

ANALISIS MULTI KRITERIA TERHADAP PEMILIHAN KONSEP PENGELOLAAN SAMPAH

(Studi Kasus : Daerah Perkampungan di Wilayah Danau Sentani)

MULTI CRITERIA ANALYSIS FOR SELECTING SOLID WASTE MANAGEMENT CONCEPT

(Case Study: Villages Area in Sentani Lake Region)

^{1*}Alfred Benjamin Alfons, dan ²Tri Padmi

^{1,2} Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung

Jl Ganesha 10 Bandung 40132

*¹alfred_alfons@yahoo.com, dan ²tripadmi@gmail.com

Abstrak: Penerapan sistem pengelolaan sampah di Kabupaten Jayapura sampai saat ini masih jauh dari apa yang diharapkan oleh masyarakat, karena belum bisa menjangkau masyarakat yang bermukim pada daerah perkampungan di pulau-pulau di sekitar wilayah Danau Sentani. Akibatnya, 12.554,38 liter/hari sampah yang dihasilkan oleh masyarakat di wilayah ini menjadi tidak tertangani. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, mengembangkan dan kemudian memilih konsep pengelolaan sampah terbaik yang sesuai untuk diterapkan di Kampung Ifale, Kampung Yobeh, Kampung Putali, Kampung Atamali dan Kampung Asei Besar dengan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP). Hasil perhitungan dengan metode AHP menunjukkan bahwa konsep pengelolaan sampah di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) yang diawali pengolahan sampah skala rumah tangga terpilih sebagai alternatif konsep pengelolaan sampah yang paling sesuai dan dapat diterapkan pada lokasi penelitian. Hal ini disebabkan karena konsep ini memiliki bobot prioritas paling tinggi (2,05) jika dibandingkan dengan alternatif-alternatif konsep pengelolaan sampah yang lainnya. Berdasarkan pada hasil perhitungan ini pula, aspek lingkungan, aspek sosial dan aspek teknis terpilih sebagai kriteria utama yang harus dipertimbangkan dengan masing-masing bobot kriteria secara berurutan yaitu 0,534, 0,186 dan 0,147. Sub kriteria yang menjadi prioritas untuk dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan ini ialah pencemaran air dan tanah akibat lindi yang dihasilkan, potensi pencemaran udara yang dalam hal ini ialah bau dan emisi gas, penyebaran vektor penyakit, peran serta masyarakat dan kemudahan operasional.

Kata kunci: pengelolaan sampah berbasis masyarakat, pemilihan konsep pengelolaan sampah, metode AHP

Abstract : The application of solid waste management system in Jayapura until now is still far from what people expected, because still not able to reach communities who live in the villages area on the islands around Sentani Lake region. As a result, 12.554.38 liters/day of solid waste generated by the community in this region is became dormant. This study aims to identify, develop and then selecting the best solid waste management concept that is suitable to be applied in Ifale Village, Yobeh Village, Putali Village, Atamali Village and Asei Besar Village using the Analytic Hierarchy Process (AHP) method. The AHP method calculations show that solid waste management concept in integrated solid waste treatment facility which starts with solid waste treatment on household scale has chosen as an alternative solid waste management concepts that can be applied and most suitable to the study site. This happens because this concept has the highest priority weight (2.05) compared to the other alternatives of solid waste management concept. Based on the results of this calculation, the environmental aspects, social aspects and technical aspects become the main criterias to be considered with each sequence weighting criteria are 0.534, 0.186 and 0.147. Sub-criteria with the highest priorities to be considered in making this decision are the air and soil pollution due produced lindi, air pollution potential in this case is the smell and gas emissions, vector disease deployment, public participation and ease of the operations.

Key words: community based solid waste management, solid waste management concept selection, AHP method

PENDAHULUAN

Dalam kehidupannya sehari-hari, manusia melakukan berbagai macam aktifitas, dan dalam berbagai macam aktifitasnya ini manusia kerap kali menghasilkan sampah sebagai efek samping dari aktifitasnya tersebut (Hariastuti, 2013). Sampah ini jika tidak ditangani dengan baik dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia itu sendiri (Laurent dkk, 2014). Permasalahan utama dalam pengelolaan sampah di suatu kota ialah peningkatan timbulan sampah dari tahun ke tahun yang tidak disertai dengan sistem pengelolaan yang memadai terhadap timbulan sampah tersebut, permasalahan ini masih menjadi pekerjaan rumah bagi pemerintah yang sampai saat ini masih belum dapat terselesaikan (Borongon dan Okumura, 2010). Sejalan dengan hal tersebut, Al-Khatib, dkk (2010) berpendapat bahwa pengelolaan sampah merupakan salah satu masalah yang paling menantang yang dihadapi oleh negara-negara berkembang akibat pencemaran serius yang disebabkan oleh meningkatnya jumlah timbulan sampah dari tahun ke tahun. Permasalahan sampah juga telah menjadi permasalahan yang menarik perhatian masyarakat global seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan perubahan pola konsumsi masyarakatnya (Marshall dan Farahbakhsh, 2013). Sama halnya dengan yang terjadi di Kabupaten Jayapura, yang hingga saat ini sistem pengelolaan sampah yang dipakai dirasakan masih jauh dari apa yang diharapkan. Walaupun Kabupaten Jayapura sendiri pada saat ini telah memiliki rencana sistem persampahan, namun dalam pelaksanaannya di lapangan nyaris tidak ada pengelolaan yang dilakukan terhadap sampah kota tersebut, padahal dari tahun ke tahun jumlah penduduk di Kabupaten Jayapura semakin bertambah dan pola konsumtif layaknya masyarakat perkotaan sudah mulai merambah ke masyarakat asli tersebut sehingga timbulan sampah yang dihasilkan pun semakin bertambah dengan karakteristik sampah yang juga beragam.

