

# **ANALISIS POTENSI SAMPAH DI TPS PIYUNGAN YOGYAKARTA SEBAGAI ENERGI TERBARUKAN DALAM PENYEDIAAN ENERGI LISTRIK**

Muhammad Reo Jumika (20150120038)  
Jurusan Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
E-mail: [riojumika1997@gmail.com](mailto:riojumika1997@gmail.com)

## **1. INTISARI**

Pembangunan pembangkit listrik tenaga sampah (PLTSA) merupakan solusi energi baru terbarukan untuk meningkatkan kebutuhan energi serta membantu mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil. Konsumsi energi listrik dari tahun ketahun akan selalu mengalami peningkatan maka dari itu diperlukan energi alternatif untuk menekan permintaan energi. Dengan adanya pembangunan PLTSA di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dengan perkiraan jumlah sampah 623.516,944 ton/tahun dapat membangkitkan daya maksimum sebesar 368,03 MW. Sehingga sumber energi baru terbarukan diharapkan memiliki peran aktif dalam penyediaan listrik mandiri di D.I Yogyakarta, serta mengurangi import energi listrik dari luar provinsi D.I Yogyakarta. Pengolahan sampah terdapat 3 metode secara biologi(biomassa) ,fisika dan thermal (pembakaran). Untuk mensimulasikan hasil dari permintaan energi baru terbarukan menggunakan software LEAP.

Kata kunci : energi listrik, PLTSA, energi terbarukan , LEAP

## **2. PENDAHULUAN**

### **2.1 Latar Belakang**

Setiap tahun jumlah pertumbuhan penduduk selalu meningkat, dengan penambahan jumlah penduduk yang terus meningkat setiap tahun sebanding dengan permintaan jumlah kebutuhan energi listrik pada setiap tahunnya. Sedangkan sumber cadangan minyak semakin lama semakin berkurang maka dari itu untuk memberikan solusi atas permasalahan emisi dari bahan bakar fosil yang semakin menipis perlu menggunakan energi terbarukan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik.

Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk selalu diikuti dengan berbagai macam aktifitas manusia yang berhubungan dengan lingkungan. Dengan beragam kegiatan yang dilakukan ditambah dengan perilaku penduduk yang konsumtif mengakibatkan semakin meningkatnya jumlah sampah yang dikeluarkan setiap harinya. Sampah merupakan salah satu yang berdampak buruk bagi kondisi kesehatan manusia. Bila sampah terus menerus dibiarkan tanpa adanya pengelolaan yang baik, maka akan menimbulkan berbagai dampak masalah kesehatan yang akan membawa berbagai kuman yang dapat berakibat menurunkan kualitas lingkungan terutama pada penduduk

yang tinggal berada dekat di kawasan tumpukan sampah tersebut.

Berkembangnya teknologi pada saat ini, sampah dapat dijadikan alternatif untuk diubah menjadi energi listrik dengan cara mengubah menjadi biogas kemudian dikonversikan menjadi energi listrik, energi listrik yang dihasilkan dapat untuk menambah pasokan listrik. Pembangkit Listrik Tenaga Sampah atau sering disebut PLTSA merupakan pembangkit listrik dengan membangkitkan energi listrik dengan bahan bakar sampah. Ada dua cara proses untuk membangkitkan energi listrik yaitu dengan cara pembakaran dan fermentasi metana, sampah yang digunakan dapat dari sampah organik ataupun anorganik.

### **2.2 Batasan Masalah**

Dalam pembuatan jurnal ini penulis membatasi pokok-pokok batasan yang akan dibahas yaitu :

1. Penelitian dilakukan di TPS Piyungan Bantul pada tahun 2017-2028.
2. Masalah dibatasi hanya melakukan analisis perhitungan potensi energi sampah sebagai energi terbarukan.

3. Penelitian ini dilakukan menggunakan software LEAP.

### 3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode pengujian dan pengumpulan data yang di antaranya sebagai berikut :

1. Metode kajian pustaka

Metode ini dilakukan untuk mencari bahan penyusunan dengan cara mencari, membaca, dan mengamati penelitian peneltian yang terkait dengan media tertulis yang didapat dari pembimbing maupun litelatur lain dari universitas dan sumber sumber informasi lainnya untuk dipahami, sehingga diperoleh informasi yang diperlukan untuk penyusunan laporan penelitian.

2. Metode diskusi

Metode ini dilakukan dengan cara bertukar pikiran untuk memecahkan suatu masalah sehingga didapatkan suatu kesimpulan yang tepat.

3. Metode penelitian

Metode ini dilakukan dengan cara melakukan pengumpulan data berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada penelitian dan berdasarkan pengawasan dari pembimbing tugas akhir.

