

ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI LINGKUNGAN TPS3R PERKOTAAN (STUDI KASUS: TPS3R KENANGA, KABUPATEN SLEMAN, DIY)

Ribut Lupiyanto¹⁾, Hadian Pratama Hamzah²⁾, Nurhasanah³⁾

^{1,2,3} Magister Studi Lingkungan Universitas Terbuka

¹email: lupy.algiri@gmail.com

²email: hadi.dian@yahoo.com

³email: nenganah@ecampus.ut.ac.id

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Submit, 22 Agustus 2023

Revisi, 28 Agustus 2023

Diterima, 12 September 2023

Publish, 15 September 2023

Kata Kunci :

Sampah

Kelayakan ekonomi lingkungan

ECBA

TPS3R

ABSTRAK

Penelitian bertujuan mengevaluasi kelayakan ekonomi lingkungan dan menganalisis skenario peningkatannya untuk keberlanjutan TPS3R Kenanga. Data yang digunakan berupa sumber primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari hasil observasi lapangan dan wawancara. Data sekunder antara lain berupa dokumen, regulasi, laporan, dan lainnya dari berbagai instansi. Analisis data menggunakan *Extended Cost Benefit Analysis* (ECBA). Evaluasi kelayakan ekonomi lingkungan TPS3R Kenanga pada kondisi sekarang (*Business As Usual*/BAU) berdasarkan perhitungan ECBA memiliki nilai Rp. -72.007.464. Nilai negatif ini menunjukkan kondisi ketidaklayakan secara ekonomi lingkungan. Skenario peningkatan ekonomi lingkungan yang menghasilkan nilai ECBA tertinggi adalah skenario 5 yaitu Rp. 2.167.868.426. Skenario ini menargetkan pelanggan naik menjadi 100% kapasitas atau 200 KK dan reduksi sampah ke TPA hingga 90%. Target skenario hingga 100% pelanggan dan 90% reduksi sampah ke TPA perlu dirancang melalui roadmap dengan target peningkatan per tahun yang definitif dan dilakukan evaluasi secara rutin. Hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi TPS3R lain dalam hal kelayakan ekonomi lingkungan.

This is an open access article under the CC BY-SA license



Corresponding Author:

Ribut Lupiyanto

Universitas Terbuka

email: lupy.algiri@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pembangunan berkelanjutan untuk menjamin kehidupan generasi sekarang dan generasi mendatang merupakan konsep yang mendesak penerapannya. Implementasi pembangunan berkelanjutan di tingkat global kini dijalankan melalui Agenda Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/ SDGs*). Salah satu dari 17 tujuan SDGs adalah terwujudnya kota dan permukiman yang berkelanjutan. Tujuan ini didasari oleh konsepsi bahwa capaian pembangunan berkelanjutan membutuhkan perubahan signifikan terkait mekanisme pembangunan dan pengaturan wilayah perkotaan (Bappenas, 2016). BPS mencatat jumlah penduduk perkotaan di Indonesia sebesar 56,7 persen pada tahun 2020 dan diprediksi menjadi 66,6 persen pada tahun 2035 (BPS, 2020).

Kota yang aman dan berkelanjutan dalam SDGs ditandai dengan akses terhadap perumahan dengan aman dan terjangkau serta penanganan pemukiman kumuh. *Permukiman kumuh berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 14 tahun 2018* tentang Pencegahan dan Peningkatan Kualitas Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh terdiri dari 7 aspek dan 16 kriteria. Salah satu aspeknya adalah kondisi pengelolaan persampahan.

Pengelolaan sampah terpadu menuntut perubahan paradigma secara mendasar dari kumpulan-buang menjadi pengolahan berbasis pengurangan dan penanganan sampah (Indrawati, *et al.*, 2023). Konsekuensinya pemerintah, swasta maupun masyarakat harus timbulan, mendaur ulang dan memanfaatkan kembali sampah atau lebih dikenal dengan *Reduce, Reuse* dan *Recycle* (3R) (Purnomo,

2020). Pemerintah melalui Kementerian PUPR menggulirkan bantuan pembangunan dan pengelolaan TPS3R (Tempat Pengolahan Sampah *Reuse Reduce Recycle*), khususnya di kawasan perkotaan.

Angka pendaurulangan sampah di Indonesia masih rendah yaitu hanya 10 persen (Kementerian LHK, 2020). Adapun rinciannya 60 persen sampah diangkut ke TPA, 10 persen sampah didaur ulang, sedangkan 30 persen lainnya tidak dikelola dan mencemari lingkungan. Pengelolaan sampah di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) khususnya untuk Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul di layani oleh Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Regional Piyungan. Berdasarkan data dari Sekber Kartamantul (2023) volume sampah yang masuk ke TPA Piyungan sekitar 700 ton per hari. Kondisi ini menyebabkan kapasitas TPA Piyungan menjadi *overload*. Selanjutnya untuk kondisi Kabupaten Sleman, hanya sekitar 44% dari keseluruhan sampah yang dapat dikelola, sedangkan sisanya 56% yang tidak terkelola langsung dan dibuang ke TPA Piyungan (Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sleman, 2023).

