PERENCANAAN TEMPAT PENAMPUNGAN SEMENTARA (TPS) DAN SISTEM PENGANGKUTAN SAMPAH DI KABUPATEN HULU SUNGAI TENGAH DENGAN METODE SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)

PLANNING OF TEMPORARY STORAGE PLACES (TPS) AND WASTE TRANSPORTATION SYSTEMS IN HULU SUNGAI TENGAH DISTRICT USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) METHODS

Muhammad Abrar Firdausy[1)], dan Muhammad Iqbal Prayoga[1)]

[1)]Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Jl. A. Yani Km 36, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714, Indonesia

Email: abrar.firdausy@ulm.ac.id

ABSTRAK

Hulu Sungai Tengah dihadapkan pada permasalahan sampah yang belum ditangani secara optimal. Pelayanan persampahan di Kabupaten Hulu Sungai Tengah hanya mencapai 54%. Perencanaan TPS akan dimulai tahun 2024 hingga 2033 dengan total 92 TPS jenis kontainer dengan volume 6 m3, berdasarkan proyeksi jumlah penduduk dan proyeki timbulan sampah di Kabupaten Hulu Sungai Tengah. Terdapat 3 jenis skenario pilihan sistem pengangkutan sampah yaitu sistem Hauled Container System (HCS), Stationary Container System (SCS), dan campuran (HCS dan SCS). Dari ketiga skenario tersebut dianalisis jarak, waktu, dan Biaya Operasional Kendaraan (BOK). Sementara Sistem Informasi Geografis digunakan untuk menentukan jalur pengangkutan sampah. Sistem pengangkutan sampah yang direkomendasi pada tahun 2024 hingga 2033 adalah HCS dengan jarak tempuh total 11.980.220 km, untuk pengangkutan diperlukan waktu total 386.327 jam, dan biaya perencanaan total yang dibutuhkan ialah Rp. 96.217.961.033.

Kata Kunci: TPS, SIG, Sistem Pengangkutan Sampah

ABSTRACK

Central Hulu Sungai Regency is facing a waste problem that has not yet been dealt with optimally. Solid waste services in Central Hulu Sungai Regency only reaches 54%. TPS planning starts in 2024 -2033 with a total of 135 container type TPS with a volume of 6 m3 based on population projections and the projected generation of waste in the Central Hulu Sungai Regency. There are 3 scenarios for the waste transportation system in this plan, namely the Hauled Container System (HCS), Stationary Container System (SCS), and mixed (HCS and SCS) systems. The three scenarios, distance, time and vehicle operating costs (BOK) analyzes were performed. Whereas in determining the route of transporting waste using Geographic Information Systems (GIS). The recommended waste transportation system for 2024 - 2033 is the HCS with a distance of 11.980.220 kilometers, transportation time of 386.327 hours and planning costs of Rp. 96.217.961.033.

Keywords: TPS, SIG, Waste Transportation System

1. PENDAHULUAN

Pemerintahan Kota di negara berkembang seperti Indonesia dihadapkan dengan tantangan pengelolaan sampah (Guererro *et al*., 2013). Sampah adalah sisa-sisa padat yang berasal dari kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam. Berdasarkan Dinas Lingkungan Hidup dan Perhubungan Kabupaten Hulu Sungai Tengah, rata-rata jumlah sampah yang dikirim ke TPA pada Januari 2023 adalah 54.000 ton/hari, dan data online SIPSN Menteri Lingkungan Hidup menunjukkan total timbulan sampah di Hulu Sungai Tengah Kabupaten sebesar 104,30 ton/hari. Dengan mempertimbangkan data tersebut maka dapat dikatakan bahwa sampah yang diangkut setiap hari hanya 54% dari total timbulan sampah per/hari. Sementara itu, jumlah penduduk Kabupaten Hulu Sungai Tengah semakin meningkat setiap tahunnya. Seiring bertambahnya jumlah penduduk maka jumlah sampah yang dihasilkan pun semakin banyak, sehingga perlu adanya pengelolaan sampah yang baik khususnya di perkotaan (Ningrum & Istiqomah, 2020).

