

Analisis Multikriteria dalam Pemilihan Sistem Pemrosesan Sampah di Kabupaten Klungkung, Provinsi Bali

Multicriteria Analysis for Selecting Municipal Solid Waste Processing System in Klungkung Regency, Bali Province

MOCHAMMAD CHAERUL, ELPRIDA AGUSTINA, I MADE WAHYU WIDYARSANA

Program Studi Rekayasa Infrastruktur Lingkungan, Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha No. 10 Bandung 40132 Indonesia
Email: m.chaerul@ftsl.itb.ac.id

ABSTRACT

In order to create a city clean, efforts are taken by the government, including the provision of waste processing system facilities as part of a waste management system. Recently, Klungkung Regency, Bali Province, has three alternatives waste processing systems to be applied, namely: utilizing the existing regional final disposal site (TPA) of Bangli, building a new TPA facility dedicated to Klungkung area only, and communal waste processing facility. The study aims to determine the most optimal waste processing system by considering four criteria (multicriteria) with the Analytical Hierarchy Process (AHP) from 35 respondents representing five local government institutions. Among the criteria, environment (weight of 0.543) was more prioritized than social (0.181), financial (0.146) and technical (0.130) aspects. Respondents preferred to put environmental pollution prevention (weight of 0.16) as the most important among 13 sub-criteria. Other results showed that TOSS (total value of 0.47) was more preferred than the existing TPA of Bangli (0.28) and new the TPA of Klungkung (0.25). An alternative waste processing with its advantages and disadvantages should be chosen and acceptable by the related stakeholders. Thus, the facility becomes part of a sustainable waste management system in a city.

Keywords: multicriteria analysis, pair wise comparison, analytical hierarchy process, waste processing system

ABSTRAK

Berbagai macam upaya dilakukan oleh pemerintah untuk menciptakan lingkungan suatu kota yang bersih, diantaranya melalui penyediaan fasilitas sistem pemrosesan sampah sebagai tahapan akhir dalam pengelolaan sampah. Saat ini, Kabupaten Klungkung, Propinsi Bali, memiliki 3 alternatif sistem pemrosesan sampah yang dapat diaplikasikan, yaitu: menggunakan tempat pemrosesan akhir sampah (TPA) eksisting Regional Bangli, membangun TPA baru tersendiri untuk Klungkung, dan pemrosesan skala komunal (misalnya berupa Tempat Olah Sampah Setempat/TOSS). Penelitian ini bertujuan untuk memilih sistem pemrosesan sampah yang paling optimal dengan mempertimbangkan 4 kriteria (multicriteria) dengan menggunakan pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dari 35 orang responden yang mewakili 5 institusi pemerintahan daerah. Urutan kriteria yang dianggap lebih penting adalah lingkungan (nilai bobot 0,543), sosial (0,181), finansial (0,146) dan teknis (0,130). Responden lebih memilih pencegahan pencemaran lingkungan (nilai bobot 0,16) sebagai subkriteria terpenting dari total 13 subkriteria. Sedangkan alternatif pemrosesan sampah skala komunal dianggap yang paling optimal (total nilai 0,47) disusul TPA Regional Bangli (0,28), terakhir TPA baru (0,25). Suatu alternatif sistem pemrosesan sampah dengan kelebihan dan kekurangan masing-masing harus dipilih yang paling dapat diterima oleh berbagai *stakeholders* terkait sehingga diharapkan dapat menjadi bagian dari suatu sistem pengelolaan sampah yang berkelanjutan dari suatu kota.

Kata Kunci: analisis multikriteria, perbandingan berpasangan, *analytical hierarchy process*, sistem pemrosesan sampah

1. PENDAHULUAN

Di sebagian besar kota besar di Indonesia, peningkatan populasi telah menciptakan kondisi lingkungan hidup yang buruk yang secara signifikan akan mempengaruhi kondisi sanitasi. Sampah atau buangan sebagai konsekuensi dari aktivitas manusia menjadi tantangan bagi kota-

kota di Indonesia. Walaupun telah banyak dilakukan berbagai macam pengolahan sampah menjadi sesuatu yang lebih berharga^(1,2,3,4), peningkatan timbulan sampah membuat permasalahan menjadi semakin kompleks, terutama untuk untuk kawasan pariwisata seperti di Kabupaten Klungkung, Bali. Sistem

pengelolaan di kawasan pariwisata harus lebih baik dibandingkan di kawasan lainnya⁽⁵⁾ karena akan mempengaruhi kenyamanan para wisatawan dan pendapatan daerah⁽⁶⁾.