Herliansa (2022) melakukan penelitian untuk menganalisis pengaruh keberadaan TPS3R terhadap upaya reduksi sampah di Kabupaten Sleman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keberadaan 26 TPS3R di Kabupaten Sleman memberikan kontribusi pada potensi reduksi sampah sebesar 4,78%. Hasil ini mendorong peneliti melakukan penelitian lanjutan pada lingkup mikro yaitu pada tingkat layanan TPS3R. Penelitian ini menggunakan studi kasus di TPS3R Kenanga yang berlokasi di Kalurahan Condongcatur, Kapanewon Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. TPS3R Kenanga berada pada daerah perkotaan dan beroperasi mulai 1 Januari 2022 atau kurang dari 5 tahun.

Penelitian bertujuan mengevaluasi kelayakan ekonomi lingkungan dan menganalisis skenario peningkatannya untuk keberlanjutan TPS3R Kenanga. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi atau manfaat sebagai bahan kebijakan dan program terkait upaya peningkatan kelayakan ekonomi lingkungan dalam pengelolaan sampah terpadu, khususnya dengan model TPS3R. Manfaat selanjutnya diharapkan dapat menjadi informasi atau rujukan bagi TPS3R lain yang akan dan sedang berjalan pengelolaannya.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Lokasi penelitian menggunakan studi kasus di TPS3R Kenanga, Kalurahan Condongcatur, Kapanewon Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa sumber primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari hasil observasi lapangan dan wawancara. Data sekunder antara lain berupa dokumen, regulasi, laporan, dan lainnya. Data tersebut

diperoleh dari instansi terkait seperti Pengelola TPS3R Kenanga, Pemerintah Kalurahan Condongcatur, Fasilitator Program Kotaku Kabupaten Sleman, Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sleman, dan lainnya.

ECBA (*Extended Cost Benefit Analysis*) digunakan untuk menghasilkan output dari tujuan penelitian evaluasi kelayakan ekonomi lingkungan (Wahyudin dan Nugraha, 2019). Analisis data diawali dengan identifikasi tentang TPS3R Kenanga berdasarkan perencanaan dan skenario *Business As Usual* (BAU). Tahun dasar *assessment* adalah 2023, sedangkan analisis dimulai sejak tahun konstruksi yaitu 2021 dengan periode 25 tahun. Tingkat suku bunga diskonto yang digunakan adalah 10%. Selanjutnya diidentifikasi jenis biaya, manfaat dan potensi dampak lingkungan hingga teknik penilaian atau pengukurannya. Penilaian atau pengukuran dilakukan langsung berbasis data atau dokumen serta secara tidak langsung menggunakan pendekatan, asumsi dan basis referensi (Divino, et al., 2021).

Analisis biaya-manfaat yang diperluas (ECBA) berupaya untuk menerapkan kerangka nilai ekonomi total. Hal ini untuk memastikan diperhitungkannya eksternalitas sosial dan lingkungan yang dinyatakan secara moneter (Damayanti, et al., 2018). Formula menghitung ECBA sebagai berikut (Fauzi, 2021):

$$NPVe = Bd - Cd - EC = NPV - EC$$

Keterangan:

Bd: manfaat yang didiskonto (*discounted benefit*),

Cd: biaya yang didiskonto (*discounted cost*)

EC: *net present value* dari dampak lingkungan selama usia proyek.

Hasil evaluasi dapat dinyatakan layak jika NPV atau $(Bd - Cd) > EC$. Pengolahan data dilaksanakan dengan *software Microsoft Excel* untuk menghitung ECBA dengan formula 1 di atas. Pembahasan atau analisis dilaksanakan secara deskriptif.

Analisis skenario berbasis ECBA (*Extended Cost Benefit Analysis*) digunakan untuk menghasilkan output atau tujuan penelitian terkait skenario peningkatan kelayakan ekonomi lingkungan TPS3R Kenanga. Variabel utama diambil dari analisis ECBA di atas yaitu jumlah pelanggan dan volume reduksi sampah. Skenario peningkatan ECBA akan diujicobakan dengan perhitungan ECBA sebagaimana formula di atas melalui beberapa kondisi:

- Skenario 1, jumlah pelanggan dan reduksi sampah ke TPA tetap sesuai kondisi tahun penelitian/BAU (*Business As Usual*) yaitu 177 KK pelanggan dan 10% reduksi sampah ke TPA.
- Skenario 2, jumlah pelanggan meningkat menjadi 50% kapasitas dan reduksi sampah ke TPA meningkat menjadi 50% timbulan sampah.
- Skenario 3, jumlah pelanggan meningkat menjadi 50% kapasitas dan reduksi sampah ke TPA meningkat menjadi 90% timbulan sampah.
- Skenario 4, jumlah pelanggan meningkat menjadi 100% kapasitas dan reduksi sampah ke TPA meningkat menjadi 50% timbulan sampah.

e) Skenario 5, jumlah pelanggan meningkat menjadi 100% kapasitas dan reduksi sampah ke TPA meningkat menjadi 90% timbulan sampah.