Pengelolaan sampah memerlukan sarana dan prasarana persampahan yang meliputi tahap pewadahan, tahap pengumpulan, tahap pemindahan, tahap pengangkutan, tahap pengolahan maupun sampai tahap pembuangan akhir dalam penggunaan dan pemanfaatannya (Sahil *et al*., 2016). Pengangkutan didefinisikan sebagai kegiatan mengangkut sampah dari sumber atau Tempat Penampungan Sementara ke tempat pengolahan sampah terpadu atau Tempat Pemrosesan Akhir dengan menggunakan sarana kendaraan bermotor yang didesain untuk pengangkutan sampah. Operasional pengangkutan sampah harus memperhatikan: pola, sarana, dan rute pengangkutan. Sampai saat ini Kabupaten Hulu Sungai Tengah belum ada perhitungan dalam sistem pengangkutan sampah, selama ini hanya menggunakan perkiraan orang lapangan saja sehingga tidak ada data yang bisa mengatakan bahwa sistem pengangkutan sampah yang ada sudah efesien.

Oleh karena itu, maka perlu dilakukan perencanaan untuk mengetahui kondisi eksisting TPS dan sistem pengangkutan sampah Kabupaten Hulu Sungai Tengah guna merencanakan TPS dan sistem pengangkutan sampah Kabupaten Hulu Sungai Tengah dalam kurun waktu 10 tahun. Dari tahun 2024 hingga 2033. Perencanaan tersebut meliputi kebutuhan sarana dan prasarana (TPS dan armada pengangkutan), jam operasional pengangkutan, biaya penerapan sistem, dan pemilihan rute pengangkutan dengan menggunakan sistem informasi geografis (GIS).

2. METODE PERENCANAAN

Perencanaan ini dilakukan pada seluruh kecamatan yang berada di Kabupaten Hulu Sungai Tengah. Perencanaan sistem pengangkutan sampah dilakukan dengan metode Sistem Informasi Geografis. Pertama-tama dilakukan metode identifikasi kondisi eksisting pengelolaan sampah pada Kabupaten Hulu Sungai Tengah yang terdiri dari 2, yaitu identifikasi kondisi eksisting TPS dan identifikasi kondisi eksisting sistem pengangkutan sampah. Hasil kondisi eksisting tersebut dapat dipergunakan untuk menghitung kebutuhan fasilitas persampahan serta menentukan banyaknya penambahan TPS yang dapat melayani masyarakat Kabupaten Hulu Sungai Tengah menggunakan proyeksi penduduk, proyeksi timbulan sampah, dan proyeksi TPS dari tahun 2024 hingga tahun 2033, sebagai akibatnya hal ini berpengaruh terhadap rute pengangkutan sampah. Kebutuhan fasilitas persampahan berdasarkan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Tahun 2020 – 2024 pelayanan pengangkutan sampah memiliki target minimal 70%. Selanjutnya melakukan metode penentuan kriteria jarak, waktu tempuh serta biaya penggunaan rute perencanaan pengangkutan. Adapun penambahan kebutuhan fasilitas persampahan berupa TPS dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

Timbulan sampah = Jumlah Penduduk x Kriteria Timbulan Sampah (1)

Perencanaan TPS di tentukan dengan tingkat layanan yakni 70%, dengan persamaan berikut ini:

Tingkat Layanan 70% = 70/100 x Proyeksi Timbulan Sampah (2)

Selanjutnya untuk menentukan jumlah TPS yang diperlukan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini:

Jumlah TPS = Jumlah Timbulan Sampah/kapasitas TPS (3)

Bahan yang diperlukan pada perencanaan ini berupa data sekunder dari dinas terkait seperti Dinas Lingkungan Hidup dan Perhubungan dan Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Hulu Sungai Tengah. Alat yang diperlukan pada perencanaan ini, yatu alat tulis, kendaraan, laptop, stopwatch, GPS, Software Qgis, Avenza maps dan kamera.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kondisi Eksisting TPS dan Sistem Pengangkutan Sampah

