

PENENTUAN ALAT ANGKUT SAMPAH BERDASARKAN TIMBULAN SAMPAH RUMAH TANGGA KAWASAN LINGKUNGAN ABC DI KOTA MATARAM

I Made Suartika^{1,*}, Made Nuarsa², Fikrihadi Kurnia³, Maharsa Pradityatama⁴, Intan Ramadhan⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Teknik Industri, Jalan Majapahit 62-Mataram, 83125, Indonesia

*email Koredpondensi: imadesuartika@unram.ac.id

INFO ARTIKEL

Article history:

Received: 13-02-2024

Accepted: 03-06-2024

Kata Kunci:

Timbulan sampah

Alat angkut

Sampah rumah tangga

ABSTRAK

Timbulan sampah merupakan variabel utama untuk menentukan kebutuhan infrastruktur dalam perencanaan sistem pengelolaan sampah (*waste management*). Infrastruktur yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kebutuhan alat angkut sampah dan ritasi yang dibutuhkan untuk mengelola sampah dari sumber sampah (rumah tangga) ke tempat pembuangan sementara. Tujuan penelitian ini adalah menentukan jumlah dan kapasitas gerobak sampah sebuah kawasan lingkungan ABC di kota Mataram. Metode penelitian meliputi; pertama melakukan survey timbulan sampah berdasarkan SNI-19-3964-1994, kedua melakukan perhitungan kebutuhan alat angkut sampah. Dari hasil survey diketahui timbulan sampah rumah tangga di lingkungan ABC adalah 6183 kg/hari atau 41,9 m³/hari. Timbulan sampah tersebut dikelola dengan 3 alat angkut gerobak sampah berkapasitas 1,2 m³ satu rate perhari. Sehingga dari kapasitas gerobak yang ada tidak cukup menampung volume sampah yang dihasilkan perhari apabila jadwal angkut sampah hanya satu rate. Seharusnya kapasitas atau jumlahnya alat lebih besar dari volume sampah yang diproduksi atau jadwal angkutnya/ritasi dijadwalkan dua rate perhari.

PENDAHULUAN

Setiadi, (2015) menyatakan bahwa timbulan sampah pada permukiman perkotaan berasal dari rumah tangga, warung, bangunan umum, dan industri rumah tangga. Data timbulan, komposisi, dan karakteristik sampah merupakan hal yang sangat menunjang dalam menyusun sistem pengelolaan sampah di suatu wilayah (Darmawi, 2017; Aziz dkk, 2020). Penyusunan sistem pengelolaan sampah yang baik dan benar dapat meningkatkan keindahan, kebersihan, kesehatan, kenyamanan, dan kelestarian lingkungan suatu wilayah. Bahkan kalau pengelolaan sampah dengan konsep 3R dapat dilaksanakan dengan baik akan memberikan nilai tambah (*added value*) secara ekonomi. Misalnya sampah plastik yang bisa di daur ulang dan sampah organik dapat dijadikan kompos bisa dijual untuk menambah pendapatan (Suartika dkk, 2015; Waqas dkk, 2017; Triana dkk, 2019; Wahyudin dkk, 2020).

Data timbulan sampah adalah variabel/komponen utama dalam merancang sistem pengelolaan sampah untuk bisa menentukan sarana dan prasarana (infrastruktur) yang dibutuhkan (Dzakiyati dkk, 2020). Dalam konsep sistem produksi timbulan sampah merupakan inputan/bahan baku yang akan diproses dalam infrastruktur (alat angkut, kontainer/TPS, TPA, dan lain-lain) untuk menghasilkan output penanganan sampah (Suartika, 2019). Jika dilihat

dari input-proses-output, maka infrastruktur merupakan alat untuk memproses timbulan sampah yang ada di suatu wilayah.

Ketika perencanaan infrastruktur tidak disusun berdasarkan data timbulan sampah yang akan dilayani dan pengelolaannya tidak dilaksanakan dengan baik, maka akan menimbulkan berbagai permasalahan. Sistem pengumpulan yang tidak tuntas, kurangnya alat angkut sampah, terbatasnya kapasitas tempat penampungan sementara (TPS), dan tempat pembuangan akhir (TPA) menjadi permasalahan yang khas mencakup aspek teknis, sosial dan budaya (Suartika dkk, 2016). Selain infrastruktur, pengetahuan, dan kepedulian masyarakat untuk memilah sampah sangat rendah karena pola kebiasaan dan perilaku masyarakat yang terbiasa membuang sampah tanpa memperhatikan komposisi dari sampah. Kondisi sampah yang tercampur sangat menyulitkan pemerintah dan dinas kebersihan dalam melakukan proses daur ulang. Banyak material yang seharusnya dapat di daur ulang tapi pada akhirnya hanya di timbun di TPS maupun TPA.