Lokasi Kabupaten Jayapura yang berada di antara deretan Cagar Alam Pegunungan Cycloops dan Danau Sentani juga memiliki tantangan tersendiri jika kita berbicara mengenai permasalahan sampah. Hal ini dikarenakan masyarakat asli dari Kabupaten Jayapura yang masih banyak bermukim di pulau-pulau di Danau Sentani sehingga sangat sulit terjangkau sarana dan prasarana persampahan. Akibatnya, sampah yang dihasilkan oleh masyarakat asli yang bermukim pada pulau-pulau di Danau Sentani ini hanya ditimbun atau dibakar pada pekarangan rumah mereka dan tak jarang sampah tersebut langsung dibuang ke Danau Sentani. Selain itu, sistem pengelolaan sampah yang secara umum telah dilakukan di berbagai tempat tidak bisa serta merta dipaksakan pada daerah ini karena tidak ada sistem pengelolaan sampah yang optimal diterapkan untuk semua daerah (Highfill dan McAsey, 1997 dan White, dkk, 1999 dalam Chen, dkk, 2005). Mempertimbangkan hal tersebut di atas, maka diperlukan suatu kajian untuk memperoleh konsep pengelolaan sampah yang dapat dikembangkan pada perkampungan masyarakat yang berada di pulau-pulau di Danau Sentani dengan turut memperhatikan aspek sosial seperti keinginan masyarakat itu sendiri juga kearifan lokal masyarakat setempat dalam mengelola sampahnya serta aspek teknis maupun non teknis pengelolaan sampah sebagai indikator penentu dari konsep pengelolaan sampah yang akan dikembangkan. Hal ini sejalan dengan pendapat Chen, dkk (2005) yang mengatakan bahwa karakteristik daerah (seperti kondisi wilayah, adat istiadat, budaya dan kearifan lokal masyarakat) sangat menentukan dalam pemilihan alternatif sistem pengelolaan sampah pada suatu wilayah, hal ini terutama berlaku untuk sistem pengelolaan sampah di pulau-pulau kecil. Dengan demikian diperoleh konsep pengelolaan sampah yang efektif dan efisien yang dapat dikembangkan di wilayah tersebut.

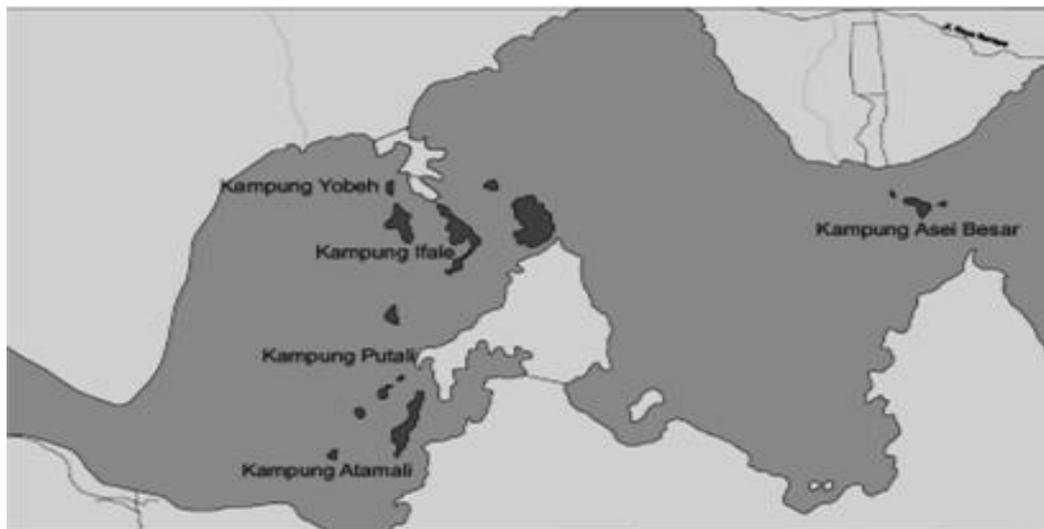
Oleh karena itu, diperlukan suatu studi untuk menganalisis dan memilih konsep pengelolaan sampah terbaik yang sesuai dapat dikembangkan pada lokasi penelitian dari beberapa alternatif konsep pengelolaan sampah yang ada saat ini. Metode yang telah secara luas digunakan dalam pengambilan keputusan baik dalam ilmu sosial maupun rekayasa teknik ialah analisis multi kriteria (Saaty dan Vargas, 2001 dalam Abba dkk, 2013). Salah satu metode analisis multi kriteria yang paling banyak dipakai untuk menganalisis jumlah alternatif yang terbatas adalah *Analytic Hierarchy Process* atau AHP (Saaty, 1980 dalam Contreras dkk, 2008). Metode ini merupakan salah satu teknik atau metode yang secara umum dipakai untuk mendukung proses pengambilan keputusan (Saaty, 2004). Metode AHP merupakan sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan yang kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses

pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut ke dalam bagian-bagian tertentu, menata bagian atau variabel ini dalam suatu susunan hirarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap variabel dan mensintesis berbagai pertimbangan ini untuk menetapkan variabel yang mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut (Bhushan dan Rai, 2004 dalam Şener dkk, 2010).