Kebiasaan masyarakat di Kabupaten Hulu Sungai Tengah dalam proses pengelolaan sampah dengan membuang sampah langsung ke TPS terdekat, namun terdapat beberapa masyarakat yang membuang sampah menggunakan kantongan sampah atau bak sampah yang diletakkan didepan tempat tinggalnya dikarenakan tidak tersedia TPS terdekat ataupun terbiasa membuang sampah didepan tempat tinggal walaupun tersedia TPS yang dekat dengan tempat tinggalnya. Sampah tersebut tetap di angkut oleh petugas yang melintas dijalur tersebut dan selanjutnya diangkut ke TPA. Berdasarkan hasil observasi lapangan secara langsung kondisi eksisting TPS di Kabupaten Hulu Sungai Tengah dapat dilihat pada **Gambar 1**. Terdapat TPS dengan jenis kontainer masih dalam kondisi baik, TPS jenis kayu yang sudah mulai rusak bahkan tidak layak pakai sehingga perlu diperbaharui, TPS dengan jenis beton yang masih layak untuk digunakan dan banyaknya TPS ilegal atau tanpa wadah yang berserakan dipinggiran sehingga merusak keestetikaan kota. Selain itu, dari 11 kecamatan yang berada di kabupaten Hulu Sungai Tengah terdapat 1 kecamatan yakni, Batang Alai Timur yang termasuk wilayah tidak terlayani sama sekali.

(a) (b) (c) (d)

Gambar 1. Jenis TPS (a)TPST Pasar Keramat (Kontainer); (b)Komp. Istiqamah Putra (Beton); (c)TPS SDN 1 & 2 Bar. Timur (Kayu); (d)TPS Simp. 10 (Tanpa Wadah/ilegal)

Kabupaten Hulu Sungai Tengah memiliki satu TPA yang berada di desa Telang kecamatan Batang Alai Utara dengan titik koordinat 2°29’01.47”S - 115°24’15.12”E berjarak 13 Km dari kota Barabai dengan waktu tempuh ±20 menit. TPA Telang menggunakan sistem *sanitary landfill* dalam

pengoperasiannya. Pengangkutan sampah pada Kabupaten Hulu Sungai Tengah dilakukan setiap hari, namun terdapat beberapa titik TPS Kontainer yang diangkut hanya 2 atau 3 kali seminggu dikarenakan kontainer sampah penuh memerlukan waktu 2 atau 3 hari. Dinas Lingkungan Hidup dan Perhubungan Kabupaten Hulu Sungai Tengah menetapkan lama Jam kerja 6 jam yakni dari pukul 06.00 – 12.00 WITA dengan sistem pengangkutan sampah yang diterapkan yaitu sistem HCS serta SCS (campuran). Armada yang dioperasikan sebanyak 6 *dump truck* untuk sistem pengangkutan sampah SCS dan pada sistem pengangkutan sampah HCS menggunakan armada *armroll truck* sebanyak 9 buah terdapat pada **Gambar 2.**

(a) (b)

Gambar 2. Jenis Armada (a) *dump truck* (b) *amroll truck*

3.2 Perencanaan TPS dan Sistem Pengangkutan Sampah Kabupaten Hulu Sungai Tengah

Perhitungan proyeksi penduduk Kabupaten Hulu Sungai Tengah selama 10 tahun mendatang dari tahun 2024 hingga 2033 yang diawali dengan pemilihan metode proyeksi yang digunakan dengan data penduduk yang ada. Terdapat beberapa metode perhitungan proyeksi penduduk diantaranya, metode aritmatik, metode geometrik dan metode *least square*. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dapat dilihat pada **Tabel 1**, maka dipilihlah metode *Least Square* untuk semua kecamatan dikabupaten Hulu Sungai Tengah sebab mempunyai nilai deviasi dengan angka paling rendah sesuai dengan Peraturan Menteri PU Nomor 03 Tahun 2013 yang menyatakan bahwa metode yang dipergunakan untuk menghitung proyeksi penduduk adalah dengan memperlihatkan standar deviasi terkecil.

