TEKNIS OPERASIONAL PENGELOLAAN SAMPAH KABUPATEN NGAWI

Siti Rana Djiha[1], Taty Alfiah[2], Talent Nia Pramestyawati[3], dan Rachmanu Eko Handriyono[4]
[1,2,3,4] Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan-ITATS
e-mail: sranadjiha@gmail.com

ABSTRACT

Solid waste management is one of the problems faced by Ngawi Regency. The increase in population and the rate of urbanization have an impact on the volume of solid waste generation that must be managed. Poor solid waste management systems such as unavailability of solid waste handling facilities and infrastructure will have a negative impact on the environment and the health of the local community. This study aims to analyze the projected solid waste generation and the need for solid waste service facilities in Ngawi Regency for the next 10 years. The research method used is a quantitative method, by calculating based on Indonesian solid waste management standards. With a solid waste generation rate of 2.16 L / person per day, the availability of solid waste management infrastructure in Ngawi Regency must be improved. Based on the service level target of 100% for the next 10 years, it is necessary to add additional solid waste management facilities such as collection facilities in the form of carts, transportation facilities in the form of TPS / Containers, as well as solid waste collection facilities in the form of Arm Rolls and Dump Trucks so that they are able to handle the solid waste produced by the people of Ngawi Regency.

Keywords*: solid waste generation, solid waste management, solid waste infrastructure*

ABSTRAK

Pengelolaan sampah merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi Kabupaten Ngawi. Pertambahan jumlah penduduk dan laju urbanisasi berdampak pada volume timbulan sampah yang harus dikelola. Sistem pengelolaan sampah yang buruk seperti tidak tersedianya sarana dan prasarana penanganan sampah akan berdampak negatif bagi lingkungan serta kesehatan masyarakat setempat. Penelitian ini bertujuan menganalisis proyeksi timbulan sampah dan kebutuhan sarana pelayanan sampah di Kabupaten Ngawi untuk 10 tahun kedepan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif, dengan melakukan perhitungan berdasarkan standar pengelolaan persampahan Indonesia. Dengan timbulan sampah sebesar 2,16 L /orang.hari, maka ketersediaan infrastruktur pengelolaan sampah Kabupaten Ngawi harus ditingkatkan. Berdasarkan target tingkat pelayanan 100% untuk 10 tahun kedepan maka dibutuhkan penambahan sarana pengelolaan sampah seperti sarana pengumpul berupa gerobak, sarana pemindahan berupa TPS / Kontainer, serta sarana pengakutan sampah berupa Arm Roll dan Dump Truck sehingga mampu menangani sampah yang dihasilkan masyarakat Kabupaten Ngawi.

Kata kunci: Timbulan sampah, pengelolaan sampah, prasarana persampahan

PENDAHULUAN

Setiap kota yang ada di Indonesia memiliki permasalahan yang sama dalam pengelolaan sampah. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan laju urbanisasi berdampak pada volume timbulan sampah. Untuk menghindari dampak negatif dari timbulan sampah yang tergolong besar tersebut diperlukan penanganan yang khusus untuk mengatasinya. Menurut UU Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan atau proses alam yang berbentuk padat. Sampah bersumber dari kegiatan manuasi dan atau proses alam yang menghasilkan sisa-sisa bahan yang berbentuk padat dan tidak memberikan manfaat dari berbagai segi serta dapat mencemari atau mengganggu lingkungan hidup [1].

Menurut Umum dalam Permen PU No 3 Tahun 2013 berdasarkan dengan SNI 3242:3008 tentang pengelolaan sampah di permukimaan menyebutkan bahwa pengelolaan sampah perkotaan merupakan sebuah sistem yang terdiri dari 5 aspek yang saling berkaitan yaitu : aspek kelembagaan, aspek pembiayaan, aspek peraturan (hukum yang berlaku), aspek peran masyarakat, dan aspek peran teknik operasional. Dalam aspek teknis operasional pengelolaan persampah terdiri 6 unsur yang saling berkaitan yaitu pewadahan sampah, pengumpulan sampah, pemindahan sampah, pengangkutan sampah, pengelolaan dan pemilahan sampah, pemrosesan akhir sampah. Penanganan sampah dimulai dari sumber sampah hingga pada tahap terakhir yaitu pembuangan akhir sampah di TPA [2]. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju timbulan sampah dan komposisi sampah Kabupaten Ngawi, mengetahui teknis operasional pengelolaan sampah di Kabupaten Ngawi, serta menganalisis proyeksi timbulan sampah dan kebutuhan sarana pelayanan sampah di Kabupaten Ngawi.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Sampah

