   | 206.735,50                           | 130.243,37                       | 26.048,67                    | 26                            |
| 2026  | 83.559                   | 208.897,62                           | 131.605,50                       | 26.321,10                    | 26                            |
| 2027  | 84.433                   | 211.082,35                           | 132.981,88                       | 26.596,38                    | 26                            |
| 2028  | 85.316                   | 213.289,92                           | 134.372,65                       | 26.874,53                    | 27                            |
| 2029  | 86.208                   | 215.520,59                           | 135.777,97                       | 27.155,59                    | 27                            |
| 2030  | 87.110                   | 217.774,58                           | 137.197,99                       | 27.439,60                    | 27                            |
| 2031  | 88.021                   | 220.052,15                           | 138.632,85                       | 27.726,57                    | 28                            |
| 2032  | 88.941                   | 222.353,54                           | 140.082,73                       | 28.016,55                    | 28                            |
| 2033  | 89.872                   | 224.678,99                           | 141.547,76                       | 28.309,55                    | 28                            |
| 2034  | 90.812                   | 227.028,77                           | 143.028,12                       | 28.605,62                    | 29                            |
| 2035  | 91.761                   | 229.403,12                           | 144.523,96                       | 28.904,79                    | 29                            |
| 2036  | 92.721                   | 231.802,30                           | 146.035,45                       | 29.207,09                    | 30                            |
| 2037  | 93.691                   | 234.226,57                           | 147.562,74                       | 29.512,55                    | 30                            |
| 2038  | 94.670                   | 236.676,20                           | 149.106,01                       | 29.821,20                    | 30                            |
| 2039  | 95.661                   | 239.151,45                           | 150.665,41                       | 30.133,08                    | 30                            |
| 2040  | 96.661                   | 241.652,58                           | 152.241,13                       | 30.448,23                    | 30                            |
| 2041  | 97.672                   | 244.179,87                           | 153.833,32                       | 30.766,66                    | 31                            |

Setelah diketahui timbunan sampah yang telah masuk ke TPA barulah dapat dihitung daya tampung penggunaan TPA sebagai berikut:

Kebutuhan penutupan tanah TPA harian dengan asumsi tinggi timbunan sampah perhari = 0,5 m, tebal tanah penutup = 0,1.

$$\% \text{ kebutuhan tanah penutup} = (\text{tebal dari tanah penutup} / \text{tinggi timbunan sampah TPA}) \times 100\% \\ = (0,1 / 0,5) \times 100\% = 20\%$$

$$\text{Kebutuhan penutupan tanah} = \% \text{ kebutuhan tanah penutup} \times \text{volume sampah harian (tahun 2022)} \\ = 20\% \times 200,38 \text{ m}^3 = 40,07 \text{ m}^3$$

#### **Perhitungan masa penggunaan TPA Tebedak**

Untuk perhitungan masa pakai penggunaan TPA dapat dihitung dengan cara melakukan perbandingan volume sampah timbunan yang diketahui pada TPA dengan kapasitas sel yang tersedia dari TPA. Perhitungan dilakukan mulai dari tahun 2022 sebagai berikut

Volume sampah zona TPA setelah dipadatkan

$$= \text{Jumlah timbunan yang masuk TPA/tahun} \times 1000 / \text{Padatan sampah di TPA (menggunakan asumsi 600 kg/m}^3) \\ = (25.248,20 \times 1000) / 600$$

= 42.080 m<sup>3</sup>/tahun

Volume tanah penutup TPA

= 20% x 42.080 m<sup>3</sup>/tahun

= 8.416,07 m<sup>3</sup>/tahun

Volume sampah total yang dipadatkan dan tanah penutup

= 42.080 + 8.416,07 = 50.496,07 m<sup>3</sup>/tahun

Masa pakai TPA

= Volume timbunan kumulatif TPA / volume kapasitas TPA zona kumulatif

= 50.496,39 / 64.814 = 0,77 diroundup menjadi 1

Hasil dari perhitungan dapat digunakan roundup pada Microsoft excel. Untuk batas maksimum nilai roundup sebesar 1. Jika lebih dari 1 diketahui bahwa zona TPA sudah melebihi masa pakai.

**Tabel 6.** Hasil Proyeksi Masa Pakai TPA

| Tahun | Vol.setelah padat (m <sup>3</sup> ) | Vol tanah penutup (m <sup>3</sup> ) | Total vol.sampah dan tanah penutup (m <sup>3</sup> ) | Akumulasi volume zona (m <sup>3</sup> ) | Zona TPA | Zona TPA setelah rondup |
|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|-------------------------|
| 2022  | 42.080,33                           | 8.416,07                            | 50.496,39                                            | 64.814                                  | 0,78     | 1                       |
| 2023  | 42.520,42                           | 8.504,08                            | 51.024,50                                            | 64.814                                  | 0,79     | 1                       |
| 2024  | 42.965,11                           | 8.593,02                            | 51.558,13                                            | 64.814                                  | 0,80     | 1                       |
| 2025  | 43.414,46                           | 8.682,89                            | 52.097,35                                            | 64.814                                  | 0,80     | 1                       |
| 2026  | 43.868,50                           | 8.773,70                            | 52.642,20                                            | 64.814                                  | 0,81     | 1                       |
| 2027  | 44.327,29                           | 8.865,46                            | 53.192,75                                            | 64.814                                  | 0,82     | 1                       |
| 2028  | 44.790,88                           | 8.958,18                            | 53.749,06                                            | 64.814                                  | 0,83     | 1                       |
| 2029  | 45.259,32                           | 9.051,86                            | 54.311,19                                            | 64.814                                  | 0,84     | 1                       |
| 2030  | 45.732,66                           | 9.146,53                            | 54.879,19                                            | 64.814                                  | 0,85     | 1                       |
| 2031  | 46.210,95                           | 9.242,19                            | 55.453,14                                            | 64.814                                  | 0,86     | 1                       |
| 2032  | 46.694,24                           | 9.338,85                            | 56.033,09                                            | 64.814                                  | 0,86     | 1                       |
| 2033  | 47.182,59                           | 9.436,52                            | 56.619,11                                            | 64.814                                  | 0,87     | 1                       |
| 2034  | 47.676,04                           | 9.535,21                            | 57.211,25                                            | 64.814                                  | 0,88     | 1                       |
| 2035  | 48.174,65                           | 9.634,93                            | 57.809,59                                            | 64.814                                  | 0,89     | 1                       |
| 2036  | 48.678,48                           | 9.735,70                            | 58.414,18                                            | 64.814                                  | 0,90     | 1                       |
| 2037  | 49.187,58                           | 9.837,52                            | 59.025,10                                            | 64.814                                  | 0,91     | 1                       |
| 2038  | 49.702,00                           | 9.940,40                            | 59.642,40                                            | 64.814                                  | 0,92     | 1                       |
| 2039  | 50.221,80                           | 10.044,36                           | 60.266,16                                            | 64.814                                  | 0,93     | 1                       |
| 2040  | 50.747,04                           | 10.149,41                           | 60.896,45                                            | 64.814                                  | 0,94     | 1                       |
| 2041  | 51.277,77                           | 10.255,55                           | 61.533,33                                            | 64.814                                  | 0,95     | 1                       |

Dapat diketahui pada tabel proyeksi bahwa volume zona aktif TPA sebesar 64.814 m<sup>3</sup> yang mana volume ini masih dapat menampung timbunan sampah sampai dengan tahun 2041 atau 20 tahun kedepan. Dan tahun 2041 total timbunan sampah sudah mencapai perkiraan 61.533,33 m<sup>3</sup>. Masa pakai TPA sampah dipengaruhi dari sistem pengelolaan yang dilakukan apakah efektif dan adanya upaya reduksi sampah. TPA sendiri akan dapat cepat penuh jika tidak ada upaya pengelolaan di TPA seperti reduksi,

pengomposan, dan daur ulang. Perlu diketahui untuk timbulan pada tahun 2041 sudah mendekati kepenuhan zona TPA hal ini diperkirakan bahwa zona TPA ditahun 2041 ke atas akan mengalami *over capacity*. Untuk memperpanjang masa pakai TPA Kecamatan Ngabang dapat dilakukan strategi upaya pengelolaan sampah seperti reduksi dan lainnya agar dapat membantu mengurangi sampah serta dampak buruk timbulan sampah pada lingkungan sekitar.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis proyeksi kebutuhan sarana pendukung dan daya tampung TPA sistem pengelolaan sampah Kota Ngabang untuk sarana pendukung seperti TPS/kontainer diketahui kebutuhan tahun 2024 sebanyak 26 unit dan terus meningkat sampai dengan tahun 2041 total kebutuhan 31 unit. Sementara kebutuhan truk angkut sampah untuk tahun 2024 total kebutuhan 17 unit dan meningkat sampai dengan proyeksi tahun 2041 sebanyak 20 unit untuk memenuhi kebutuhan pengelolaan sampah. Hasil memperhitungkan daya tampung TPA Kota Ngabang dalam jangka waktu 20 tahun kedepan diketahui TPA total timbulan sampah yang masuk tahun 2041 sebanyak 61.533,33 m<sup>3</sup> dan diketahui TPA memiliki kapasitas 64.814 m<sup>3</sup>. Hasil proyeksi ini diketahui bahwa TPA masih dapat menampung timbulan sampah dalam waktu 20 tahun kedepan. Dapat disimpulkan juga kapasitas TPA ini dalam tahun 2041 sudah mendekati kepenuhan yang mana nantinya perlu dilakukan perencanaan kembali untuk timbulan sampah ke depannya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. N. Akbari, E. Yuniarti, and Y. Fitrianiingsih, "Identifikasi Kebutuhan Fasilitas Persampahan Kontainer TPS di Kecamatan Pontianak Selatan," *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tanjungpura*, vol. 6, no. 3, pp. 1–5, 2019.
- [2] S. Tampuyak, C. Anwar, and M. N. Sangadji, "Analisis Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Dan Kebutuhan Fasilitas Persampahan Di Kota Palu 2015-2025," *Jurnal Katalogis*, vol. 4, no. 4, pp. 94–104, 2019.
- [3] Andribi, M. Putri Handayani, and R. Hotter, "Tinjauan Ulang Pengembangan Sel Landfil TPA Regional Payakumbuh," *Journal of Applied Engineering Scinties*, vol. 3, no. 1, pp. 1–6, 2020.
- [4] W. Wahyudin, F. Fitriah, and A. Azwaruddin, "Perencanaan Pengelolaan Sampah Di Pasar Dasan Agung Kota Mataram Dengan Pendekatan Reduce, Reuse Dan Recycle (3R)," *Jurnal Serambi Engineering*, vol. 5, no. 2, pp. 1079–1089, 2020, doi: 10.32672/jse.v5i2.1959.
- [5] O. G. L. Manulangga, "Estimasi Timbulan Sampah dan Luas Lahan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPA) di Kota Kupang," *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 1, no. 2, pp. 133–138, 2022, doi: 10.55123/insologi.v1i2.255.
- [6] R. R. Eka, L. Komariyah, and A. T. Sandy, "Evaluasi Peran Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah di Desa Wisata Apung Kampung Malahing Kota Bontang Evaluating The Role Of The Community In Waste Management In The Floating Tourism Village Of The Village In The Village Of Bontang," *Geoedusains*, vol. 2, no. 1, pp. 53–60, 2021.
- [7] Y. S. Lopes and K. F. Sulistiyani, "Analisis Pengelolaan Transportasi Tempat Pembuangan Sampah ( TPS ) Merjosari di Kecamatan Lowokwaru Kota Malang," vol. 6, pp. 1–11, 2024.
- [8] I. Suartika and M. Wirawan, "Dinamika Teknik Mesin 11(2) (2021) 90-95," *Dinamika Teknik Mesin*, vol. 11, no. 2, pp. 90–95, 2021.

- [9] M. W. Fadhlurrahman and H. Burhanuddin, “Kajian Daya Tampung Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Jatiwaringin Di Kabupaten Tangerang,” *Perencanaan Wilayah dan Kota*, vol. 7, no. 2, pp. 377–385, 2021.
- [10] Tiosiarno Hadisbroto, Desi Riani, and Laufried, “Analisis Prediksi Timbulan Sampah Di Kecamatan Jekan Raya,” *Jurnal Teknika: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Keteknikan*, vol. 4, no. 2, pp. 100–108, 2021, doi: 10.52868/jt.v4i2.2722.
- [11] L. R. Lubis and D. Yulianti, “Analisis Kebutuhan Tempat Pembuangan Sampah Dan Alat Pengangkut Sampah Di Kelurahan Kertapati Palembang,” *Jurnal Tekno Global UIGM Fakultas Teknik*, vol. 9, no. 2, pp. 50–56, 2021, doi: 10.36982/jtg.v9i2.1298.
- [12] A. E. S. Abrauw, “Evaluasi Ketersediaan Tempat Penampungan Sampah Sementara (Tps) Di Kelurahan Yabansai Distrik Heram Kota Jayapura,” *Jurnal MEDIAN Arsitektur dan Planologi*, vol. 12, no. 1, pp. 12–17, 2022, doi: 10.58839/jmap.v12i1.994.
- [13] L. Destiana Purwita, E. K. Sari, S. Tirtaweningtyas, P. Widiarko, and W. Ramadhan, “Proyeksi Pertumbuhan Penduduk dan Kebutuhan Fasilitas Persampahan di Kecamatan Baturaja Timur Kabupaten OKU Projected Population Growth and Waste Facility Needs in Baturaja Timur District, OKU Regency,” *UEEJ-Unbara Environmental Engineering Journal*, vol. 03, no. 01, pp. 2723–5599, 2022.