Tabel 1. Hasil perhitungan Nilai Standar Deviasi

No	Kecamatan	Nilai Standar Deviasi		
		Aritmatik	Geometrik	Least Square
1	Haruyan	369	691	222
2	Batu Benawa	308	761	250
3	Hantakan	232	512	171
4	Batang Alai Selatan	378	807	230
5	Batang Alai Timur	239	250	38
6	Barabai	1632	1759	619
7	Labuan Amas Selatan	547	1371	460
8	Labuan Amas Utara	836	881	101
9	Pandawan	737	1877	645
10	Batang Alai Utara	254	257	61
11	Limpasu	333	800	279
Nilai rata - rata		533	906	280

Perhitungan timbulan sampah untuk kelanjutan perencanaan TPS di Kabupaten Hulu Sungai Tengah menggunakan dasar pertimbangan pengukuran sesuai dengan peratuan Menteri PU Nomor 03 Tahun 2013 dan SNI 8632:2018. Berdasarkan PERMEN PU No.03 Tahun 2013, hasil proyeksi jumlah penduduk tahun 2033 untuk setiap kecamatan di Kabupaten Hulu Sungai Tengah termasuk dalam kategori kota sedang. Sementara kecamatan Batang Alai Timur masuk dalam kategori kota kecil. Berdasarkan SNI 8632:2018 mengukur timbulan sampah kota di Kabupaten Hulu Sungai Tengah yang tergolong kota sedang dengan spesifikasi periode 2024-2033, volume timbulan sampah yang digunakan ialah 2,75 lt/orang/hari. Sedangkan yang termasuk kota kecil volume sampah yang digunakan ialah 2,5 lt/org/hari. Berikut contoh perhitungan timbulan sampah kategori kota sedang, sebagai berikut:

Jumlah Penduduk 2024	= 23.786 orang
Kriteria timbulan sampah	= 2,75 lt/org/hari (Berdasarkan SNI 8632:2018)
Timbulan sampah domestic	= Jumlah penduduk x kriteria timbulan sampah
	= 23.786 orang x 2,75 lt/org/hari
	= 65.410 lt/ hari
	= 65,41 m^3/hari
Pelayanan 70%	= 70% x 65,41 m^3/hari = 45,79 m^3/hari

Sedangkan contoh perhitungan timbulan sampah untuk kategori kota kecil sebagai berikut:

Jumlah Penduduk 2024	= 7.859 orang
Kriteria timbulan sampah	= 2,5 lt/org/hari (Berdasarkan SNI 8632:2018)
Timbulan sampah domestic	= Jumlah penduduk x kriteria timbulan sampah
	= 7.859 orang x 2,5 lt/org/hari
	= 19.648 lt/ hari
	= 19,65 m^3/hari
Pelayanan 70%	= 70% x 19,65 m^3/hari = 13,75 m^3/hari

Berikut contoh perhitungan kebutuhan TPS pada tahun 2033 di Kecamatan Haruyan:

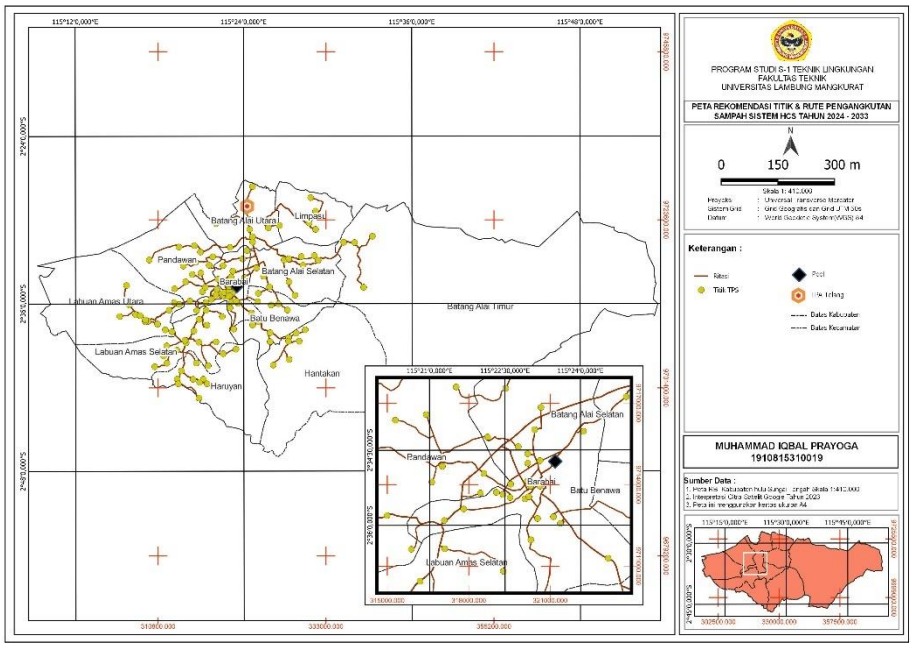
Volume timbulan sampah tahun 2024	= 45,79 m^3/hari
Rencana Volume TPS	= 6 m^3
Jumlah TPS	$=\frac{Volume\ Timbulan\ Sampah}{Rencana\ Volume\ TPS}$
	$=\frac{45{,}79\ m3/hari}{6\ m3}$
	= 7,63 ≈ 8 TPS