Nilai ECBA tertinggi dengan analisis deskriptif yang mendukungnya akan dipilih sebagai skenario terbaik dan implementatif untuk direkomendasikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Evaluasi Kelayakan Ekonomi Lingkungan

Berdasarkan studi literatur dan observasi lapangan didapatkan identifikasi jenis biaya, manfaat dan potensi dampak lingkungan dari penyelenggaraan TPS3R Kenanga. Tabel 1 berikut menunjukkan rincian ketiga aspek tersebut.

Tabel 1. Jenis Biaya, Manfaat dan Dampak Lingkungan Penyelenggaraan TPS3R Kenanga

No	Aspek	Variabel	Sub Variabel
1	Biaya	Biaya langsung	Biaya perencanaan teknis pembangunan TPS3R
			Biaya konstruksi TPS3R
			Gaji tenaga kerja
			Biaya listrik
			Biaya BBM
			Biaya pembuangan residu sampah ke TPA
			Biaya operasional pengelola
			Biaya perawatan peralatan
			Biaya pemeliharaan bangunan
			Biaya penggunaan lahan
			Biaya gotong royong
		Biaya tidak langsung	
2	Manfaat	Manfaat langsung	Selisih dari biaya langganan awal
			Hasil penjualan pengolahan sampah
			Pengurangan konsumsi BBM pengangkutan sampah
			Retribusi pelanggan
		Manfaat tidak langsung	Pengurangan kebutuhan lahan di TPA
			Pengurangan emisi CO ₂ dari transportasi sampah
			Pengurangan gas CH ₄ di TPA
			Pengurangan emisi N ₂ O di TPA
			Pengurangan biaya pengobatan
			Kebauan
3	Dampak lingkungan langsung	Dampak lingkungan langsung	Timbulnya vektor penyakit
			Potensi konflik sosial
Dampak lingkungan tidak langsung	Dampak lingkungan tidak langsung	Dampak lingkungan tidak langsung	Kecelakaan dan penyakit akibat kerja

Perhitungan ekonomi dalam satuan nominal Rupiah selanjutnya dilakukan terhadap semua variabel dan sub variabel pada Tabel 1. Berikut adalah perhitungan untuk masing-masing sub variabel.

a. Biaya

1. Biaya langsung

a) Biaya perencanaan teknis dan konstruksi pembangunan TPS3R

Perencanaan dan konstruksi dilaksanakan pada tahun yang sama yaitu 2021. Berdasarkan data dari Dokumen Perencanaan Teknis pembangunan TPS3R Kenanga, biaya perencanaan dan konstruksi sebesar Rp. 472.436.000

b) Biaya perlengkapan dan peralatan

Perlengkapan dan peralatan merupakan bantuan dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sleman pada tahun 2022, terdiri dari sepeda motor roda tiga untuk pengangkutan sampah, alat pemisah sampah organik dan anorganik, dan alat pengayak sampah hasil

pemisahan. Berdasarkan data dari dokumen permohonan TPS3R Kenanga ke DLH Sleman adalah Rp. 80.000.000.

c) Gaji tenaga kerja

Berdasarkan dokumen Laporan Keuangan dan wawancara dengan Ketua Pengurus TPS3R Kenanga didapatkan data bahwa jumlah tenaga kerja adalah 3 orang (2 orang utama dan 1 orang pendukung). Rutin per bulan Rp. 2.200.000 atau 26.400.000 per tahun. Dimulai sejak operasional 1 Januari 2022.

d) Biaya listrik

Berdasarkan dokumen Laporan Keuangan TPS3R Kenanga didapatkan data bahwa rata-rata pengeluaran untuk listrik adalah Rp.150.000 per bulan atau Rp.1.800.000 per tahun.

e) Biaya BBM

Berdasarkan dokumen Laporan Keuangan TPS3R Kenanga didapatkan data bahwa rata-rata pengeluaran untuk pembelian BBM sepeda motor roda tiga pengangkut sampah adalah rata-rata Rp.200.000 per bulan atau Rp.2.400.000 per tahun.

f) Biaya operasional pengelola atau pengurus

Berdasarkan dokumen Laporan Keuangan TPS3R Kenanga didapatkan data bahwa rata-rata pengeluaran untuk operasional pengurus TPS3R Kenanga, misalnya konsumsi rapat rata-rata 50.000 per bulan atau 600.000 per tahun.

g) Biaya perawatan peralatan

Berdasarkan dokumen Laporan Keuangan dan wawancara dengan Ketua Pengurus TPS3R Kenanga didapatkan data bahwa rata-rata biaya perawatan peralatan adalah Rp. 500.000 per tahun.

h) Biaya pemeliharaan bangunan

Berdasarkan dokumen Laporan Keuangan dan wawancara dengan Ketua Pengurus TPS3R Kenanga didapatkan data bahwa rata-rata biaya pemeliharaan bangunan adalah Rp. 1.000.000 per tahun.

i) Biaya pembuangan residu sampah ke TPA

Berdasarkan dokumen Laporan Keuangan dan wawancara dengan Ketua Pengurus TPS3R Kenanga didapatkan data bahwa rata-rata biaya pembuangan residu sampah ke TPA adalah Rp. 400.000 per bulan atau Rp. 4.800.000 per tahun.