4. Metode Wawancara

Metode ini dilakukan dengan cara melakukan tanya jawab secara langsung dengan narasumber yang menguasai bidang permasalahan tersebut.

### 3. HASIL PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 3.1 komposisi penjualan persektor pelanggan

Keterangan	Tahun 2016	Tahun 2017
Rumah tangga	989.127	1.038.569
Industri	637,00	675,00
Bisnis	57.086	59.581
Publik	36.224	38.948
Rasio Elektrifikasi	89,63%	89,63 %

Tabel 3.2 jumlah energi yang terjual

Keterangan	Tahun 2016	Tahun 2017
Rumah tangga	1.465,44	11.477,72
Industri	239,62	240,07
Bisnis	660,35	697,00
Publik	332,8	697,00
Rasio Elektrifikasi	89,63%	89,63 %

Tabel 3.3 jumlah sampah perbulan di TPS Piyungan

No	Kabupaten / kota	Berat Timbunan Sampah (kg/orang)
1	Januari	16.602.622
2	Februari	15.067.395
3	Maret	17.940.551
4	April	16.570.712
5	Mei	16.701.029
6	Juni	14.834.215
7	Juli	16.179.305
8	Agustus	16.032.172
9	September	16.162.460
10	Oktober	18.189.992
11	November	19.479.347
12	Desember	17.467.540
Total		201.227.340

#### 4. menghitung potensi energi listrik dari sampah kota

Produksi sampah pada tahun 2017 = 201.227.340 kg/perbulan atau 201.227,34 ton/bulan

Berdasarkan konten energi dari software LEAP, 1 ton sampah kota setara dengan 14 GJ. Berdasarkan dari nilai diatas , maka dapat dicari potensi energi sampah kota pertahun (dalam Gigajoule) dengan cara perhitungan sebagai berikut :

$$201.227,34 \times 14 = 2.817.182,8 \text{ Gj}$$

Dengan adanya unit converter yang disediakan oleh software LEAP 1 Gigajoule itu setara dengan 0.277 MWh maka didapatkan potensi energi listrik sebesar 780.359,62 MWh. Untuk mencapai kapasitas daya maksimumnya (MW) yang dibangkitkan oleh sampah maka digunakan persamaan :

$$MW = \frac{MWh}{Cf \times 8760 \text{ (Jam)}}$$

Untuk nilai CF (*Capacity Factor*) untuk pembangkit listrik tenaga sampah yaitu 85 % . Maka dari itu kapasitas daya maksimum yang dapat dihasilkan dari sampah yaitu:

$$MW = \frac{780.359,62 MWh}{0,85 \times 8760} = 104,8 \text{ MW}$$

#### 5. menghitung permintaan energi listrik

##### 5.1 prediksi penggunaan energi listrik sektor rumah tangga

Prediksi pertumbuhan energi listrik di sektor rumah tangga dapat menggunakan persamaan berikut :

$$E_{RT} = E_{RT-1} (1 + \Delta_{t-1})$$

Dimana :

$E_{RT}$  = Besar energi rumah tangga yang di perkirakan pada tahun t

$E_{RT-1}$  = Besar energi rumah tangga yang di perkirakan pada tahun t-1

$\Delta_{t-1}$  = Besar pertumbuhan penduduk pada sebelum tahun t yang akan diperkirakan (%).

$$ERT_{2018} = E_{RT-1} (1 + \Delta_{t-1})$$

$$ERT_{2018} = 1.447,72 (1 + 1,08\%)$$

$$ERT_{2018} = 1.447,72 (1 + 0,0108)$$

$$ERT_{2018} = 1.519,79 \text{ GWh}$$

Untuk perhitungan 2019 dan seterusnya masih menggunakan prinsip yang sama.

## 5.2 Prediksi Penggunaan Energi Sektor Industri

Untuk menghitung proyeksi kebutuhan energi listrik di sektor industri dapat menggunakan persamaan berikut:

$$E_{IT} = E_{IT-1} (1 + \Delta_{t-1})$$

Dimana :

$E_{IT}$  = Besar energi sektor industri yang di perkirakan pada tahun t

$E_{IT-1}$  = Besar energi sektor industri yang di perkirakan pada tahun-t-1

$\Delta_{t-1}$  = Besar pertumbuhan sektor industri pada sebelum tahun t yang akan diperkirakan (%).

$$E_{IT} = E_{IT-1} (1 + \Delta_{t-1})$$

$$E_{I2018} = 240 (1 + 5,05\%)$$

$$E_{I2018} = 240 (1 + 0,0505)$$

$$E_{I2018} = 252,1 \text{ GWh}$$

Untuk perhitungan jumlah energi di sektor industri pada tahun 2019 sampai 2027 menggunakan langkah langkah yang sama.