Adapun rekapitulasi hasil perhitungan kebutuhan TPS dari tahun 2024 hingga tahun 2033 disajikan pada **Tabel 2.**

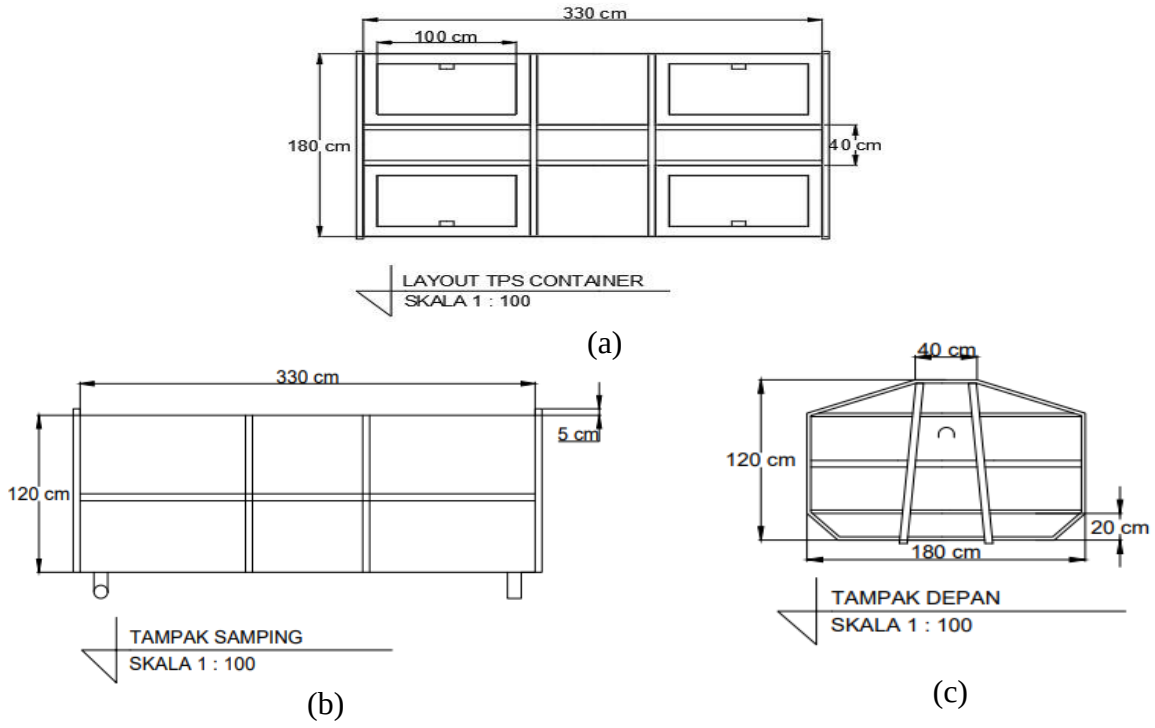
Tabel 2. Kebutuhan TPS

Tahun	Kebutuhan TPS Tiap Kecamatan											Total
	Haruyan	Batu Benawa	Hantakan	Batang Alai Selatan	Batang Alai Timur	Barabai	Labuan Amas Selatan	Labuan Amas Utara	Pandawan	Batang Alai Utara	Limpasu	
2024	7	7	4	8	2	19	10	9	11	6	4	**87**
2025	7	7	4	8	2	19	10	9	11	6	4	**87**
2026	7	7	4	8	2	19	10	9	12	6	4	**88**
2027	7	7	4	8	2	19	10	9	12	6	4	**88**
2028	7	7	4	8	2	19	10	9	12	6	4	**88**
2029	7	7	4	8	2	20	10	9	12	6	4	**89**
2030	8	7	4	8	2	20	10	9	12	6	4	**90**
2031	8	7	4	8	2	20	10	9	13	6	4	**91**
2032	8	7	4	8	2	20	10	10	13	6	4	**92**
2033	8	7	4	8	2	20	10	10	13	6	4	**92**