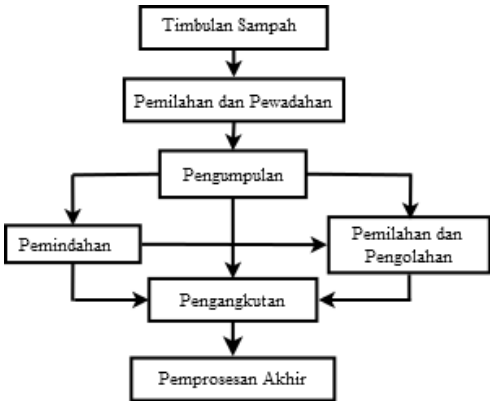
Sampah adalah bahan buangan padat atau semi padat yang dihasilkan dari aktivitas manusia atau hewan yang dibuang karena tidak diinginkan atau tidak digunakan kembali. Sampah meliputi material yang heterogen yang merupakan hasil buangan dari komunitas masyarakat yang merupakan akumulasi dan pencampuran dari kegiatan pertanian, industri, dan juga sampah mineral [3]. Sedangkan menurut SNI 19- 2454-2002 Sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri atas zat organik dan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan [4].

Sumber Sampah

Sumber sampah di masyarakat pada umumnya berkaitan erat dengan penggunaan lahan dan penempatan. Beberapa sumber sampah diklasifikasikan menjadi delapan antara lain perumahan, komersil, institusi, konstruksi dan pembongkaran, pelayanan perkotaan, unit pengolahan, industri, dan pertanian [5]. Menurut SNI 19-3964-1994 tentang spesifikasi timbulan sampah untuk kota kecil dan sedang, klasifikasi sumber timbulan sampah terbagi menjadi yaitu perumahan dan non perumahan. Sumber perumahan terdiri atas rumah permanen, rumah semi permanen dan rumah non permanen. Sedangkan sumber non perumahan terdiri atas kantor, toko atau ruko, pasar, sekolah, tempat ibadah, jalan, hotel, restoran, industri, rumah sakit, dan fasilitas umum lainnya. [6].

Teknis Operasional Pengelolaan Sampah

Teknik operasional pengelolaan persampahan, menurut SNI 19-2454-2002 terdiri dari 6 Komponen yaitu pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengelolahan dan pemilahan, pengangkutan, pembuangan akhir, sebagaimana pada skema dibawah ini [2].



Gambar 1. Diagram Teknik Operasional Pengelolaan Persampahan

Sumber : SNI 19-2454-2002

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif, dengan melakukan perhitungan berdasarkan standar pengelolaan persampahan Indonesia. Jenis dan sumber data yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung dari objek penelitian berupa data timbulan sampah, serta hasil peninjauan kondisi eksisting berupa data dan dokumentasi yang terkait dengan pengelolaan persampahan. Sedangkan data sekunder merupakan data yang telah tersedia diberbagai instansi dan merupakan sumber – sumber informasi dari instansi terkait. Data sekunder berupa data kependudukan dan data kondisi eksisting. Pengumpulan data pada penelitian ini diantaranya adalah teknik sampling, teknik observasi, teknik wawancara, teknik dokumentasi, studi pustaka.

PEMBAHASAN

Teknis Operasional Pengelolaan Sampah Kabupaten Ngawi

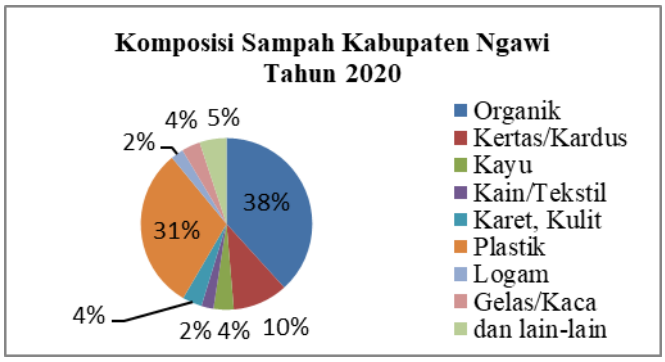
Timbula Sampah dan Komposisi Sampah

Berdasarkan hasil sampling dan analisi sampah di area ekonomi rendah, ekonomi sedang, dan ekonomi tinggi di Kabupaten Ngawi adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Timbulan sampah Kabupaten Ngawi Tahun 2020