Penelitian ini bermaksud untuk menghasilkan alternatif konsep dalam pengelolaan sampah yang sesuai dan dapat diterapkan pada daerah perkampungan di pulau-pulau sekitar Danau Sentani. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pola pengelolaan sampah yang diinginkan oleh masyarakat dan sesuai dengan kearifan lokal masyarakat, mengkaji pola-pola pengelolaan sampah yang sesuai dan dapat diterapkan pada kawasan perkampungan di Danau Sentani dan kemudian memilih konsep pengelolaan sampah yang sesuai dan dapat diterapkan pada wilayah perkampungan di Danau Sentani, Kabupaten Jayapura.

METODOLOGI

Penelitian ini membahas mengenai pemilihan konsep pengelolaan sampah pada daerah perkampungan masyarakat yang berada pada pulau-pulau di wilayah Danau Sentani (Kampung Ifale, Kampung Putali/Ebung Fa, Kampung Atamali/Khameyaka, Kampung Asei Besar dan Kampung Yobeh), dengan mempertimbangkan aspek teknis dan non teknis dalam pengelolaan sampah sebagai indikator penentu pengambilan keputusan. Lokasi yang dijadikan objek penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 1** berikut.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Untuk melakukan pengambilan keputusan dalam penelitian ini, tahapan-tahapan yang harus dilalui antara lain:

1. Studi Pendahuluan
Studi pendahuluan yang dilakukan untuk memahami teori sistem pengelolaan sampah secara umum, konsep pengelolaan sampah dengan skala kawasan, aspek teknis dan non teknis pengelolaan sampah, kearifan lokal masyarakat Sentani, literatur mengenai pelaksanaan survey dengan menggunakan kuesioner serta bagaimana merancang kuesioner yang efektif, penggunaan Metode AHP serta penelitian-penelitian sejenis yang sudah pernah dilakukan sebelumnya.
2. Pengumpulan Data Primer
Pengumpulan data primer ini terdiri atas:
 - Perhitungan timbulan dan komposisi sampah dengan menggunakan metode perhitungan pada SNI 19-3964-1995,
 - Observasi lapangan,

- Pembuatan dan penyebaran kuesioner.
3. Pengumpulan Data Sekunder
Pengumpulan data sekunder yaitu pengumpulan data penunjang penelitian berdasarkan literatur–literatur maupun laporan–laporan mengenai kondisi wilayah studi.
 4. Evaluasi Kondisi Eksisting Pengelolaan Sampah di Lokasi Studi
Evaluasi ini dilakukan menggunakan metode analisis deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui gambaran tentang kondisi eksisting pengelolaan sampah, pemahaman, keinginan dan kearifan lokal masyarakat di lokasi studi terhadap pengelolaan sampah yang mereka hasilkan berdasarkan distribusi frekuensi jawaban responden dan tanggapan atas pertanyaan–pertanyaan dalam kuesioner.
Langkah–langkah dalam melakukan analisis deskriptif ini meliputi (Sugiyono, 2013):
 - *Editing*, yaitu mengoreksi atau melakukan pengecekan terhadap data hasil kuesioner yang dapat dilakukan di lokasi penelitian.
 - *Coding*, yaitu pemberian tanda/symbol/kode bagi tiap–tiap data yang termasuk dalam kategori yang sama. Tanda dapat berupa angka atau huruf.
 - *Tabulating*, yaitu pengelompokan jawaban–jawaban yang serupa secara teliti dan teratur, kemudian dihitung seberapa banyak peristiwa yang termasuk dalam satu kategori.
 - Penyajian Data, yaitu tahapan dimana hasil dari tabulasi data kemudian dikumpulkan dan ditampilkan baik berupa tabel data dan grafik data agar lebih mudah untuk dimengerti.
 5. Pengembangan Alternatif Konsep, Kriteria dan Sub Kriteria dalam Pemilihan Konsep Pengelolaan Sampah
Pengembangan alternatif konsep ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan, yaitu:
 - Identifikasi alternatif konsep pengelolaan sampah berdasarkan hasil evaluasi kondisi eksisting pengelolaan sampah, keinginan dan kearifan lokal masyarakat di lokasi penelitian dalam pengelolaan sampah,
 - Pengembangan alternatif konsep pengelolaan sampah yang sekiranya dapat diaplikasikan pada lokasi penelitian.
 Kriteria pemilihan konsep pengolahan sampah yang digunakan dalam penelitian ini meliputi aspek teknis, aspek sosial, aspek lingkungan, aspek kelembagaan dan aspek ekonomi. Kriteria ini ditentukan berdasarkan aspek–aspek pengelolaan sampah yang terdapat dalam SNI 19-2454-2002 maupun beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.
Sub kriteria yang digunakan dalam penelitian ini diambil berdasarkan hasil identifikasi dari penelitian–penelitian sejenis yang selanjutnya dipilih yang sesuai dengan kebutuhan penelitian dengan cara cek list dan penambahan berdasarkan masukan yang diberikan oleh responden (Safitri, 2012).
 6. Penilaian dan Pemilihan Alternatif Konsep Pengelolaan Sampah
Pada tahapan ini, metode yang digunakan yaitu metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)* yang bertujuan untuk menentukan konsep pengelolaan sampah terbaik dari beberapa alternatif konsep yang telah diidentifikasi dan dikembangkan sebelumnya untuk mengatasi permasalahan sampah pada lokasi studi. Penilaian ini dilakukan oleh 50 orang responden yang terbagi dalam kelompok pemerintah daerah, kelompok akademisi, kelompok masyarakat dan kelompok sektor informal. Penentuan jumlah responden pada tahapan ini menggunakan metode *purposive sampling*, dimana pemilihannya dilakukan berdasarkan pertimbangan bahwa orang atau kelompok yang dipilih bertindak sebagai pengambil keputusan, berhadapan atau terlibat langsung dalam permasalahan pengelolaan sampah serta kelompok yang dapat memberikan informasi dan pertimbangan dalam pengambilan keputusan pemilihan alternatif pengolahan sampah (Safitri, 2012). Metode AHP ini terdiri atas dua tahapan utama (Saaty, 2004) yaitu:
 - *Structuring*, yaitu menstrukturkan alur pengambilan keputusan berdasarkan dua komponen utama; Komponen pertama adalah tujuan dari AHP (memperoleh konsep pengelolaan sampah yang efektif dan efisien yang dapat dikembangkan dan dipakai pada lokasi penelitian) dan variabel yang digunakan (aspek teknis, aspek sosial, aspek