Kabupaten Klungkung terbagi dalam 4 kecamatan yang terdiri atas 3 kecamatan di daratan Pulau Bali dan 1 kecamatan di wilayah kepulauan Nusa Penida. Pada tahun 2016 populasi penduduk di Kabupaten Klungkung mencapai 131.230 jiwa dan menerima 378.894 wisatawan dengan 31 lokasi wisata yang semakin meningkat jumlahnya dari tahun-tahun sebelumnya⁽⁷⁾. Peningkatan aktivitas di Kabupaten ini mengakibatkan peningkatan jumlah timbulan sampah yaitu sebesar 228 m³/hari di tahun 2011⁽⁸⁾ dan menjadi 658 m³/hari di tahun 2017⁽⁹⁾.

Kabupaten Klungkung sebenarnya sempat memiliki lokasi tempat pemrosesan akhir sampah (TPA) Sente yang menerima semua sampah yang dihasilkan. Adanya permasalahan sosial dan lingkungan membuat TPA Sente tersebut sempat ditutup pada akhir tahun 2017, akan tetapi saat ini sudah dioperasikan kembali karena keterbatasan lahan TPA yang dimiliki Kabupaten Klungkung. Lebih jauh lagi, saat ini Pemerintah berencana membangun TPA baru yang hanya akan menerima sampah dari Kabupaten Klungkung. TPA Regional Sarbagita juga dipergunakan untuk menimbun sampah yang dihasilkan dari Kabupaten Klungkung, walaupun sebenarnya TPA Regional Bangli lebih layak untuk dipergunakan karena lokasinya yang lebih dekat. Hanya saja saat ini masih diperlukan surat kesepakatan dengan Pemerintah Provinsi Bali agar Kabupaten Klungkung dapat membuang sampahnya di TPA Regional Bangli. Selain mengandalkan keberadaan TPA, Kabupaten Klungkung juga berinovasi untuk memproses sampah menjadi pellet sebagai bagian dari implementasi konsep *Waste to Energy* di fasilitas Tempat Olah Sampah Setempat (TOSS) yang tersebar di hampir setiap kelurahan di Kabupaten Klungkung. Sebenarnya TOSS merupakan salah satu bentuk dari pengolahan sampah skala komunal. Oleh karena itu, Pemerintah Kabupaten Klungkung menghadapi permasalahan dalam menentukan lokasi (*site selection*) untuk pemrosesan akhir sampahnya.

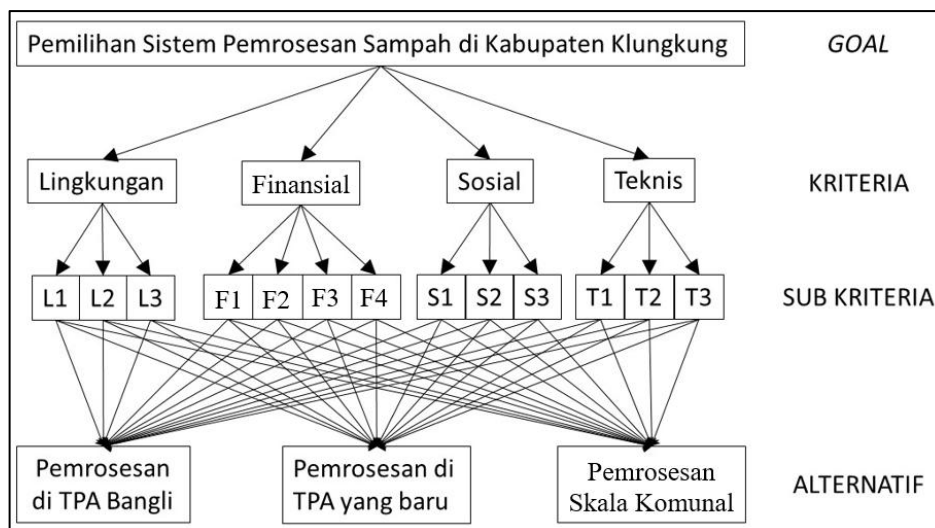
Terdapat berbagai macam kriteria yang perlu diperhatikan agar sistem pengelolaan sampah suatu kota dapat diterima oleh berbagai macam *stakeholders* terkait. Penelitian ini bertujuan untuk memilih alternatif sistem pemrosesan sampah di Kabupaten Klungkung dengan mempertimbangkan penilaian dari *stakeholders* terkait dengan mengaplikasikan prinsip analisis multi kriteria (*multicriteria analysis*)

menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode AHP dipilih karena dapat mengakomodir berbagai macam kepentingan dari *stakeholders* yang berbeda, termasuk dari masyarakat yang memiliki kultur spesifik seperti masyarakat Bali. Sistem pemrosesan sampah merupakan bagian dari sistem pengelolaan sampah suatu kota sehingga dengan terpilihnya suatu sistem pemrosesan sampah yang terbaik diharapkan dapat menciptakan sistem pengelolaan sampah yang berkelanjutan.

2. METODE

Terdapat berbagai macam metode multikriteria analisis yang dapat digunakan dalam pengelolaan sampah, diantaranya dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). AHP merupakan proses berpikir yang komprehensif, logis, terstruktur, dan sesuai untuk digunakan dalam upaya penyelesaian masalah yang menyangkut berbagai macam kriteria yang melibatkan penilaian dari berbagai *stakeholders* yang terkait⁽¹⁰⁾. Sesuai standar metode AHP, kuesioner dibuat berdasarkan susunan hierarki, sesuai dengan urutan *goal* (tujuan), kriteria, subkriteria, dan alternatif (Gambar 1). Kriteria dan subkriteria disusun berdasarkan tingkatannya dan digunakan untuk membentuk matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison matrix*). Matriks ini digunakan untuk membandingkan beberapa kriteria dan alternatif yang setingkat dan menentukan nilai prioritas masing-masing kriteria dan alternatif.

Tujuan yang ingin dicapai adalah untuk memilih sistem pemrosesan sampah yang dapat diaplikasikan di Kabupaten Klungkung. Kriteria dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan studi literatur dari jurnal internasional maupun penelitian sebelumnya. Penelitian ini terdiri atas 4 (empat) kriteria yaitu kriteria lingkungan, finansial, sosial, dan teknis. Keempat kriteria tersebut didapatkan dari hasil diskusi dengan berbagai macam *stakeholders* sebelum dilakukan wawancara dan berdasarkan penelusuran berbagai literatur^(11,12,13,14). Sebenarnya kriteria finansial bisa dikuantifikasi secara pasti, akan tetapi penilaian kepada responden tetap diminta untuk mengantisipasi kemungkinan penggunaan berbagai macam sarana (antara lain: truk sampah, jembatan timbang, pengolah lindi, mesin pencacah, dll) dan kapasitas pemrosesan yang dapat diaplikasikan. Kesemua variasi tersebut bisa berimplikasi pada penilaian dari responden terhadap sistem pemrosesan sampah. Masing-masing kriteria tersebut didetailkan menjadi beberapa subkriteria yang dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 1. Hirarki Penelitian

Tabel 1. Kriteria dan Subkriteria yang Digunakan dalam AHP

No	Kriteria (Kode)	Kode Subkriteria	Subkriteria
1.	Lingkungan (L)	L1	Mencegah pencemaran lingkungan (air, tanah & udara)
		L2	Estetika
		L3	Vektor penyakit
2.	Finansial (E)	F1	Biaya investasi
		F2	Biaya operasional
		F3	Pendapatan dari hasil olahan sampah
		F4	Biaya pemeliharaan
3.	Sosial (S)	S1	Penerimaan masyarakat
		S2	Penyerapan tenaga kerja dan lapangan usaha
		S3	Kesiapan tenaga kerja
4.	Teknis (T)	T1	Kemudahan pengoperasian
		T2	Kesesuaian dengan timbulan dan karakteristik sampah
		T3	Kemudahan pemeliharaan

Dalam penelitian ini, alternatif yang akan dipilih didasarkan atas alternatif pemrosesan sampah yang dimiliki oleh Pemerintah Kabupaten Klungkung, yaitu:

Alt #1: Pemrosesan sampah yang dihasilkan dari Kabupaten Klungkung dilakukan di TPA Regional Bangli, yang saat ini memang sudah digunakan oleh beberapa Kabupaten, yaitu: Bangli, Klungkung, Gianyar, dan Karangasem.

