

Konsep Pengangkutan Sampah di Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa

A. Nur'Izzania Aulania^{1)*}, Muh. Yamin Jinca²⁾, Yashinta K.D. Sutopo³⁾

¹⁾Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Email: izzaaulania19@gmail.com

²⁾Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Email: my_jinca@yahoo.com

³⁾Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Email: yashintasutopo17@gmail.com

Abstract

High levels of waste productivity, illegal waste disposal, poor quality of waste facilities, and waste transportation system that has not been running optimally are problems that occur in Somba Opu District, Gowa Regency. The study aimed to identify and actualize an ideal concept of waste transportation in terms of route, mode, and schedule. The research was started from November 2019 to May 2020. This research is located in Somba Opu District, Gowa Regency. Data collection methods are done primarily through observation, interviews, field survey, and documentation. Secondary data was obtained from literatures study and agencies visit. Analysis was done by using synthesis of literatures study, projected population and waste generation, the needs of waste transfer station analysis, waste transportation analysis, and spatial analysis. This study found the concept of waste transportation that will be applied, such as: the alternative route for transporting wastes to Pabenteng Landfill utilizing Jalan Poros Pangkabinanga thus saving ± 1 km of distance and 2-3 minutes of travel time, schedule of transporting waste will be done every day above 22.00 to 07.00. in order to minimize the obstacles, and 2 units of waste truck are needed in 2028, 2033, dan 2038 with 3 times transportation ration and improving the quality of waste transportation mode.

Keywords: Concept, transportation, waste, Somba Opu, Gowa

Abstrak

Tingkat produktivitas sampah yang tinggi, pembuangan sampah ilegal, kualitas sarana persampahan yang buruk, dan sistem pengangkutan sampah yang belum berjalan secara optimal merupakan permasalahan yang terjadi di Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mewujudkan suatu konsep pengangkutan sampah yang ideal ditinjau dari aspek rute, moda, dan jadwal pengangkutan. Penelitian dimulai sejak Bulan November 2019 hingga Mei 2020. Penelitian ini berlokasi di Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa. Metode pengumpulan data dilakukan secara primer melalui observasi, wawancara, survei lapangan, dan dokumentasi. Data sekunder didapatkan melalui studi literatur dan kunjungan instansi. Analisis yang digunakan berupa sintesis literatur, proyeksi jumlah penduduk dan timbulan sampah, analisis kebutuhan tempat penampungan sampah sementara, analisis pengangkutan sampah, serta analisis spasial. Hasil dari penelitian ini berupa konsep pengangkutan sampah yang akan diterapkan yaitu arahan rute alternatif pengangkutan sampah menuju ke TPA Pabenteng melewati Jalan Poros Pangkabinanga sehingga menghemat jarak ± 1 km dan waktu tempuh sekitar 2-3 menit, pengangkutan sampah dilakukan setiap hari di atas pukul 22.00 hingga pukul 07.00 guna meminimalkan hambatan, dan dibutuhkan penambahan masing-masing 2 unit moda pada tahun 2028, 2033, dan 2038 dengan 3 kali ritasi, serta peningkatan kualitas moda pengangkutan.

Kata kunci: Konsep, pengangkutan, sampah, Somba Opu, Gowa

PENDAHULUAN

Seiring dengan semakin meningkatnya tingkat pertumbuhan di perkotaan maka akan berdampak pada semakin besarnya jumlah timbulan sampah yang dihasilkan (Damanhuri, 2010). Masalah yang sering terjadi dalam penanganan sampah perkotaan adalah masalah pengangkutan sampah yang terlalu monoton. Apabila pengangkutan

sampah tidak dapat tertangani secara optimal maka lonjakan timbulan sampah semakin tidak terkendali dan berdampak pada pencemaran lingkungan.

Kabupaten Gowa merupakan salah satu wilayah yang mengalami permasalahan mengenai sistem pengangkutan sampah, khususnya di Kecamatan Somba Opu. Saat ini, jumlah penduduk Kecamatan

* Corresponding author. Tel.: +62-823-4845-4142
Jalan Poros Malino km. 6 Bontomarannu, Gowa
Sulawesi Selatan, Indonesia, 92711

Somba Opu mencapai 172,094 jiwa (Badan Pusat Statistik, 2019) dengan pertumbuhan penduduk sebesar 3.36% per tahun. Adanya kawasan permukiman di daerah ini menandakan jumlah penduduk yang padat. Semakin tinggi jumlah penduduk di suatu kawasan maka tingkat produktivitas sampah di kawasan tersebut maka semakin tinggi pula (Hadiwiyoto, 2008). Terbukti dengan laju timbulan sampah di Kecamatan Somba Opu mencapai 430.2 m³ per hari dan akan terus bertambah. Timbulan sampah yang besar akan mengakibatkan dampak negatif apabila tidak tertangani secara maksimal. Paradigma lama pengelolaan sampah hanya akan dikumpulkan, diangkut, dan dibuang.

