

ESTIMASI HARGA JUAL LISTRIK DARI SAMPAH PENDUDUK KOTA PALANGKA RAYA

ESTIMATION OF ELECTRICITY SELLING PRICE FROM WASTE POPULATION OF PALANGKA RAYA CITY

Fandi K. P. Asiaka

Staf Pengajar Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya
e-mail:fandikpasiaka@agb.upr.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi harga jual energi listrik dari sampah penduduk Kota Palangka Raya berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 35 Tahun 2018 tentang Percepatan Pembangunan Instalasi Pengolah Sampah Menjadi Energi Listrik Berbasis Teknologi Ramah Lingkungan. Metode penelitian dilakukan dengan cara memprediksi jumlah penduduk, jumlah sampah yang dihasilkan penduduk, serta konversi jumlah listrik yang dihasilkan dari pengelolaan sampah menggunakan metode *Sanitary Landfill*, *Anaerobic Digestion* dan *Incineration* serta nilai jualnya. Hasil analisis data menunjukkan bahwa jumlah penduduk Kota Palangka Raya dalam 20 tahun mendatang (tahun 2038) diprediksi mencapai 475.901 jiwa sampai dengan 508.573 jiwa dan diperkirakan jumlah sampahnya mencapai 69.482 ton sampai dengan 371.258 ton. Jumlah listrik yang dihasilkan dari sampah penduduk Kota Palangka Raya diprediksi mencapai 179.507 kWh sampai dengan 352.695.548 kWh, sedangkan estimasi nilai jualnya mencapai USD 2.396.418 sampai dengan USD 4.708.485.566

Kata kunci: Estimasi, listrik, prediksi, sampah

ABSTRACT

This study aims to predict the selling price of electricity from waste from residents of Palangka Raya City based on Presidential Regulation Number 35 Year 2018 concerning the Acceleration of the Development of Waste Processing Installations into Electric Energy Based on Environmentally Friendly Technology. The research method is done by predicting the number of residents, the amount of waste generated by the population, as well as the conversion of the amount of electricity generated from waste management using the Sanitary Landfill, Anaerobic Digestion and Incineration methods and their selling points. The results of data analysis show that the population of Palangka Raya City in the next 20 years (2038) is predicted to reach 475.901 people up to 508.573 people and the estimated amount of waste reaches 69.482 tons to 371.258 tons. The amount of electricity generated from waste from the residents of Palangka Raya City is predicted to reach 179.507 kWh up to 352.695.548 kWh, while the estimated selling value reaches USD 2,396,418 up to USD 4.708.485.566.

Keywords: Electricity, estimate, prediction, waste

PENDAHULUAN

Wacana pemindahan ibukota pemerintahan Negara Kesatuan Republik Indonesia dari Jakarta ke Pulau Kalimantan semakin berkembang. Alasan pemindahan ibukota sangat kompleks, salah satunya adalah daya dukung lingkungan yang dianggap tak memadai lagi diakibatkan padatnya jumlah penduduk dan kendaraan pribadi di Kota Jakarta. Selain itu sampah yang dihasilkan penduduk Kota Jakarta belum dapat dikelola secara maksimal, sehingga menjadi salah satu penyebab banjir di Jakarta ketika musim hujan tiba. Belajar dari pengalaman kota Jakarta, khususnya dibidang pengelolaan sampah pemangku kebijakan dan seluruh *stakeholder* di Kota Palangka Raya harus bersiap dalam memikirkan dan mengambil tindakan jangka pendek, menengah dan jangka panjang agar polemik yang terjadi di Jakarta tidak terulang di Palangka Raya atau setidaknya diminimalisir dengan menyiapkan manajemen dan infrastruktur pengelolaan sampah kota yang efisien dan efektif.