## 5.3 Prediksi penggunaan energi listrik sektor komersial

Untuk menghitung proyeksi kebutuhan energi listrik di sektor komersial dapat menggunakan persamaan berikut:

$$E_{KT} = E_{KT-1} (1 + \Delta_{t-1})$$

Dimana :

$E_{KT}$  = Besar energi sektor komersial yang di perkirakan pada tahun t

$E_{KT-1}$  = Besar energi sektor komersial yang di perkirakan pada tahun-t-1

$\Delta_{t-1}$  = Besar pertumbuhan sektor komersial pada sebelum tahun t yang akan diperkirakan (%).

$$E_{KT} = E_{KT-1} (1 + \Delta_{t-1})$$

$$E_{K2018} = 697 (1 + 5,05\%)$$

$$E_{K2018} = 697 (1 + 0,0505)$$

$$E_{K2018} = 732,00 \text{ GWh}$$

Untuk perhitungan jumlah energi di sektor komersial pada tahun 2019 sampai 2027 menggunakan langkah langkah yang sama.

## 5.4 Prediksi penggunaan energi listrik sektor publik dan bisnis

Untuk menghitung proyeksi kebutuhan energi listrik di sektor bisnis dan publik dapat menggunakan persamaan berikut:

$$EPB_T = E_{KT-1} (1 + \Delta_{t-1})$$

Dimana :

$EPB_T$  = Besar energi sektor publik dan bisnis yang di perkirakan pada tahun t

$EPB_{T-1}$  = Besar energi sektor publik dan bisnis yang di perkirakan pada tahun-t-1

$\Delta_{t-1}$  = Besar pertumbuhan sektor publik dan bisnis pada sebelum tahun  $t$  yang akan diperkirakan (%).

$$EPB_T = EK_{T-1} (1 + \Delta_{t-1})$$

$$EPB_{2018} = 339,7 (1 + 5,05\%)$$

$$EPB_{2018} = 339,7 (1 + 0,0505)$$

$$EPB_{2018} = 356,9 \text{ GWh}$$

Untuk perhitungan jumlah energi di sektor publik dan bisnis pada tahun 2019 sampai 2027 menggunakan langkah langkah yang sama. Prediksi jumlah penggunaan energi sektor rumah tangga, sektor industri, sektor komersial, sektor publik dan sosial pada tahun 2019 sampai 2027 terus mengalami peningkatan. dapat dilihat pada tabel dibawah

Tahun	Sektor (GWh)				Total (GWh)
	Rumah Tangga	Komersil	Industri	Publik & Sosial	
2017	1.447,7	697,0	240,0	339,7	2.724,4
2018	1.519,8	732,2	252,1	356,9	2.860,9
2019	1.593,3	769,2	264,9	374,9	3.002,2
2020	1.668,1	808,0	278,2	393,8	3.148,2
2021	1.686,1	848,8	292,3	413,7	3.240,9
2022	1.704,3	891,7	307,0	434,6	3.337,7
2023	1.722,8	936,7	322,5	456,5	3.438,6
2024	1.741,4	984,0	338,8	479,6	3.543,8
2025	1.760,2	1.033,7	355,9	503,8	3.653,6
2026	1.779,2	1.085,9	373,9	529,3	3.768,3
2027	1.798,4	1.140,8	392,8	556,0	3.887,9

## 6. Proyeksi Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah

Tabel 6.1 dan 6.2 kapasitas Daya PLTSa yang dibangkitkan

Tahun	Kapasitas Daya (MW) PLTSa (MSW)
2017	-
2018	-
2019	-
2020	-
2021	-
2022	24
2023	-
2024	-
2025	-
2026	-
2027	80
<b>Total</b>	<b>104</b>

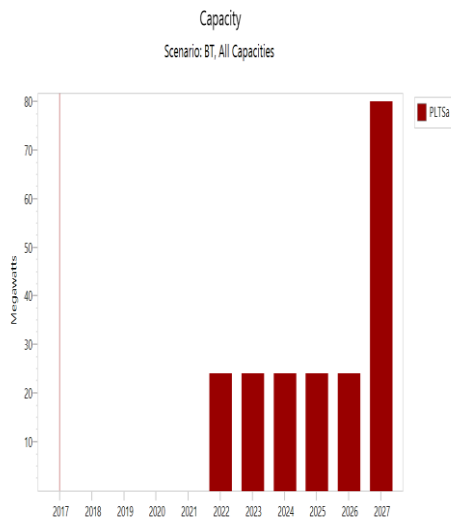
Tahun	Kapasitas Daya (MW) PLTSa (MSW)
2017	-
2018	-
2019	-
2020	-
2021	-
2022	24
2023	24
2024	24
2025	24
2026	24
2027	80
<b>Total</b>	<b>104</b>