2. Biaya tidak langsung

a) Biaya penggunaan lahan

Lahan yang digunakan adalah Tanah Kas Desa (TKD) milik pemerintah Kelurahan Condongcatur. Berdasarkan surat keputusan Lurah Condongcatur, lahan diijinkan untuk TPS3R Kenanga tanpa dikenakan biaya. Dengan demikian biaya penggunaan lahan sifatnya tidak langsung dengan informasi nilai yang setara. Berdasarkan informasi dari wawancara dengan Ketua Pengurus TPS3R Kenanga didapatkan informasi bahwa lahan sekitar 300 m² sebagaimana digunakan TPS3R Kenanga dengan sistem sewa selama 20 tahun adalah Rp.40.000.000 per 100 m². Dengan demikian dengan luasan 300 m² adalah Rp. 120.000.000 per 20 tahun atau Rp. 6.000.000 per tahun.

b) Biaya gotong royong

Berdasarkan wawancara dengan Ketua Pengurus TPS3R Kenanga didapatkan informasi bahwa gotong royong pernah dilaksanakan saat konstruksi sebanyak 2 kali. Setiap kalinya diikuti 30 warga selama setengah hari. Bila diasumsikan tenaga dan konsumsi Rp.60.0000 per orang, maka biaya gotong royong dapat dinilai Rp.60.0000 x 30 x 2 = Rp.3.600.000

b. Manfaat

1. Manfaat langsung

a) Selisih dari biaya langganan awal

Pengambilan sampah warga sebelum ada TPS3R Kenanga dilakukan oleh pihak swasta dengan biaya langganan Rp.50.000 per KK per bulan. Biaya langganan TPS3R Kenanga adalah Rp.40.000 per KK per bulan. Dengan demikian selisihnya adalah Rp.10.000 per KK per bulan. Total selisih untuk 117 KK pelanggan dengan demikian manfaat dari selisih tersebut adalah Rp. 10.000 x 117 KK = Rp. 1.170.000 per bulan atau 14.040.000 per tahun.

b) Hasil penjualan pengolahan sampah

Pengolahan sampah yang dilakukan belum maksimal, baru sampai pemilahan. Manfaat berupa hasil penjualan sampah anorganik berupa plastik, kaca dan lainnya adalah rata-rata Rp.100.000 per bulan atau 1.200.000 per tahun.

c) Pengurangan konsumsi BBM pengangkutan sampah

Pengurangan konsumsi BBM pengangkutan didapatkan melalui perbandingan pada aktifitas pengambilan dan pengangkutan ke TPA Piyungan. Pengambilan dan pengangkutan ke TPA Piyungan dengan jarak 20 Km untuk pelanggan 117 KK, asumsi 1 liter per hari = 2 trip x Rp. 13.300 x 30 hari x 2 PP = Rp. 1.596.000 per bulan. Sedangkan pengambilan dan pengangkutan ke TPS3R = Rp. 150.000 per bulan. Dengan demikian manfaat berupa nilai pengurangan Rp. 1.466.000 per bulan atau Rp. 17.592.000 per tahun

d) Retribusi pelanggan

Jumlah pelanggan eksisting adalah 117 KK dengan biaya langganan Rp.40.000 per KK per bulan. Dengan demikian manfaat dari retribusi adalah Rp. 40.000 x 117 KK per bulan = Rp. 4.680.000 per bulan atau Rp. 56.160.000 per tahun.

e) Pengurangan kebutuhan lahan di TPA

Berdasar SNI 03-3241-1994 tentang Tata Cara Pemilihan Lokasi TPA (BSN, 1994), kebutuhan lahan TPA:

$$L = \frac{V}{T} \times 300 \times 0,7 \times 1,15 \quad (2)$$

V: volume sampah didapatkan (m³/hari) = A x E

A: potensi volume sampah dibuang

E: tingkat pemadatan, rata-rata 0,6 Kg/m³

T: Ketinggian timbunan (m) 15% rasio tanah penutup

Volume sampah yang terkumpul di TPS3R Kenanga dari 117 KK rata-rata adalah 5 m³/hari, dengan demikian kebutuhan lahan TPA adalah:

$$L = \frac{5 \times 0,6 \times 300 \times 0,7 \times 1,15}{15} = 48,3 \text{ m}^2$$

15

Residu TPS3R yang dibuang ke TPA Piyungan adalah 90% dari volume timbunan atau dengan reduksi 10%. Dengan demikian terdapat pengurangan lahan 10% x 48,3 = 4,83 m² per tahun. Harga lahan di sekitar TPA Piyungan adalah Rp. 500.000/m². Dengan demikian manfaat pengurangan kebutuhan lahan adalah 4,83 x Rp. 500.000 = Rp.2.415.000.

2. Manfaat tidak langsung

a) Pengurangan emisi CO₂ dari transportasi sampah

Perhitungan manfaat berupa pengurangan emisi CO₂ dari transportasi sampah melalui asumsi dan standar dengan perbandingan antara langsung ke TPA Piyungan dengan melalui TPS3R Kenanga. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2010, yaitu:

$$E = EF \times TD \times AV$$

E : Massa dari CO₂ (ton/tahun)

EF : Faktor emisi CO₂ (g/kg) : 24,109 gCO₂/km (pertamax)

TD : Konsumsi bahan bakar (liter)

AV : Jumlah kendaraan (unit)

Pendekatan harga emisi yang digunakan adalah berdasarkan US-EPA (2023), dimana harga untuk 1 ton CO₂ adalah 11,6 USD. Untuk melayani 117 KK dibutuhkan 2 liter BBM per hari jika ke TPA atau 0,3 liter per hari jika ke TPS3R. Manfaat berupa pengurangan emisi CO₂ adalah sebagai berikut:

- Transportasi tanpa TPS3R/langsung TPA
24,109 x 2 liter x 1 = 48,212 x 11,6 USD = 559,26 x 14.879 = Rp. 8.321.229 x 365 = Rp. 3.037.248.585 / 1000 = Rp. 3.037.248,585
- Transportasi ke TPS3R
24,109 x 0,3 liter x 1 = 7,233 x 11,6 USD = 83,90 x 14.879 = Rp.1.248.348 x 365 = Rp. 455.647.057/1000 = Rp. 455.647,057
- Manfaat dari pengurangan emisi = Rp. 3.037.248,585 - Rp. 455.647,057 = Rp.2.581.601,53

b) Pengurangan gas CH₄ di TPA

Massa sampah yang dikomposkan di TPS3R dengan kondisi sekarang 117 KK adalah 5 Kg per hari. Berdasarkan Berdasarkan IPCC (2006),

$$\text{Emisi CH}_4 = \sum ((M_i \times E_{F_i}) \times 10^{-3})$$

M_i : Massa sampah yang dikomposkan (Kg) = 5 Kg/hari = 1825 Kg/tahun

E_{F_i} : Faktor emisi pengomposan (4 g/kg untuk CH₄)

$$\text{Emisi CH}_4 = 1825 \times 4 \times 10^{-3} = 7,3 \times 11,6 \text{ USD} = 84,68 \times 14,87 = \text{Rp. } 1.259.954$$

c) Pengurangan emisi N₂O di TPA

Massa sampah yang dikomposkan di TPS3R dengan kondisi sekarang 117 KK adalah 5 Kg per hari. Berdasarkan Berdasarkan IPCC (2006),

$$\text{Emisi N}_2\text{O} = \sum ((M_i \times E_{F_i}) \times 10^{-3})$$

M_i : Massa sampah yang dikomposkan (Kg) = 5 Kg per hari = 1800 Kg

E_{F_i} : Faktor emisi pengomposan (0,3 g/kg untuk N₂O)

Emisi $N_2O = (1800 \times 0,3) \times 10^{-3} = 0,54 \times 11,6 \text{ USD} = 6,24 \times 14.879 = \text{Rp. } 93.202$

d) Pengurangan biaya pengobatan

Perhitungan manfaat berupa pengurangan biaya pengobatan dilakukan dengan asumsi melalui perbandingan antara tanpa TPS3R dengan TPS3R. Acuan yang digunakan adalah biaya rumah sakit berdasar Peraturan Menteri Kesehatan No. 69 Tahun 2013 tentang Standar Tarif Pelayanan Kesehatan dalam penyelenggaraan Program Jaminan Kesehatan, yaitu Rp 2.544.943 per orang dibagi dengan timbulan sampah yang menyebabkan penyakit, sehingga didapatkan biaya rumah sakit per timbulan sampah (Rp/ton) dan dikalikan dengan timbulan sampah yang direduksi oleh fasilitas pengolahan sampah, sehingga didapatkan pengurangan biaya dampak kesehatan. Asumsi jika tidak ada TPS3R 10% pelanggan mengalami sakit atau sekitar 10 orang dalam setahun adalah $(\text{Rp } 25.449.430/1800) \times 900 = \text{Rp. } 12.724.715$ per tahun.

c. Dampak lingkungan

1. Dampak langsung

a) Kebauan

Dampak kebauan dirasakan oleh 10 KK di sekitar TPS3R Kenanga. Warga terdampak bau harus menggunakan spray pengharum ruangan. Berdasarkan hasil survey diketahui kebutuhan mengatasi kebauan dengan setara pengharum ruangan adalah $\text{Rp. } 30.000 \times 10 \times 12 = \text{Rp. } 3.600.000$ per tahun

b) Timbulnya vektor penyakit

Dampak timbulnya vektor penyakit berupa lalat dirasakan oleh 10 KK di sekitar TPS3R Kenanga. Warga terdampak bau harus menggunakan lem lalat atau perangkap lain. Berdasarkan hasil survey diketahui kebutuhan mengatasi lalat dengan setara penggunaan lem lalat atau perangkap lain adalah $\text{Rp. } 50.000 \times 10 = \text{Rp. } 500.000$ per tahun.

2. Dampak tidak langsung

a) Potensi konflik sosial

Dampak konflik sosial secara tidak langsung dapat timbul akibat komunikasi atau kekurangan dalam pengelolaan TPS3R Kenanga. Asumsinya dapat terjadi aksi penutupan TPS3R selama 3 hari jika terdapat konflik. Nilai dampak setara dengan biaya langganan semua pelanggan dibagi 30 kali 5 dan kali jumlah pelanggan $= (\text{Rp. } 40.000/30) \times 117 \times 3 = \text{Rp. } 468.000$ (asumsi 5 tahun sekali terjadi aksi)

b) Kecelakaan dan penyakit akibat kerja

Dampak kecelakaan dan penyakit akibat kerja berpotensi terjadi pada pekerja. Pekerja mengalami kecelakaan dan penyakit kerja diasumsikan dalam setahun adalah 1 kali dengan biaya $\text{Rp } 2.544.943 \times 2 \text{ orang} = \text{Rp. } 5.089.886$.

Berdasarkan nilai ekonomi yang dihasilkan di atas selanjutnya dilakukan perhitungan atau analisis biaya, manfaat dan dampak serta NPVe. Asumsinya menggunakan usia proyek 25 tahun dan tingkat bunga

diskonto 10%. Berikut adalah rekapitulasi hasil analisis perhitungan masing-masing aspek tersebut.

Tabel 2. Rekapitulasi Perhitungan ECBA

Uraian	Nilai (Rp)
Total biaya setelah <i>discounted</i>	1.145.715.561
Total manfaat setelah <i>discounted</i>	1.174.849.002
<i>Nett Present Value</i> (NPV)	29.133.440
Total dampak setelah <i>discounted</i>	101.140.904
NPVe	-72.007.464

Tabel 2 menunjukkan bahwa $NPV < EC$, sehingga didapatkan nilai NPVe negatif. Hal tersebut memberikan kesimpulan bahwa secara ekonomi lingkungan pengelolaan TPS3R masih belum layak jika diukur dengan kondisi saat penelitian ini. Faktor penting yang mempengaruhi hasil belum layak ini adalah pelanggan yang baru 117 KK atau 29,25% dari kapasitas total 400KK dan reduksi sampah yang baru mencapai 10% dari volume yang dikumpulkan. Kedua faktor tersebut mempengaruhi terhadap biaya yang masih tinggi, manfaat belum maksimal dan dampak tinggi.

Pengelola belum bisa merasakan ketidaklayakan ekonomi lingkungan karena yang terlihat dan dihitung hanyalah rasio manfaat dan biaya. Tabel 2 menunjukkan nilai NPV positif artinya secara ekonomi murni sudah layak. Dalam konsep ekonomi lingkungan masih ada dampak lingkungan yang ternyata cukup signifikan hingga menyebabkan NPVe negatif.

Faktor pelanggan merupakan bagian dari capaian partisipasi masyarakat yang penting menjadi tolok ukur pengelolaan TPS3R. Selain berpengaruh secara ekonomi dalam hitungan biaya, manfaat dan dampak, pelanggan juga menjadi ukuran dalam efektifitas atau keberhasilan pengelolaan fasilitas lingkungan termasuk TPS3R. Partisipasi dan dukungan sosial masyarakat sangat kuat memengaruhi keberhasilan pengelolaan sampah (Nopriani, *et al.*, 2022 dan Herliansa, 2022). Semakin banyak pelanggan atau partisipasi akan semakin menjamin pencapaian pelaksanaan konsep pengelolaan sampah terpadu. Penelitian Fores *et al* (2021) menguatkan bahwa faktor yang mempengaruhi pengelolaan sampah antara lain kesadaran, keterbukaan dan partisipasi, pekerja dengan gaji layak, kampanye pendidikan, dan kesadaran tentang pengelolaan sampah bagi masyarakat.

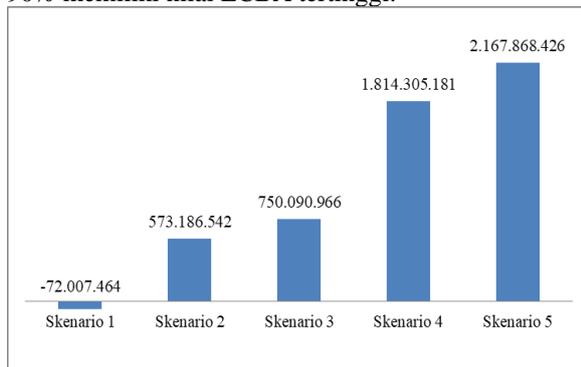
Faktor capaian reduksi sampah ke TPA juga menjadi tolok ukur dalam kinerja pengelolaan TPS3R. Kelebihan TPS3R adalah dijalankannya konsep 3R dalam fasilitas pengelolaan. Targetnya seminimal mungkin residu yang dibuang ke TPA. Hal ini akan turut mengurangi beban TPA yang semakin *overload*. Teknik pengolahan sampah 3R menjadi kunci pencapaian reduksi ini. Penelitian Herliansa (2022) menunjukkan keberadaan 26 TPS 3R Kabupaten Sleman baru memberikan kontribusi pada potensi reduksi sampah sebesar 4,78%. Peningkatan

kontribusi ini membutuhkan optimalisasi di tiap TPS3R termasuk TPS3R Kenanga yang saat ini baru mampu mereduksi sekitar 10% sampah saja.

3.2.Skenario Peningkatan Kelayakan Ekonomi Lingkungan

Kelayakan ekonomi lingkungan yang dipengaruhi oleh jumlah pelanggan dan tingkat reduksi sampah membutuhkan skenario peningkatan. Target tertinggi adalah kapasitas maksimal 400 KK pelanggan dan reduksi mencapai 90%, mengingat reduksi 100% tidak realistis. Skenario tersebut dirancang bertahap mulai dari 50% terlebih dahulu, sehingga terdapat 5 skenario sebagaimana sudah dijelaskan pada subbab metode analisis data.

Perhitungan ECBA secara rinci pada setiap skenario dilakukan sebagaimana pada subbab sebelumnya. Tabel 3 menunjukkan rekapitulasi hasil pada setiap skenario. Hasil ECBA terendah didapatkan pada skenario BAU atau sesuai kondisi sekarang dan tertinggi didapatkan pada skenario 5. Kondisi skenario 2 dengan jumlah pelanggan 200 KK sudah menunjukkan nilai ECBA positif atau layak secara ekonomi lingkungan. Gambar 1 menunjukkan *trend* bahwa semakin banyak jumlah pelanggan dan tingkat reduksi semakin tinggi akan semakin meningkatkan nilai ECBA. Dengan demikian skenario 5 yaitu pelanggan 100% (400 KK) dan tingkat reduksi 90% memiliki nilai ECBA tertinggi.



Gambar 1. Nilai ECBA Berbasis Skenario

Upaya peningkatan partisipasi melalui pelanggan selain dengan memberikan pembuktian kepada masyarakat juga memerlukan kampanye dan sosialisasi. Penelitian Boni, et al (2022) menyimpulkan bahwa penerimaan sosial dipengaruhi oleh kadar informasi dan pengetahuan masyarakat. Berbagai media dan forum dapat dioptimalkan melalui kerjasama antar elemen. Sosialisasi dapat memanfaatkan media online seperti media sosial, grup WA, dan lainnya serta media offline seperti spanduk dan bentuk lainnya yang dipasang di lokasi strategis permukiman sekitar TPS3R Kenanga. Sosialisasi secara langsung dapat bekerja sama dengan Duku, Ketua RW, Ketua RW, Ketua PKK, takmir masjid, karang taruna dan lainnya, dimana forum yang dilakukan dapat disisipi konten sosialisasi TPS3R Kenanga. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Norken, et al (2019) bahwa mitigasi terkait pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan TPS3R

dapat dilakukan dengan cara melaksanakan sosialisasi berkala pada masyarakat dengan melibatkan berbagai elemen.

Upaya peningkatan reduksi sampah dapat ditempuh dengan mengoptimalkan peralatan TPS3R Kenanga yang selama ini belum digunakan. Pemilahan dan pengayakan dapat dilakukn untuk selanjutnya dilakukan proses pengomposan dan pengepakan untuk sampah non organik. Diversifikasi produk diperlukan untuk meningkatkan reduksi sekaligus manfaat ekonomi. Sebagaimana rekomendasi Zafira dan Damanhuri (2019) yaitu penting dilakukan riset dan pengembangan produk TPS3R melalui diversifikasi produk serta kolaborasi/kerja sama dengan pihak lain seperti kerja sama antar TPS3R, dengan pihak swasta, LSM, atau dinas pertanian dan pertamanan.

Kedua upaya di atas dalam rangka mencapai scenario peningkatan hingga 100% pelanggan dan 90% reduksi sampah penting perlu dirancang melalui roadmap dengan target peningkatan per tahun yang definitif dan dilakukan evaluasi secara rutin. Target yang optimis dan realistis menjadi kunci keberhasilan pencapaian tahapan skenario.

4. KESIMPULAN

Evaluasi kelayakan ekonomi lingkungan TPS3R Kenanga pada kondisi sekarang (*Business As Usual*/BAU) berdasarkan perhitungan ECBA memiliki nilai Rp. -72.007.464. Nilai negatif ini menunjukkan kondisi ketidaklayakan secara ekonomi lingkungan. Skenario peningkatan ekonomi lingkungan yang menghasilkan nilai ECBA tertinggi adalah scenario 5 yaitu Rp. 2.167.868.426. Skenario ini menargetkan pelanggan naik menjadi 100% kapasitas atau 200 KK dan reduksi sampah ke TPA hingga 90%.

Ketidaklayakan secara ekonomi lingkungan di atas penting dijadikan bahan evaluasi kebijakan bagi pengelola TPS3R dalam mencari solusi khususnya terkait peningkatan jumlah pelanggan dan reduksi sampah ke TPA. Upaya peningkatan pelanggan dapat dilakukan dengan menggiatkan sosialisasi dan bekerja sama dengan struktur pemerintahan seperti Duku, Ketua RW, Ketua RW, Ketua PKK dan lainnya. Upaya peningkatan reduksi sampah dapat dilakukan dengan mengoptimalkan operasi peralatan yang ada yaitu mesin pemisah dan pengayak serta pembuatan kompos. Target skenario hingga 100% pelanggan dan 90% reduksi sampah ke TPA perlu dirancang melalui roadmap dengan target peningkatan per tahun yang definitif dan dilakukan evaluasi secara rutin. Hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi TPS3R lain dalam hal kelayakan ekonomi lingkungan.

5. REFERENSI

Boni, A.D., Melucci, F.M., Acciani, C dan Roma, R. (2022). Community composting: A multidisciplinary evaluation of an inclusive participative, and eco-friendly approach to

- biowaste management. *Cleaner Environmental Systems*, Vol. 6, 2022, 100092: 1-10.
- BPS. (2020). *Persentase Penduduk Daerah Perkotaan menurut Provinsi, 2010-2035*. Diunduh pada tanggal 4 Juni 2023, dari situs World Wide Web:
<https://www.bps.go.id/statictable/2014/02/18/1276/persentase-penduduk-daerah-perkotaan-menurut-provinsi-2010-2035.html>.
- BSN. (1994). *SNI 03-3241-1994 tentang Tata Cara Pemilihan Lokasi TPA*. Jakarta: BSN.
- Damayanti, (2018). Extended benefit cost analysis as an instrument of economic valuated in Petungkriyono forest ecosystem services. *Journal of Physics: Conference Series*, 1025, 2018:1-9
- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sleman. (2023). *Statistik Persampahan Kabupaten Sleman Tahun 2022*. Sleman: Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sleman.
- Divino, J.A., Ehrl, P., Candido, O., and Valadao, M.S.P. (2021). Extended cost-benefit analysis of tobacco taxation in Brazil. *Tob Control*, 31, 2022:74-79.
- Fauzi, A. (2021). *Analisis Risiko dan Keberlanjutan Lingkungan*. Tangerang Selatan: Penerbit Universitas Terbuka.
- Fores, V.I., Nobrega, C.C., Meneu, M.G and Bovea, M.D. (2021). Achieving waste recovery goals in the medium/long term: Eco-efficiency in a Brazilian city by using the LCA approach. *Journal of Environmental Management*, Vol.298, 2021, 113457.
- Herliansa, A. (2022). *Kajian Reduksi Sampah Dengan Pemanfaatan Fasilitas Tempat Pengolahan Sampah Reduce Reuse Recycle (TPS3R) (Studi Kasus Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta)*. Tesis. Yogyakarta: Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada.
- Indrawati, S.M., Salmah, U dan Arde, L.D. (2023). *Pengelolaan Sampah Plastik dengan Prinsip 3R pada Lintas Generasi*. Yogyakarta: Penerbit Dee Publish.
- IPCC. (2006). *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Japan: IGES.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2020). *Pengelolaan Sampah di Indonesia. Makalah disajikan pada Webinar Waste4Change Appreciation Day 17 Desember 2020*. Kota Bekasi: PT. Waste4Change Alam Indonesia.
- Nopriani, M., Fauzi, A dan Nuva. (2022). Analisis Prospektif untuk Keberlanjutan Pengelolaan TPS 3R Kota Pangkalpinang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, Volume 6, Nomor 3, Tahun 2022: 1281-1296.
- Norken, I.N., Harmayani, K.D dan Kuntaparmana. (2019). Analisis Risiko Pembangunan dan Pengelolaan TPS3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) Di Kota Denpasar (Studi Kasus TPS3R Desa Sanur Kauh). *Jurnal Spektran*, Vol. 7, No. 2, Juli 2019: 232:243.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah
- Peraturan Menteri Kesehatan No. 69 Tahun 2013 tentang Standar Tarif Pelayanan Kesehatan dalam penyelenggaraan Program Jaminan Kesehatan
- Purnomo, C.W (2020). *Solusi Pengelolaan Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- US-EPA. (2023). *Emission Standards Reference Guide for On-road and Nonroad Vehicles and Engines*. Diunduh pada tanggal 21 Juli 2023, dari situs World Wide Web:
<https://www.epa.gov/emission-standards-reference-guide>.
- Wahyudin, Y dan Nugraha, R.B.A (2019). Analisis Kelayakan Ekonomi Rencana Konversi Platform Bekas Anjungan Minyak Dan Gas Lepas Pantai Menjadi Terumbu Karang Buatan. *Jurnal Cendekia Ihya*, April 2019, Volume 2, Nomor 1: 22-29.
- Zafira, A.D dan Damanhuri, E. (2019). Analisa Strategi Keberlanjutan TPS3R Dalam Upaya Minimasi Pengangkutan Sampah Ke TPA (Studi Kasus : Program TPS3R Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat). *Jurnal Teknik*, Volume 25, Nomor 2, Oktober 2019: 33-52.