Data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Palangka Raya (2018), volume sampah setiap hari yang mampu diangkut ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Jl. Tjilik Riwut Km. 14 mencapai 564 m³, sedangkan menurut hasil penelitian Permana (2010) dalam komposisi sampah yang masuk TPA terdiri dari sisa makanan dan daun-daunan (70,06%), plastik (14,95%), kertas (7,14%), kayu, kaca, logam/aluminium, karet, dan kain (5,46%) serta lain-lain/campuran (2,39%). Ditinjau dari aspek lingkungan dan ekonomi, pembangunan PLTSa dapat dijadikan alternatif solusi penanganan permasalahan pengelolaan sampah kota dan sumber energi baru terbarukan. Ditinjau dari jumlah sampah yang dihasilkan Kota Palangka Raya dibandingkan dengan kota Jakarta yang telah memiliki PLTSa sendiri, pembangunan PLTSa di Kota Palangka Raya dapat dikatakan masih belum layak.

Namun jika ditinjau dari aspek lingkungan, ekonomi dan pembangunan berkelanjutan, hal ini dapat dipertimbangkan sebagai salah satu alternatif pengelolaan sampah kota menuju “Zero Waste” dan meminimalisir penggunaan energi berbahan bakar fosil serta memiliki nilai tambah untuk masyarakat.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Sampah

Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah menyatakan definisi sampah sebagai sisa kegiatan sehari-hari manusia dan atau dari proses alam yang berbentuk padat.

Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa)

Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) merupakan pembangkit yang dapat membangkitkan tenaga listrik dengan memanfaatkan sampah sebagai bahan utamanya baik dengan memanfaatkan sampah organik maupun anorganik. Mekanisme pembangkitan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu proses konversi thermal dan proses konversi biologis (Monice dan Syafii, 2013).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dibatasi sampai estimasi harga jual energi listrik PLTSa berdasarkan Perpres nomor 35 tahun 2018 pasal 11 ayat 1 huruf a, setelah melakukan prediksi jumlah penduduk, sampah yang dihasilkan dan konversinya menjadi energi listrik. Desain penelitian menggunakan metode kuantitatif serta bersifat *time series*. Variabel dalam penelitian ini adalah prediksi dari jumlah penduduk Kota Palangka Raya, sampah dan listrik yang dihasilkanserta estimasi nilai jualnya sampai dengan 20 tahun mendatang. Jenis data yang dijadikan data penelitian berupa data sekunder dari Badan Pusat Statistik Kota Palangka Raya mengenai jumlah penduduk Kota Palangka Raya sejak tahun

2010 hingga tahun 2018. Metode yang digunakan untuk menganalisis data adalah berdasarkan rumus perhitungan yang telah ditetapkan untuk memprediksi jumlah penduduk, jumlah sampah, dan listrik yang dihasilkan serta harga jualnya. Menurut Rumbia (2008), untuk memprediksi pertumbuhan jumlah penduduk suatu kota pada tahun mendatang menggunakan rumus:

a. Metode Aritmetika

$$P_t = P_o(1 + r t)$$

Keterangan:

P_t = jumlah penduduk tahun t

P_o = jumlah penduduk tahun dasar

r = angka pertumbuhan penduduk Kota Palangka Raya (3,39%)

t = waktu

b. Metode Geometri

$$P_{t+n} = P_t(1 + r)^n$$

Keterangan:

P_{t+n} = jumlah penduduk pada tahun ke n yang akan datang

P_t = jumlah penduduk pada tahun ke n

r = angka pertumbuhan penduduk Kota Palangka Raya (2,96%)

n = jangka waktu ke n

c. Metode Eksponensial

$$P_t = P_o \cdot e^{rt}$$

Keterangan:

P_t = jumlah penduduk pada tahun t

P_o = jumlah penduduk tahun dasar

e = angka eskponensial (2,71829182)

r = angka pertumbuhan penduduk Kota Palangka Raya (2,92%)

t = waktu

Memprediksi jumlah sampah dilakukan berdasarkan jumlah penduduk tahun ke n dikalikan rata-rata sampah/orang/hari dan dikalikan jumlah hari dalam setahun dalam satuan kilogram (kg).