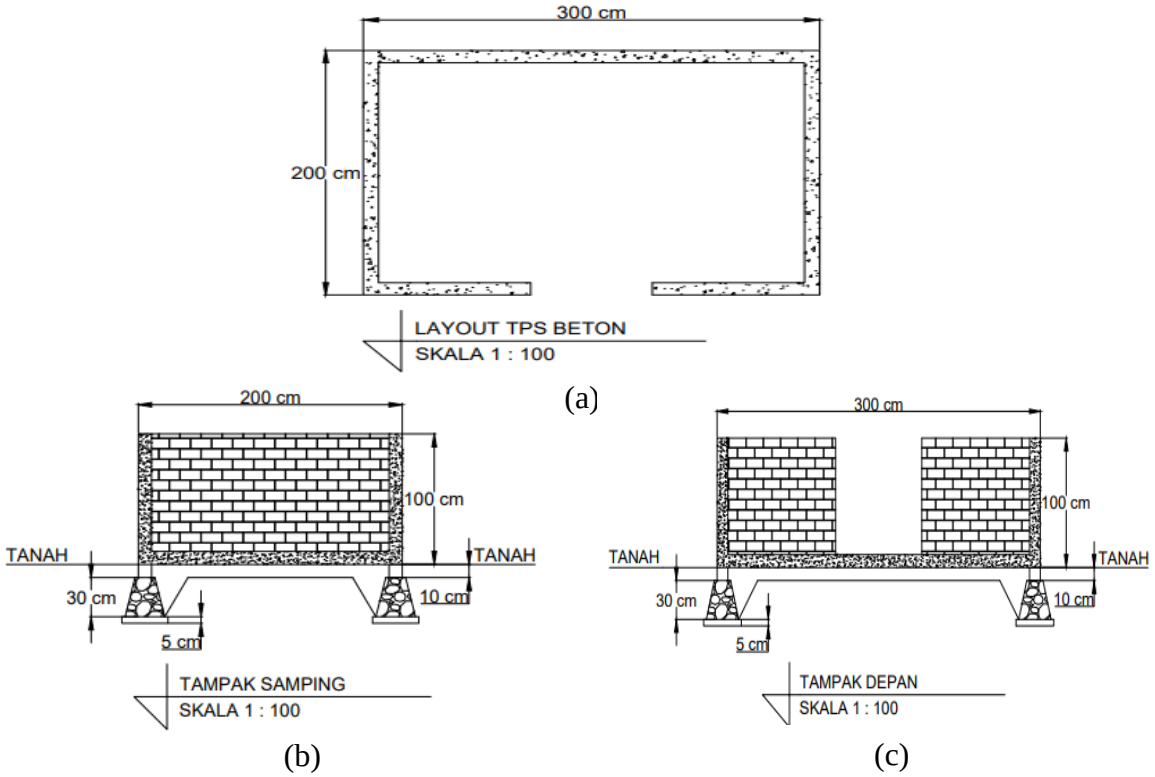
Adapun TPS yang direkomendasikan pada perencanaan ini adalah sistem HCS dengan jenis TPS kontainer berukuran 6 m^3 dengan dimensi Panjang 3,3 m, lebar 1,8 m, dan tinggi 1,2 m. TPS kontainer menggunakan desain seperti pada **Gambar 4**. Keuntungan dipilihkan TPS kontainer karena harga satuan operasi lebih murah, daerah cakupan pelayanan yang lebih banyak, lebih efesien dan efektif namun dengan jangka waktu pemakaian yang lebih pendek berkisar 5-7 tahun dibanding dengan TPS sistem tetap atau TPS beton. Adapun biaya tiap kontainer dari salah satu pabrik produksi kontainer sampah PT. Makmur Emas Gemilau harga kontainer ukuran 6 m^3 adalah sebesar Rp. 48.134.040. Adapun peta rute pengangkutan sampah yang digunakan yaitu sistem HCS pada **Gambar 3.**