Alt #2: Pemrosesan sampah yang dihasilkan dari Kabupaten Klungkung dilakukan di lokasi TPA yang baru yang rencananya hanya menerima sampah dari Kabupaten Klungkung saja.

Alt #3: Pemrosesan sampah Skala Komunal di setiap Kelurahan untuk seluruh sampah yang dihasilkan dari Kabupaten Klungkung (saat ini yang banyak

diaplikasikan di Kabupaten Klungkung adalah berupa Tempat Olah Sampah Setempat/TOSS). Saat ini, TOSS lebih diarahkan untuk memproses sampah menjadi *Refuse Derived Fuel* (RDF) sebagai salah satu bentuk produk energi dari sampah.

Form kuesioner pemilihan sistem pemrosesan sampah di Kabupaten Klungkung telah disiapkan untuk mempermudah wawancara yang dilakukan terhadap responden yang dipilih. Responden yang dipilih mewakili berbagai instansi pemerintahan daerah yang berkaitan dengan pengelolaan sampah secara umum.

Responden hanya ditujukan kepada pemerintah daerah dikarenakan permasalahan dan juga alternatif yang sudah definitif dan sangat bergantung kepada keputusan

pengambil kebijakan di Kabupaten Klungkung. Keberadaan TPA Regional Bangli telah ditentukan dan sudah dioperasikan oleh Pemerintah Provinsi Bali, sehingga responden hanya dibatasi dari Pemerintahan Kabupaten Klungkung untuk mengetahui sejauh mana keinginan Pemda untuk memanfaatkan TPA Regional tersebut.

Pendapat dari setiap responden dianggap setimbang; tidak ada pendapat dari satu responden yang dianggap lebih penting daripada pendapat responden lainnya. Terdapat total 35 responden dengan masing-masing 7 responden yang mewakili:

- Dinas Lingkungan Hidup dan Pertanahan (DLHP) Kabupaten Klungkung,
- Sekertaris Daerah Kabupaten Klungkung,
- Bappeda Kabupaten Klungkung,
- Satuan Kerja Pengembangan Sistem Penyehatan Lingkungan Permukiman Propinsi Bali, dan
- UPT Pengelolaan Sampah Propinsi Bali.

Setiap responden dimintakan pendapat untuk melakukan pembobotan antar kriteria dan subkriteria terhadap masing-masing alternatif sistem pemrosesan sampah di Kabupaten Klungkung dengan sistem 7-skala, yaitu:

1 : Bila satu elemen sama-sama penting

- 3 : Bila satu elemen sedikit lebih penting dibanding elemen lain
 5 : Bila satu elemen lebih penting dibanding elemen lain
 7 : Bila satu elemen sangat lebih penting dibanding elemen lain

Bobot 2, 4, 6 diberikan bila kepentingan satu elemen dibanding elemen lain berada di antara rentang tersebut. Nilai satu per angka diatas diberikan bila satu elemen lebih tidak penting dibanding elemen lain.

Untuk melihat konsistensi penilaian dari responden maka dilakukan analisis rasio konsistensi (*consistency ratio*). Nilai rasio konsistensi diharapkan kurang dari atau sama dengan 10% agar suatu data bisa dikatakan konsisten. Perhitungan rasio konsistensi dapat dilakukan dengan menggunakan formula sebagai berikut.

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n - 1) \quad \dots(1)$$

$$CR = CI / RI \quad \dots(2)$$

keterangan:

CI = indeks konsistensi

λ_{maks} = hasil perhitungan matrik dibagi elemen

n = elemen

CR = rasio konsistensi

RI = indeks random konsistensi, yang dipengaruhi oleh jumlah elemen (Tabel 2).