Paradigma pengelolaan sampah di Indonesia berubah sejak ditetapkan Undang-Undang nomor 18 tahun 2008 tentang “Pengelolaan Sampah” dan ditunjang dengan Peraturan Pemerintah nomor 81 tahun 2012 tentang “Pengelolaan Sampah Keluarga dan Sampah Sejenis Sampah Keluarga” dari paradigma kumpul-angkut-buang menjadi pengelolaan yang bertumpu pada pengurangan sampah dan penanganan sampah (Suartika dkk, 2015;2016). Untuk mendukung paradigma ini pemerintah mengajak kepada seluruh lapisan rakyat Indonesia, baik pemerintah, pelaku dunia usaha maupun masyarakat luas untuk melaksanakan kegiatan pembatasan timbulan sampah, pemanfaatan kembali sampah dan mendaur ulang atau lebih dikenal dengan Reduce, Reuse dan Recycle (3R) dengan cara efektif, efisien, dan terprogram.

Untuk menjaga kualitas dan kelestarian lingkungan hidup agar kesejahteraan dan mutu hidup generasi mendatang lebih terjamin dan berdaya saing, Pemerintah Kota Mataram melakukan terobosan-terobosan melalui berbagai program, salah satunya program “Lingkungan dengan Sampah Nihil” (LISAN) bersama dengan instansi terkait seperti; Dinas Pekerjaan Umum (PU), Badan Lingkungan Hidup (BLH), dan Dinas Kebersihan berusaha mengajak masyarakat untuk berperan aktif dalam mengelola/menangani masalah sampah. LISAN adalah program pengelolaan sampah berbasis masyarakat (community base) menuju penguatan kapasitas masyarakat (community capacity building) dalam bidang pengelolaan sampah melalui sosialisasi, pelatihan dan dukungan sarana. Dari rekayasa sosial (social engineering) tersebut dilaksanakan melalui barter sampah, sodaqoh sampah, kerajinan bahan baku sampah. Sehingga rekayasa social ini dapat menyadarkan masyarakat, memberi nilai ekonomis, mengurangi volume sampah di TPS, memutus jalur sampah rumah tangga, memperpanjang umur TPA, menghemat APBD, dan mengatasi masalah social seperti banjir dan berbagai penyakit (Suartika dkk, 2016).

Dari berbagai program dan upaya yang dilakukan pemerintah kota Mataram sehingga tercapai pengelolaan sampah yang efisien dan efektif. Akan tetapi dalam pelaksanaannya belum tercapai sesuai dengan yang diharapkan. Kondisi ini dapat dilihat dari pemantauan dan kenyataan di lapangan masih banyak terdapat TPS-TPS yang tidak mampu menampung sampah sementara dari lingkungan sekitarnya sebelum dibuang ke TPA. Kondisi ini jelas terlihat dari banyaknya sampah yang sampai meluber ke jalan-jalan di sekitar TPS sehingga menyebabkan pemandangan yang tidak baik dan menebarkan bau yang tidak sedap atau polusi lingkungan (Anjarwani dkk, 2015).

Bertolak dari keadaan ini akhirnya muncul praduga/pemikiran apakah TPS yang dibangun sudah mempertimbangkan timbulan sampah dari lingkungan sekitar yang akan ditampungnya ataukah jadwal pengangkutan dari TPS ke TPA yang tidak dilakukan sesuai dengan yang direncanakan. Berdasarkan hasil penelitian Suartika dkk (2015) tentang kajian timbulan sampah di kecamatan Seleparang Kota Mataram ada perbedaan yang cukup signifikan antara

data timbulan sampah dari Dinas Kebersihan dengan hasil survey langsung yaitu data dinas kebersihan 212 m³/hari sedangkan hasil penelitian sebanyak 291 m³/hari. Ada 42% sampah yang ada tidak diperhitungkan dalam perencanaan fasilitas pengelolaan sampah kota. Untuk itu maka perlu dikaji lebih jauh lagi terkait timbulan sampah yang ada sehingga perencanaan dan pengelolaan sampah kota menjadi lebih tepat dan lebih baik.