- a. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia rata-rata sampah/orang/hari adalah 2 kg, maka:

$$\begin{matrix} \text{Jumlah} & \text{Jumlah} \\ \text{Sampah} & = \text{Penduduk} \times 2 \text{ kg} \times 365 \text{ hari} \\ \text{Tahun } n & \text{Tahun } n \end{matrix}$$

- b. Rata-rata sampah/orang/hari menurut SNI 19-3964-1995 dalam Damanhuri dan Padmi (2010) adalah 0,4 – 0,5 kg, maka:

$$\begin{matrix} \text{Jumlah} & \text{Jumlah} \\ \text{Sampah} & = \text{Penduduk} \times 0,4 \times 365 \text{ hari} \\ \text{Tahun } n & \text{Tahun } n \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} \text{Jumlah} & \text{Jumlah} \\ \text{Sampah} & = \text{Penduduk} \times 0,5 \times 365 \text{ hari} \\ \text{Tahun } n & \text{Tahun } n \end{matrix}$$

Merangkum hasil penelitian-penelitian terdahulu terkait energi listrik yang dihasilkan dari PLTSa, maka dapat dibuat perhitungan model matematis sederhana untuk mendapatkan gambaran jumlah minimal dan maksimal energi listrik yang dihasilkan, serta memiliki perbedaan formulasi berdasarkan jenis sampahnya.

a. Metode *Incineration*

Menurut Fatimah (2009) untuk menghasilkan listrik sebesar 800 kWh diperlukan sampah 190 ton, sehingga:

$$\begin{matrix} & \text{Jumlah} \\ & \text{Sampah} \\ \text{Jumlah} & \text{Tahun } n \times 800 \\ \text{Energi Listrik} & = \\ \text{Tahun } n & 190.000 \end{matrix}$$

Menurut Psomopoulos, Bourka dan Themelis (2009) untuk menghasilkan listrik sebesar 600 kWh diperlukan sampah 1 ton, sehingga:

Jumlah Sampah Tahun n x 600
 Jumlah Energi Listrik =
 Tahun n 1.000

Menurut Kuchta (2010) untuk menghasilkan listrik sebesar 750 kWh diperlukan sampah 1 ton, sehingga:

Jumlah Sampah Tahun n x 750
 Jumlah Energi Listrik =
 Tahun n 1.000

Menurut Chalik (2011) untuk menghasilkan listrik sebesar 9,4 – 13,3 MW diperlukan sampah 500 ton, sehingga:

Jumlah Sampah Tahun n x 9.400
 Jumlah Energi Listrik =
 Tahun n 500.000

Jumlah Sampah Tahun n x 13.300
 Jumlah Energi Listrik =
 Tahun n 500.000

Menurut b-t-einc.com untuk menghasilkan listrik sebesar 544 kWh diperlukan sampah 1 ton, sehingga:

Jumlah Sampah Tahun n x 544
 Jumlah Energi Listrik =
 Tahun n 1.000

Menurut Dublin Waste To Energy (2013) untuk menghasilkan listrik sebesar 650 kWh diperlukan sampah 1 ton, sehingga:

Jumlah Sampah Tahun n x 650
 Jumlah Energi Listrik =
 Tahun n 1.000

b. Metode *Anaerobic Digestion*
 Menurut Center for Alternative Technology (CAT) bahwa 1 ton sampah organik dapat menghasilkan 510-950 kWh, sehingga:

Jumlah Sampah Tahun n x 70,06% x 510
 Jumlah Energi =
 Listrik 1.000
 Tahun n

Jumlah Sampah Tahun n x 70,06% x 950
 Jumlah Energi =
 Listrik 1.000
 Tahun n

c. Metode *Sanitary Landfill*
 Menurut Kelleher (2007) dan EBMUD (2008) dalam rilis archive.cityofpaloalto.org bahwa 1 ton sampah organik dapat menghasilkan 499,8-931 kWh, sehingga:

Jumlah Sampah Tahun n x 70,06% x 499.8
 Jumlah Energi =
 Listrik 1.000
 Tahun n

Jumlah Sampah Tahun n x 70,06% x 931
 Jumlah Energi =
 Listrik 1.000
 Tahun n

Menurut Sudrajat (2006) dalam Fatimah (2009), 1 ton sampah organik dapat menghasilkan 250-300 kWh, sehingga:

Jumlah Sampah Tahun n x 70,06% x 250
 Jumlah Energi =
 Listrik 1.000
 Tahun n

$$\begin{aligned} & \text{Jumlah} \\ & \text{Sampah} \\ \text{Jumlah} & \text{Tahun } n \times 70,06\% \times 300 \\ \text{Energi} = & \\ \text{Listrik} & 1.000 \\ \text{Tahun } n & \end{aligned}$$

Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 35 Tahun 2018 pasal 11 ayat (1) huruf a ditetapkan harga jual energi listrik dari PLTSa, sehingga:

a) Metode *Incineration*

- Harga Jual Minimal:

$$\begin{aligned} & \text{Jumlah} \\ & \text{Energi Listrik} \\ \text{Minimal} & \times \text{USD } 13,35 \\ \text{Tahun } n & \end{aligned}$$

- Harga Jual Maksimal:

$$\begin{aligned} & \text{Jumlah} \\ & \text{Energi Listrik} \\ \text{Maksimal} & \times \text{USD } 13,35 \\ \text{Tahun } n & \end{aligned}$$

b) Metode *Anaerobic Digestion*

- Harga Jual Minimal:

$$\begin{aligned} & \text{Jumlah} \\ & \text{Energi Listrik} \\ \text{Minimal} & \times \text{USD } 13,35 \\ \text{Tahun } n & \end{aligned}$$

- Harga Jual Maksimal:

$$\begin{aligned} & \text{Jumlah} \\ & \text{Energi Listrik} \\ \text{Maksimal} & \times \text{USD } 13,35 \\ \text{Tahun } n & \end{aligned}$$

c) Metode *Sanitary Landfill*

- Harga Jual Minimal:

$$\begin{aligned} & \text{Jumlah} \\ & \text{Energi Listrik} \\ \text{Minimal} & \times \text{USD } 13,35 \\ \text{Tahun } n & \end{aligned}$$

- Harga Jual Maksimal :

$$\begin{aligned} & \text{Jumlah} \\ & \text{Energi Listrik} \\ \text{Maksimal} & \times \text{USD } 13,35 \\ \text{Tahun } n & \end{aligned}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data jumlah penduduk dalam 13 tahun terakhir disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Jumlah Penduduk KotaPalangka Raya Tahun 2010 – 2018

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1.	2010	220.962
2.	2011	224.663
3.	2012	229.599
4.	2013	244.500
5.	2014	252.105
6.	2015	259.865
7.	2016	267.757
8.	2017	275.667
9.	2018	283.612

Sumber: Badan Pusat Statistik Kota Palangka Raya (2019)

Hasil perhitungan prediksi pertumbuhan jumlah penduduk, jumlah sampah, dan jumlah energi listrik, serta estimasi harga jualnya disajikan secara rinci dalam masing-masing tabel berikut.

Tabel 2. Prediksi Jumlah Penduduk Kota Palangka Raya

No.	Tahun	Metode Aritmatika (Jiwa)	Metode Geometri (Jiwa)	Metode Eksponensial (Jiwa)
1.	2019	293.226	292.007	292.016
2.	2020	302.841	300.650	300.668
3.	2021	312.455	309.550	309.577
4.	2022	322.070	318.712	318.750

5.	2023	331.684	328.146	328.195
6.	2024	341.299	337.859	337.920
7.	2025	350.913	347.860	347.932
8.	2026	360.528	358.157	358.242
9.	2027	370.142	368.758	368.857
10.	2028	379.756	379.673	379.786
11.	2029	389.371	390.912	391.039
12.	2030	398.985	402.483	402.626
13.	2031	408.600	414.396	414.556
14.	2032	418.214	426.662	426.840
15.	2033	427.829	439.291	439.487
16.	2034	437.443	452.294	452.510
17.	2035	447.058	465.682	465.918
18.	2036	456.672	479.466	479.723
19.	2037	466.286	493.659	493.938
20.	2038	475.901	508.271	508.573