Tabel 2. Indeks Random Konsistensi

n	1-2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RI	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,49	1,51	1,54	1,56

Penilaian antar subkriteria untuk masing-masing kriteria dilakukan untuk mengetahui subkriteria yang dianggap lebih penting oleh responden di setiap kriteria. Penilaian ini disebut sebagai perbandingan lokal. Perbandingan secara global juga dilakukan untuk melihat perbandingan semua subkriteria dari semua kriteria. Perhitungan bobot global didapat dengan menjumlahkan vektor prioritas dari seluruh subkriteria dan kemudian melakukan pembagian masing-masing subkriteria dengan jumlah total kriteria yaitu 4 (empat) buah kriteria.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penilaian Kriteria

Perbandingan kriteria dilakukan dalam sebuah matriks perbandingan sehingga nilai sintesa yang merupakan urutan prioritas dari kriteria tersebut. Kriteria yang disusun terdiri atas lingkungan, finansial, sosial, dan teknis. Hasil perhitungan tersebut seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Dari penilaian kriteria didapat bahwa lingkungan menjadi kriteria dengan prioritas tertinggi dengan nilai bobot yang relatif jauh lebih besar (nilai bobot 0,543) dibandingkan dengan 3 kriteria yang lain. Kriteria berikutnya yang dianggap lebih penting untuk dipertimbangkan dalam pemilihan sistem pemrosesan sampah di Kabupaten Klungkung adalah sosial (0,181), diikuti kriteria finansial (0,146), dan kriteria yang dianggap paling tidak penting adalah teknis (0,130). Nilai *consistency ratio* (CR) untuk penilaian kriteria adalah 2,4% yang menunjukkan bahwa hasil penghitungan ini cukup konsisten dan berada dalam batas penerimaan (lebih kecil atau sama dengan 10%).

Tabel 3. Penilaian Kriteria

Kriteria	L	F	S	T	PV
L	1,000	4,851	3,234	2,986	0,543
F	0,206	1,000	0,907	1,299	0,146
S	0,309	1,103	1,000	1,673	0,181
T	0,335	0,770	0,598	1,000	0,130

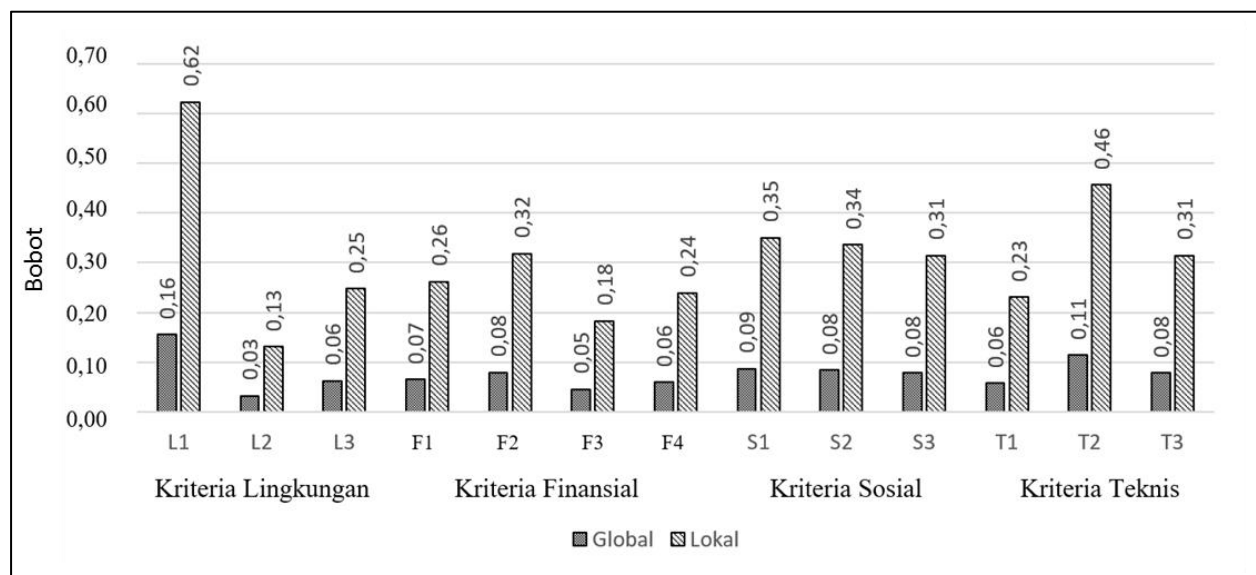
Faktor lingkungan dalam penelitian ini didefinisikan sebagai faktor yang berhubungan dengan dampak lingkungan seperti pencemaran, estetika, dan juga kesehatan lingkungan. Kriteria ini diharapkan dapat dipenuhi dengan pemrosesan sampah yang baik atau dapat disebut teknologi ramah lingkungan.