Gambar 3. Rekomendasi Rute Pengangkutan Sampah Sistem HCS



Gambar 4. Rencana TPS Kontainer (a)Layout TPS Kontainer (b)Tampak Samping (c)Tampak



Gambar 5. Rencana TPS Beton (a) Layout TPS Beton (b) Tampak Samping (c) Tampak Depan

Tabel 3. Biaya Pengadaan dan Pergantian TPS Jenis Kontainer dengan Skenario HCS Tahun 2024 – 2033

No	Tahun	Skenario HCS
1	2024	4.187.661.480
2	2025	-
3	2026	-
4	2027	-
5	2028	-
6	2029	48.134.040
7	2030	48.134.040
8	2031	4.235.795.520
9	2032	48.134.040
10	2033	48.134.040
Total biaya		**8.615.993.160**

Berdasarkan hasil perhitungan pada **Tabel 3** diperlukan biaya untuk skenario HCS dengan TPS jenis kontainer sebesar Rp. 8.615.993.160. Adapun jam kerja yang terapkan untuk sistem HCS adalah 8 jam kerja yaitu mulai dari pukul 05.00-13.00 WITA dengan kecepatan 40 km/jam. Berdasarkan PERMEN PU No.03 Tahun 2013 ditetapkan bahwa pekerja dengan 1 orang supir dan 1 orang petugas pengangkut sampah. Proyeksi kebutuhan truk disesuaikan dengan kebutuhan TPS/tahun dan jumlah TPS, berdasarkan kebutuhan truk dari hasil perhitungan waktu total dibagi dengan waktu maksimal jam kerja dari seluruh ritasi didapatkan sebesar 21 truk. Berikut perbandingan jarak, waktu dan kebutuhan total setiap skenario pada **Tabel 4.**

Tabel 4. Perbandingan jarak, waktu dan kebutuhan total skenario SCS, HCS dan Campuran

SCS				HCS			Campuran			
Tahun	Jumlah Truck	Jarak total (km/tahun)	Waktu total (jam/thn)	Jumlah Truck	Jarak total (km/tahun)	Waktu total (jam/thn)	Jumlah Truck (SCS)	Jumlah Truck (HCS)	Jarak total (km/thn)	Waktu total (jam/thn)
2024	20	1.170.438	52.019	14	1.165.182	37.598	8	8	1.167.113	43.723
2025	20	1.170.438	52.019	14	1.165.182	37.598	8	8	1.167.113	43.723
2026	20	1.184.651	52.636	14	1.179.395	38.050	8	8	1.181.326	44.176
2027	20	1.184.651	52.636	14	1.179.395	38.050	8	8	1.181.326	44.176
2028	20	1.184.651	52.636	14	1.179.395	38.050	8	8	1.181.326	44.176
2029	20	1.194.952	53.155	14	1.189.696	38.405	8	8	1.191.626	44.695
2030	20	1.217.260	53.974	14	1.212.004	39.060	8	8	1.213.935	45.350
2031	20	1.227.459	54.491	14	1.222.203	39.412	8	8	1.224.133	45.702
2032	20	1.249.140	55.294	14	1.243.884	40.052	8	8	1.245.814	46.342
2033	20	1.249.140	55.294	14	1.243.884	40.052	8	8	1.245.814	46.342
Total		**12.032.780**	**806.021**		**11.980.220**	**386.327**			**11.999.528**	**448.403**

Selanjutnya dilakukan penentuan kriteria rekomendasi sistem pengangkutan sampah di Kabupaten Hulu Sungai Tengah dengan menggunakan metode pembobotan kriteria yakni, penilaian kriteria,

penentuan bobot kriteria dan penentuan prioritas (Chaniago, 2018). Perlu dilakukan penentuan kriteria guna membuktikan sistem pengangkutan sampah mana yang paling efisien untuk direkomendasikan. Menurut Memorini (2018) bahwa penilaian kriteria dengan membandingkan tiap skenario, kemudian dilihat dari nilai prioritas terendah yang akan digunakan sebagai rekomendasi sistem pengangkutan sampah. Adapun perbandingan kriteria dapat dilihat pada **Tabel 5.**

Tabel 5. Perbandingan 3 Parameter pada sistem SCS, HCS, dan Campuran Tahun 2024 – 2033