Selain tingkat produktivitas sampah yang tinggi dan pencemaran lingkungan, permasalahan utama yang terjadi yaitu belum optimalnya sistem pengangkutan sampah pada aspek rute, moda, dan jadwal pengangkutan sampah sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut guna mengoptimalkan pengangkutan sampah di Kecamatan Somba Opu. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mewujudkan suatu konsep pengangkutan sampah yang ideal ditinjau dari aspek rute, moda, dan jadwal pengangkutan

TINJAUAN PUSTAKA

Pengangkutan Sampah

Pengangkutan sampah merupakan kegiatan membawa sampah dari sumber dan/atau dari Tempat Penampungan Sampah Sementara (TPS) menuju tempat pengolahan sampah terpadu atau Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) dengan menggunakan kendaraan bermotor yang didesain untuk mengangkut sampah (Undang-Undang No. 18 Tahun 2008). Sistem pengangkutan sampah mencakup lima komponen yaitu jaringan jalan, rute pengangkutan sampah, moda pengangkutan sampah, jadwal pengangkutan sampah, dan sistem informasi pendukung (Sutopo, 2019).

Rute Pengangkutan Sampah

Pemilihan rute merupakan hal yang terpenting dalam sistem pengangkutan sampah. Tujuan dari rute pengangkutan sampah adalah untuk meminimumkan biaya pengangkutan sampah (Agung, 2006) sehingga petugas dan sarana yang

disediakan dapat digunakan secara efektif (Kementerian Pekerjaan Umum, 2013).

Moda Pengangkutan Sampah

Kinerja moda pengangkutan sampah yang baik memiliki beberapa kriteria diantaranya cepat, berkapasitas besar, mudah dalam pengoperasian, membutuhkan seminim mungkin jumlah petugas, kompatibel dengan desain bak sampah dan jalan, dilengkapi dengan *smart* teknologi dan sistem informasi, mudah dikenali oleh masyarakat, dan rapi/bersih selama proses pengangkutan berlangsung (Sutopo, 2019).

Jadwal Pengangkutan Sampah

Sampah yang telah dikumpulkan di TPS tidak boleh lebih dari 24 jam (Kementerian Pekerjaan Umum, 2013). Oleh karena itu, jadwal pengangkutan sampah yang baik adalah diangkut setiap hari.

Studi Banding

Kota Dandenong memiliki rute pengangkutan sampah secara komunal dimana truk sampah mengangkut sampah dari rumah warga untuk dibawa ke pabrik daur ulang atau langsung menuju ke TPA. Sampah-sampah tersebut dibawa menggunakan truk sampah yang memiliki teknologi khusus. Terdapat 3 truk sampah yang ada di Kota Dandenong yang bertugas mengangkut sampah dengan jenis yang berbeda. Truk sampah yang pertama mengangkut sampah sekali dalam seminggu dan jenis sampah yang diangkut adalah sampah rumah tangga yang tidak bisa didaur ulang kembali, seperti pecahan kaca, sisa makanan, kantong plastik, dan sebagainya. Truk sampah yang kedua mengangkut sampah dua minggu sekali dan mengangkut sampah yang bisa didaur ulang, seperti kertas dan wadah plastik. Truk sampah yang ketiga memiliki jadwal pengangkutan dua minggu sekali dan mengangkut sampah yang bermaterialkan rumput, dedaunan, dan sebagainya (City of Greater Dandeong, 2015).

Rute pengangkutan sampah di Kota Rotorua adalah sampah diangkut dari rumah kemudian dibawa ke pabrik daur ulang/TPS dan selanjutnya menuju ke TPA. Pelayanan pengangkutan sampah oleh truk sampah telah mencapai 90% dari total jumlah rumah tangga di Kota Rotorua, sedangkan 2,550 rumah tangga yang tidak terlayani oleh truk