Walaupun terdapat berbagai macam variasi penempatan prioritas kriteria, secara umum berbagai macam studi menunjukkan bahwa kriteria lingkungan menjadi yang lebih dominan dalam menentukan suatu sistem pengelolaan sampah^(12,15,16). Hal ini menunjukkan bahwa *stakeholders* di Kabupaten Klungkung memperlihatkan kesadaran perlindungan lingkungan yang tinggi dalam perencanaan pengelolaan sampah di daerah mereka.

3.2 Penilaian Subkriteria

Hasil perbandingan bobot global dan lokal untuk semua subkriteria yang terdapat di 4

kriteria dapat dilihat pada Gambar 2. Dari perbandingan global semua subkriteria terlihat bahwa subkriteria pencegahan pencemaran (L1, dengan bobot 0,16) dan subkriteria kesesuaian sistem pemrosesan sampah dengan timbulan dan karakteristik sampah (T2, dengan bobot 0,11) dinilai menjadi preferensi responden yang lebih penting dibandingkan dengan 11 subkriteria lainnya. Sedangkan subkriteria yang memiliki nilai preferensi terkecil dari responden adalah estetika (L2, dengan bobot 0,03) dan pendapatan dari hasil olahan sampah (F3, dengan bobot 0,05). Hasil perbandingan global tersebut menunjukkan bahwa responden di Kabupaten Klungkung memiliki kesadaran lingkungan dan menginginkan efektivitas pemrosesan sampah yang lebih baik ketika akan mengaplikasikan suatu sistem tertentu dengan tidak lebih memprioritaskan aspek estetika dan keuntungan yang bisa didapat.



Gambar 2. Penilaian Bobot Prioritas Subkriteria Secara Global dan Lokal

Dari perbandingan lokal didapatkan hasil subkriteria mana dalam 1 kriteria yang lebih diprioritaskan oleh responden dalam memilih sistem pemrosesan sampah di Kabupaten Klungkung. Preferensi prioritas tertinggi dari ketiga subkriteria di kriteria lingkungan adalah mencegah pencemaran air, udara, dan tanah (L1) sebesar 0,62 diikuti pengendalian vektor penyakit (L3) sebesar 0,25, dan yang terakhir adalah mengenai estetika (L2) sebesar 0,13. Berdasarkan hasil tersebut terlihat bahwa sistem pemrosesan sampah yang lebih dikehendaki untuk dapat diaplikasikan di Kabupaten Klungkung adalah yang lebih dapat mencegah

pencemaran lingkungan dan pengendalian vektor penyakit daripada sekadar aspek estetikanya.

Walaupun dengan nilai bobot tidak terlalu beda jauh, reponden menempatkan subkriteria biaya operasional (F2) memiliki preferensi yang lebih tinggi dibandingkan subkriteria lainnya yang dinilai di kriteria finansial. Subkriteria berikutnya yang dinilai relatif lebih rendah oleh responden adalah biaya investasi (F1), biaya pemeliharaan (F4), dan pendapatan dari hasil olahan sampah (F3). Berdasarkan nilai bobot dari semua subkriteria di kriteria finansial terlihat bahwa dalam mengaplikasikan pemrosesan sampah di Kabupaten Klungkung, responden lebih memprioritaskan sistem yang membutuhkan

biaya operasional, investasi dan pemeliharaan yang lebih rendah dibandingkan pemrosesan sampah yang sekadar menghasilkan produk samping yang dapat dimanfaatkan kembali.

Urutan preferensi prioritas responden dari ketiga subkriteria yang dinilai dari kriteria sosial adalah: penerimaan masyarakat (S1, sebesar 0,35), penyerapan tenaga kerja dan lapangan usaha (S2, sebesar 0,34), dan yang terakhir kesiapan tenaga kerja (S3, sebesar 0,31). Nilai diantara ketiga subkriteria memiliki selisih yang relatif kecil, artinya semua subkriteria sosial memiliki tingkat preferensi yang tidak berbeda jauh. Walaupun demikian, prioritas responden terhadap pemrosesan sampah di Kabupaten Klungkung lebih menghendaki suatu sistem yang dapat diterima oleh masyarakat.