Timbulan Rata-rata **(kg/orang.hari)**	0,41
Timbulan Rata-rata **- (L/orang.hari)**	2,16
Densitas Sampah Rata-rata **(kg/m^3)**	181,5

Sumber: Hasil Sampling



Gambar 1. Grafik Komposisi Sampah Kabupaten Ngawi Tahun 2020

Sumber : Hasil Sampling

Berdasarkan grafik diatas diketahui bahwa komposisi sampah dikabupaten Ngawi di dominasi oleh sampah oraganik dan sampah plastic yaitu sebesar 38,30% dan 30,60% dari timbulan sampah.

Pemilahan dan Pewadahan Sampah

Pemilahan sampah di Kabupaten Ngawi dilakukan mulai dari sumber sampah dengan disediakannya wadah umum yang sesuai dengan komposisi sampah oleh pemerintah daerah. Masyarakat sudah mulai melakukan pemilahan sampah sesuai dengan komposisi sampah yang ditentukan berdasarkan wadah sampah yang tersedia.

Wadah yang digunakan dalam sistem pewadahan di Kabupaten Ngawi bermacam-macam seperti pasangan bata, tong, bak plastik dan bak kayu yang disediakan oleh masyarakat atau pemerintah daerah baik untuk pewadahan individu maupun komunal. Dalam lokasi penempatan wadah di Kabupaten Ngawi telah sesuai dengan kriteria yang ditetapkan oleh Permen PU No. 03/PRT/M/2013 yaitu harus diusahakan di tempat yang mudah dijangkau oleh kendaraan pengangkutnya seperti di depan dan belakang pekarangan rumah, tepi trotoar jalan, dan sebagainya.



(a) (b) (c)

Gambar 2. Pewadahan Sampah Kabupaten Ngawi a) Pewadahan sampah untuk umum, b) Pewadahan sampah permukiman berbahan plastik, c) Pewadahan Sampah berbahan beton

Sumber : dokumen pribadi

Pengumpulan Sampah

Pengumpulan sampah yaitu cara atau proses pengambilan sampah mulai dari tempat penampungan/pewadahan sampai ke TPS. Sampah dari sumber sampah ditampung sementara pada wadah sampah yang telah tersedia, kemudian dikumpulkan dengan sarana gerobak untuk dibawa ke TPS terdekat. Jumlah Gerobak sampah di Kabupaten Ngawi adalah 63 unit dengan kapasitas 1,25 m^3, dan gerobak motor sebanyak 17 unit dengan kapasitas 1,5 m^3. Rata-rata setiap gerobak mempunyai beban 1-2 trip/hari yang dioperasikan oleh masing-masing wilayah permukiman tingkat RT/RW. Dalam pengumpulan sampah yang dilakukan oleh petugas dimulai dari pukul 03.00-07.00 pagi dengan sapuan jalan ke TPS menggunakan gerobak sampah. Sedangkan dibeberapa pasar, tidak dilakuan pengumpulan sampah dengan gerobak dikarenakan sudah memiliki TPS sendiri.

Pemindahan Sampah

Jumlah TPS di Kabupaten Ngawi berjumlah 22 lokasi. Jenis tempat penampungan di TPS berupa kontainer dan pasangan batu bata. Di lokasi perkotaan TPS sebagian besar dengan container. Sedangkan di perdesaan masih dengan pasangan batu bata. Saat ini TPS tidak dipisahkan menjadi sampah organik dan non organik. Setiap TPS terdiri dari 1-2 kontainer dengan volume 3-6 m^3.