Sumber: Hasil olah data

Tabel 3. Prediksi Jumlah Sampah Penduduk Kota Palangka Raya

No.	Tahun	Jumlah Minimal Sampah /Tahun (ton)	Jumlah Maksimal Sampah/Tahun (ton)
1.	2019	42.633	214.055
2.	2020	43.895	221.074
3.	2021	45.194	228.092
4.	2022	46.532	235.111
5.	2023	47.909	242.129
6.	2024	49.327	249.148
7.	2025	50.788	256.167
8.	2026	52.291	263.185
9.	2027	53.839	270.204
10.	2028	55.432	277.244
11.	2029	56.848	285.459
12.	2030	58.252	293.917
13.	2031	59.656	302.626
14.	2032	61.059	311.593
15.	2033	62.463	320.826
16.	2034	63.867	330.332
17.	2035	65.270	340.120
18.	2036	66.674	350.198
19.	2037	68.078	360.574
20.	2038	69.482	371.258

Sumber: Hasil olah data

Tabel 4. Prediksi Jumlah Energi Listrik Menggunakan Metode *Incineration*

No.	Tahun	Prediksi Jumlah Energi Listrik (kWh)	
		Minimal	Maksimal
1.	2019	179.507	160.541.480
2.	2020	184.821	165.805.389
3.	2021	190.292	171.069.299
4.	2022	195.924	176.333.208
5.	2023	201.724	181.597.118
6.	2024	207.695	186.861.028
7.	2025	213.842	192.124.937
8.	2026	220.172	197.388.847
9.	2027	226.689	202.652.757
10.	2028	233.399	207.932.886
11.	2029	239.361	214.094.064
12.	2030	245.271	220.437.802
13.	2031	251.181	226.969.509
14.	2032	257.092	233.694.754
15.	2033	263.002	240.619.272
16.	2034	268.912	247.748.968
17.	2035	274.823	255.089.921
18.	2036	280.733	262.648.391
19.	2037	286.643	270.430.823
20.	2038	292.554	278.443.854

Sumber: Hasil olah data

Tabel 5. Prediksi Jumlah Energi Listrik Menggunakan Metode *Anaerobic Digestion*

No.	Tahun	Prediksi Jumlah Energi Listrik (kwh)	
		Minimal	Maksimal
1.	2019	21.742.835	203.352.541
2.	2020	22.386.423	210.020.160
3.	2021	23.049.061	216.687.779
4.	2022	23.731.313	223.355.397
5.	2023	24.433.760	230.023.016
6.	2024	25.156.999	236.690.635
7.	2025	25.901.646	243.358.254
8.	2026	26.668.335	250.025.873
9.	2027	27.457.718	256.693.492
10.	2028	28.270.466	263.381.655
11.	2029	28.992.558	271.185.814
12.	2030	29.708.450	279.221.216
13.	2031	30.424.342	287.494.711
14.	2032	31.140.233	296.013.355
15.	2033	31.856.125	304.784.411
16.	2034	32.572.017	313.815.359
17.	2035	33.287.909	323.113.900
18.	2036	34.003.800	332.687.962
19.	2037	34.719.692	342.545.709

20.	2038	35.435.584	352.695.548
-----	------	------------	-------------

Sumber: Hasil olah data

Tabel 6. Prediksi Jumlah Energi Listrik Menggunakan Metode *Sanitary Landfill*

No.	Tahun	Prediksi Jumlah Energi Listrik (kWh)	
		Minimal	Maksimal
1.	2019	7.467.172	44.990.144
2.	2020	7.688.200	46.465.302
3.	2021	7.915.771	47.940.460
4.	2022	8.150.077	49.415.618
5.	2023	8.391.320	50.890.776
6.	2024	8.639.703	52.365.934
7.	2025	8.895.438	53.841.092
8.	2026	9.158.743	55.316.250
9.	2027	9.429.842	56.791.409
10.	2028	9.708.965	58.271.112
11.	2029	9.956.954	59.997.721
12.	2030	10.202.814	61.775.490
13.	2031	10.448.673	63.605.935
14.	2032	10.694.533	65.490.618
15.	2033	10.940.393	67.431.145
16.	2034	11.186.252	69.429.171
17.	2035	11.432.112	71.486.399
18.	2036	11.677.972	73.604.585
19.	2037	11.923.831	75.785.534
20.	2038	12.169.691	78.031.106