Di antara 3 subkriteria yang dinilai dari kriteria teknis, didapatkan bahwa responden dalam memilih pemrosesan sampah di Kabupaten Klungkung lebih memprioritaskan sistem yang sesuai dengan timbulan dan karakteristik sampah (T2) daripada kemudahan pengoperasian (T3) dan pemeliharaan teknologi (T1).

Tabel 4. Penilaian Alternatif terhadap Subkriteria

Kriteria	ALT.1	ALT.2	ALT.3	
Lingkungan	L1	0,04	0,05	0,07
	L2	0,01	0,01	0,02
	L3	0,02	0,01	0,03
Finansial	F1	0,02	0,01	0,03
	F2	0,03	0,02	0,03
	F3	0,01	0,01	0,02
	F4	0,02	0,01	0,03
Sosial	S1	0,02	0,02	0,05
	S2	0,01	0,02	0,05
	S3	0,02	0,02	0,04
Teknis	T1	0,02	0,01	0,02
	T2	0,03	0,03	0,05
	T3	0,03	0,02	0,03
Jumlah	0,28	0,25	0,47	
TOTAL		1,00		

3.3 Penilaian Alternatif

Dari 3 alternatif yang tersedia dan dimintakan penilaiannya kepada responden, Alternatif 3 yaitu pemrosesan sampah skala komunal di setiap Kelurahan (nilai 0,47) lebih diprioritaskan daripada alternatif pemrosesan sampah di TPA Regional Bangli (Alternatif 1, nilai 0,28) dan pemrosesan sampah di TPA yang baru (Alternatif 2, nilai 0,25). Apabila dilihat lebih detail, Alternatif 3 dinilai memiliki kelebihan di semua subkriteria dibandingkan Alternatif lainnya.

Sebaliknya, Alternatif 2 dinilai memiliki kelemahan di semua subkriteria yang dinilai. Sedangkan Alternatif 1 dianggap sebagai yang paling moderat dibandingkan kedua alternatif. Dengan hasil penilaian alternatif ini menunjukkan bahwa menilai bahwa Alternatif 3 dapat memenuhi semua subkriteria yang diinginkan responden di Kabupaten Klungkung. Penilaian detail dari setiap alternatif terhadap semua subkriteria dapat dilihat pada Tabel 4.

4. KESIMPULAN

Secara umum, pemecahan permasalahan sampah di suatu kota melibatkan beberapa kriteria untuk dianalisis (*multicriteria analysis*). Penelitian ini menjadikan berbagai pihak pengambil keputusan di pemerintahan daerah sebagai responden untuk memilih sistem pemrosesan sampah yang paling sesuai untuk diaplikasikan di Kabupaten Klungkung dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) sebagai metode analisis multikriteria.

Dari 4 kriteria yang telah ditentukan, kriteria lingkungan lebih diprioritaskan oleh responden dibandingkan kriteria sosial, finansial dan teknis. Masing-masing kriteria memiliki beberapa subkriteria yang dinilai secara lokal dalam 1 kriteria dan secara global terhadap keseluruhan kriteria. Dari total 13 subkriteria yang dinilai, subkriteria pencegahan pencemaran di kriteria lingkungan (L1) dan subkriteria kesesuaian sistem pemrosesan sampah dengan timbulan dan karakteristik sampah di kriteria teknis (T2) dinilai lebih penting dibandingkan subkriteria lainnya. Dari 3 alternatif yang dinilai, alternatif pemrosesan sampah skala Komunal di setiap Kelurahan (Alternatif 3) dinilai paling mendekati pemenuhan terhadap semua kriteria dan subkriteria yang ada dibandingkan alternatif pemrosesan sampah di TPA Regional Bangli (Alternatif 1) dan pemrosesan sampah di TPA yang baru di Klungkung.

Penelitian lebih lanjut bisa dikembangkan dengan mempertimbangkan kriteria lainnya, seperti Kriteria Politis dengan berbagai macam sub kriteria didalamnya, misalnya Kesesuaian dengan peraturan perundangan yang ada, Kesesuaian dengan rencana pembangunan daerah, Pemenuhan target pengelolaan sampah, dll. Selain itu, reponden yang terlibat bisa diperluas dengan mempertimbangkan *stakeholders* diluar pemerintahan, misalnya: *stakeholders* akademisi, LSM, masyarakat, dll.