METODE PENELITIAN

Ruang Lingkup Kajian

Kajian ini dilakukan di kelurahan Jempong Baru, kecamatan Sekarbela, kota Mataram di tahun 2020 untuk mendapatkan data terkait; (1) timbulan sampah rumah tangga, (2) jumlah dan kapasitas TPS.

Alat yang digunakan dalam kajian

Alat-alat yang digunakan untuk mendapatkan data dalam kajian ini adalah kantong plastik untuk menampung sampah, timbangan untuk menimbang berat sampah, kotak ukuran 20 x 20 x 50 cm dan meteran untuk mengukur volume sampah, dan alat-alat tulis.

Kajian timbulan sampah rumah tangga

Kajian timbulan sampah dilaksanakan berdasarkan SNI 19-3964-1994 tentang "Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan Sampah". Adapun tahapan-tahannya sebagai berikut (Artana, 2018):

- a. Jumlah contoh jiwa dihitung dengan persamaan:

$$S = C_D \sqrt{P_s} \quad (1)$$

S adalah jumlah sampel (jiwa), C_d adalah koefisien perubahan, P_s adalah populasi (jiwa)
- b. Jumlah sampel timbulan sampah keluarga (KK) yang diambil dihitung dengan persamaan:

$$K = S/N \quad (2)$$

K, jumlah sampel keluarga (kk); S, jumlah sampel jiwa; N, jumlah jiwa per keluarga (kk)
- c. Jumlah contoh timbulan sampah dari perumahan dengan tingkat ekonomi sebagai berikut:

Permanen	=	$S_1 \times K$
Semi permanen	=	$S_2 \times K$
Non permanen	=	$S_3 \times K$

(S_1, S_2, S_3 adalah berturut-turut 10%, 40%, 50%)
- d. Penentuan timbulan sampah
Penentuan total timbulan sampah dapat ditentukan dengan persamaan berikut:

$$\text{Timbulan sampah total (QT)} = \text{Sampah rumah tangga (Qd)} \quad (3)$$

$$\text{Sampah rumah tangga (Qd)} = \text{BS Satuan timbulan sampah rumah tangga (qd)} \times \text{Jumlah rumah tangga (kk)} \quad (4)$$

$$\text{BS rumah tangga (qd)} = \frac{\left(\frac{Bs_1}{h} + \frac{Bs_2}{h} + \dots + \frac{Bs_{ni}}{h} \right)}{ni} \quad (5)$$

dimana;

BS, berat satuan timbulan sampah (kg/kk/h); BS_{ni} , berat sampel sampah sampai ke-ni (kg); H, jumlah hari pengambilan sampah; ni , jumlah sampel sampah (kk atau unit).

$$VS \text{ rumah tangga (qd)} = \frac{\left(\frac{Vs1}{h} + \frac{Vs2}{h} + \dots + \frac{Vs_{ni}}{h}\right)}{ni} \quad (6)$$

$$\text{Sampah organik rumah tangga} = \text{Satuan timbulan sampah organik rumah tangga} \times \text{jumlah rumah tangga (KK)} \quad (7)$$

$$\text{Sampah plastik rumah tangga} = \text{Satuan timbulan sampah plastik rumah tangga} \times \text{jumlah rumah tangga (KK)} \quad (8)$$

$$\text{Sampah non organik lain rumah tangga} = \text{Satuan timbulan sampah plastik rumah tangga} \times \text{jumlah rumah tangga (KK)} \quad (9)$$

Kajian kapasitas TPS

Kajian TPS disesuaikan dengan Permen PUPR No. 03/PRT/M/2013:menghitung rencana kebutuhan infrastruktur pengelolaan sampah sebagai berikut (Dzakiyati, dkk, 2020):

a. Kebutuhan alat pengumpul/pengangkut:

$$\text{jumlah armada, kontainer} = \frac{\text{vol.timbulan sampah}}{\text{kapasitas alat} \times f_p \times r_t} \quad (10)$$

f_p = factor pemadatan alat = 1,2

r_t = ritasi alat pengumpul/pengangkut

b. Kebutuhan TPS:

$$\text{jumlah TPS} = \frac{\text{vol.timbulan sampah}}{\text{vol.kontainer}} \quad (11)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan timbulan sampah