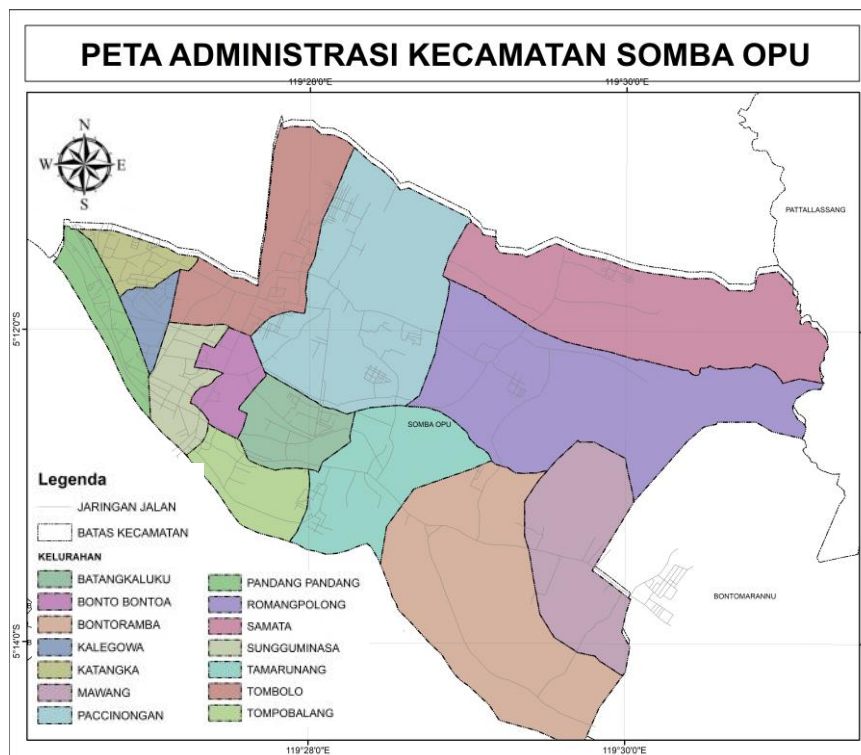
sampah memiliki akses ke TPS dan pabrik daur ulang untuk membuang sampahnya secara langsung. Truk sampah di Kota Rotorua dilengkapi dengan teknologi canggih. Terdapat 2 jadwal pengangkutan sampah yaitu seminggu sekali untuk mengangkut sampah jenis kertas dan dua minggu sekali untuk mengangkut sampah jenis plastik dan kaca. Sampah-sampah tersebut rutin diangkut oleh petugas pada pukul 7.30 pagi (Rotorua Lakes Council, 2017).

Jerman menerapkan 2 pola pengangkutan yaitu komunal langsung dan komunal tidak langsung. Sampah-sampah yang telah dikumpulkan di depan rumah warga maupun yang telah ditampung di TPS kemudian diangkut setiap hari menggunakan truk khusus yang memiliki teknologi canggih. Sampah

jenis kertas diangkut menggunakan truk jenis *compact* yang memiliki sistem pemadatan sehingga sampah yang diangkut lebih banyak (Netmediatama, 2017).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif yang berlokasi di Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa pada Bulan November 2019 hingga Mei 2020. Studi banding dilakukan pada Kota Dandenong di Australia, Kota Rotorua di Selandia Baru dan Jerman. Data diambil berdasarkan fakta lapangan, menggunakan analisis proyeksi penduduk dan timbulan sampah, analisis kebutuhan tempat penampungan sementara, analisis pengangkutan sampah, dan analisis spasial.



Gambar 1. Peta titik dan radius pelayanan TPS Kecamatan Somba Opu
Sumber: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, 2012; Ilustrasi gambar oleh penulis, 2020

Proyeksi Jumlah Penduduk

Proyeksi jumlah penduduk dalam penelitian ini menggunakan metode geometrik (Alferdo, 1987) yang dapat dilihat pada Persamaan 1 berikut ini:

$$P_n = P_0 (1 + r)^n \quad (1)$$

Sumber: (Alferdo, 1987)

Keterangan:

P_n = Jumlah penduduk pada tahun ke n
 P_0 = Jumlah penduduk pada tahun dasar

r = Laju pertumbuhan penduduk pertahun
 n = Periode waktu proyeksi

Proyeksi Timbulan sampah

Untuk penghitungan besaran timbulan sampah dan komposisi yang dapat dilihat pada Persamaan 2 berikut ini:

$$VT = \sum p \times \sum s \quad (2)$$

Sumber: (badan Standarisasi Nasional, 2008)

Keterangan:

VT = Jumlah volume timbulan sampah (l/org)

Σp = Jumlah penduduk (jiwa)

Σs = Jumlah timbulan sampah (l/org/hari)

Kebutuhan Tempat Penampungan Sampah Sementara

Perhitungan kebutuhan TPS mengacu pada SNI 3242-2008 tentang Pengklasifikasian TPS, dimana TPS diklasifikasikan menurut sistem pengelolaan satu kelurahan yang memiliki 6,000 KK atau setara dengan 24,000-30,000 jiwa dilayani minimal satu unit TPS.