Sumber: Hasil olah data

Tabel 7. Estimasi Harga Jual Energi Listrik Metode *Incineration*

No.	Tahun	Prediksi Harga Jual Energi Listrik (USD)	
		Minimal	Maksimal
1.	2019	2.396.418	2.143.228.758
2.	2020	2.467.360	2.213.501.943
3.	2021	2.540.398	2.283.775.142
4.	2022	2.615.585	2.354.048.327
5.	2023	2.693.015	2.424.321.525
6.	2024	2.772.728	2.494.594.724
7.	2025	2.854.791	2.564.867.909
8.	2026	2.939.296	2.635.141.107
9.	2027	3.026.298	2.705.414.306
10.	2028	3.115.877	2.775.904.028
11.	2029	3.195.469	2.858.155.754
12.	2030	3.274.368	2.942.844.657
13.	2031	3.353.266	3.030.042.945
14.	2032	3.432.178	3.119.824.966
15.	2033	3.511.077	3.212.267.281
16.	2034	3.589.975	3.307.448.723

17.	2035	3.668.887	3.405.450.445
18.	2036	3.747.786	3.506.356.020
19.	2037	3.826.684	3.610.251.487
20.	2038	3.905.596	3.717.225.451

Sumber: Hasil olah data

Tabel 8. Estimasi Harga Jual Energi Listrik Metode *Anaerobic Digestion*

No.	Tahun	Prediksi Harga Jual Energi Listrik (USD)	
		Minimal	Maksimal
1.	2019	290.266.847	2.714.756.422
2.	2020	298.858.747	2.803.769.136
3.	2021	307.704.964	2.892.781.850
4.	2022	316.813.029	2.981.794.550
5.	2023	326.190.696	3.070.807.264
6.	2024	335.845.937	3.159.819.977
7.	2025	345.786.974	3.248.832.691
8.	2026	356.022.272	3.337.845.405
9.	2027	366.560.535	3.426.858.118
10.	2028	377.410.721	3.516.145.094
11.	2029	387.050.649	3.620.330.617
12.	2030	396.607.808	3.727.603.234
13.	2031	406.164.966	3.838.054.392
14.	2032	415.722.111	3.951.778.289
15.	2033	425.279.269	4.068.871.887
16.	2034	434.836.427	4.189.435.043
17.	2035	444.393.585	4.313.570.565
18.	2036	453.950.730	4.441.384.293
19.	2037	463.507.888	4.572.985.215
20.	2038	473.065.046	4.708.485.566

Sumber: Hasil olah data

Tabel 9. Estimasi Harga Jual Energi Listrik Metode *Sanitary Landfill*

No.	Tahun	Prediksi Harga Jual Energi Listrik (USD)	
		Minimal	Maksimal
1.	2019	99.686.746	600.618.422
2.	2020	102.637.470	620.311.782
3.	2021	105.675.543	640.005.141
4.	2022	108.803.528	659.698.500
5.	2023	112.024.122	679.391.860
6.	2024	115.340.035	699.085.219
7.	2025	118.754.097	718.778.578
8.	2026	122.269.219	738.471.938
9.	2027	125.888.391	758.165.310
10.	2028	129.614.683	777.919.345
11.	2029	132.925.336	800.969.575
12.	2030	136.207.567	824.702.792

13.	2031	139.489.785	849.139.232
14.	2032	142.772.016	874.299.750
15.	2033	146.054.247	900.205.786
16.	2034	149.336.464	926.879.433
17.	2035	152.618.695	954.343.427
18.	2036	155.900.926	982.621.210
19.	2037	159.183.144	1.011.736.879
20.	2038	162.465.375	1.041.715.265