Pengangkutan Sampah

Sistem pengangkutan sampah Kabupaten Ngawi menggunakan pola individual langsung. Artinya sampah yang berasal dari sumbernya langsung dikumpulkan pada pewadahan sampah kemudian dikumpulkan oleh gerobak menuju TPS yang akhirnya diangkut menuju ke TPA. Armada yang dimiliki oleh Kabupaten Ngawi berupa 4 unit *Arm Roll*, 3 unit *Dump Truck* dan 1 unit *Pick Up*. *Arm Roll Truck* yang digunakan untuk mengangkut sampah mempunyai volume 6 m^3. Sedangkan *Dump Truck* berkapasitas 3-6 m^3.

Pengolahan untuk Mereduksi Sampah

Reduksi sampah pada Kabupaten Ngawi dilakukan oleh bank sampah, rumah kompos, serta reduksi di TPS oleh pemulung sampah serta TPS 3R. Fasilitas sampah yang terdapat pada Kabupaten Ngawi adalah TPS 3R berjumlah 2 dengan kapasitas 6 ton/hari, 2 rumah kompos di Desa Selopuro Kecamatan Pitu dengan kapasitas 3 ton/hari dan tempat pengelolaan sampah skala Kota dengan kapasitas 10 ton/hari.

Pemprosesan Akhir

Kabupaten Ngawi memiliki 3 Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah, yaitu TPA Selopuro yang berlokasi di Kecamatan Pitu, dan TPA Karangjati di Desa Legundi Kecamatan Karangjati, serta TPA Mantingan yang berada di Desa Mantingan Kecamatan Mantingan. TPA Selopuro merupakan TPA utama di Kabupaten Ngawi. TPA Selopuro melayani wilayah perkotaan dan IKK. TPA Selopuro dioperasikan dengan sistem *sanitary landfill*. Sedangkan TPA Karangjati dan TPA Mantingan merupakan TPA satelit yang melayani sampah dari wilayah lain di pinggiran. TPA Karangjati, TPA Mantingan masih merupakan TPA *open dumping.*



(a) (b) (c)

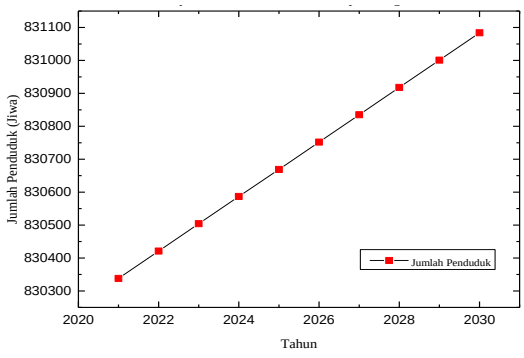
Gambar 2. a) TPA Selopuro, b) TPA Karangjati, c) TPA Mantingan

Sumber : dokumen pribadi

Analisis Aspek Operasional Pengelolaan Sampah Kabupaten Ngawi

Proyeksi Penduduk

Jumlah penduduk akan mempengaruhi jumlah produksi sampah dari dari suatu wilayah. Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan proyeksi jumlah penduduk. Berikut ini merupakan proyeksi penduduk dari Kabupaten Ngawi untuk 10 tahun kedepan dimulai dari 2020-2030 :



Gambar 3. Grafik Proyeksi Penduduk Kabupaten Ngawi

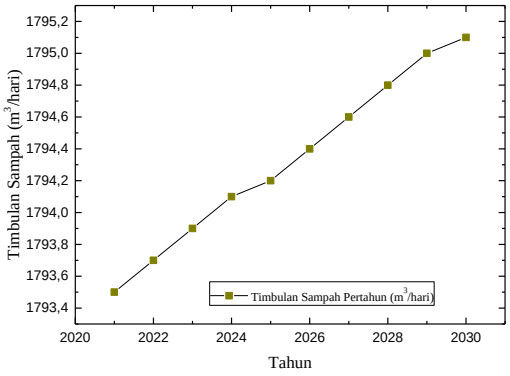
Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan grafik diatas diketahui bahwa jumlah penduduk dikabupaten Ngawi dari tahun 2021 sampai dengan tahun 2030 meningkat setiap tahunnya adapun penyebabnya dapat berupa peningkatan angka kelahiran, penurunan tingkat kematian dan migrasi.

Proyeksi Timbulan Sampah

Pada perhitungan timbuan sampah dilakukan proyeksi timbulan sampah diperoleh dari proyeksi penduduk Kabupaten Ngawi selama 10 tahun kedepan yang dikali dengan jumlah timbulan sampah per kapita per hari berdasarkan

pada Standar Nasional Indoneisa (SNI)19-3983-1995. Timbulan sampah berdasarkan hasil sampling yang dilakukan adalah sebesar 2,16 L/orang.hari. Berikut ini merupakan grafik proyeksi timbulan sampah di Kabupaten Ngawi :



Gambar 4. Proyeksi Timbulan Sampah Kabupaten Ngawi

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan grafik tersebut diketahui bahwa peningkatan timbulan berbanding lurus dengan peningktana pertumbuhan penduduk di Kabupaten Ngawi. Hal ini menunjukan bahwa semakin meningkat pertumbuhan penduduk maka semakin banyak produksi sampah yang dihasilkan sehingga kebutuhan fasilitas-fasilitas dalam penanganan sampah semakin besar untuk dipenuhi.

Proyeksi Fasilitas Persampahan

Dari hasil proyeksi jumlah penduduk dan proyeksi timbulan sampah dilakukan perkiraan kebutuhan fasilitas persampahan dengan tingkat pelayanan 100 % . Perhitungan kebutuhan fasilitas persampah sangat diperlukan untuk mengetahui seberapa besar kebutuhan alat pengumpul, TPS/Kontainer serta alat pengangkut dalam penanganan sampah di Kabupaten Ngawi.

Dalam perhitungan kebutuhan sarana pengumpul sampah berupa gerobak digunakan data proyeksi timbulan sampah, kemudian proyeksi timbulan sampah tersebut akan dibagi dengan ukuran volume kapasitas tiap satu unit gerobak yang telah dikali dengan banyaknya ritasi angkutan, yakni untuk tiap satu unit gerobak berkapasitas 1 m^3 dengan jumlah ritasi 4 kali sehari. Hal ini disesuaikan dengan operasional pengumpulan berdasarkan SNI 19-2454-2002. Dalam perhitungan kebutuhan sarana pengumpul digunakan rumus sebagai berikut :

$$Jumlah\ alat\ pengumpul = \frac{Ts\ /hari}{Kk\ x\ 1{,}2\ x\ Rk}$$

Keterangan :

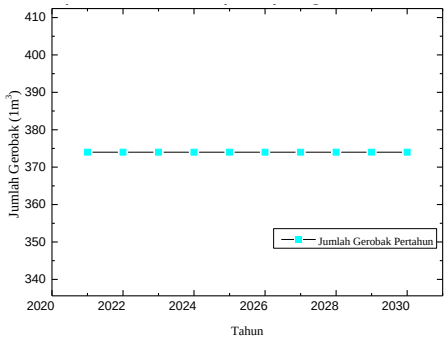
Ts = Timbulan sampah (L/orang atau unit/hari)

Kk = Kapasitas Alat Pengumpul

Fp = Faktor pemadatan alat = 1,2

Rk = Ritasi alat pengumpul

Pada perhitungan Proyeksi Kebutuhan Gerobak atau kendaraan pengumpul sampah dengan kapasitas 1 m^3 dari tahun 2021 sampai 2030 tidak mengalami peningkatan yaitu sebesar 374 unit. Hal ini dikarenakan proyeksi timbulan sampah yang dihasilkan tidak meningkat pesat. Grafik proyeksi kebutuhan gerobak dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. Proyeksi Kebutuhan Alat Pengumpul di Kabupaten Ngawi

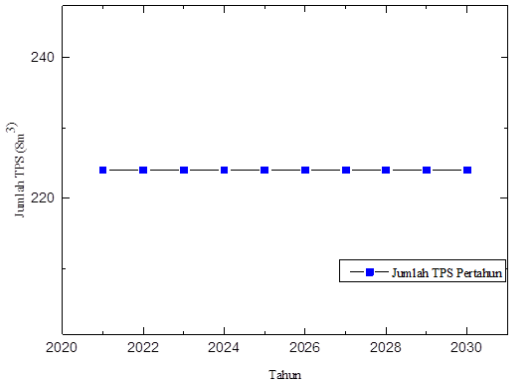
Sumber : Hasil Perhitungan

Untuk perhitungan kebutuhan TPS kontainer diperlukan proyeksi besaran timbulan sampah, lalu besaran timbulan sampah tersebut akan dibagi dengan volume kapasitas tiap satu unit TPS kontainer, dimana untuk tiap satu