PERSANTUNAN

Dengan selesainya penelitian ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebenar-benarnya kepada Tuhan YME atas kasih karunia

yang telah dilimpahkan. Terimakasih kepada seluruh stakeholder Kabupaten Klungkung, Program Studi Magister Pengelolaan Infrastruktur Air Bersih dan Sanitasi (PIAS) dan Program Studi Sarjana Rekayasa Infrastruktur Lingkungan (RIL) ITB yang memberikan dukungan dalam proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Chaerul, M. (2020). Performance of Bioplant for Municipal Solid Waste at Jatinangor Campus of Institut Teknologi Bandung. E3S Web of Conferences, 148:02009.
2. Wahyono, S. (2016). Analisis Efektivitas Konsep Pengelolaan Sampah Organik Melalui Teknologi Komposting (Studi Kasus di Kota Probolinggo, Jawa Timur). Jurnal Teknologi Lingkungan, 17(1), 37-44.
3. Sahwan, F.L. (2012). Analisis Proses Komposting Pada Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat Skala Kawasan (Studi Kasus di Kota Depok). Jurnal Teknologi Lingkungan, (13)3, 253-260.
4. Dewanti, D.P. dan Sulaiman, A. (2019). Penentuan Temperatur Optimal Pembakaran Boiler untuk Karbonisasi Hidrotermal Sampah Organik Melalui Model Semi-Analitik Perpindahan Panas. Jurnal Teknologi Lingkungan, 20(2), 291-298.
5. Davenport, J. dan Davenport, J.L. (2006). The Impact of Tourism dan Personal Leisure Transport on Coastal Environments: A Review. Estuarine, Coastal, and Shelf Science, 67(1), 280-292.
6. Chen, M.C., Ruijs, A. & Wesseler, J. (2005). Solid Waste Management on Small Island: The Case of Green Island, Taiwan. Resources, Conservation, and Recycling, 45(1), 31-47.
7. Badan Pusat Statistik Kabupaten Klungkung, (2017). Kabupaten Klungkung Dalam Angka 2016.
8. Satuan Kerja PSPLP Provinsi Bali. (2011). PTMP Kabupaten Klungkung, Bali. Pemerintah Kabupaten Klungkung.
9. Satuan Kerja PSPLP Provinsi Bali. (2017). PTMP Kabupaten Klungkung, Bali. Pemerintah Kabupaten Klungkung.
10. Saaty T.L. (2004). Decision Making-The Analytic Hierarchy and Network Processes (AHP/ANP). Journal of Systems Science and Systems Engineering, 13(1), 1-35.
11. De Feo, G. dan De Gisi, S. (2014). Using MCDA and GIS for Hazardous Waste Landfill Siting considering Land Scarcity for Waste Disposal. Waste Management, 34(11), 2225-2238.
12. Vucijak, B., Kurtagic, S.M. & Silajdzic, I. (2015). Multicriteria Decision Making in Selecting Best Solid Waste Management Scenario: A Municipal Case Study from Bosnia and Herzegovina. Journal of Cleaner Production, 130(1), 166-174.
13. Yap, H.Y. & Nixon, J.D. (2015). A Multi Criteria Analysis of Options for Energy Recovery From Municipal Solid Waste in India and the UK. Waste Management, 46(1), 265-277.
14. Milutinovic, B., Stefanovic, G., Dekic, P.S., Milailovic, I. & Tomic, M. (2016). Environmental Assessment of Waste Management Scenarios with Energy Recovery Using Life Cycle Assessment and Multi-Criteria Analysis. Energy, 137(1), 917-926.
15. Ekmekcioglu, M., Kaya, T. & Kahraman, C. (2010). Fuzzy Multicriteria Disposal Method and Site Selection for Municipal Solid Waste. Waste Management, 30(9), 1729-1736.
16. Chaerul, M. dan Susangka, A. (2011). Pemilihan Teknologi Pengomposan Sampah Kota dengan Pendekatan Analytic Hierarchy Process. Jurnal Purifikasi, 12(1), 71-78.