lingkungan, aspek kelembagaan dan aspek ekonomi), sedangkan komponen kedua adalah alternatif–alternatif yang dapat diambil untuk memenuhi tujuan AHP tersebut (alternatif–alternatif konsep pengelolaan sampah).

- *Assessment*, yaitu tahap pemberian nilai atau bobot terhadap variabel, sub-variabel, dan alternatif. Pemberian bobot ini dapat berupa *direct assessment*, *verbal assessment*, atau dapat dengan menggunakan *visual assessment*.

7. Kesimpulan dan Rekomendasi

Kesimpulan merupakan jawaban dari tujuan penelitian ini, sedangkan rekomendasi merupakan hasil atau luaran yang dihasilkan dari penelitian ini berdasarkan penilaian dan pemilihan alternatif konsep pengelolaan sampah di lokasi studi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kampung Ifale, Kampung Putali, Kampung Atamali, Kampung Yobeh dan Kampung Asei Besar dengan jumlah penduduk sebanyak 6.193 jiwa, memiliki nilai rata–rata timbulan sampah berdasarkan hasil pengukuran di lapangan ialah sebesar 2,03 liter/orang/hari dengan 3 (tiga) jenis sampah yang paling dominan ialah sisa makanan, kertas dan plastik. Jumlah timbulan sampah yang dihasilkan masyarakat di lokasi ini ialah 12.554,38 liter/hari. Berdasarkan perhitungan proyeksi jumlah timbulan sampah pada tahun 2024 (10 tahun mendatang) adalah sebesar 19.683,94 liter/hari dan jumlah timbulan sampah pada tahun 2034 (20 tahun mendatang) adalah sebesar 30.862,34 liter/hari. Jumlah timbulan sampah inilah yang apabila tidak diolah akan dibakar, ditimbun, dibuang pada kontainer–kontainer sampah terdekat dan dibuang langsung ke perairan Danau Sentani oleh masyarakat pada lokasi penelitian. Data timbulan sampah dan komposisi sampah pada Kampung Ifale, Kampung Putali, Kampung Atamali, Kampung Yobeh dan Kampung Asei Besar secara detail ditampilkan pada **Tabel 1** dan **Tabel 2** berikut.

Tabel 1. Timbulan sampah pada Kampung Ifale, Kampung Putali, Kampung Atamali, Kampung Yobeh dan Kampung Asei Besar

Nama Kampung	Jumlah Penduduk (jiwa)	Rata-rata Timbulan Sampah (kg/org/hari)	Densitas (kg/liter)	Rata-rata Timbulan Sampah (l/org/hari)	Total Timbulan Sampah (l/hari)	Proyeksi Timbulan Sampah (l/hari)	
						(10 Tahun)	(20 Tahun)
Ifale	1.306	0,114	0,05	2,28	2.983,29	4.677,49	7.333,81
Putali	1.071	0,095	0,05	1,78	1.901,20	2.980,88	4.673,70
Atamali	743	0,119	0,05	2,18	1.619,51	2.539,22	2.539,22
Yobeh	2.634	0,106	0,06	1,90	5.000,48	7.840,23	12.292,66
Asei Besar	439	0,113	0,06	2,00	877,28	1.375,48	2.156,61

Tabel 2. Komposisi sampah pada Kampung Ifale, Kampung Putali, Kampung Atamali, Kampung Yobeh dan Kampung Asei Besar

Komposisi dan Satuan	Ifale		Putali		Atamali		Yobeh		Asei Besar	
	Berat (kg)	%	Berat (kg)	%	Berat (kg)	%	Berat (kg)	%	Berat (kg)	%
Sisa Makanan	5,28	56,11	2,4	32,3	4,1	48,2	2,9	37,9	3,4	40,0
Kertas	0,83	9,40	1,4	19,3	0,8	9,3	1,1	15,2	1,3	15,5
Kayu/Ranting	0,40	4,17	0,6	7,8	0,3	3,1	0,7	9,2	0,8	9,8
Kain/Tekstil	0,04	0,40	0,6	8,5	0,1	1,7	0,1	1,1	0,2	1,6
Karet	0,05	0,48	0,1	0,7	0,4	3,3	0,1	0,7	0,0	0,4
Kulit	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Plastik	1,96	21,01	1,6	21,8	1,9	21,9	1,8	23,9	1,7	19,3
Logam/Metal	0,14	1,43	0,4	5,8	0,2	1,8	0,3	4,5	0,6	7,2
Gelas/Kaca	0,69	7,01	0,3	3,2	0,8	10,5	0,6	7,3	0,6	6,0

Lain-lain	0,00	0,00	0,1	0,7	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
Total	9,38	100	7,3	100	8,6	100	7,6	100	8,6	100

Pada tatanan kehidupan masyarakat asli Kampung Asei Besar, Kampung Ifale, Kampung Putali, Kampung Atamali dan Kampung Yobeh, terdapat beberapa kearifan lokal yang berkembang mengenai pengelolaan sampah, yaitu: (1) Program pembersihan kampung; (2) Pengumpulan sisa-sisa makanan untuk dijadikan pakan ternak atau hewan peliharaan mereka, seperti babi, anjing maupun ikan; (3) Terdapat aturan lisan yang berlaku secara turun-temurun di masyarakat pada lokasi penelitian, dimana masyarakat harus menjaga kebersihan Danau Sentani dan tidak boleh membuang sampah di perairan Danau Sentani karena hampir setiap aktifitas masyarakat seperti mandi, mencuci serta mengambil air minum semuanya dilakukan dan bersumber dari air Danau Sentani.

Berdasarkan hasil survey mengenai keinginan masyarakat dalam hal pengelolaan sampah, diketahui bahwa mayoritas masyarakat di Kampung Asei Besar, Kampung Ifale, Kampung Yobeh, Kampung Putali dan Kampung Atamali (73%) menginginkan sistem pengelolaan sampah secara individual oleh masyarakat langsung pada sumber sampah, dimana pemerintah daerah dan masyarakat bersama-sama bertanggung jawab terhadap proses pengelolaan sampah ini. Pemerintah Daerah melalui DKPP Kabupaten Jayapura lebih berperan sebagai penyedia fasilitas pengelolaan sampah dan pendamping dalam proses pengelolaan sampah, sedangkan masyarakat setempat yang bertanggung jawab menjalankan fasilitas pengelolaan sampah tersebut melalui kelompok-kelompok masyarakat yang ada seperti Karang Taruna, PKK, dan lain sebagainya. Prosentase sistem pengelolaan sampah yang diinginkan oleh masyarakat di lokasi penelitian ditunjukkan pada **Gambar 2** berikut.



Gambar 2. Prosentase sistem pengelolaan sampah yang diinginkan oleh masyarakat di lokasi penelitian

Berdasarkan hasil survey dan observasi kondisi eksisting pengelolaan sampah di lokasi penelitian, diketahui bahwa jumlah timbulan pada Kampung Asei Besar, Kampung Ifale, Kampung Yobeh, Kampung Putali dan Kampung Atamali sebesar 12.554,38 liter/hari dengan 3 (tiga) jenis sampah yang paling dominan ialah sisa makanan, kertas dan plastik, atau dengan kata lain bahwa ketiga jenis sampah yang dominan ini merupakan jenis sampah yang dapat didaur ulang. Selain itu, mayoritas masyarakat pada lokasi studi (73%) menginginkan sistem pengelolaan sampah secara individual langsung pada sumber sampah. Artinya bahwa masyarakat di lokasi penelitian memiliki keinginan untuk terlibat langsung dalam proses pengelolaan sampah di lingkungannya, hal ini juga ditunjang oleh salah satu kearifan lokal masyarakat yang memanfaatkan jenis sampah sisa makanan untuk dijadikan pakan ternak atau hewan peliharaan mereka (babi, anjing dan ikan). Di samping itu, masyarakat di lokasi penelitian yang sebagian besar bermata pencaharian petani dan nelayan tradisional (51,75%) dengan penghasilan rata-rata perbulan < Rp.500.000,- sehingga diperlukan suatu sistem pengelolaan sampah yang mudah dan murah sehingga tidak membebani masyarakat dalam hal pembiayaan serta dengan adanya keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sampah, diharapkan dapat menambah penghasilan masyarakat dari hasil penjualan olahan sampah yang mereka lakukan. Dari data-data tersebut, maka direkomendasikan konsep pengelolaan sampah dengan skala rumah tangga sebagai konsep pengelolaan sampah yang dapat diterapkan di lokasi penelitian, dimana pada setiap kampungnya

disediakan fasilitas pengolahan sampah dengan skala rumah tangga tersebut. Alternatif–alternatif konsep pengolahan sampah yang dapat direkomendasikan untuk diterapkan pada Kampung Asei Besar, Kampung Ifale, Kampung Yobeh, Kampung Putali dan Kampung Atamali antara lain: (1) Pengelolaan sampah skala rumah tangga yang dikombinasikan dengan penerapan konsep bank sampah; (2) Pemilahan, daur ulang dan pembakaran sampah di TPST; dan (3) Pengelolaan sampah di TPST yang diawali pengolahan sampah skala rumah tangga.