Analisis Pengangkutan Sampah

Hal yang harus diperhatikan dalam menganalisis tingkat pelayanan pengangkutan sampah dapat dilihat pada persamaan 3 sampai 6 berikut ini:

Waktu pengangkutan tiap ritasi

$$T_A = \frac{\text{Jarak (S)}}{(V_1+V_2)/2} t_{in} + t_{out} \quad (3)$$

Sumber: Tchobanglous, 1993

Keterangan:

t_A = Waktu angkut (jam)

t_{in} = Waktu menaikkan kontainer (jam)

t_{out} = Waktu menurunkan kontainer (jam)

S = Jarak dari TPS-TPA (km)

V_1 = Kecepatan isi (km/jam)

V_2 = Kecepatan kosong (km/jam)

Jumlah ritasi

$$P = \frac{VS}{VB} \quad (4)$$

Sumber: Tchobanglous, 1993

Keterangan:

P = Jumlah pengambilan (rit)

VS = Volume sampah (m^3)

VB = Kapasitas truk (m^3 /rit)

Waktu operasi jika menggunakan satu truk

$$t_o = P \times t_A \quad (5)$$

Sumber: Tchobanglous, 1993

Keterangan:

t_o = Waktu operasi pengangkutan hari (jam)

P = Jumlah pengambilan (rit)

t_A = Waktu angkut (jam)

Jumlah truk yang dibutuhkan

$$n_t = \frac{t_o}{t_b} \quad (6)$$

Sumber: Tchobanglous, 1993

Keterangan:

n_t = Jumlah truk yang diperlukan (unit)

t_o = Waktu operasi pengangkutan per hari (jam)

t_b = Jumlah jam kerja per hari (jam)

Analisis Spasial

Analisis spasial pada penelitian ini menggunakan aplikasi ArcGis dan *Google Maps* untuk menghitung jarak dan waktu tempuh rute pengangkutan sampah eksisting, mencari rute alternatif, dan meninjau arus lalu lintas yang terjadi di Kecamatan Somba Opu. Dalam penentuan radius pelayanan dan lokasi rencana TPS menggunakan *tools buffer* pada aplikasi ArcGis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proyeksi Penduduk dan Timbulan Sampah

Berdasarkan hasil analisis dengan mempertimbangkan jumlah penduduk pada tahun 2018 dan memproyeksikannya dalam 20 tahun kedepan. Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah produksi volume timbulan sampah pada awal tahun 2018 dengan jumlah penduduk 172,094 jiwa adalah 430 m^3 .

Berdasarkan hasil analisis proyeksi penduduk diprediksikan pada tahun 2023 jumlah penduduk akan mencapai 201,278 jiwa dan volume timbulan sampah akan meningkat menjadi 503 m^3 dan pada tahun 2038 jumlah penduduk akan mencapai 322,336 jiwa dengan estimasi volume timbulan sampah mencapai 805 m^3 . Hasil analisis proyeksi penduduk dan timbulan sampah di Kecamatan Somba Opu dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Proyeksi penduduk dan timbulan sampah Kecamatan Somba Opu

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Timbulan Sampah (m^3)
2018	172,094	430
2023	201,278	503
2028	235,486	589
2033	275,509	689
2038	322,336	805

Kebutuhan Tempat Penampungan Sampah Sementara

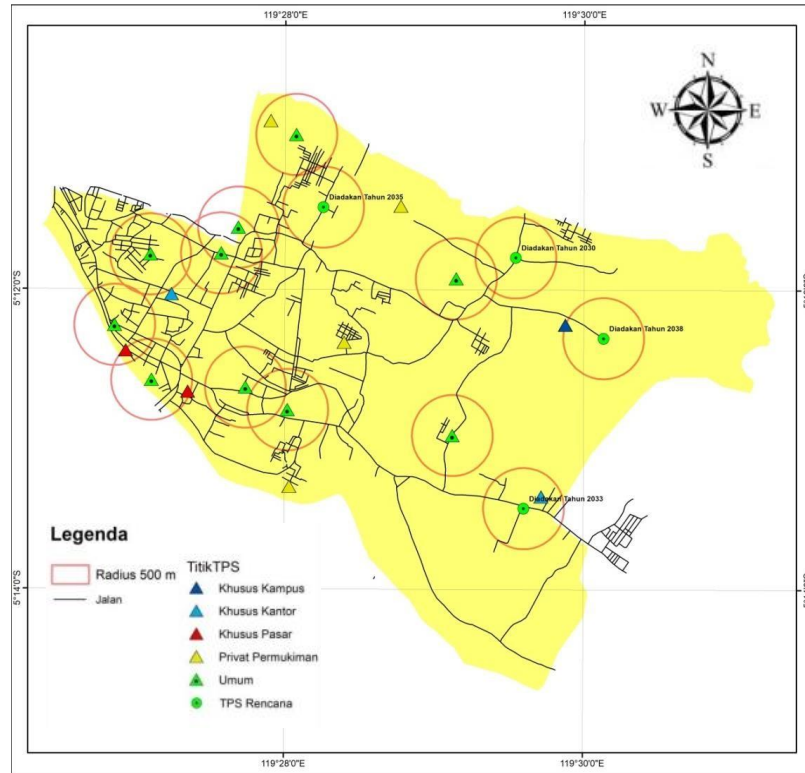
Saat ini, terdapat 10 unit TPS yang bersifat umum yang tersebar di beberapa titik di Kecamatan Somba Opu. Kebutuhan TPS dalam 20 tahun yang akan datang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Kebutuhan TPS Kecamatan Somba Opu

Tahun	Kebutuhan TPS (unit)
2018	7
2023	9
2028	10
2033	12
2038	14

Berdasarkan hasil proyeksi kebutuhan TPS maka didapatkan pada tahun 2018 dibutuhkan sebanyak 7 unit TPS. Kesepuluh TPS eksisting saat ini harus

dipertahankan keberadaannya hingga tahun 2028. Namun, pada tahun 2033 dan tahun 2038 dibutuhkan penambahan 2 unit dengan mempertimbangkan radius pelayanan TPS yaitu tidak lebih dari 500 m. Lebih jelas mengenai mengenai rencana penambahan titik TPS dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Peta titik dan radius pelayanan TPS

Sumber: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, 2012; Digitasi titik tps dan buffer oleh penulis, 2020

Analisis Kebutuhan dan Kualitas Moda

Jumlah moda yang melayani pengangkutan dari TPS ke TPA Pabenteng adalah 11 unit. Berdasarkan perhitungan durasi waktu pengangkutan dalam sekali ritasi dengan kapasitas truk *armroll* 6 m³, didapatkan hasil sebagai berikut ini.

Waktu memuat (t_{in}) : 0.083 jam
 Waktu membongkar (t_{out}) : 0.011 jam
 Kecepatan isi (V_1) : 30 km/jam

Kecepatan kosong (V_2) : 40 km/jam
 Jumlah jam kerja (tb) : 9 jam

Berdasarkan hasil analisis, kebutuhan moda saat ini telah memenuhi syarat. Namun, tahun 2028 hingga 2038 diperlukan penambahan truk sebanyak 2 unit per lima tahun dengan ritasi sebanyak 3 kali. Lebih lanjut mengenai proyeksi kebutuhan moda pengangkutan sampah di Kecamatan Somba Opu dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Proyeksi kebutuhan moda pengangkutan sampah di kecamatan somba opu

Tahun	Waktu Pengangkutan Tiap Rit (T_a) (jam)	Jumlah Rit (P) jika menggunakan satu truk	Waktu Operasi (t_o) jika menggunakan satu truk (jam)	Proyeksi Kebutuhan Truk (n_t) (unit)
2018	1.098	72	79.056	9
2023	1.098	84	92.232	11
2028	1.098	98	107.787	12
2033	1.098	115	126.087	14
2038	1.098	134	147.498	16

Berdasarkan hasil analisis kualitas moda, truk pengangkut sampah di Kecamatan Somba Opu hanya memenuhi 2 dari 8 karakteristik moda ideal (Sutopo, 2019). Berikut adalah penilaian kualitas moda yang dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Analisis kualitas moda

Karakteristik Moda	Kondisi Eksisting	Penilaian
Cepat	Tidak cepat	Tidak memenuhi
Berkapasitas besar	Cukup besar	Memenuhi
Mudah dalam pengoperasian	Agak sulit dioperasikan	Tidak memenuhi
Membutuhkan seminim mungkin jumlah petugas	Membutuhkan minimal 3 orang petugas	Tidak memenuhi
Kompatibel dengan desain TPS dan desain jalan	TPS berada di jalan arteri/kolektor	Memenuhi
Dilengkapi dengan <i>smart</i> teknologi	Sistem manual	Tidak memenuhi
Mudah dikenali oleh masyarakat	Kurang mudah dikenali	Tidak memenuhi
Rapi dan bersih selama proses pengangkutan	Tidak rapi dan bersih	Tidak memenuhi

Sumber: Sutopo, 2019; Kondisi eksisting dan penilaian dari penulis, 2019

Analisis Rute Pengangkutan Sampah

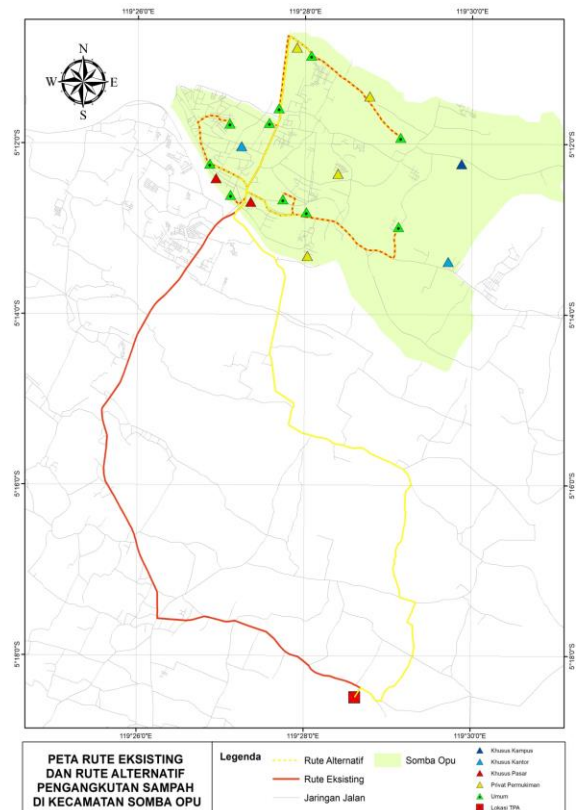
Rute pengangkutan sampah di Kecamatan Somba Opu memiliki pola komunal yang melayani 10 titik TPS eksisting menuju ke Tempat Pembuangan Akhir Kabupaten Gowa yang berada di TPA Pabentengang, Kecamatan Bajeng. Rute pengangkutan sampah tersebut telah memenuhi syarat dalam kelas jalan yaitu melalui jalan arteri dan jalan kolektor yang semuanya merupakan jalan beraspal. Selain itu, indeks jalan di Kabupaten Gowa sebesar 1.5 km dan Kecamatan Somba Opu memiliki indeks jalan yang tinggi sehingga konektivitas jalan yang ada juga semakin baik dilihat dari ketersediaan jalannya (Syarifuddin, 2017). Namun, kondisi lalu lintas yang padat mengakibatkan kemacetan di beberapa titik menuju ke TPA Pabentengang sehingga diperlukan rute alternatif yang didapatkan dari hasil tinjauan kondisi lalu lintas Kabupaten Gowa menggunakan aplikasi *Google Maps*. Kriteria-kriteria yang digunakan dalam menganalisis yaitu berdasarkan jarak dan waktu tempuh.

Berdasarkan hasil tinjauan lalu lintas, didapatkan rute alternatif dari TPS ke TPA yaitu rute tersebut melewati Jalan Poros Pangkabinanga yang memiliki jarak dan waktu tempuh yang lebih kecil dibandingkan dengan rute eksisting pengangkutan

sampah di Kecamatan Somba Opu saat ini. Dengan adanya rute alternatif diharapkan dapat meminimalkan biaya operasional sehingga pengangkutan sampah bisa menjadi lebih optimal. Berikut adalah perbandingan rute eksisting dan rute alternatif yang dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 3 berikut ini.

Tabel 5. Perbandingan rute berdasarkan jarak dan waktu tempuh

Nomor Rute	Rute Eksisting		Rute Alternatif	
	Jarak	Waktu Tempuh	Jarak	Waktu Tempuh
1	17 km	35 menit	16 km	34 menit
2	20 km	41 menit	19 km	40 menit
3	17 km	32 menit	16 km	31 menit
4	21 km	42 menit	19 km	41 menit
5	22 km	45 menit	21 km	43 menit
6	17 km	34 menit	16 km	33 menit
7	21 km	41 menit	20 km	40 menit
8	18 km	34 menit	17 km	33 menit
9	18 km	34 menit	17 km	33 menit
10	17 km	33 menit	16 km	32 menit



Gambar 3. Peta rute eksisting dan rute alternatif pengangkutan sampah Kecamatan Somba Opu
Sumber: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, 2012; Digitasi titik TPS, TPA, dan rute penulis, 2020

Analisis Jadwal Pengangkutan Sampah

Pengumpulan dan pengangkutan sampah di Kecamatan Somba Opu dilakukan setiap hari dan terjadi dua kali dalam sehari yaitu pukul 11.00 dan

pukul 17.00. Berdasarkan hasil kajian studi banding dan studi literatur, jadwal pengangkutan sampah di Kecamatan Somba Opu saat ini telah sesuai yaitu sampah yang berada di tempat penampungan sementara harus diangkut minimal sekali dalam sehari. Namun, yang menjadi kendala adalah rute yang dilalui pada waktu pengangkutan sampah sering terjadi kemacetan lalu lintas sehingga diperlukan arahan penjadwalan di Kecamatan Somba Opu.