No	Parameter	Skenario			Total
		SCS	HCS	Campuran	
1	Jarak Total (km)	12.032.780	11.980.220	11.999.528	36.012.528
2	Waktu Total (jam)	534.152	386327	448403	1.368.882
3	Biaya TPS (Rp)	1.849.902.820	8.615.993.160	5.818.164.495	
	Biaya Operasional Kendaraan + Gaji (Rp)	106.504.113.587	87.601.967.873	94.663.986.114	
	Biaya Total (Rp)	**108.354.016.407**	**96.217.961.033**	**100.482.150.609**	**305.054.128.050**

Penentuan prioritas dilakukan dengan menghitung bobot aternatif jarak, waktu, dan biaya dari masing –masing sistem, adapun hasil perhitungan prioritas dapat dilihat pada **Tabel 6.**

Tabel 6. Nilai Prioritas

no	Skenario	Jarak (km)	Waktu (jam)	Biaya (Rupiah)	Nilai
1	SCS	0,100238282	0,117063088	0,142078414	0,359
2	HCS	0,099800435	0,084666212	0,126165099	0,311
3	Campuran	0,099961283	0,0982707	0,131756487	0,330

Pada **Tabel 6** nilai terkecil yakni 0,311 adalah skenario HCS dibandingkan dengan skenario SCS dan campuran, maka skenario yang direkomendasikan untuk Kabupaten Hulu Sungai Tengah adalah skenario HCS. Keunggulan skenario HCS dibandingkan dengan skenario lainnya yaitu; hanya memerlukan petugas 2 orang saja, 1 truk dengan waktu 8 jam kerja mampu mengangkut lebih banyak lokasi TPS serta waktu muat lebih efektif karena lebih singkat dibandingkan dengan skenario lain.

4. KESIMPULAN

TPS sampah di Kabupaten Hulu Sungai Tengah tersebar di 10 dari 11 Kecamatan dengan jenis TPS kontainer, kayu, beton dan TPS tanpa wadah/ilegal. Sistem pengangkutan sampah yang diterapkan adalah sistem SCS & HCS dengan mengoperasikan sebanyak 15 armada pengangkut yaitu 9 *Armroll Truk* dan 6 *Dump Truk.* Adapun perencanaan TPS di Kabupaten Hulu Sungai Tengah pada tahun 2024 hingga 2033 adalah sebanyak 92 buah TPS jenis kontainer dengan volume 6 m^3. Sistem pengangkutan sampah yang direkomendasikan adalah sistem kontainer angkat atau HCS dengan mengoperasikan sebanyak 14 armada pengangkut dengan total jarak tempuh 11.980.220 kilometer, waktu pengangkutan 386.327 jam dan biaya perencanaan sebesar Rp. 96.217.961.033.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada dinas terkait yaitu Dinas Lingkungan Hidup dan Perhubungan Kabupaten Hulu Sungai Tengah yang telah memberikan izin dan memberikan data dalam menunjang perencanaan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Chaniago, R. Y. (2018). Perencanaan Sistem Pengakutan Sampah di Kabupaten Tabalong. *Skripsi Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Lambung Mangkurat*. Banjarbaru.

Guererro, L. A., Maas, G., & Hogland, W. (2013). Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste Management*, 33(1), 220–232.

Memorini, M. S. (2018). Perencanaan Tempat Penampungan Sementara (TPS) dan Sistem Pengangkutan Sampah di Kecamatan Dusun Tengah Kabupaten Barito Timur. *Skripsi Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Lambung Mangkurat.* Banjarbaru.

Ningrum, C. M., & Istiqomah, A. (2020). Sistem pengelolaan dan nilai ekonomi sampah di pemukiman kampung pulo geulis kota bogor. *Jambura Agribusiness Journal*, 1(2), 52–62.

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.

Sahil, J., Henie, M., Al, I., Rohman, F., & Syamsuri, I. (2016). Sistem Pengelolaan dan Upaya Penanggulangan Sampah Di Kelurahan Dufa- Dufa Kota Ternate. *Jurnal Bioedukasi*, 4, 478–487.

Standar Nasional Indonesia (SNI) 8632:2018 Tentang Tata Cara Perencanaan Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan.