

Valuasi Lingkungan TPA Batu Layang Pontianak

Mohammad Aji Diantoro¹, Aji Ali Akbar^{1*}, Hendri Sutrisno²

¹Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak, e-mail: aji.ali.akbar.2011@gmail.com

²Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak

ABSTRAK

Keberadaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Batu Layang selain memberikan nilai manfaat bagi masyarakat sekitar juga mengakibatkan pencemaran terhadap air sungai sahang dan air sumur. Pencemaran yang terjadi menyebabkan fungsi dari sumber daya air tersebut terganggu, sehingga perlu dilakukannya upaya optimalisasi pengelolaan dan pengolahan sampah di TPA untuk mencegah atau meminimalkan potensi kerugian ekonomi yang diderita sumber daya air tercemar. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi persepsi masyarakat terdampak, mengestimasi nilai kerugian dan manfaat ekonomi dari keberadaan TPA, serta merumuskan alternatif kebijakan yang tepat untuk mengoptimalkan pengelolaan dan pengolahan sampah di TPA Batu Layang. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan 200 responden secara purposive sampling. Analisis yang digunakan dalam penelitian yaitu analisis indeks variabel, valuasi ekonomi dan analisis *Strength, Weakness, Opportunities, Threats* (SWOT). Responden menyatakan bahwa, keberadaan TPA Batu Layang setelah 5 tahun beroperasi cukup mempengaruhi penurunan kualitas dan manfaat air sumur dengan nilai indeks 68,85 dan sangat mempengaruhi penurunan kualitas dan manfaat air sungai sahang dengan nilai indeks sebesar 35,15. Kerugian Nilai Ekonomi Total (NET) sumber daya air tercemar sebesar Rp 5.183.666.040 per tahun dan nilai manfaat ekonomi bagi masyarakat terdampak sebesar Rp 12.016.135.472 per tahun. Strategi dalam jangka panjang yang dapat diterapkan TPA Batu Layang ialah membangun TPS3R di setiap Rukun Warga (RW) dan membangun Bank Sampah di setiap kelurahan di Kota Pontianak, membuat program yang mendorong masyarakat untuk melakukan kegiatan 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*), membangun tempat pembuatan kompos yang lebih luas di area TPA serta perencanaan saluran drainase pada daerah *non landfill*.

Kata kunci: Analisis Indeks Variabel, SWOT, TPA Batu Layang, Valuasi.

ABSTRACT

The existence of the Batu Layang Landfill, in addition to providing benefits to the surrounding communities, also resulted in pollution of the Sahang river water and well water. Pollution that occurs causes the function of the water resources to be disrupted, so it is necessary to optimize the management and treatment of waste in the landfill to prevent or minimize the potential economic losses suffered by polluted water resources. This study aims to identify the perception of affected communities, estimate the value of losses and economic benefits from the existence of landfills and formulate appropriate policy alternatives to optimize waste management and treatment in the Batu Layang landfill. This study uses a survey method with 200 respondents by purposive sampling. The analysis used in this research is the analysis of variable indexes, economic valuations, and Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats (SWOT). Respondents stated that the existence of the Batu Layang Landfill after five years of operation sufficiently affected the decline in the quality and benefits of healthy water with an index value of 68.85 and greatly influenced the reduction in quality and usefulness of Sahang River water with an index value of 35.15. Losses of Total Economic Value (TEV) of polluted water resources amount to Rp 5,183,666,040 annually, and the importance of economic benefits to the affected communities amounts to Rp 12,016,135,472 every year. The long-term strategy that can be applied in Batu Layang Landfill is to build TPS3R in each Community Unit (CU), build a Waste Bank in every village in Pontianak, create a program that encourages people to carry out 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*) activities, build compost making sites the broader area of the landfill and the planning of drainage channels in non-landfill areas.

Keywords: Variable Index Analysis, SWOT, Batu Layang landfill, Valuation

Citation: Diantoro, A. M., Akbar, A. A., dan Sutrisno, H. (2023). Valuasi Lingkungan TPA Batu Layang Pontianak, *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(3), 472-486, doi:10.14710/jil.21.3.472-486

1. Latar Belakang

Keberadaan TPA Batu Layang dapat menimbulkan eksternalitas positif dan eksternalitas negatif. Dalam penelitiannya, Widyaningsih dan Ma'ruf (2017) menyatakan bahwa eksternalitas

positif dari keberadaan TPA yaitu terbukanya lapangan kerja, terbuka peluang usaha bagi masyarakat, meningkatkan pendapatan, mengurangi jumlah pengangguran, meningkatkan kepedulian dan kerjasama antara masyarakat pendatang dengan

masyarakat setempat, peningkatan pembangunan dan perbaikan sarana prasarana desa, sedangkan eksternalitas negatif dari aktivitas TPA adalah terjadinya penurunan kualitas lingkungan, yakni pencemaran udara dan air, serta penurunan kebersihan lingkungan. Menurut Yusmiati dkk. (2017) keberadaan TPA Muara Fajar telah memberikan dampak positif, di mana TPA mampu menyerap sebagian besar tenaga kerja masyarakat sekitar, yaitu sebagai karyawan TPA, pemulung ataupun pengepul. Keberadaan TPA Blondo di Kabupaten Semarang juga memiliki potensi sampah yang dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik kompos granul, yaitu sebesar 67,5% sampah organik dari total sampah yang dapat dimanfaatkan (Amin dkk., 2014). Dampak negatif yang diterima masyarakat, menyebabkan masyarakat memberikan persepsi negatif akan keberadaan TPA. Sebagai contoh, masyarakat yang tinggal di sekitar TPA Jatibarang memberikan persepsi bahwa keberadaan TPA Jatibarang telah memberikan dampak negatif, di antaranya pencemaran air (Dedi dkk., 2015). Masyarakat yang tinggal di sekitar TPA Blondo juga berpendapat bahwa keberadaan TPA Blondo mengganggu, di antaranya disebabkan oleh pencemaran air dan pencemaran udara dengan persentase 90% responden (Rachmad dkk., 2015).

Risiko pencemaran lingkungan, yang disebabkan oleh keberadaan TPA Batu Layang adalah pencemaran oleh lindi (*leachate*). Lindi yang tidak dikelola dengan baik akan masuk ke dalam air tanah ataupun ikut terbawa dalam aliran permukaan (Hadiwidodo dkk., 2012). Didukung oleh Apriasti dkk. (2016) yang menyatakan, adanya dugaan sebaran lindi dengan nilai resistivitas di bawah 10 ohm.m masuk ke pemukiman masyarakat sejauh 156 ke arah selatan dan utara dari TPA Batu Layang. Selain itu, parameter BOD₅, COD, pH, Ammonia dan Total Posfat dari badan air dan sumur warga sampai jarak 600 m dari TPA Batu Layang sudah melebihi baku mutu yang ditetapkan (Maryani dkk., 2016). Kondisi tersebut, menyebabkan masyarakat harus mengeluarkan biaya tambahan untuk memperoleh sumber air bersih pengganti. Lindi merupakan cairan *landfill* yang mengandung konsentrasi organik yang tinggi (Sari dan Lucyana, 2021). Karakteristik air lindi ditentukan dari beberapa parameter yaitu *Total Dissolved Solid* (TDS), konduktivitas listrik, pH, suhu, *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biology Oxygen Demand* (BOD) dan kandungan logam berat (Sari dan Afdal, 2017). Air lindi juga mengandung berbagai senyawa kimia organik maupun anorganik serta sejumlah bakteri patogen. Lindi juga mengandung logam berat seperti timbal yang bersifat beracun dan berbahaya (Marjuki dkk., 2021).

Optimalisasi TPA Batu Layang perlu dilakukan guna memberikan manfaat dan keuntungan yang lebih besar bagi masyarakat sekitar. Perumusan strategi yang tepat untuk mengoptimalkan TPA dapat dilakukan menggunakan analisis SWOT, yaitu dengan cara menganalisis lingkungan strategis yang

ada di sekitar TPA baik secara internal maupun eksternal (Winahyu dkk., 2013). Berdasarkan kondisi yang terjadi, upaya valuasi ekonomi TPA Batu Layang sangat perlu dilakukan, sebagai dasar pertimbangan dalam mencari pemecahan masalah pencemaran yang terjadi secara benar dan arif, yaitu dalam perspektif ekonomi lingkungan. Hal ini disebabkan aplikasi valuasi ekonomi menunjukkan hubungan antara konservasi sumber daya alam dengan pembangunan ekonomi (KEMENLH, 2007). Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi persepsi masyarakat terdampak mengenai dampak keberadaan TPA Batu Layang terhadap sumber daya air tercemar, mengestimasi nilai kerugian ekonomi sumber daya air yang tercemar lindi TPA Batu Layang dan nilai ekonomi manfaat keberadaan TPA Batu Layang bagi masyarakat terdampak dan merumuskan alternatif kebijakan yang tepat untuk mengoptimalkan pengelolaan dan pengolahan sampah di TPA Sampah Batu Layang.

2. Metode Penelitian

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah daerah yang terdampak dan daerah yang berkontribusi atas tercemarnya sumber daya air sungai sahang dan air sumur masyarakat oleh lindi TPA Batu Layang. Daerah terdampak yaitu RT 04/RW 05 dan RT 05/RW 05 Kelurahan Batu Layang serta RT 01/RW 19 dan RT 02/RW 19 Kelurahan Siantan Hilir. Daerah yang berkontribusi atas tercemarnya air Sungai Sahang dan air sumur masyarakat oleh lindi TPA Batu Layang adalah daerah yang setiap harinya menghasilkan sampah dan dibuang ke TPA Batu Layang yaitu Kecamatan Pontianak Tenggara, Kecamatan Pontianak Utara, Kecamatan Pontianak Selatan, Kecamatan Pontianak Timur, Kecamatan Pontianak Barat dan Kecamatan Pontianak Kota. Penelitian dilakukan pada Mei 2019 - Januari 2020.

2.2 Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel

Populasi dalam penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu populasi yang berada pada daerah terdampak dan populasi yang berada pada daerah yang berkontribusi atas tercemarnya sumber daya air tercemar. Penetapan jumlah responden didasarkan pada formula statistik metode Slovin, dengan tingkat kesalahan yang dikehendaki 10%. Persamaannya adalah sebagai berikut (Indrawan dan Yaniawati, 2016).

$$n = \frac{N}{N(e)^2 + 1}$$

Keterangan :

n = Sampel

N = Populasi

e = Nilai Presisi

2.3 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi, wawancara dan studi dokumentasi. Pada penelitian ini digunakan teknik

wawancara terbuka dan mendalam dengan menggunakan kuesioner terbuka kepada responden yang telah ditentukan, tujuannya adalah menggali data yang diperlukan dalam penelitian selengkap dan semendalam mungkin.

2.3 Uji Instrumen

2.3.1 Uji Validitas

Suatu skala pengukuran dikatakan valid apabila skala tersebut digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Jika ditemukan $r_{hitung} > r_{Tabel}$ maka alat tersebut valid (Indrawan dan Yaniawati, 2016). Uji validitas kuesioner dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software SPSS 24 for Windows*, sedangkan penentuan nilai r_{Tabel} dilakukan dengan uji dua sisi.

2.3.2 Uji Reliabilitas

Penentuan *reliabilitas* kuesioner dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software SPSS 24 for Windows*. Kuesioner dapat dikatakan *reliabel* apabila nilai uji *cronbach's alpha* > taraf signifikan 60 persen atau 0.6 maka kuesioner tersebut *reliable* dan apabila nilai uji *cronbach's alpha* < taraf signifikan 60 persen atau 0.6 maka kuesioner tersebut tidak *reliable* (Indrawan dan Yaniawati, 2016).

2.3.3 Uji Normalitas

Uji normalitas pada penelitian ini dilakukan dengan metode *Chi Kuadrat* (X^2) dengan menggunakan bantuan aplikasi *Microsoft Excel 2010 for Window*.

2.4 Analisis Data

2.4.1 Analisis Indeks Variabel dan Analisis Statistik Deskriptif

Karakteristik sosial ekonomi responden diidentifikasi dengan menggunakan analisis deskriptif. Karakteristik responden yang dianalisis yaitu usia, pendidikan formal terakhir, pekerjaan, pendapatan, jumlah tanggungan keluarga dan lama tinggal. Sedangkan persepsi Masyarakat mengenai dampak keberadaan TPA Batu Layang terhadap sumber daya air tercemar diidentifikasi menggunakan analisis indeks variabel.

2.4.2 Valuasi Ekonomi

Nilai kerugian sumber daya air tercemar dan manfaat TPA Batu Layang bagi masyarakat terdampak dihitung setelah diketahui kapan TPA Batu Layang akan mengalami *over load*. Kerugian ekonomi sumber daya air yang tercemar dihitung berdasarkan *use value* dan *non use value* dari sumber daya air tercemar. Dalam penelitian ini nilai *use value* diestimasi menggunakan metode *replacement cost*, *prevention cost expenditure* dan *cost of illness*. Sedangkan, nilai *non-use value* dihitung menggunakan pendekatan nilai *non-pasar* melalui pendekatan *Willingnes To Pay* (WTP). Manfaat dari keberadaan TPA Batu Layang dikuantifikasikan berdasarkan konsep penerimaan, perhitungan indeks harga konsumen dan laju inflasi, serta melalui perhitungan nilai keterkinian (*Net Present Value*).

2.4.3 Analisis Strength, Weakness, Opportunities, Threats (SWOT).

Alternatif kebijakan optimalisasi pengelolaan dan pengolahan sampah di TPA Batu Layang disusun berdasarkan analisis yang diperoleh dari penerapan model SWOT.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Karakteristik Sosial Ekonomi Responden

Sampel dalam penelitian ini dibagi secara *proporsional sampling* yaitu 100 responden masyarakat terdampak dan 100 responden masyarakat yang berkontribusi terhadap pencemaran sumber daya air. Karakteristik sosial ekonomi responden dalam penelitian ini diklasifikasikan berdasarkan usia, pendidikan formal terakhir, pekerjaan, pendapatan, jumlah tanggungan keluarga dan lama tinggal.

Hasil penelitian menunjukkan usia masyarakat terdampak mayoritas berkisar antara 26 - 35 tahun dengan persentase 31% dari total populasi dan usia masyarakat yang berkontribusi terhadap pencemaran sumber daya air mayoritas berkisar antara 17 - 25 tahun dengan persentase 28% dari total populasi. Menurut PERMENAKES RI No. 25 (2016) usia 17 - 25 tahun tergolong Pasangan Usia Subur dan usia 26 - 35 tahun tergolong masa dewasa. Usia mempengaruhi masyarakat dalam memperkirakan suatu bahaya yang pasti maupun yang tidak pasti tentang apa yang mungkin terjadi dalam sistem dan seberapa kompleks suatu kejadian dapat menimbulkan dampak negatif, termasuk dalam memperkirakan dampak negatif lindi yang dihasilkan oleh sampah yang dibuang ke TPA Batu Layang.

Tingkat pendidikan masyarakat terdampak dalam penelitian ini didominasi oleh tingkat pendidikan SD/Sederajat dengan persentase 39% dari total populasi, sedangkan tingkat pendidikan responden masyarakat yang berkontribusi terhadap pencemaran sumber daya air didominasi oleh tingkat pendidikan SMA/Sederajat dengan persentase 53% dari total populasi. Perencanaan maupun pengoptimalisasian kegiatan TPA perlu memperhatikan persepsi masyarakat. Persepsi ialah tanggapan terhadap suatu stimulus (Suwendar, 2019), berdasarkan penelitian Firdausi dan Budianto (2021), tingkat status sosial masyarakat mempengaruhi persepsi terhadap TPA. Berdasarkan penelitian Purwanto (2018) menyatakan bahwa faktor yang berpengaruh terhadap persepsi dan perilaku sadar lingkungan Masyarakat adalah Pendidikan dan pendapatan. Pendidikan yang telah ditempuh akan mempengaruhi kemampuan masyarakat dalam berfikir, sehingga persepsi masyarakat terhadap permasalahan yang terjadi pada daerah penelitian akan berbeda-beda.

Mayoritas masyarakat terdampak bekerja sebagai pekerja bebas *non pertanian/pekerja harian lepas* dengan persentase 29% dari total populasi dan mayoritas responden masyarakat yang berkontribusi terhadap pencemaran sumber daya air, bekerja

sebagai buruh/karyawan perusahaan swasta maupun Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dengan persentase 42% dari total populasi. Setiap orang yang bekerja akan menerima upah atau imbalan dan hal ini dapat dijadikan tolak ukur bagi masyarakat terdampak untuk membeli sumber air bersih pengganti, melakukan upaya pencegahan dan upaya responden dalam mengatasi dampak negatif pencemaran sumber daya air, sedangkan bagi responden masyarakat yang berkontribusi terhadap pencemaran sumber daya air, pekerjaan dapat dijadikan tolak ukur dalam mengambil keputusan ketersediaan masyarakat untuk membayar optimalisasi pengelolaan dan pengolahan sampah di TPA Batu Layang.

Pendapatan masyarakat terdampak mayoritas sebesar Rp 2.300.000 dengan persentase 80% dari total populasi dan pendapatan masyarakat yang berkontribusi terhadap pencemaran sumber daya air mayoritas sebesar Rp 2.300.000 dengan persentase 50% dari total populasi. Pendapatan responden masyarakat terdampak akan mempengaruhi sikap masyarakat atas tercemarnya sumber daya air yang biasa digunakan sebagai sumber air bersih untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Seseorang yang berpenghasilan tinggi tentunya akan memilih menggunakan sumber air bersih lain yang terjamin kualitasnya tanpa memikirkan jumlah biaya yang dikeluarkan, sedangkan pendapatan responden masyarakat yang berkontribusi terhadap pencemaran sumber daya air akan mempengaruhi tingkat kepedulian masyarakat dan sikap masyarakat terhadap ketersediaan membayar biaya retribusi yang digunakan untuk mengoptimalkan pengelolaan dan pengolahan sampah di TPA Batu Layang.

Mayoritas masyarakat terdampak memiliki jumlah tanggungan keluarga sebanyak 2 - 4 orang dengan persentase 34% dari total populasi, sedangkan mayoritas responden masyarakat yang berkontribusi terhadap pencemaran sumber daya air memiliki jumlah tanggungan keluarga sebanyak 2 orang dengan persentase 65% dari total populasi. Jumlah tanggungan keluarga dapat mempengaruhi kesejahteraan keluarga apabila seseorang yang berpendapatan subsisten atau pas-pasan memiliki tanggungan keluarga yang banyak, mengingat kebutuhan konsumsinya akan bertambah seiring dengan banyaknya jumlah tanggungan keluarga, hal ini didukung oleh pernyataan Purwanto dan Taftazani (2018) dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa pendapatan yang tidak berbanding lurus dengan pengeluaran dapat mempengaruhi kesejahteraan keluarga secara langsung dengan melibatkan aspek tingkat pendapatan dan pengeluaran.

Mayoritas responden masyarakat terdampak memiliki lama tinggal 5 - 12 tahun dengan persentase 37% sedangkan mayoritas responden masyarakat yang berkontribusi terhadap pencemaran sumber daya air memiliki lama tinggal 12 - 24 tahun dengan persentase 29% dari total populasi. Lama tinggal masyarakat terdampak berkaitan dengan pengetahuan masyarakat mengenai kualitas sumber daya air tercemar berdasarkan pengalaman mereka tinggal di sekitar TPA Batu Layang dan lama tinggal masyarakat yang berkontribusi terhadap pencemaran sumber daya air, berkaitan dengan banyaknya sampah yang telah mereka buang ke TPA Batu Layang.

Tabel 1. Hasil Analisis Indeks Persepsi Masyarakat Terdampak Terhadap Kualitas Dan Manfaat Air Sumur

Keterangan	Skor	Frekuensi Responden (Fn)	%Fn	Indeks	Total Indeks	Kategori
Air Sumur Sebelum Tercemar						
Hitam dan Berbau	1	6	0,06	1,2	80	Tinggi
Berbau	2	1	0,01	0,4		
Hitam	3	22	0,22	13,2		
Coklat Kemerahan	4	29	0,29	23,2		
Coklat Kemerahan dan Tidak Berbau	5	42	0,42	42		
Air Sumur Sebelum Tercemar						
Hitam dan Berbau	1	20	0,2	4	68,8	Sedang
Berbau	2	2	0,02	0,8		
Hitam	3	26	0,26	15,6		
Coklat Kemerahan	4	18	0,18	14,4		
Coklat Kemerahan dan Tidak Berbau	5	34	0,34	34		
Manfaat Air Sumur Sebelum Tercemar						
Tidak digunakan	1	0	0	0	100	Tinggi
Kakus/WC	2	0	0	0		
Cuci dan Kakus/WC	3	0	0	0		
Mandi dan Cuci	4	0	0	0		
Mandi, Cuci, dan Kakus/WC	5	100	1	100		
Manfaat Air Sumur Sesudah Tercemar						
Tidak digunakan	1	32	0,32	12,8	26,6	Rendah
Kakus/WC	2	11	0,11	6,6		
Cuci dan Kakus/WC	3	9	0,09	7,2		
Mandi dan Cuci	4	0	0	0		
Mandi, Cuci, dan Kakus/WC	5	48	0,48	0		
Rata-rata Nilai Indeks					68,85	Sedang

Sumber : Data Primer Diolah, 2020

3.2. Persepsi Masyarakat Terdampak Mengenai Dampak Keberadaan TPA Batu Layang Terhadap Sumber Daya Air Tercemar

3.2.1 Persepsi Masyarakat Terdampak Terhadap Kualitas dan Manfaat Air Sumur

Air sumur yang digunakan masyarakat merupakan air gambut. Air gambut merupakan air tanah atau air permukaan yang terdapat di daerah berawa ataupun pada dataran rendah seperti di Kalimantan dan memiliki karakteristik warna coklat kemerahan dan tidak berbau (A'idah, dkk. 2018). Penelitian ini mengukur dampak keberadaan TPA Batu Layang terhadap kualitas air sumur berdasarkan persepsi responden. Hasil jawaban dan analisis indeks dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil analisis nilai indeks, rata-rata tanggapan responden memiliki nilai indeks sebesar 68,85 nilai tersebut termasuk dalam kategori sedang. Artinya responden menyatakan kualitas dan manfaat Air Sumur saat ini masih cukup baik serta masih cukup layak apabila digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari atau dapat dikatakan bahwa keberadaan TPA Batu Layang setelah 5 tahun beroperasi cukup mempengaruhi penurunan kualitas dan manfaat Air Sumur bagi masyarakat terdampak.

3.2.2 Persepsi Masyarakat Terdampak Terhadap Kualitas dan Manfaat Air Sungai Sahang

Air sungai sahang dan *landfill* TPA Batu Layang memiliki jarak < dari 100 meter. Menurut Permen PU No 3 th 2013, kondisi tersebut tidak memenuhi syarat pemilihan lokasi TPA yang seharusnya jarak *landfill* TPA dengan badan air paling dekat >100 meter. Penelitian ini mengukur dampak keberadaan TPA Batu Layang terhadap kualitas dan manfaat air sungai sahang berdasarkan persepsi responden. Hasil jawaban responden dan analisis indeks dapat dilihat pada Tabel 2.

Rata-rata nilai indeks persepsi masyarakat terdampak terhadap kualitas dan manfaat air sungai sahang diperoleh sebesar 35,15 nilai tersebut termasuk kedalam kategori rendah. Artinya responden menyatakan kualitas dan manfaat air sungai sahang saat ini sangat buruk serta tidak dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari atau dapat dikatakan bahwa keberadaan TPA Batu Layang setelah 5 tahun beroperasi sangat mempengaruhi penurunan kualitas dan manfaat air Sungai Sahang bagi masyarakat terdampak.

Tabel 2. Hasil Analisis Indeks Persepsi Masyarakat Terdampak Terhadap Kualitas dan Manfaat Air Sungai Sahang

Keterangan	Skor	Frekuensi Responden (Fn)	%Fn	Indeks	Total Indeks	Kategori
Air Sungai Sahang Sebelum Tercemar						
Hitam dan Berbau	1	40	0,4	8	54,8	Sedang
Berbau	2	10	0,1	4		
Hitam	3	17	0,17	10,2		
Coklat Kemerahan	4	2	0,02	1,6		
Coklat Kemerahan dan Tidak Berbau	5	31	0,31	31		
Air Sungai Sahang Sebelum Tercemar						
Hitam dan Berbau	1	71	0,71	14,2	30,6	Rendah
Berbau	2	6	0,06	2,4		
Hitam	3	22	0,22	13,2		
Coklat Kemerahan	4	1	0,01	0,8		
Coklat Kemerahan dan Tidak Berbau	5	0	0	0		
Manfaat Air Sungai Sahang Sebelum Tercemar						
Tidak digunakan	1	83	0,83	16,6	37,6	Rendah
Kakus/WC	2	0	0	0		
Cuci dan Kakus/WC	3	8	0,08	4,8		
Mandi dan Cuci	4	9	0,09	7,2		
Mandi, Cuci, dan Kakus/WC	5	0	0	0		
Manfaat Air Sungai Sahang Sesudah Tercemar						
Tidak digunakan	1	32	0,32	12,8	26,6	Rendah
Kakus/WC	2	11	0,11	6,6		
Cuci dan Kakus/WC	3	9	0,09	7,2		
Mandi dan Cuci	4	0	0	0		
Mandi, Cuci, dan Kakus/WC	5	48	0,48	0		
Rata-rata Nilai Indeks					35,15	Rendah

Sumber : Data Primer Diolah, 2020

Tabel 3. Kebutuhan Luas Lahan TPA Batu Layang

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Timbunan Sampah (L/hr)	Sampah Masuk ke TPA (L/hr)	Timbunan Sampah Dipadatkan (m ³ /hr)	Kebutuhan Luas Area (ha/th)
2020	662.490	1.821.848	1.563.693	2.234	9,377
2021	675.232	1.856.889	1.593.768	2.277	9,557
2022	688.220	1.892.604	1.624.422	2.321	9,741
2023	701.457	1.929.006	1.655.665	2.365	9,928
2024	714.948	1.966.107	1.687.510	2.411	10,119
2025	728.699	2.003.923	1.719.967	2.457	10,314
2026	742.715	2.042.465	1.753.048	2.504	10,512
2027	757.000	2.081.749	1.786.766	2.553	10,714
2028	771.560	2.121.789	1.821.131	2.602	10,920
2029	786.400	2.162.599	1.856.158	2.652	11,130
2030	801.525	2.204.193	1.891.859	2.703	11,344
2031	816.941	2.246.588	1.928.246	2.755	11,563
2032	832.654	2.289.798	1.965.334	2.808	11,785
2033	848.669	2.333.839	2.003.134	2.862	12,012
2034	864.992	2.378.727	2.041.662	2.917	12,243
2035	881.629	2.424.479	2.080.930	2.973	12,478
2036	898.586	2.471.110	2.120.954	3.030	12,718
2037	915.869	2.518.639	2.161.748	3.088	12,963
2038	933.484	2.567.081	2.203.326	3.148	13,212
2039	951.438	2.616.455	2.245.704	3.208	13,466
2040	969.738	2.666.779	2.288.897	3.270	13,725
2041	988.390	2718071	2.332.921	3.333	13,989

Sumber : hasil analisis, 2020

3.3. Estimasi Nilai Kerugian Ekonomi Sumber Daya Air Tercemar dan Manfaat Ekonomi Keberadaan TPA Batu Layang bagi Masyarakat Terdampak

3.3.1 Kebutuhan Luas Lahan TPA Batu Layang

Berdasarkan data jumlah penduduk Kota Pontianak, diketahui bahwa jumlah penduduk Kota Pontianak pada tahun 2009 sebesar 527.102 jiwa dan pada tahun 2018 jumlah penduduk Kota Pontianak meningkat sebesar 637.723 jiwa (BPS Kota Pontianak, 2019). Dari data jumlah penduduk tersebut maka dapat diketahui bahwa laju pertumbuhan penduduk Kota Pontianak selama 10 tahun sebesar 1,92 %.

Peningkatan jumlah penduduk akan berpengaruh terhadap volume sampah di Kota Pontianak. Prediksi jumlah penduduk dalam penelitian ini dilakukan untuk menghitung volume sampah di Kota Pontianak pada masa yang akan datang, dimana volume sampah perorangan di Kota Pontianak diperoleh sebesar 2,75 liter/orang/hari (DLH Kota Pontianak, 2019). Kebutuhan luas lahan TPA Batu Layang dapat dilihat pada Tabel 3.

TPA Batu Layang memiliki sisa lahan yang belum dioperasikan seluas 14 hektar dengan tinggi timbunan sampah ±10 meter. Sisa lahan yang dimiliki TPA Batu Layang diasumsikan akan dioperasikan per tahun 2020, maka berdasarkan hasil analisis dapat dikatakan bahwa TPA Batu Layang masih dapat beroperasi sampai tahun 2041 atau dengan kata lain, keberadaan TPA Batu Layang akan memberikan nilai kerugian bagi sumber daya air tercemar dan nilai

manfaat bagi masyarakat terdampak selama 22 tahun ke depan.

3.3.2 Nilai Kerugian Ekonomi Keberadaan TPA Batu Layang Bagi Sumber Daya Air Tercemar

Nilai kerugian ekonomi bagi sumber daya air yang tercemar diestimasi berdasarkan *use value* dan *non use value* dari sumber daya air tersebut. Kerugian *use value* diestimasi berdasarkan kerugian masyarakat setempat yang terkena dampak pencemaran. Nilai kerugian ini didapat melalui wawancara dan observasi langsung dengan masyarakat terdampak. Kerugian *use value* sumber daya air tercemar dapat dilihat pada Tabel 4 .

Nilai kerugian *use value* dalam penelitian ini diperoleh melalui penjumlahan nilai kerugian *replacement cost*, nilai kerugian *prevention cost expenditure* dan nilai kerugian *cost of illness*. Berdasarkan hasil analisis, kerugian *use value* sumber daya air tercemar diperoleh sebesar Rp 162.238.276 per tahun. Nilai tersebut menunjukkan nilai pemanfaatan *in situ* dari sumber daya air tercemar, yaitu nilai pemanfaatan langsung (*direct use value*) yang penilaiannya didasarkan pada jumlah pembelian terhadap barang komplemen tertentu.

Hasil analisis menunjukkan kerugian *replacement cost* sebesar Rp 11.160.000 per tahun, nilai tersebut menunjukkan kerugian ekonomi yang dikeluarkan masyarakat untuk memperoleh alternatif pengganti sumber daya air tercemar. Mayoritas masyarakat memilih menggunakan air hujan dikarenakan, air hujan merupakan sumber

daya alam yang tidak diproduksi manusia atau disebut sebagai anugerah alam (*truly gift of nature*), sehingga masyarakat tidak perlu mengeluarkan biaya untuk memperoleh air hujan (Fauzi, 2015). Kondisi tersebut didukung oleh tingginya curah hujan pada daerah terdampak, berdasarkan data curah hujan februari 2019 yang diterima dari stasiun pos hujan, analisis curah hujan februari 2019 di Kabupaten/Kota Pontianak wilayah Kecamatan Pontianak Utara memiliki curah hujan 301 - 400 mm/hari dan tergolong dalam hujan ekstrim dengan ketinggian curah hujan melebihi 100 mm/hari (Syafrinal, 2019).

Tercemarnya sumber daya air yang terjadi mendorong masyarakat untuk melakukan sebuah tindakan secara preventif, mayoritas masyarakat menggunakan bak penampung air hujan sebagai upaya tindakan preventif. Kerugian biaya pencegahan (*prevention cost expenditure*) diperoleh sebesar Rp 135.550.000 per tahun, nilai tersebut menunjukkan kerugian ekonomi yang dikeluarkan masyarakat untuk mencegah atau meminimalisir dampak negatif atas tercemarnya sumber daya air.

Pencemaran sumber daya air yang terjadi telah memberikan dampak negatif bagi kesehatan masyarakat. Kerugian biaya kesehatan (*cost of illness*) diperoleh sebesar Rp 15.528.276 per tahun, nilai tersebut menunjukkan kerugian ekonomi yang dikeluarkan masyarakat untuk mengobati gangguan

kesehatan akibat menggunakan sumber daya air tercemar.

Kerugian *non use value* sumber daya air tercemar diestimasi melalui pendekatan *non market value*, yaitu melalui metode *Willingnes To Pay* (WTP). Penilaian *non use value* independen terhadap pemanfaatan masa kini dan masa mendatang (Fauzi, 2015). Nilai WTP dihitung berdasarkan jawaban responden "Bersedia Membayar" atau "Tidak Bersedia Membayar" biaya retribusi yang akan digunakan untuk mengoptimalkan pengelolaan dan pengolahan sampah di TPA Batu Layang terhadap nilai lelang (*bid*) yang ditawarkan. Nilai lelang (*bid*) diperoleh melalui wawancara dan observasi langsung dengan masyarakat yang berkontribusi terhadap pencemaran sumber daya air. Nilai lelang (*bid*) yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 5.

Nilai lelang (*bid*) yang diperoleh menunjukkan besarnya tingkat kepedulian masyarakat terhadap sumber daya alam. Perhitungan rata-rata nilai WTP dilakukan dengan pendekatan *non parametric* melalui metode *Turnbull* yang perhitungannya berdasarkan jumlah responden "tidak bersedia membayar" terhadap nilai lelang (*bid*) dan melalui metode *Kaplan Meir Turnbull* (KMT) yang perhitungannya berdasarkan jumlah responden "bersedia membayar". Adapun hasil perhitungan rata-rata WTP melalui metode *Turnbull* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 4. Kerugian Nilai Guna (Use Value) Sumber Daya Air Tercemar

Jenis Kerugian	Skor	Jumlah Responden (Jiwa)	Persentase (%)	Jumlah Populasi % * 200 (KK)	Rata-Rata Kerugian (Rp/KK/th)	Total Kerugian (Rp/th)
Jenis Sumber Air Bersih Pengganti						
Air Ledeng	1	8	0,08	16	Rp 697.500	Rp 11.160.000
Air Sumur Bor	2	38	0,38	76	Rp 0	Rp 0
Air Hujan	3	47	0,47	94	Rp 0	Rp 0
Air Sumur Dangkal	4	7	0,07	14	Rp 0	Rp 0
Sumber Mata Air	5	0	0,00	0	Rp 0	Rp 0
Total						Rp 11.160.000
Jenis Upaya Pencegahan						
Memasang Air Ledeng	1	8	0,08	16	Rp 1.500.000	Rp 24.000.000
Membuat Sumur Pompa/bor	2	38	0,38	76	Rp 915.000	Rp 69.540.000
Menggunakan Bak Penampung Air Hujan	3	47	0,47	94	Rp 424.574	Rp 39.910.000
Membuat Sumur Dangkal	4	7	0,07	14	Rp 150.000	Rp 2.100.000
Membuat Mata Air	5	0	0,00	0	Rp 0	Rp 0
Total						Rp 135.550.000
Jenis Gangguan Kesehatan						
Infeksi Akut Selain Sauran Pernafasan	1	0	0	0	Rp 0	Rp 0
ISPA	2	0	0	0	Rp 0	Rp 0
Penyakit Pencernaan	3	19	0,19	38	Rp 161.406	Rp 6.133.438
Penyakit Kulit	4	30	0,3	60	Rp 156.581	Rp 9.394.839
Tidak Pernah	5	51	0,51	102	Rp 0	Rp 0
Total						Rp 15.528.276
Total Kerugian Ekonomi Sumber Daya Tercemar Berdasarkan Nilai Guna (Use Value)						Rp 162.238.276

Sumber : Data Primer Diolah, 2020

Tabel 5. Nilai Lelang (*bid*) Kebersediaan Masyarakat untuk Membayar (*Willingnes To Pay*)

Lelang (<i>bid</i>)	Jumlah Jawaban "Bersedia Membayar"	Jumlah Jawaban "Tidak Bersedia Membayar"
Rp 5000	26	49
Rp 10.000	17	49
Rp 20.000	8	49
Jumlah Responden (%)	51%	49%

Sumber : Data Primer Diolah, 2020

Tabel 6. Rata-Rata *Willingnes To Pay* (WTP)

<i>Bid</i> (Rp/bulan)	Y_j	N_j	$N_j + Y_j$	F_j		$f_j^* (F_{j+1} - F_j)$		Nilai WTP	
				<i>Turnbull</i>	KMT	<i>Turnbull</i>	KMT	<i>Turnbull</i>	KMT
Rp 0					1		0,653		Rp 0
Rp 5.000	26	49	75	0,653	0,347	0,653	0,089	Rp 446	Rp 446
Rp 10.000	17	49	66	0,742	0,258	0,089	0,117	Rp 1.172	Rp 1.172
Rp 20.000	8	49	57	0,860	0,140	0,117	0,140	Rp 2.807	Rp 2.807
Rp 20.000				1,000	0,000	0,140	0,000		
Mean WTP								Rp 4.425	Rp 4.425

Sumber : Data Primer Diolah, 2020

Hasil perhitungan WTP *Turnbull* dan perhitungan WTP KMT menunjukkan bahwa nilai rata-rata WTP diperoleh sebesar Rp 4.425 KK per bulan artinya setiap kepala keluarga bersedia mengeluarkan biaya retribusi sebesar Rp 4.425 KK per bulan untuk mengoptimalkan pengelolaan dan pengolahan sampah di TPA Batu Layang. Besarnya tingkat kepercayaan terhadap pendugaan nilai rata-rata WTP yang dihasilkan dapat dihitung menggunakan formula keragaman (*variance*). Besarnya nilai *variance* dalam penelitian ini sebesar 359.603,154 dan *standard error* sebesar 599,669. Berdasarkan hasil tersebut, dengan selang kepercayaan 95% maka untuk *lower bound* WTP menjadi $4.425 \pm 1,96(599,669)$, atau nilai rata-rata WTP berada pada kisaran 3.249 KK per bulan sampai dengan Rp 5.600 KK per bulan. Selang nilai rata-rata WTP mencerminkan besarnya ketersediaan membayar masyarakat yang berkontribusi terhadap pencemaran sumber daya air.

Rataan WTP yang dihasilkan dapat digunakan pemerintah atau instansi terkait untuk mengoptimalkan pengelolaan dan pengolahan sampah di TPA Batu Layang sehingga lindi yang dihasilkan TPA dapat diatasi dan tidak lagi mengalir ke badan air sekitarnya. Pencemaran aliran ditimbulkan oleh residual yang mengalir masuk ke dalam lingkungan dan apabila alirannya dihentikan pencemaran juga akan berhenti. Kerugian nilai ekonomi sumber daya air tercemar berdasarkan nilai *non use value* tersaji pada Tabel 7.

Jumlah Kepala Keluarga (KK) masyarakat yang berkontribusi terhadap pencemaran sebanyak

179.443 KK, akan tetapi proporsi jumlah keluarga yang bersedia membayar adalah 91.516 KK sehingga didapatkan nilai total ketersediaan masyarakat untuk membayar optimalisasi pengelolaan dan pengolahan sampah di TPA Batu Layang sebesar Rp 4.859.189.488 per tahun. Nilai tersebut menunjukkan total kerugian *non use value* dari sumber daya air tercemar yang didasarkan pada bersedianya masyarakat membayar (*Willingness to Pay*) optimalisasi pengelolaan dan pengolahan sampah di TPA Batu Layang, untuk mempertahankan keberadaan sumber daya air agar dapat digunakan di masa depan.

Perhitungan Nilai Ekonomi Total (NET) sumber daya air tercemar dilakukan melalui kombinasi *use value* dan *non use value*. Nilai *use value* yang diperoleh dalam penelitian ini akan menunjukkan nilai pemanfaatan *in situ* saat ini dari sumber daya air tercemar dan nilai *non use value* yang diperoleh menunjukkan nilai pemanfaatan *in situ* saat ini maupun mendatang dari sumber daya air tercemar. Hasil perhitungan Nilai Ekonomi Total (NET) sumber daya air tercemar yang tersaji pada Tabel 8.

Berdasarkan hasil analisis diperoleh Nilai Ekonomi Total (NET) sumber daya air tercemar yaitu sebesar Rp 5.021.427.764 per tahun. Nilai tersebut bukanlah nilai keseluruhan dari sumber daya air tercemar, hal ini dikarenakan nilai ekonomi keseluruhan sumber daya air tercemar akan sangat sulit untuk dihitung. Nilai Ekonomi Total (NET) yang dimaksud hanya menunjukkan penjumlahan total kerugian *use value* dan total kerugian *non use value* sumber daya air tercemar yang dapat diestimasi.

Tabel 7. Kerugian Nilai *Non Use Value* Sumber Daya Air Tercemar

Keterangan	Nilai
Σ Populasi	179.443 KK
Σ Populasi bersedia membayar	91.516 KK
Jumlah maksimum WTP	Rp 5.600
Jumlah Minimum WTP	Rp 3.249
Rata-rata WTP	Rp 4.425
Total Kerugian Non Use Value (Rp/bulan)	Rp 404.932.457
Total Kerugian Non Use Value (Rp/tahun)	Rp 4.859.189.488

Sumber : Data Primer Diolah, 2020

Tabel 8. Kerugian Nilai *Non Use Value* Sumber Daya Air Tercemar

Keterangan	Kerugian Ekonomi (Rp/tahun)
Total Kerugian Use Value	Rp 162.238.276
Total Kerugian Non Use Value	Rp 4.859.189.488
Nilai Ekonomi Total	Rp 5.021.427.764

Sumber : Data Primer Diolah, 2020

3.3.3 Nilai Manfaat Ekonomi Keberadaan TPA Batu Layang Bagi Masyarakat Terdampak

Manfaat dari keberadaan TPA Batu Layang dibedakan menjadi penerimaan manfaat tunai dan penerimaan manfaat *non* tunai. Penerimaan manfaat tunai keberadaan TPA adalah terbukanya lapangan pekerjaan baru bagi masyarakat terdampak dan pemanfaatan kompos hasil produksi TPA oleh masyarakat. Estimasi penerimaan manfaat tunai dapat dilihat pada Tabel 9.

Total nilai manfaat penerimaan tunai masyarakat terdampak dari keberadaan TPA Batu Layang sebesar Rp 1.714.200.000 per tahun. Hal ini berarti keberadaan TPA Batu Layang memberikan manfaat ekonomi yang cukup besar bagi masyarakat terdampak. Terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara nilai manfaat yang diperoleh pemulung, pengepul dan nilai manfaat kompos. Nilai manfaat yang diperoleh pemulung lebih besar dibandingkan nilai manfaat yang diperoleh pengepul dan nilai pemanfaatan kompos dikarenakan populasi pemulung yang berada di daerah terdampak lebih besar dibandingkan dengan jumlah pengepul yang berada di daerah terdampak, akan tetapi apabila dilihat dari pendapatan per individu, nilai manfaat rata-rata pengepul jauh lebih besar dibandingkan dengan pemulung dikarenakan margin harga yang diperoleh pengepul dari hasil penjualan sampah lebih besar dari pemulung. Sedangkan nilai manfaat kompos dipengaruhi jumlah sampah yang dapat diproduksi TPA Batu Layang, semakin banyak kompos yang diproduksi maka akan berbanding lurus dengan nilai manfaat yang diterima masyarakat dari pemanfaatan kompos.

Penerimaan manfaat *non* tunai keberadaan TPA diperoleh dari nilai manfaat keberadaan sisa lahan

TPA Batu Layang yang diasumsikan akan dioperasikan untuk melayani sampah yang dihasilkan Kota Pontianak pada tahun 2020 sampai dengan tahun 2041. Estimasi nilai manfaat penerimaan *non* tunai masyarakat terdampak dari keberadaan TPA Batu Layang tersaji pada Tabel 10.

Tahun 2009 menunjukkan tahun dasar, dimana harga lahan pada tahun tersebut senilai Rp 15.000/m² dan harga lahan pada tahun 2019 meningkat menjadi Rp 200.00/m². Analisis Indeks Harga Konsumen (IHK) pada tahun 2009 sebesar 100% dan pada tahun 2019 adalah 1,333%. Hal ini berarti harga lahan pada tahun 2019 lebih mahal 1.333% daripada harga pada tahun dasar. Berdasarkan Indeks Harga Konsumen (IHK) yang diperoleh maka didapatkan laju inflasi sebesar 0,014% per tahun, artinya terdapat perubahan tingkat harga dari tahun 2009 sampai tahun 2019 sebesar Rp 383.703.704/tahun, nilai tersebut diasumsikan nilai penerimaan manfaat *non* tunai dari keberadaan lahan yang diterima oleh masyarakat terdampak.

Net Present Value (NPV) digunakan untuk mengetahui profitabilitas rencana investasi yang dipengaruhi oleh faktor nilai waktu uang (Nurhayati dan Restiani, 2019). Nilai NPV diperoleh dengan cara membandingkan nilai sekarang dari aliran kas masuk bersih (*proceeds*) dengan nilai sekarang dari biaya pengeluaran suatu investasi (*outlays*) (Abuk dan Rumbino, 2020). Dalam penelitian ini NPV digunakan untuk menghitung nilai manfaat dari keberadaan TPA Batu Layang bagi masyarakat terdampak selama 22 tahun kedepan. Tingkat pengembalian suku bunga yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 5% (Bank Indonesia, 2019). Perhitungan nilai NPV dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 9. Estimasi Nilai Manfaat Penerimaan Tunai Masyarakat Terdampak dari Keberadaan TPA Batu Layang

Keterangan	Rata-Rata Nilai Manfaat (Rp/KK/th)	Jumlah Populasi (KK)	Total Nilai Manfaat (Rp/Tahun)
Pendapatan Pemulung	Rp 11.460.000	120	Rp 1.375.200.000
Pendapatan Pengepul	Rp 120.000.000	1	Rp 120.000.000
Kompos	Rp 7.300.000	30	Rp 219.000.000
Total Manfaat Penerimaan Tunai			Rp 1.714.200.000

Sumber : Data Primer Diolah, 2020

Tabel 10. Estimasi Nilai Manfaat Penerimaan *Non Tunai* Masyarakat Terdampak dari Keberadaan TPA Batu Layang

Tahun	Luas Lahan (m ²)	Harga Lahan (Rp/m ²)	Harga Lahan (Rp)	IHK (%/th)	Inflasi (%/th)	Nilai Manfaat <i>Non Tunai</i> (Rp/th)
2019	140.000	Rp 200.000	Rp 28.000.000.000	1,333		
2009	140.000	Rp 15.000	Rp 2.100.000.000	100	0,014	Rp 383.703.704

Sumber : Data Primer Diolah, 2020

Tabel 11. Total Manfaat Ekonomi Keberadaan TPA Batu Layang

Tahun	Net Cash Flow (Rp)	Faktor Present Value (5%)	Present Value (Rp)
2020	Rp 2.097.903.704	0,95	Rp 1.998.003.527
2021	Rp 4.195.807.407	0,91	Rp 3.805.721.004
2022	Rp 6.293.711.111	0,86	Rp 5.436.744.292
2023	Rp 8.391.614.815	0,82	Rp 6.903.802.276
2024	Rp 10.489.518.519	0,78	Rp 8.218.812.233
2025	Rp 12.587.422.222	0,75	Rp 9.392.928.266
2026	Rp 14.685.325.926	0,71	Rp 10.436.586.962
2027	Rp 16.783.229.630	0,68	Rp 11.359.550.435
2028	Rp 18.881.133.333	0,64	Rp 12.170.946.895
2029	Rp 20.979.037.037	0,61	Rp 12.879.308.884
2030	Rp 23.076.940.741	0,58	Rp 13.492.609.307
2031	Rp 25.174.844.444	0,56	Rp 14.018.295.383
2032	Rp 27.272.748.148	0,53	Rp 14.463.320.634
2033	Rp 29.370.651.852	0,51	Rp 14.834.175.009
2034	Rp 31.468.555.556	0,48	Rp 15.136.913.274
2035	Rp 33.566.459.259	0,46	Rp 15.377.181.739
2036	Rp 35.664.362.963	0,44	Rp 15.560.243.426
2037	Rp 37.762.266.667	0,42	Rp 15.691.001.775
2038	Rp 39.860.170.370	0,40	Rp 15.774.022.948
2039	Rp 41.958.074.074	0,38	Rp 15.813.556.840
2040	Rp 44.055.977.778	0,36	Rp 15.813.556.840
2041	Rp 46.153.881.481	0,34	Rp 15.777.689.435
Net Present Value (NPV) = a			Rp 264.354.980.358
Net Present Value (NPV) (Rp/th) = a/22			Rp 12.016.135.472

Sumber : Data Primer Diolah, 2020

Tabel 12. Nilai Manfaat Total Keberadaan TPA Batu Layang

Keterangan	Rata-Rata Nilai Manfaat (Rp/KK/th)
Nilai Manfaat	
a. <i>Net Present Value (NPV)</i>	Rp 12.061.135.472
Total Nilai Manfaat (a)	Rp 12.061.135.472
Nilai Kerugian	
a. <i>Use Value</i>	Rp 162.238.276
b. <i>Non Use Value</i>	Rp 5.021.427.764
Total Nilai Kerugian (b)	Rp 5.183.666.040
Total Benefit (Rp) (a-b)	Rp 6.832.469.432

Sumber : Data Primer Diolah, 2020

Hasil analisis menunjukkan, NPV memberikan nilai (+) dan lebih besar dari 0 (nol). Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan TPA Batu Layang akan memberikan manfaat secara ekonomi bagi masyarakat terdampak selama 22 tahun sebesar Rp 264.354.980.385 atau sebesar Rp 12.016.135.472 per tahun. Selanjutnya, setelah diperoleh nilai kerugian dan manfaat keberadaan TPA Batu Layang, maka dapat diestimasi nilai manfaat ekonomi keberadaan TPA Batu Layang bagi masyarakat terdampak yang tersaji pada Tabel 12.

Nilai manfaat yang diterima oleh masyarakat terdampak lebih besar dibandingkan dengan nilai kerugian yang harus diderita oleh masyarakat akibat tercemarnya sumber daya air seperti pada Tabel 12 total benefit yang diterima oleh masyarakat yaitu sebesar Rp 6.832.469.432 per tahun. Oleh karena itu dalam merumuskan alternatif kebijakan optimalisasi pengelolaan dan pengolahan sampah di TPA Batu Layang, pemerintah atau pihak terkait harus berhati-

hati agar kebijakan yang diambil dapat meminimalkan nilai kerugian ekonomi yang disebabkan oleh keberadaan TPA Batu Layang.

3.4. Alternatif Kebijakan Pengelolaan dan pengolahan Sampah Di TPA Batu Layang

3.4.1 Identifikasi Faktor Strategi Internal Eksternal Pengelolaan dan pengolahan Sampah Di TPA Batu Layang.

Faktor internal terbagi menjadi dua yaitu kekuatan (*strength*) dan kelemahan (*weakness*), sedangkan faktor eksternal terbagi menjadi dua bagian yaitu peluang (*opportunity*) dan ancaman (*threats*) (Rangkuti, 2016). Faktor internal merupakan faktor berkaitan langsung dengan TPA Batu Layang, yaitu, Kekuatan (*Strength*) yang merupakan hal-hal yang dimiliki oleh Pemerintah Kota Pontianak yang bernilai positif bagi keberhasilan pengelolaan TPA dan Kelemahan (*Weakness*) yang bernilai negatif dan mengurangi

keberhasilan pengelolaan TPA. Berikut ini merupakan indikator faktor internal yang digunakan dalam penelitian ini.

a. Kekuatan (*Strength*)

Indikator faktor kekuatan (*strength*) pengelolaan dan pengolahan sampah di TPA Batu Layang adalah sebagai berikut.

Pendanaan operasional TPA

Pemerintah Kota Pontianak mempunyai dana alokasi Rp 10.000.000.000 untuk pembenahan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Batu Layang dan mendorong program-program yang mampu mengurangi sampah sebelum dibuang ke TPA. Dengan APBD yang sangat besar maka dapat dijadikan modal dasar dalam pengoptimalisasian pengelolaan dan pengolahan sampah di TPA Batu Layang, sehingga dapat memberikan kontribusi positif terhadap pihak-pihak terkait dengan TPA Batu Layang

Komitmen Pemerintah Kota Pontianak

Pemerintah Kota Pontianak berkomitmen untuk meraih penghargaan Adipura, penghargaan Adipura merupakan sebuah penghargaan bagi kota di Indonesia yang berhasil dalam kebersihan serta pengelolaan lingkungan perkotaan. Oleh karena itu, Pemerintah Kota Pontianak terus menjaga dan meningkatkan komitmen untuk terus memelihara stabilitas dan daya dukung dalam mencapai kebersihan serta pengelolaan lingkungan perkotaan yang baik. Pemerintah Kota Pontianak saat ini telah bekerjasama dengan PT. Mitra Usaha Khatulistiwa dalam peningkatan sarana dan prasarana TPA Kota Pontianak, yaitu pengadaan jalan dan saluran TPA.

Fasilitas Pengolahan Sampah Di lokasi Timbulan Sampah

Upaya yang dilakukan Pemerintah Kota Pontianak dalam mengurangi jumlah timbulan sampah yang masuk ke TPA Batu Layang adalah dengan menyediakan fasilitas pengolahan sampah di lokasi timbulan sampah, yaitu dengan membentuk TPS 3R dan Bank Sampah yang tersebar di wilayah Kota Pontianak.

Luas lahan dan Umur Teknis TPA Batu Layang

TPA Batu Layang memiliki luas lahan keseluruhan 30 ha dan yang sudah terpakai adalah 16 ha. TPA Batu Layang mulai beroperasi sejak tahun 1996 atau telah beroperasi selama 23 tahun, maka dapat diperkirakan bahwa TPA Batu Layang masih dapat menampung sampah yang dihasilkan oleh Kota Pontianak \pm 20 tahun kedepan dan hal tersebut sudah memenuhi syarat teknis yang mensyaratkan bahwa umur teknis TPA paling sedikit adalah 10 tahun (Permen PU No 3, 2013).

Kegiatan Pemadatan dan Pengomposan Sampah

Pengolahan sampah menurut Permen PU No 3 tahun 2013 haruslah meliputi kegiatan pemadatan dan pengomposan sampah. Pengolahan sampah di TPA Batu Layang sudah melakukan sistem pemadatan dan pengomposan

sampah untuk mengolah sampah yang masuk ke TPA.

b. Kelemahan (*Weakness*)

Indikator faktor kelemahan (*weakness*) pengelolaan dan pengolahan sampah di TPA Batu Layang adalah sebagai berikut:

Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia merupakan potensi manusia yang dapat dikembangkan untuk proses produksi, dalam hal ini terkait dengan proses pengelolaan sampah di TPA Batu Layang. Sumber daya manusia yang tepat merupakan syarat mutlak untuk mencapai pengelolaan sampah yang baik. Sumber daya manusia merupakan salah satu aspek permasalahan dalam pengelolaan sampah di TPA Batu Layang, hal ini dikarenakan masih kurang dipahaminya tupoksi dan tanggung jawab setiap pegawai baik di tingkat staf dan pejabat dalam melaksanakan setiap pekerjaan dan kegiatan yang dilakukan, sehingga tidak mendapatkan hasil yang maksimal, pelaksanaan kerja oleh suatu tim kurang solid serta masih ada pegawai yang kurang disiplin, terutama dalam mentaati jam kerja, baik jam kerja dikantor maupun jam kerja di lapangan.

Teknologi Pengolahan Sampah

Teknologi pengolahan sampah merupakan faktor terpenting dalam pengelolaan sampah. Teknologi pengolahan sampah menurut Permen PU No 3 tahun 2013 diperlukan untuk kegiatan penyediaan prasarana dan sarana persampahan yang menggunakan teknologi pengelolaan dan pengolahan akhir berupa proses biologi, termal atau teknologi lain dengan kapasitas lebih besar dari 100 ton/hari. TPA Batu Layang sudah menggunakan teknologi bio teknologi pengolahan teknologi pengolahan secara kimia berupa pembubuhan bahan kimia dan teknologi pengolahan secara biologi berupa pengomposan akan tetapi teknologi yang digunakan TPA Batu Layang saat ini masih belum optimal, sehingga belum memenuhi studi kelayakan yang ditetapkan Permen PU No 3 tahun 2013.

Sistem Pengolahan Sampah

Sistem pengolahan sampah di TPA Batu Layang saat ini masih belum ideal karena masih cenderung menggunakan sistem *open dumping*. Metode pembuangan akhir sampah pada dasarnya harus memenuhi prinsip teknis berwawasan lingkungan yang ditetapkan Permen PU No 3 tahun 2013 yaitu di kota besar dan metropolitan harus direncanakan sesuai metode lahan urug saniter (*sanitary landfill*) sedangkan kota kecil dan sedang minimal harus direncanakan metode lahan urug terkendali (*controlled landfill*).

Sistem Pengelolaan Lindi

Tercemarnya sumber daya air di sekitar TPA mengidentifikasi bahwa Pengumpulan dan

pengolahan lindi di TPA Batu Layang masih belum optimal.

Lokasi TPA Batu Layang

TPA Layang berlokasi pada daerah berlahan gambut serta pada daerah yang memiliki curah hujan ekstrim, sehingga pada musim hujan banyak menimbulkan genangan air di area TPA. TPA Batu Layang juga memiliki jarak dengan pemukiman kurang dari 1 kilometer.

Faktor eksternal merupakan faktor yang berada di luar pengendalian Pemerintah Kota Pontianak, faktor ini terbagi menjadi dua yaitu, peluang (*opportunity*) dan ancaman (*threats*). *Opportunity* menggambarkan peluang dari sisi luar yang dapat memberikan peluang berkembangnya sistem pengelolaan dan pemrosesan sampah di TPA Batu Layang, sedangkan *threats* menggambarkan ancaman yang dapat mempengaruhi keberlangsungan proses pengelolaan dan pemrosesan sampah di TPA. Berikut adalah matrik faktor internal dan faktor eksternal dalam merumuskan alternatif kebijakan optimalisasi pengelolaan dan pengolahan sampah di TPA Batu Layang. Berikut ini merupakan indikator faktor eksternal yang digunakan dalam penelitian ini.

a. Peluang (*Opportunity*)

Indikator faktor peluang (*opportunity*) pengelolaan dan pengolahan sampah di TPA Batu Layang adalah sebagai berikut:

Peluang bisnis daur ulang sampah

Dengan kapasitas produksi sampah yang cukup besar dan terus meningkat, daur ulang sampah merupakan peluang bisnis yang dapat dikembangkan bagi pelakunya. Kondisi ini diindikasikan dengan terus bertambahnya jumlah pemulung dan pengepul yang menggantungkan hidupnya di TPA Batu Layang. Saat ini terdapat kurang lebih 100 pemulung yang menggantungkan hidupnya di TPA Batu Layang dengan pendapatan yang cukup besar.

Peran serta masyarakat

Peningkatan peran masyarakat dalam sistem pengelolaan sampah mempunyai fungsi penting sebagai pondasi bangunan pengelolaan sampah. Pelaksanaan program pengelolaan sampah tidak akan berhasil tanpa kesadaran masyarakat yang cukup memadai berdasarkan hal tersebut.

Investor

Adanya peluang bisnis daur ulang sampah yang dianggap mampu mendatangkan keuntungan yang besar bagi pelakunya dapat dimanfaatkan oleh Pemerintah Kota Pontianak untuk menarik investor yang berminat dalam investasi infrastruktur maupun dalam proses pengolahan sampah di TPA Batu Layang.

Ragam teknologi baru pengolahan sampah

Terdapat beberapa alternatif teknologi pengolahan sampah yang dapat mengoptimalkan proses pengelolaan sampah di TPA Batu Layang seperti teknologi pengolahan secara fisik berupa pengurangan ukuran sampah, pemadatan, pemisahan secara magnetis, masa-jenis, optik dan

teknologi pengolahan secara termal berupa insinerasi, pirolisis dan/atau gasifikasi. Pengolahan sampah dapat pula dilakukan dengan menggunakan teknologi lain sehingga dihasilkan bahan bakar yaitu *Refused Derifed Fuel* (RDF).

Bekerja sama dengan Komunitas dan Lembaga Swadaya Lingkungan (LSM) peduli lingkungan

Terdapat beberapa Komunitas dan Lembaga Swadaya masyarakat (LSM) peduli lingkungan di Kota Pontianak. Hal ini dapat dijadikan peluang bagi Pemerintah Kota Pontianak untuk menjalin kerjasama dengan Komunitas dan LMS peduli lingkungan seperti kerjasama dalam membangun area tanaman penyangga disekeliling TPA (*buffer zone*) yang berfungsi untuk menyerap bau dan menahan laju alir lindi yang merembes ke tanah menuju badan air. *Buffer zone* dapat didesain sedemikian rupa sehingga dapat meningkatkan estetika lingkungan di sekitar TPA Batu Layang.

b. Ancaman (*Threats*)

Indikator faktor ancaman (*Threats*) pengelolaan dan pengolahan sampah di TPA Batu Layang adalah sebagai berikut:

Timbulan sampah semakin meningkat

Salah satu faktor ancaman serius terhadap keberlangsungan pengolahan sampah di TPA adalah semakin meningkatnya jumlah timbulan sampah yang dibuang ke TPA Batu Layang. Sampah yang dibuang ke TPA akan dibiarkan terbuka dan menumpuk pada lokasi *sell* TPA. Tanah lokasi persampahan yang merupakan tanah gambut memiliki daya dukung dan nilai resistivitas tanah yang rendah, sehingga akan mempengaruhi penurunan kondisi *landfill* persampahan dan menyebabkan terbentuknya cekungan di area *landfill* yang telah digunakan untuk menumpuk sampah. Ketika musim hujan akan mengakibatkan penurunan permukaan tanah, jika penurunan terus terjadi akan menimbulkan genangan air di daerah yang memiliki permukaan tanah rendah dan langsung mengalir ke badan lingkungan dikarenakan air tidak masuk ke drainase TPA secara optimal.

Konflik sosial

TPA Batu Layang selain memberikan peluang bisnis daur ulang sampah juga dapat menimbulkan konflik sosial bagi masyarakat di sekitar TPA, hal ini dikarenakan air lindi yang dihasilkan TPA dapat mencemari sumber daya air di sekitar TPA Batu Layang dan menyebabkan kualitas lingkungan hidup semakin menurun sehingga masyarakat masyarakat akan protes akan kondisi tersebut (Apriyani dan Lesmana, 2019).

Penutupan TPA

Penutupan TPA Batu Layang merupakan ancaman yang paling serius bagi keberlangsungan pengelolaan sampah di TPA Batu Layang, hal ini dapat terjadi apabila berbagai permasalahan yang ditimbulkan oleh TPA baik permasalahan sosial maupun permasalahan lingkungan tidak dapat

diatasi oleh Pemerintah Kota Pontianak selaku pengelola TPA, dan ini akan memberikan citra buruk bagi pihak yang terkait dengan TPA Batu Layang. Faktor internal dan eksternal TPA Batu Layang dapat dilihat pada Tabel 13.

3.4.2 Merumuskan Arah Strategi Kebijakan Optimalisasi Pengelolaan dan pengolahan Sampah Di TPA Batu Layang

Berdasarkan data faktor strategis internal dan eksternal TPA Batu Layang, maka diperoleh hasil analisis untuk merumuskan strategi optimalisasi pengelolaan dan pengolahan sampah di TPA Batu Layang dengan cara memberikan rating (dalam kolom 2 dan kolom 4) untuk masing-masing faktor internal dan eksternal skala penilaian 1 (*poor*) sampai dengan 5 (*outstanding*), berdasarkan pengaruh faktor tersebut terhadap kondisi TPA Batu

Layang. Nilai rating kekuatan dan kelemahan selalu bertolak belakang. Apabila faktor kekuatannya lebih besar maka nilainya 5, sedangkan apabila faktor kelemahannya lebih besar maka nilainya -5. Begitu juga dengan nilai peluang dan ancaman. Matrik space dalam penelitian ini tersaji pada Tabel 14.

Berdasarkan hasil analisis SWOT menggunakan matriks space yang telah dilakukan, maka diperoleh nilai rata-rata faktor kekuatan sebesar 3,8 dan faktor kelemahan sebesar -3,8 sedangkan nilai rata-rata faktor ancaman sebesar -4, dan faktor peluang sebesar 4,6. Nilai rata-rata yang diperoleh dapat menunjukkan posisi kekuatan dan arah kebijakan yang harus dilakukan TPA Batu Layang untuk mengoptimalkan pengelolaan dan pengolahan sampah di TPA Batu Layang. Untuk lebih detailnya, hasil analisis kuadran posisi kekuatan TPA Batu Layang tersaji pada Tabel 15.

Tabel 13. Faktor Internal dan Eksternal TPA Batu Layang

Faktor Internal		Faktor Internal	
1. Kekuatan (<i>Strength</i>)		3. Peluang (<i>Opportunity</i>)	
a. Pendanaan Operasional TPA Batu Layang		a. Peluang Bisnis Daur Ulang Sampah	
b. Komitmen Pemerintah Kota Pontianak		b. Peran Serta Masyarakat	
c. Fasilitas Pengolahan Sampah di Lokasi Timbulan Sampah		c. Investor	
d. Luas Lahan dan Umur Teknis		d. Ragam Teknologi Pengolahan Sampah	
e. Kegiatan Pemadatan dan Pengomposan Sampah		e. Bekerjasama dengan Komunitas dan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) peduli lingkungan	
2. Kelemahan (<i>Weakness</i>)		4. Ancaman (<i>Threats</i>)	
a. Sumber Daya Manusia		a. Timbulan Sampah Semakin Meningkat	
b. Teknologi Pengolahan Sampah		b. Konflik Sosial	
c. Sistem Pengolahan Sampah		c. Penutupan Lokasi TPA Batu Layang	
d. Pengumpulan dan Pengolahan Lindi			
e. Lokasi TPA Batu Layang			

Sumber : Data Primer Diolah, 2020

Tabel 14. Matrik *Space*

Posisi Faktor Strategi Internal	Rating	Posisi Faktor Strategi Eksternal	Rating
<i>Strength (S)</i>		<i>Threats (T)</i>	
Pendanaan operasional TPA Batu Layang	4	Timbulan sampah semakin meningkat	-4
Komitmen Pemerintah Kota Pontianak	4	Konflik sosial	-5
Fasilitas pengelolaan sampah di lokasi timbulan sampah	4	Penutupan lokasi TPA Batu Layang	-5
Luas lahan dan umur teknis TPA Batu Layang	4	-	-
Kegiatan Pemadatan dan pengomposan sampah	4	-	-
Nilai <i>Strength</i> ($\Sigma S/5$)	3,8	Nilai <i>Threats</i> ($\Sigma T/3$)	-4,7
<i>Weakness (W)</i>		<i>Opportunity (O)</i>	
Sumber Daya Manusia	-4	Peluang bisnis daur ulang sampah	4
Teknologi pengolahan sampah	-4	Peran serta masyarakat	5
Sistem pengolahan sampah	-4	Investor	5
Sistem pengolahan lindi	-4	Ragam Teknologi baru pengolahan sampah	5
Lokasi TPA Batu Layang	-4	Bekerjasama dengan Komunitas dan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) peduli lingkungan	5
Nilai <i>Weakness</i> ($\Sigma W/5$)	-3,8	Nilai <i>Opportunity</i> ($\Sigma O/5$)	4,6

Sumber : Data Primer Diolah, 2020

Tabel 15. Hasil Perhitungan Kuadran Posisi Kekuatan TPA Batu Layang

Sumbu Vertikal (Y)	Sumbu Horizontal (X)
3,8 + -4,7	3,8 + 4,6
-0,9	0,8

Sumber : Data Primer Diolah, 2020

Berdasarkan kuadran di atas maka dapat diketahui bahwa posisi kekuatan TPA Batu Layang dalam pengelolaan dan pengolahan sampah mendukung dilakukannya strategi diversifikasi. Strategi diversifikasi adalah kondisi dimana meskipun menghadapi berbagai ancaman, TPA Batu Layang masih memiliki kekuatan dari segi internal

- a. Mengembangkan pengelolaan sampah berbasis masyarakat dan aparatur, dimana Pemerintah Kota Pontianak yang berkaitan dengan pengelolaan sampah membangun TPS3R di setiap Rukun Warga (RW) dan bekerjasama dengan swadaya masyarakat untuk membangun Bank Sampah di setiap kelurahan yang ada di Kota Pontianak. Membuat program yang mampu mendorong masyarakat untuk melakukan kegiatan 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*) sehingga masyarakat memanfaatkan TPS3R dan Bank Sampah sebagai sarana untuk mengurangi sampah disuburnya.
- b. Memanfaatkan luas lahan dan umur teknis TPA Batu Layang untuk meningkatkan kegiatan pengomposan sampah dengan membangun tempat pembuatan kompos yang lebih luas di area TPA, sehingga lindi yang terbentuk dari proses dekomposisi sampah organik dapat diatasi.
- c. Perencanaan saluran drainase untuk mencegah air hujan yang jatuh di atas daerah TPA *non landfill* masuk ke dalam *landfill*, yaitu dengan mengikuti hirarki semakin ke hilir maka saluran semakin lebar dan saluran diarahkan ke hilir untuk bertemu dengan saluran yang melayani daerah didalam lainnya pada lokasi TPA.

Implementasi strategi yang telah dirumuskan dapat dilakukan melalui tiga kegiatan, yaitu pelaksanaan program, penyusunan anggaran dan prosedur. Rencana strategis yang telah dirumuskan programnya akan berjalan dengan baik apabila dilaksanakan sesuai dengan anggaran dan prosedur yang telah ditetapkan. Kepala UPTD TPA Batu Layang ataupun pihak yang berwenang hendaknya selalu mengevaluasi setiap program yang sedang dilaksanakan tersebut agar sesuai dengan tujuan pihak terkait dalam mengoptimalkan pengelolaan dan pengolahan sampah di TPA Batu Layang dan apabila terdapat penyimpangan prosedur, pihak terkait harus cepat melakukan tindakan dan perbaikan agar program yang telah dirumuskan tercapai.

4. Kesimpulan

Responden menyatakan bahwa keberadaan TPA Batu Layang setelah 5 tahun beroperasi cukup mempengaruhi penurunan kualitas dan manfaat air sumur bagi masyarakat terdampak dengan nilai indeks 68,85. Kualitas dan manfaat air sungai sahng

(Rangkuti, 2016). Strategi yang dapat diterapkan oleh TPA Batu Layang adalah menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang jangka panjang. Strategi *strength – opportunity* (SO) yang dapat diterapkan di TPA Batu Layang adalah sebagai berikut.

mengalami penurunan yang disebabkan oleh keberadaan TPA Batu Layang berdasarkan penilaian responden terdampak dengan nilai indeks sebesar 35,15. Nilai ekonomi total kerugian sumber daya air tercemar sebesar Rp 5.183.666.040 per tahun dan nilai manfaat ekonomi dari keberadaan TPA Batu Layang yang diterima masyarakat terdampak sebesar Rp 12.016.135.472 per tahun. Kebijakan strategi dalam jangka panjang yang dapat diterapkan TPA Batu Layang ialah, membangun TPS3R di setiap Rukun Warga (RW) dan bekerjasama dengan Swadaya Masyarakat untuk membangun Bank Sampah di setiap kelurahan di Kota Pontianak, membuat program yang mampu mendorong masyarakat untuk melakukan kegiatan 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*), membangun tempat pembuatan kompos yang lebih luas di area TPA serta perencanaan saluran drainase pada daerah *non landfill*.

DAFTAR PUSTAKA

- A'idah, E., Destiarti, L., & Idiawati, N. (2018). Penentuan Karakteristik Air Gambut di Kota Pontianak dan Kabupaten Kuburaya. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, Vol 7, No 3.
- Abuk, G. M., & Rumbino, Y. (2020). Analisis Kelayakan Ekonomi Menggunakan Metode *Net Present Value* (NPV), *Metode Internal Rate of Return* (IRR) *Payback Period* (PBP) Pada *Unit Stone Crusher* di CV. X Kab. Kupang Prov. NTT. *Jurnal Ilmiah Teknologi FST Undana*, Vol. 14, No. 2.
- Amin, M. N., Oktiawan, W., & Wardana, I. W. (2014). Pemanfaatan Zona Pasca Operasi Penimbunan Sampah di TPA Blondo Kabupaten Semarang. *Jurnal Teknik Lingkungan*.
- Apriasti, E. R., Marsudi, & Utomo, K. P. (2016). Pola Sebaran Air Lindi Di TPA Batu Layang Pontianak Dengan Metode Geolistrik Wenner-Schlumberger. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, Vol 1, No 1.
- Apriyani, N., & Lesmana, R.Y. (2019). Jumlah Timbulan dan Komposisi Sampah di Kelurahan Pahandut Kota Palangka raya serta Dampaknya terhadap Kualitas Air Lindi. *Jurnal Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, Vol 4, No 1.
- Badan Pusat Statistik. (2019). Kota Pontianak Dalam Angka. Kota Pontianak: Pemerintah Provinsi Kalimantan Barat.
- Bank Indonesia. (2019). Retrieved from <https://www.bi.go.id/id/moneter/bi-7day-RR/data/Contents/Default.aspx>
- Dedi, D., Rezagama, A., & Jatmiko, A. (2015). Analisis Ekonomi Lingkungan Terhadap Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPA) Jatibarang Kota Semarang. *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol 4, No 1.

- Dinas Lingkungan Hidup Pontianak. (2019). Pengelolaan Sampah di TPA Batu Layang. Pontianak: UPTD TPA Batu Layang.
- Fauzi, A. (2015). Valuasi Ekonomi Dan Penilaian Kerusakan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan. Bogor: IPB Press.
- Firdausi, R.Z., & Budianto, A. (2021). Analisis Persepsi Masyarakat Lokal Terhadap TPA Baru Wilayah Barat Bojonegoro dengan Metode SEM. *Jurnal Teknologi dan Manajemen*, Vol 2, No.1.
- Hadiwidodo, M., Oktiawan, W., Primadani, A. R., Parasmitha, B. N., & Gunawan, I. (2012). Pengolahan Air Lindi Dengan Proses Kombinasi Biofilter Anaerob-Aerob dan Wetland. *Jurnal Presipitasi*, Vol 9, No2.
- Indrawan, R., & Yaniawati, P. (2016). Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Campuran Untuk Manajemen, Pembangunan dan Pendidikan. Bandung: PT Refika Aditama.
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. (2007). Panduan Valuasi Ekonomi Sumber Daya Alam Dan Lingkungan Hidup. Indonesia: Pemerintah Indonesia.
- Marjuki, L., Pascawati, N.A., Yuningrum, H., & Lustiyati, E.D. (2021). Analisis Kualitas Air Sumur di Dusun Tawang, Desa Banyuturo, Kecamatan Nanggulan, Kabupaten Kulon Progo, DIY. *Jurnal Senriabdi*, Vol 1, No 1.
- Maryani, I., Marsudi, & Nasrullah. (2016). Identifikasi Penggunaan Sumber Air Baku Oleh Penduduk di Sekitar TPA Batu Layang Pontianak. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, Vol 4. No 1
- Nurhayati, N., & Restiani, A.D. (2019). Peranan *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR) dalam Keputusan Investasi Mesin. *Jurnal Investasi*, Vol 5, No 1.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 25. (2016). Rencana Aksi Nasional Kesehatan Lanjut Usia Tahun 2016 - 2019. Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M. (2013). Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum.
- Purwanto, A., & Taftazani, B. M. (2018). Pengaruh Jumlah Tanggungan Terhadap Tingkat Kesejahteraan Ekonomi Keluarga Pekerja K3L Universitas Padjadjaran. *Jurnal Pekerjaan Sosial*, Vol 1, No 2
- Purwanto, N. (2018). Perilaku Sadar Lingkungan Pemukim Bantaran Sungai Jelai, Kabupaten Sukamara. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*, Vol 14, No 1
- Rachmad, M., Handayani, D. S., & Rezagama, A. (2015). Analisis Ekonomi Lingkungan Terhadap Keberadaan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Blondo Kabupaten Semarang. *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol 4. No 1.
- Rangkuti, F. (2016). Teknik Membedah Kasus Bisnis Analisis SWOT (Cara Perhitungan Bobot, Rating dan OCAI). Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Sari, E.K., & Lucyana. (2021). Evaluasi Instansi Pengolahan Air Lindi di Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPAS) Simpang Kandis Kabupaten Oga Komerling Ulu. *Jurnal Deformasi*, Vol 6, No. 1.
- Sari, R.N., & Afdal. (2017). Karakteristik Air Lindi (*Leachate*) di Tempat Pembuangan Akhir Sampah Air Dingin Kota Padang. *Jurnal Fisika Unand*. Vol. 6, No. 1
- Suwendar, R.D. (2019). Persepsi Masyarakat Kelurahan Sumberrejo Terkait Kenyamanan Tinggal dan Pencemaran Akibat Tempat Pembuangan Akhir Sampah Benowo Kecamatan Pakal Kota Surabaya. *Jurnal Spasial*.
- Syafrinal. (2019). Analisis Hujan Februari 2019 Dan Prakiraan Hujan April, Mei Dan Juni 2019. Mempawah: BMKG Stasiun Klimatologi Kelas II Mempawah.
- Widyaningsih, T. & Ma'ruf. A. (2017). Eksternalitas Tempat Pembuangan Sampah Terpadu (TPST) Piyungan Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Ekonomi & Studi Pembangunan*. Vol. 18, No. 1
- Winahyu, D., Hartoyo, S., & Syaikat, Y. (2013). Strategi Pengelolaan Sampah Pada Tempat Pembuangan Akhir Bantargebang Bekasi. *Jurnal Manajemen Pembangunan Daerah*, Vol 5, No 2.
- Yusmiati, M. Y., & Eriyati. (2017). Dampak Keberadaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Muara Fajar Terhadap Sosial Ekonomi Masyarakat di Kelurahan Muara Fajar Kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru. *Jurnal Ariticle Online Mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Riau*, Vol 4, No 1.