Berdasarkan data kepala keluarga (KK) dan jumlah penduduk di kelurahan Jempong Baru yang digunakan sebagai dasar penentuan timbulan sampah sesuai dengan SNI 19-3964-1994 (Artana, 2018) maka total timbulan sampah (QT) sama dengan sampah rumah tangga (Qd) adalah 6183 kg/hari atau 41907 liter/hari. Hasil tersebut berdasarkan jumlah sampel jiwa 65 jiwa, sampel kepala keluarga 15 KK, dan pengambilan sampel terhadap 2 rumah permanen, 6 rumah semi permanen, 7 rumah non permanen selama 8 hari berturut-turut. Hasil total timbulan sampah tersebut terdiri-dari sampah organik rumah tangga 3779 kg/hari, sampah plastik 572,5 kg/hari, dan sampah non organik lainnya 1775 kg/hari. Selengkapnya data-data hasil pengukuran seperti ditampilkan pada tabel 1-3.

Tabel 1. Jumlah Sampel dan Hasil Pengukuran Berat dan Volume Sampah

Sumber sampah	Berat total sampel sampah (kg/8hari)	Rata-rata berat sampah (kg/hari)	Volume sampah (liter/8hari)	Rata-rata volume sampah (liter/hari)
15 Rumah Tangga	128,98	16,12	878,12	109,77

Tabel 2. Jumlah Sampel Sampah dan Total Berat Sampel Sampah Berdasarkan Komposisi

No.	Sumber sampah	Jumlah Sampel (ni)	Organik (kg/8hari)	Plastik (kg/8hari)	Non Organik (selain plastik) (kg/8hari)
1	Rumah tangga	15	78,9	12,38	37,7

Tabel 3. Rata-rata Berat Timbulan Sampah Perhari Berdasarkan Komposisi

No.	Sumber sampah	Organik (kg/kk/hr)	Sampah Plastik (kg/kk/hr)	Non organik selain plastik (kg/kk/hr)
1	Rumah tangga	0,66	0,1	0,31

Perhitungan kapasitas alat angkut

Berdasarkan penelitian, pengamatan, pengukuran di lapangan diketahui bahwa tempat penampungan sampah yang ada di TPS berkapasitas 32 m³, alat angkut sampah dari TPS ke TPA menggunakan dump truck kapasitas 6 m³ dengan ritasi 1 kali sehari. Sehingga dengan volume timbulan sampah di kelurahan Jempong Baru 41,907 m³/hari dapat ditentukan kebutuhan alat angkut/pengumpul dan kebutuhan TPS dengan menggunakan persamaan 10 dan 11 sebagai berikut:

- Kebutuhan alat pengumpul dengan grobak 1,5 m³ ritasi 1 kali sehari adalah 23,3 dibulatkan 23 unit.
- Kebutuhan alat angkut dengan dump truck kapasitas 6 m³ dengan ritasi 1 kali sehari adalah 5,8 dibulatkan 6 unit dump truck.
- Kebutuhan TPS sesuai dengan yang ada kapasitas 32 m³ adalah 1,31 unit penampungan.

Hasil perhitungan kebutuhan alat angkut yang dibutuhkan untuk menangani sampah di TPS Jempong Baru sebanyak 6 unit dump truck. Berdasarkan data lapangan armada yang dialokasikan untuk TPS hanya satu unit dump truck dengan ritasi 1 kali sehari, maka wajar kondisi TPS sampah berserakan di luar TPS. Begitu juga dengan kapasitas/daya tampung TPS yang ada 32 m³ tidak cukup menampung produksi sampah rumah tangga sebesar 41,9 m³/hari. Dari hasil kajian ini menunjukkan bahwa perencanaan pengelolaan sampah di kota Mataram terutama di kelurahan Jempong Baru belum terencana dengan baik dan memperhitungkan timbulan sampah yang diproduksi.

Untuk menyikapi kondisi ini ada beberapa alternatif yang masih dapat dilakukan antara lain; pertama untuk mengatasi kekurangan jumlah armada angkut dapat dilakukan dengan menambah ritasi pengangkutan (rt) menjadi 6 ritasi/hari dengan satu armada. Kedua memaksimalkan konsep 3R baik di TPS maupun di masing-masing rumah tangga. Sehingga sampah yang akan ditampung di TPS hanya sampah non organik lain sedangkan sampah organik dijadikan kompos dan sampah plastik di jual untuk di daur ulang (Suartika, dkk, 2015;2016; Artana, 2018). Sehingga jika alternatif kedua dapat dilaksanakan maka sampah yang di buang ke TPS/TPA hanya 1775 kg/hari.