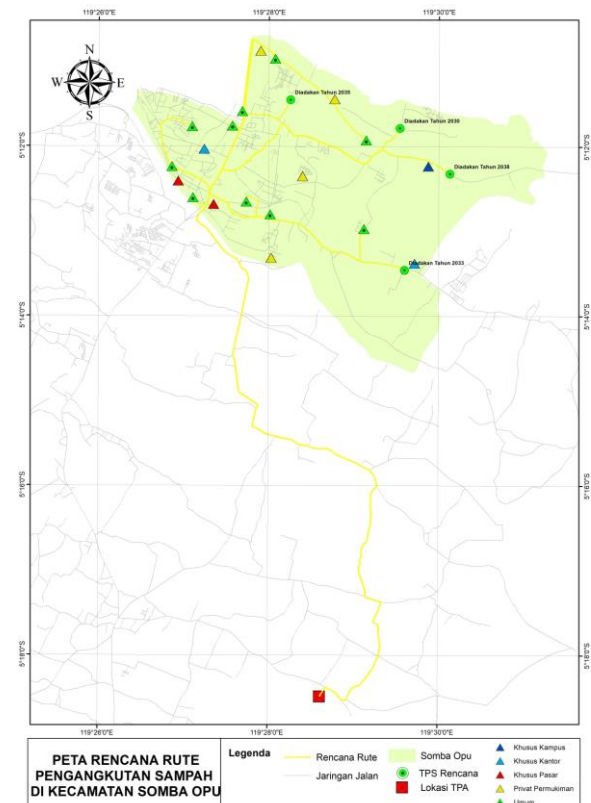
Hasil tinjauan kondisi lalu lintas menunjukkan bahwa puncak kemacetan tertinggi pada wilayah operasional pengangkutan sampah Kecamatan Somba Opu terjadi pada pukul 11.00 hingga 20.00 dan arus lalu lintas kembali normal pada pukul 22.00 hingga 07.00. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa jadwal pengangkutan saat ini belum optimal disebabkan pada rentang waktu tersebut merupakan jam puncak pergerakan kendaraan. Mobilitas yang cukup tinggi pada jam puncak menyebabkan jalan-jalan di Kabupaten Gowa, khususnya di Kecamatan Somba Opu menjadi ramai dan padat akan kendaraan sehingga menimbulkan kemacetan di beberapa titik, seperti di perempatan Jalan Poros Malino, Jembatan Kembar, dan Jalan Poros Pallangga di daerah Kecamatan Bajeng. Hal tersebut dapat mengurangi kinerja truk pengangkut sampah dan menghambat jalannya proses pengangkutan sampah di Kecamatan Somba Opu.

Berdasarkan analisis maka pergantian waktu pengangkutan sampah sangat diperlukan dengan mempertimbangkan syarat penentuan rute yang ideal (Kementerian Pekerjaan Umum, 2013) yakni rute pengangkutan sampah harus sependek mungkin dan dengan hambatan sekecil mungkin. Maka, jadwal pengangkutan yang terbaik dengan hambatan seminim mungkin adalah di atas pukul 22.00 hingga pukul 07.00.

Konsep Pengangkutan Sampah di Kecamatan Somba Opu

Berdasarkan hasil analisis rute pengangkutan sampah, maka didapatkan 14 rencana rute pengangkutan sampah. Empat diantaranya adalah rute dari tempat penampungan sampah sementara yang direncanakan akan diadakan pada tahun 2030 dengan rencana lokasi penempatan titik TPS di Jalan Tamangapa Raya, tahun 2033 dengan

rencana penempatan titik TPS di Jalan Mawang, tahun 2035 dengan rencana penempatan titik TPS di Jalan Paccinongan, dan tahun 2038 dengan rencana penempatan titik TPS di Jalan Sultan Alauddin. Rute-rute yang telah direncanakan tersebut akan melayani titik-titik persebaran TPS di wilayah operasional Kecamatan Somba Opu menuju ke TPA Pabentengang dengan pola pelayanan pengangkutan sampah secara komunal. Artinya, sampah-sampah yang telah dikumpulkan secara langsung oleh masyarakat secara langsung maupun secara tidak langsung akan ditampung di TPS tidak lebih dari 24 jam. Kemudian, sampah yang telah ditampung di TPS akan diangkut ke TPA Pabentengang menggunakan truk pengangkut sampah sesuai dengan arahan penjadwalan yang telah dilakukan, dimana sampah tersebut diangkut setiap hari di atas pukul 22.00 hingga 07.00 untuk menghindari tingkat kemacetan lalu lintas. Berikut adalah rencana rute pengangkutan sampah di Kecamatan Somba Opu yang dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Peta rencana rute pengangkutan sampah Kecamatan Somba Opu

Sumber: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, 2012; Digitasi titik TPS, TPA, dan rute oleh penulis, 2020

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa di Kecamatan Somba

Opu telah memenuhi standar pelayanan minimal persampahan untuk jumlah truk pengangkut sampah. Akan tetapi, kondisi truk saat ini tidak memenuhi persyaratan standar kelayakan disebabkan memiliki banyak kekurangan. Sehingga diperlukan moda pengangkutan sampah yang memiliki sistem pemadatan sehingga jumlah timbulan sampah yang diangkut ke TPA Pabentengang lebih besar dalam sekali ritasi. Selain itu, diperlukan desain khusus untuk truk, dimana di dalam truk tersebut memiliki wadah pemilahan untuk sampah organik dan sampah anorganik sehingga sampah yang telah dipisahkan dari sumbernya maupun dari tempat penampungan sampah tidak menjadi sia-sia. Penggunaan truk sampah yang dilengkapi dengan teknologi yang canggih juga bisa menjadi alternatif sebab truk dengan sistem tersebut hanya membutuhkan maksimal dua petugas sehingga bisa meminimalisir biaya operasional pengangkutan sampah di Kecamatan Somba Opu. Alternatif truk yang disarankan dapat dilihat pada Gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Alternatif moda pengangkutan
Sumber: Tata Motor, 2017

Guna mendukung keberhasilan sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Somba Opu maka diperlukan suatu sistem informasi pendukung yang nantinya bisa mencakup seluruh informasi terkait pengangkutan sampah, mulai dari informasi sebaran titik tempat penampungan sementara sampah, penjadwalan, maupun rute dalam pengangkutan sampah. Sistem informasi pendukung yang baik dapat berupa website, video, dan *call center* yang bisa diakses 24 jam oleh masyarakat umum, khususnya di Kecamatan Somba Opu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan maka didapatkan konsep sistem pengangkutan sampah yang dapat diterapkan di Kecamatan Somba Opu

yaitu sebagai berikut: 1) arahan pemilihan rute berdasarkan jarak dan waktu tempuh, didapatkan hasil yaitu rute pengangkutan sampah dari 10 titik TPS eksisting menuju ke TPA Pabentengang melewati Jalan Poros Pangkabinanga, yang sebelumnya melewati Jalan Poros Pallangga dengan menghemat jarak ± 1 km dan waktu tempuh sekitar 2-3 menit, dan berdasarkan hasil proyeksi kebutuhan TPS untuk 20 tahun yang akan datang dibutuhkan penambahan masing-masing 2 unit di tahun 2033 dan 2038, sehingga total rute yang direncanakan yakni 14 rute; 2) hasil proyeksi kebutuhan moda untuk 20 tahun yang akan datang dibutuhkan penambahan masing-masing 2 unit pada tahun 2028, 2033, dan 2038 dengan 3 kali ritasi, serta arahan peningkatan kualitas moda yang sesuai dengan 8 karakteristik ideal moda pengangkutan yang telah ditetapkan; dan 3) arahan penjadwalan yaitu sampah diangkut di atas pukul 22.00 hingga 07.00 untuk meminimalkan hambatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfredo, A. (1987). *Probability Concepts In Engineering Planning And Design*. First edition. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. (2012). *Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Gowa Tahun 2012-2032*. Sungguminasa: BAPPEDA Kabupaten Gowa.
- Badan Pusat Statistik. (2019). *Kecamatan Somba Opu dalam Angka 2019*. Sungguminasa: BPS Kabupaten Gowa. Halaman Website: gowakab.bps.go.id (terakhir diakses pada tanggal 14 Oktober 2019).
- Badan Standarisasi Nasional. (2008). *SNI 3242-2008 tentang Pengelolaan Sampah Permukiman*. Jakarta: BSN.
- Damanhuri. (2010). *Diktat Pengelolaan Sampah*. Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung (ITB). Bandung.
- Hadiwiyoto, S. (1983). *Penanganan dan Pemanfaatan Sampah*. Yayasan Idayu. Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2013). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03/PRT/M/2013 tentang *Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2013. Jakarta.
- Republik Indonesia. (2008). Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang *Pengelolaan Sampah*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008. Jakarta.

- Rotorua Lakes Council. (2017). *Our Service: Rubbish and Recycling*. Halaman Web: www.rotorualakescouncil (terakhir diakses dan diunduh pada tanggal 17 Juni 2020).
- Sinarbawa, I. G. D. Agung. (2006). *Rancang Bangun Sistem Informasi Pengangkutan Sampah di Kota Denpasar*. STIKOMP. Surabaya.
- Sutopo, Yashinta dkk. (2019). *Evaluasi Efisiensi Kinerja Tangkasaki Sebagai Moda Pengangkut Sampah Kota Makassar*. Jurnal Infrastruktur. Volume 5 Nomor 1 Juni 2019.
- Syafruddin dkk. (2017). *Analisis Karakteristik Model Spasial Kabupaten Gowa Berbasis GIS dan Remote Sensing Menggunakan Citra Landsat*. Tugas Akhir. Departemen Teknik Sipil Universitas Hasanuddin. Kabupaten Gowa.
- Tata Motor. (2017). *Ragam Aplikasi Pick Up Super Ace, dari Dump Truck Sampai Angkutan Sampah*. Halaman Website: bus-truck.id (terakhir diakses 18 Agustus 2020).
- Tchobanoglous dkk. (1993). *Integrated Solid Waste Management*. Singapura: Mc Graw Hill.
- Video Youtube, City of Greater Dandenong. (2015). *Household Waste Collection Services City of Greater Dandenong*. Halaman Website: www.youtube.com (terakhir diakses pada tanggal 7 Februari 2018).
- Video Youtube, Netmediatama. (2017). *NET 12: Pengolahan Sampah Terpadu di Jerman dan Swedia*. Halaman Web: www.youtube.com (terakhir diakses pada tanggal 24 Februari 2018).