**Tabel 6.3** Hasil Produksi Energi Listrik Sumber Energi Baru Terbarukan (EBT)

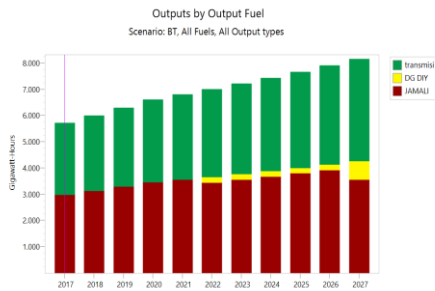
Tahun	Produksi energi (GWh) PLTSa (MSW)
2017	-
2018	-
2019	-
2020	-
2021	-
2022	210,24
2023	210,24
2024	210,24
2025	210,24
2026	210,24
2027	700,80
<b>Produksi energi</b>	<b>1.752,00</b>

Tahun	Permintaan Energi	Import Bersih (Jamali)	Output (EBT)	Import (Jamali, GWh)
2017	2.724,42	2.985,67	-	2.985,67
2018	2.860,96	3.135,30	-	3.135,30
2019	3.002,15	3.290,03	-	3.290,03
2020	3.148,17	3.450,05	-	3.450,05
2021	3.240,93	3.551,70	-	3.551,70
2022	3.337,66	3.657,71	210,24	3.456,47
2023	3438,55	3.768,27	210,24	3.558,03
2024	3.543,80	3.883,62	210,24	3.673,38
2025	3.653,63	4.003,98	210,24	3.793,74
2026	3.768,26	4.129,60	210,24	3.919,36
2027	3.887,92	4.260,74	700,80	3.559,94

Hasil skenario pembangkit listrik energi baru terbarukan dapat kita lihat pada tabel 4.17, dengan adanya pembangkit listrik energi baru terbarukan yang dibangun pada tahun 2022 yang menghasilkan energi sebesar 210,24 GWh, dengan adanya pembangkit listrik energi baru terbarukan mampu mengurangi import energi listrik dari sistem JAMALI sebesar 3.657.71 GWh menjadi 3.456,47 GWh. Jumlah permintaan energi yang di suplay JAMALI mulai mengalami pengurangan. Diperkirakan pada simulasi tahun 2027 dengan adanya pembangkit listrik energi baru terbarukan mampu mengurangi import listrik sebesar 4.260,74 GWh menjadi 3.559,94 GWh.



## 7. perbandingan kebutuhan listrik JAMALI setelah dibangun PLTSa



## KESIMPULAN

1. Dengan jumlah sampah 201.227,34 ton/tahun di dapatkan dari tempat penampungan sampah Piyungan Bantul. PLTSa mampu membangkitkan daya maksimum sebesar 104,8 MW
2. Untuk mengurangi import energi listrik di DIY yang telah di prediksi terus mengalami peningkatan sampai tahun 2027, maka itu direncanak pembangunan pembangkit listrik energi baru terbarukan yang di simulasikan secara bertahap dari tahun 2022 sampai 2027. Sehingga pada tahun 2027 kapasitas total pembangkit listrik energi baru terbarukan sebesar 104,8 MW.
3. Dengan adanya pembangkit listrik energi baru terbarukan di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta mampu mengurangi import energi listrik dari

JAMALI sebesar 1.752,47 GWh pada akhir simulasi tahun 2027.

## Daftar Pustaka

- Bayu, Kresna, 2017, Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (diakses pada tanggal 16 Januari 2019)
- Cokorde, GIP. 2010, *Penggunaan Sampah Organik Sebagai Pembangkit Listrik Di TPA Suwung Denpasar*, Jurnal Teknologi Elektro Universitas Udayana Bali, Volume 9, No 2. 2010.
- Damanhuri, Enri & Tri Padmi, 2010, *Diktat Kuliah TL-3104 Pengelolaan Sampah*. Bandung: FTSL ITB
- Eddi Sukardi dan Tanudi, *Peningkatan Nilai Kalor Produk pada proses Bio drying Sampah*
- Menteri ESDM, *Blueprint Pengelolaan Energi Nasional 2006 – 2025*. Jakarta. 2006
- Muhammad Ali Nurdin, 2016 *Analisis Peranan Sampah Kota Sebagai Energi Terbarukan Dalam Penyediaan Energi Listrik Di Provinsi DKI Jakarta*. Universitas