Tahap selanjutnya dilakukan penentuan kriteria dan sub kriteria dalam pemilihan konsep pengelolaan sampah. Kriteria yang dipilih yaitu aspek teknis, aspek sosial, aspek lingkungan, aspek kelembagaan dan aspek ekonomi. Sub kriteria yang dipakai pada penelitian ini dipilih menggunakan metode cek list yang dilakukan terhadap responden, selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel 3** berikut ini:

Tabel 3. Kriteria dan sub kriteria yang dipakai dalam pemilihan konsep pengelolaan sampah di lokasi penelitian

Aspek Teknis	Aspek Sosial	Aspek Lingkungan	Aspek Kelembagaan	Aspek Ekonomi
Kesesuaian dengan RTRW (T1)	Keinginan masyarakat dalam pengelolaan sampah (S1)	Penyebaran vektor penyakit (L1)	Ketersediaan institusi (K1)	Nilai investasi rendah/minimal (E1)
Pola penanganan awal sampah (T2)	Kearifan lokal masyarakat dalam pengelolaan sampah (S2)	Potensi pencemaran udara (bau dan emisi gas) (L2)	Ketersediaan regulasi (K2)	Biaya operasional dan pemeliharaan rendah (E2)
Efektifitas pengolahan (T3)	Kesiapan SDM dalam penerapan teknologi (S3)	Pencemaran air dan tanah akibat lindi yang dihasilkan (L3)	Kerjasama antar <i>stakeholders</i> di bidang persampahan (K3)	Meningkatkan manfaat langsung kepada masyarakat (E3)
Kemudahan operasional (T4)	Penyerapan tenaga kerja (S4)	Segi estetika/keindahan lingkungan (L4)		
Total waktu proses (T5)	Peran serta masyarakat (S5)			

Hasil perhitungan pada keseluruhan kelompok responden (*stakeholders* di bidang persampahan) menunjukkan bahwa aspek lingkungan merupakan prioritas utama dalam kriteria pemilihan konsep pengelolaan sampah di lokasi penelitian, hal ini dikarenakan aspek lingkungan memiliki bobot prioritas tertinggi (0,534) jika dibandingkan dengan aspek–aspek pengelolaan sampah lainnya seperti ditunjukkan pada **Tabel 4**. Selain aspek lingkungan, aspek sosial dengan bobot prioritas 0,186 dan aspek teknis dengan bobot prioritas 0,147 juga memiliki peranan penting dalam memilih konsep pengolahan sampah, hal ini sejalan dengan pandangan dari BPPT dan IRIF (2000) mengenai ketiga aspek tersebut dalam tulisannya yang berjudul “Penerapan Konsep Zero

Waste Perkotaan Skala Kawasan : Pemberdayaan Masyarakat melalui Industri Kecil Daur Ulang”.

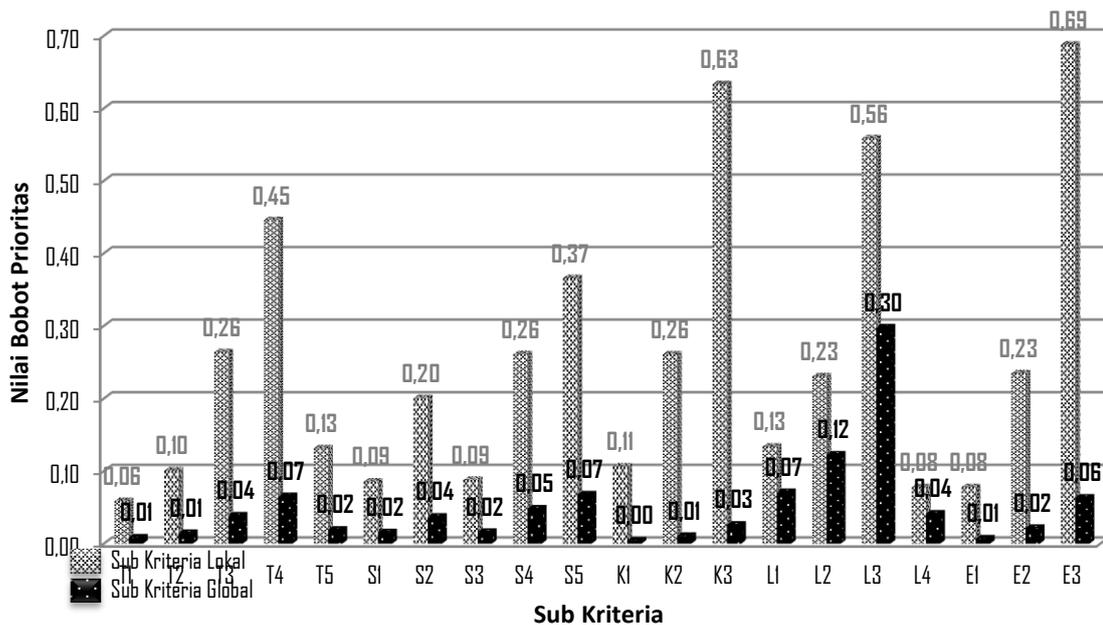
Tabel 4. Bobot prioritas kriteria keseluruhan *stakeholders*

Kriteria	Bobot	Rasio Konsistensi (CR)
Aspek Teknis	0,147	
Aspek Sosial	0,186	
Aspek Kelembagaan	0,041	0,061
Aspek Lingkungan	0,534	
Aspek Ekonomi	0,092	

Menurut keseluruhan kelompok responden, aspek lingkungan menjadi prioritas utama yang harus diperhatikan karena berhubungan langsung dengan potensi dampak lingkungan yang mungkin dapat terjadi akibat sampah yang tidak tertangani seperti pencemaran air permukaan dan air tanah, menimbulkan bau tidak sedap dan emisi gas, serta meningkatnya penyebaran vektor penyakit di sekitar lokasi penelitian apabila konsep pengolahan sampah yang dipilih tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Nilai rasio konsistensi dalam perhitungan ini ialah 0,061 atau 6,1 %, hal ini berarti bahwa hasil perhitungan ini cukup konsisten atau berada dalam batas penerimaan ($\leq 0,1$ atau 10 %).

Sejalan dengan hasil perhitungan pada kriteria pemilihan yang menunjukkan bahwa aspek lingkungan merupakan prioritas utama dalam kriteria pemilihan konsep pengelolaan sampah di lokasi penelitian, sub kriteria yang menjadi prioritas pertimbangan dalam pengambilan keputusan ini secara global juga berasal dari aspek lingkungan yaitu pencemaran air dan tanah akibat lindi yang dihasilkan (0,30), potensi pencemaran udara yang dalam hal ini ialah bau dan emisi gas (0,12) dan penyebaran vektor penyakit (0,07) selain dari kemudahan operasional konsep pengolahan sampah (T4) dan peran serta masyarakat (S5) dengan nilai prioritas pada keduanya adalah 0,07. Kelima sub kriteria ini merupakan sub kriteria dengan nilai prioritas tertinggi seperti ditampilkan pada **Gambar 3**. Hal ini berarti bahwa secara umum, seluruh responden menganggap bahwa ketiga komponen lingkungan ini merupakan prioritas utama yang perlu diperhatikan dan dicegah dalam upaya pemilihan konsep pengolahan sampah di lokasi penelitian.

Untuk bobot prioritas lokal, sub kriteria yang menempati prioritas utama seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 3** antara lain: (1) Aspek ekonomi, yang menjadi sub kriteria prioritas ialah meningkatkan manfaat langsung kepada masyarakat (E3) dengan nilai prioritas 0,69; (2) Aspek kelembagaan, yang menjadi sub kriteria prioritas ialah kerjasama antar stakeholders di bidang persampahan (K3) dengan nilai prioritas 0,63; (3) Aspek lingkungan, yang menjadi sub kriteria prioritas ialah pencemaran air dan tanah akibat lindi yang dihasilkan (L3) dengan nilai prioritas 0,56; (4) Aspek teknis, yang menjadi sub kriteria prioritas ialah kemudahan operasional (T4) dengan nilai prioritas 0,45; (5) Aspek sosial, yang menjadi sub kriteria prioritas ialah peran serta masyarakat (S5) dengan nilai prioritas 0,37. Hasil perhitungan ini cukup konsisten atau berada dalam batas penerimaan karena nilai rasio konsistensi dalam perhitungan sub kriteria ini sebesar 0,048 atau 4,8 % ($\leq 0,1$ atau 10 %).



Gambar 3. Bobot prioritas sub kriteria keseluruhan *stakeholders*

Berdasarkan pada hasil penilaian dari keseluruhan kelompok *stakeholders* di bidang persampahan, konsep pengolahan sampah yang paling sesuai untuk diterapkan di Kampung Ifale, Kampung Yobeh, Kampung Putali, Kampung Atamali dan Kampung Asei Besar ialah alternatif pengolahan sampah tipe 3 atau pengelolaan sampah di TPST yang diawali pengolahan sampah skala rumah tangga dengan bobot prioritas tertinggi (2,05) jika dibandingkan dengan alternatif-alternatif konsep pengolahan sampah yang lainnya seperti ditunjukkan pada **Tabel 5** berikut ini.

Tabel 5. Bobot prioritas alternatif konsep pengolahan sampah keseluruhan *stakeholders*

Alternatif Konsep Pengolahan Sampah	Bobot	CR
Pengelolaan sampah skala rumah tangga yang dikombinasikan dengan pengelolaan sampah di penerapan konsep bank sampah.	1,14	
Pemilahan, daur ulang dan pembakaran sampah di TPST.	1,81	0,028
Pengelolaan sampah di TPST yang diawali pengolahan sampah skala rumah tangga.	2,05	

Alternatif konsep pengolahan sampah tipe 3 dipilih karena secara keseluruhan dianggap lebih baik dari segi teknis seperti dapat menunjang program Pemerintah Daerah Kabupaten Jayapura karena konsep ini dapat disinergikan dengan program persampahan yang tertuang dalam RTRW Kabupaten Jayapura Tahun 2008–2028, mudah dalam pengoperasian, lebih unggul jika dilihat dari pola penanganan awal sampah yang ditawarkan, lebih efektif dalam proses pengolahan sampah serta tidak membutuhkan waktu yang lama dalam proses pengolahannya. Selain itu, alternatif konsep pengolahan sampah tipe 3 ini juga baik dalam meminimasi potensi penyebaran vektor penyakit, lebih sesuai dengan keinginan serta kearifan lokal masyarakat dalam pengelolaan sampah, dapat menyerap tenaga kerja yang lebih banyak dibandingkan dengan alternatif konsep pengolahan sampah lainnya.

Hasil perhitungan ini cukup konsisten atau berada dalam batas penerimaan, karena nilai rasio konsistensi yang diperoleh dari perhitungan ini adalah 0,028 atau 2,8 % yang mana nilai tersebut berada di bawah standar yang ditentukan ($\leq 0,1$ atau 10 %).

KESIMPULAN

Pola penanganan sampah yang diinginkan oleh masyarakat yang bermukim pada pulau-pulau di sekitar Danau Sentani ialah sistem pengelolaan sampah secara individual oleh masyarakat. Oleh karena itu, pola penanganan sampah yang dapat direkomendasikan untuk diterapkan pada lokasi ini ialah konsep pengelolaan sampah skala rumah tangga. Alternatif-alternatif konsep pengolahan sampah yang dapat direkomendasikan untuk diterapkan antara lain: (1) Pengelolaan sampah skala rumah tangga yang dikombinasikan dengan penerapan konsep bank sampah; (2) Pemilahan, daur ulang dan pembakaran sampah di TPST; dan (3) Pengelolaan sampah di TPST yang diawali pengolahan sampah skala rumah tangga.

Konsep pengolahan sampah yang terpilih untuk diterapkan di Kampung Ifale, Kampung Yobeh, Kampung Putali, Kampung Atamali dan Kampung Asei Besar ialah Pengelolaan sampah di TPST yang diawali pengolahan sampah skala rumah tangga. Konsep ini dipilih karena dianggap lebih baik dari segi teknis seperti mudah dalam pengoperasian, lebih unggul jika dilihat dari pola penanganan awal sampah yang ditawarkan, lebih efektif dan tidak membutuhkan waktu yang lama dalam proses pengolahannya, dapat disinergikan dengan program persampahan yang tertuang dalam RTRW Kabupaten Jayapura Tahun 2008–2028. Selain itu, konsep ini juga dianggap lebih baik dalam meminimalisir potensi penyebaran vektor penyakit, lebih sesuai dengan keinginan serta kearifan lokal masyarakat dalam pengelolaan sampah, serta dapat menyerap lebih banyak tenaga kerja dibandingkan dengan alternatif konsep pengolahan sampah lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abba, A. H., Noor, Z. Z., Yusuf, R. O., Din, M. F. M. D., Abu Hassan, M. A. (2013) : Assessing Environmental Impacts Of Municipal Solid Waste Of Johor By Analytical Hierarchy Process, *Resources, Conservation and Recycling*, **73**, 188–196.
- Al-Khatib, I. A., Monou, M., Abu Zahra, A. S. F., Shaheen, H. Q., Kossinos, D. (2010) : Solid Waste Characterization, Quantification And Management Practices In Developing Countries. A Case Study: Nablus District – Palestine, *Journal Of Environmental Management*, **91**, 1131–1138.
- Borongon, G. dan Okumura, S. (2010) : Municipal Waste Management Report: Status-quo And Issues In Southeast And East Asian Countries, AIT/UNEP RRC.AP.
- BPPT dan IRIF. (2000) : Penerapan Konsep Zero Waste Perkotaan Skala Kawasan : Pemberdayaan Masyarakat melalui Industri Kecil Daur Ulang. BPPT bekerjasama dengan IRIF. Jakarta
- Chen, M. C., Ruijs, A., Wesseler, J. (2005) : Solid Waste Management On Small Islands: The Case Of Green Island, Taiwan, *Resources, Conservation and Recycling*, **45**, 31–47.
- Contreras, F., Hanaki, K., Aramaki, T., Connors, S. (2008) : Application Of Analytical Hierarchy Process To Analyze Stakeholders Preferences For Municipal Solid Waste Management Plans, Boston, USA, *Resources, Conservation and Recycling*, **52**, 979–991.
- Hariastuti, N. P. (2013) : Pemodelan Sistem Normatif Pengelolaan Sampah Kota, *Jurnal IPTEK*, **Vol. 17, No.1, Mei 2013**.
- Laurent, A., Bakas, I., Clavreul, J., Bernstad, A., Niero, M., Gentil, E., Hauschild, M. Z., Chistensen, T. H. (2014) : Review Of LCA Studies Of Solid Waste Management Systems – Part I: Lessons Learned And Perspectives, *Waste Management*, **34**, 573–588.
- Marshall, R.E. dan Farahbakhsh, K. (2013) : Systems Approaches To Integrated Solid Waste Management In Developing Countries, *Waste Management*, **33**, 988–1003.
- Saaty, Thomas. (2004) : Decision Making-The Analytic Hierarchy and Network Process (AHP/ANP), *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, **Vol. 13, No.1, pp1-35, March, 2004**.

- Safitri, Desvia. (2012) : Multi Kriteria Terhadap Pemilihan Alternatif Pengolahan Sampah Organik Dengan Menggunakan Metode Analytical Network Process (Studi Kasus: Kota Sungai Penuh - Jambi). ITB. Bandung.
- Şener, S., Şener, E., Nas, B., Karagüsel, R. (2010) : Combining AHP With GIS For Landfill Site Selection: A case Study In The Lake Beyşehir Catchment Area (Konya, Turkey), *Waste Management*, **Vol. 30**, 2037 – 2046.
- SNI 19-3964-1995 Tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan.
- SNI 19-2454-2002 Tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan.
- Sugiyono, (2013) : Metode Penelitian Kombinasi (*Mixed Methods*) Cetakan ke-IV. Penerbit Alfabeta. Bandung.