unit TPS kontainer direncanakan berkapasitas 8 m^3 sesuai dengan Permen PU No. 3 Tahun 2013. Berdasarkan proyeksi timbulan sampah tersebut dan kapasitas TPS kontainer, maka dapat diproyeksikan kebutuhan fasilitas ini dalam waktu 10 tahun ke depan. Dalam perhitungan Kebutushan TPS digunakan rumus sebagai berikut :

$$Jumlah\ TPS/Kontainer = \frac{Ts\ /hari}{V_{container}}$$

Keterangan :
Ts = Timbulan sampah (m^3/hari)
Vcontainer = Volume TPS/Kontainer



Gambar 4. Proyeksi Kebutuhan TPS/Kontainer Kabupaten Ngawi

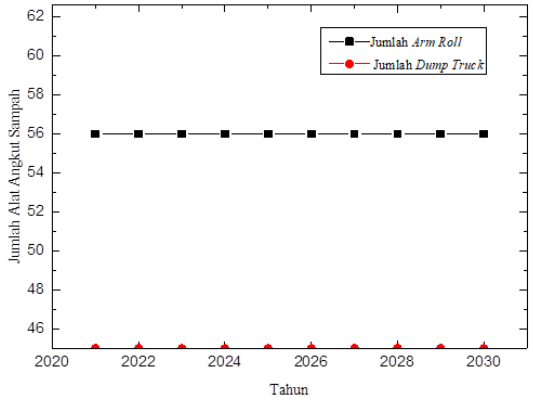
Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas diketahui tidak terjadi peningkatan dengan jumlah kebutuhan fasilitas TPS/Kontainer dengan kapasitas 8 m^3.Hal ini dikarenakan peningkatan timbulan sampah yang masih tergolong kecil. Kebutuhan TPS/Kontaniner di Kabupaten Ngawi berdasarkan proyeksi dari tahun 2021-2030 adalah sebesar 224 unit. Jumlah TPS yang ada di Kabupaten Ngawi adalah hanya sebesar 22 dari lokasi yang berbeda. Jenis TPS berupa kontainer dan pasangan batu bata. Sedangkan berdasarkan hasil perhitungan yang didapatkan bahwa banyaknya yang dibutuhkan kontainer saat ini sebanyak 224 unit. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan jumlah fasilitas untuk menampung sampah penduduk di Kabupaten Ngawi, sehingga masyarakat tidak lagi membuang sampah tidak pada tempatnya.

Untuk perhitungan kebutuhan armada pengangkut sampah sama halnya dengan perhitungan kebutuhan gerobak dan TPS kontainer. Dalam perencanaan sarana pengangkutan di Kabupaten Ngawi disesuaikan dengan Permen PU No. 3 Tahun 2013 yaitu *Dump Truck* yang berkapasitas 10 m^3 dan *Arm Roll Truck* berkapasitas 8 m^3. Dalam perhitungan kebutuhan sarana pengumpul digunakan rumus sebagai berikut :

$$Jumlah\ alat\ pengangkut = \frac{Ts\ /hari}{Kk\ x\ 1{,}2\ x\ Rk}$$

Keterangan :
Ts = Timbulan sampah (L/orang atau unit/hari)
Kk = Kapasitas Alat Pengangkut
Fp = Faktor pemadatan alat = 1,2
Rk = Ritasi alat pengangkut



Gambar 4. Proyeksi Kebutuhan Alat Pengangkut di Kabupaten Ngawi

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan proyeksi kebutuhan sarana pengangkut sampah berupa Arm Roll dan Dump Truck tidak mengalami peningkatan dari tahun 2021-2030. Kebutuhan *Arm Roll* dengan kapasitas 8 m^3 dan *Dump Truck* dengan kapasitas 10 m^3 sebanyak 56 unit dan 45 unit dengan masing-masing 2 ritasi perhari. Jumlah sarana pengangkut sampah di Kabupaten Ngawi saat ini adalah sebanyak 4 unit *Arm Roll*, unit *Dump Truck* , dan 5 unit *Pick Up*. Jika

dibandingkan dengan hasil perhitungan, jumlah tersebut masih tergolong sangat kecil. Maka dibutuhan sarana pengangkut sampah dalam jumlah yang lebih besar yang dianggap cukup mampu menangani pengangkutan sampah dari TPS ke TPA, sehingga tidak terjadi penumpukan sampah yang dapat mencemari atau mengganggu lingkungan.

KESIMPULAN

Kesimpulan dapat diambil dari penelitian tentang pengelolaan sampah di Kabupaten Ngawi adalah sebagai berikut :

1. Timbulan sampah perkapita yang dihasilkan masyarakat Kabupaten Ngawi adalah 2,16 L/orang.hari dengan densitas sampah rata-rata adalah 181,5 kg/m3. Sedangkan komposisi sampah masih didominasi oleh sampah organik sebesar 38,30% dan sampah plastik sebesar 30,60%, sisa adalah kertas 10,40%, kain 2,30%, kayu 3,80%, karet 3,70%, logam 2,40%, kaca 3,50%, dan lain-lain 5,10%.
2. Sarana untuk kegiatan operasional pelayanan sampah Kabupaten Ngawi adalah sebagaia berikut :
   a. Pengumpulan dilakukan menggunakan gerobak sampah berkapasitas 1,25 m3, dan gerobak motor berkapasitas 1,5 m3.
   b. Pelayanan sampah dari TPS ke TPA dikelola oleh DLH Kabupaten Ngawi.
   c. Wilayah yang mendapatkan pelayanan sampah saat ini di Kabupaten Ngawi adalah Kecamatan Ngawi 100% terlayani, dan seluruh Ibu kota Kecamatan (IKK).
   d. Pemindah sampah menggunakan TPS pasangan bata sebnayak 19 unit, TPS kontainer sebanyak 22 unit.
   e. Kendaraan pengangkut sampah terdiri dari *Dump Truck* sebanyak 3 unit, *Arm Roll Truck* sebanyak 4 unit, dan *Pick Up* sebanyak 5 unit.
   f. TPA sampah sebanyak 3 lokasi, TPA selopura beroperasi secara *sanitary landfil*, TPA Karangjati dan TPA Mantingan yang masih beriperasi secara *open dumping*.
3. Hasil proyeksi timbulan sampah dan sarana pelayanan sampah Kabupaten Ngawi dengan tingkat pelayanan 100 % adalah sebagai berikut :
   a. Proyeksi Timbulan sampah di Kabupaten Ngawi pada tahun 2021 adalah 1793,5 m3/hari dan pada tahun 2030 adalah sebesar 1795,1 m^3/hari.
   b. Proyeksi kebutuhan sarana pengumpul berupa gerobak tahun 2021 -2030 adalah sebesar 374 unit kapasitas 1 m^3 dengan jumlah ritasi 4 kali sehari.
   c. Proyeksi kebutuhan TPS kontainer sebesar 224 unit dengan kapasitas setiap unitnya 8 m^3 tahun 2030.
   d. Proyeksi kebutuhan *arm roll* mencapai 56 unit kapasitas 8 m^3 dan *dump truck* adalah 46 unit kapasitas 10 m^3 dengan jumlah masing-masing ritasi 2 kali sehari pada tahun 2030.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Pemerintah Republik Indonesia. 2008. *Undang - Undang Republik Indonesia No. 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah*. Lembaran Negara RI Tahun 2008, Nomor 69. Jakarta : Sekertariat Negara.

[2] Kementrian 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.*

[3] Tchobanoglous., G. Theisen. H & Vigil S.A., 1993. *Integrated Solid Waste Management Engineering Principles and Management Issues*. Mc Graw-Hil

[4] Badan StandardisasNasional. 2002. *SNI 19-2454-2002, Tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan.* Departemen Pekerjaan Umum. Bandung : Yayasan LPMB.

[5] Tchobanoglous, G. and Kreith, M. 2002. *Handbook of Solid Waste Management*. New York: Mc-Graw Hill.

[6] Badan Standardisas Nasional. 1994. *SNI 19-3964-1994 Tentang Metode Pengambilan Dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*. Jakarta: Balitbang DPU