Sumber: Hasil olah data

Hasil analisis data yang dilakukan, diperoleh gambaran jumlah sampah penduduk Kota Palangka Raya dan potensi energi listrik yang dihasilkan untuk 20 tahun mendatang serta harga jualnya yang cukup menjanjikan untuk direalisasikan. Apalagi jika ibukota pemerintahan jadi dipindahkan dari Jakarta ke Palangka Raya, maka diperkirakan terjadi lonjakan jumlah penduduk yang juga berbanding lurus dengan sampah yang dihasilkan. Pemilihan metode PLTSa yang tepat sesuai dengan ketersediaan jenis sampah merupakan faktor utama dalam pertimbangan, selain juga biaya yang dikeluarkan untuk membangun infrastrukturnya sehingga terjamin keberlanjutannya di masa mendatang. Perhitungan estimasi nilai jual energi listrik dari ketiga metode, diketahui PLTSa metode *Anaerobic Digestion* yang memiliki nilai jual lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan komposisi sampah penduduk Kota Palangka Raya yang lebih dominan sampah organik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diberikan pada hasil penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Jumlah penduduk Kota Palangka Raya dalam 20 tahun mendatang diprediksi mencapai 475.901 jiwa sampai dengan 508.573 jiwa. Sedangkan jumlah sampah penduduk Kota Palangka Raya diprediksi mencapai 69.482ton sampai dengan 371.258 ton.
2. Jumlah energi listrik yang dihasilkan untuk masing-masing metode adalah:

- a. *Incineration*
Metode ini diprediksi menghasilkan energi listrik sebesar 179.507 kWh sampai dengan 278.443.854 kWh.
 - b. *Anaerobic Digestion*
Metode ini diprediksi menghasilkan energi listrik sebesar 21.742.835 kWh sampai dengan 352.695.548 kWh.
 - c. *Sanitary Landfill*
Metode ini diprediksi menghasilkan energi listrik sebesar 7.467.172 kWh sampai dengan 78.031.106 kWh.
3. Estimasi harga jual energi listrik untuk masing-masing metode adalah sebagai berikut:
 - a. *Incineration*
Harga jual menggunakan metode ini diprediksi mencapai USD 2.396.418 – USD 3.717.225.451
 - b. *Anaerobic Digestion*
Harga jual menggunakan metode ini diprediksi mencapai USD 290.266.847 – USD 4.708.485.566
 - c. *Sanitary Landfill*
Harga jual menggunakan metode ini diprediksi mencapai USD 99.686.746 – USD 1.041.715.265.

Saran yang diberikan dalam hasil penelitian ini adalah diperlukan penelitian lanjutan dari aspek analisis keuntungan finansial, teknologi kelistrikan, persepsi masyarakat terhadap kemungkinan diterapkannya PLTSa di Kota Palangka Raya.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Palangka Raya. (2019). *Statistika Kependudukan Kota Palangka Raya*. Palangka Raya.
- Chalik, A.A. (2011). *Formulasi Kebijakan Sistem Pengolahan Sampah Perkotaan Berkelanjutan (Studi Kasus: DKI Jakarta)*. Disertasi. Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Damanhuri dan Padmi. (2010). *Pengelolaan Sampah*. Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan. Institut Teknologi Bandung.
- Fatimah, S.A. (2009). *Analisis Kelayakan Usaha Pengolahan Sampah Menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) di Kota Bogor*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2008). *Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah*.
- Kuchta, K. (2010). *Waste to Energy*. University of Applied Sciences HAW Hamburg, Germany.
- Monice dan Syafii. (2013). *Operasi Ekonomis (Economic Dispatch) Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) dan (PLTG) Dalam Melayani Beban Puncak Kelistrikan Sumbar*. Vol. 2: 36.
- Pemerintah Republik Indonesia, (2018). *Peraturan Presiden Nomor 35 Tahun 2018 tentang Percepatan Pembangunan Instalasi Pengolah Sampah Menjadi Energi Listrik Berbasis Teknologi Ramah Lingkungan*.
- Permana, T. (2010). *Kajian Pengadaan dan Penerapan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) di Kota Palangka Raya*. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Palangka Raya.
- Psomopoulos C.S., A. Bourka dan N.J. Themelis. (2009). *Waste to Energy: A Review of the Status and Benefits in USA*. *Waste Management* 29 (2009): 17-19.
- Rumbia, W. A. (2008). *Proyeksi Penduduk Berlipat Ganda di Kota Bau-Bau*. Vol. 2: 2-5.