KESIMPULAN

Dari hasil kajian dapat disimpulkan bahwa timbulan sampah rumah tangga di kelurahan Jempong baru adalah 6183 kg/hari atau 41907 liter/hari sama dengan 41,9 m³/hari. Hasil evaluasi kapasitas TPS yang tidak cukup menampung volume sampah setiap hari yang hanya berkapasitas 32 m³. Disarankan untuk melakukan penyusunan ulang kebutuhan infrastruktur pengelolaan sampah terkait kebutuhan alat angkut, ritasi perhari, maupun volume TPS.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada LPPM Unram atas pendanaan yang diberikan melalui penelitian skema Penelitian Peningkatan Kapasitas tahun 2020 dengan nomor kontrak 2793/UN18.L1/PP/2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Artana, I.G, (2018). Analisa kapasitas produksi untuk menentukan kelayakan usaha pengelolaan sampah (studi kasus: pengelolaan sampah di desa Batu Putih Sekotong), *skripsi*, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Mataram.
- Aziz, R., Dewilda, Y., & Putri, B. E., (2020). Kajian awal pengolahan sampah Kawasan wisata pantai Carokcok kota Painan, *Jurnal Sains dan Teknologi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Industri*, 20(1), 77-85.
- Darmawi, A., (2017). Potensi timbulan sampah pada objek pariwisata baru di kabupaten Bantul Yogyakarta, *jurnal penelitian teknologi industri*, vol. 9 no. 1: 61-71, ISSN No.2085-580X.
- Dzakiyati, T. N., & Rahmadyanti, E. (2020). Kajian infrastruktur pengelolaan sampah kota sedang (studi kasus kabupaten Ponorogo), *Rekayasa Teknik Sipil*, 2(1).
- Waqas, M., Almeelbi, T., Nizami, A.S., (2017). *Resource recovery of food waste through continuous thermophilic in-vessel composting*, Received: 4 January 2017 Accepted: 23 May 2017, *Environ Sci Pollut Res-DOI 10.1007/s11356-017-9358-x*, # Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2017.
- Setiadi, A., (2015). Studi pengelolaan sampah berbasis komunitas pada Kawasan permukiman perkotaan di Yogyakarta, *Jurnal wilayah dan lingkungan*, vol. 3 nomor 1: 27-38.
- Suartika, I., Wijana, M., & Sudrajadinata, M., (2015). kajian tekno ekonomi unit alat pencacah plastic untuk meningkatkan nilai jual sampah plastic: studi kasus UD. Sari plastic Lombok Timur, NTB, *Dinamika Teknik Mesin: Jurnal Keilmuan dan Terapan Teknik Mesin*, 5(2), Retrieved from <http://dinamika.unram.ac.id/index.php/DTM/article/view/35>
- Suartika, I.M., Fajar M., & Munsyaf S., (2015). Kajian Tekno-Ekonomi Penerapan Mesin Pencacah Plastik dan Skenario Tata Letak Alat Untuk meningkatkan Nilai Jual Sampah Plastik Dalam Mendukung Program “Lisan” Kota Mataram, *Laporan Penelitian Hibah Bersaing Dikti tahap-1, Unram, NTB*.
- Suartika, I.M., Fajar M., & Munsyaf S., (2016). Kajian Tekno-Ekonomi Penerapan Mesin Pencacah Plastik dan Skenario Tata Letak Alat Untuk meningkatkan Nilai Jual Sampah Plastik Dalam Mendukung Program “Lisan” Kota Mataram, *Laporan Penelitian Hibah Bersaing Dikti tahap-2, Unram, NTB*.
- Suartika, I.M., (2019). *Buku ajar manajemen produksi, cetakan pertama, Mataram University Press*.
- Triana, A. P., & Sembiring, E., (2019). Evaluasi kinerja dan keberlanjutan program bank sampah sebagai salah satu pendekatan dalam pengelolaan sampah dengan konsep 3R, *Jurnal Teknik Lingkungan*, 25(1), 15-28.

Wahyudin, Fitriah, & Azwaruddin, (2020). Perencanaan pengelolaan sampah di pasar Dasan Agung kota Mataram dengan pendekatan reduce, reuse dan recycle (3R), *Serambi engineering*, vol. V No. 2, hal. 1079-1089, p-ISSN : 2528-3561 e-ISSN : 2541-1934.