



Evaluasi Kinerja STP Berdasarkan Parameter Kualitas dan Debit Buangan Limbah Domestik di PT PLN Nusantara Power UP Gresik

Putri Aprillia Wijayanti^{1*}, Yayok Suryo Purnomo²

^{1,2}UPN “Veteran” Jawa Timur, Indonesia

Alamat: Jl. Rungkut Madya No.1, Gn. Anyar, Kec. Gn. Anyar, Kota SBY, Jawa Timur. 60294

*Korespondensi penulis: 22034010116@student.upnjatim.ac.id

Abstract. This study aims to evaluate the performance of the Sewage Treatment Plant (STP) at PT PLN Nusantara Power Unit Pembangkitan Gresik in reducing pollutant loads from domestic wastewater. The evaluation involves analyzing water quality parameters including pH, BOD, COD, TSS, oil and grease, total ammonia, and total coliform at both inlet and outlet of the STP. Additionally, the actual daily discharge was observed and compared to the design capacity to assess operational efficiency. The method used was descriptive qualitative, involving field observation, documentation, and laboratory test data analysis during the January–March 2025 period. The results show that all outlet parameters met the effluent standards set by Regulation No. 68/2016 of the Ministry of Environment and Forestry. However, the actual flow rate, which is only 1.6–3.3% of the design capacity, indicates potential inefficiencies in energy use and biological processes. Therefore, operational adjustments and optimization of STP capacity utilization are necessary for more efficient and sustainable system performance.

Keywords: Domestic Wastewater, Minimum Flow, STP.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja Sewage Treatment Plant (STP) di PT PLN Nusantara Power Unit Pembangkitan Gresik dalam menurunkan beban pencemar dari limbah domestik. Evaluasi dilakukan dengan menganalisis parameter kualitas air seperti pH, BOD, COD, TSS, minyak dan lemak, total amonia, dan total coliform, baik pada inlet maupun outlet STP. Selain itu, debit harian aktual juga diamati dan dibandingkan dengan kapasitas desain untuk menilai efisiensi operasional sistem. Metode yang digunakan adalah kualitatif deskriptif dengan pendekatan observasi lapangan, dokumentasi, serta analisis data uji laboratorium periode Januari–Maret 2025. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh parameter kualitas air limbah pada outlet telah memenuhi baku mutu berdasarkan Permen LHK No. 68 Tahun 2016. Namun, debit aktual yang hanya 1,6–3,3% dari kapasitas desain mengindikasikan potensi ketidakefisienan energi dan proses biologis. Oleh karena itu, diperlukan penyesuaian operasional serta optimalisasi pemanfaatan kapasitas STP agar sistem berjalan lebih efisien dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Debit Minimum, Limbah Domestik, STP.

1. LATAR BELAKANG

Pengolahan limbah domestik merupakan salah satu aspek penting dalam upaya menjaga kualitas lingkungan, terutama bagi industri yang memiliki aktivitas operasional yang menghasilkan limbah cair. PT PLN Nusantara Power Unit Pembangkitan Gresik sebagai salah satu unit pembangkitan listrik yang besar di Indonesia menerapkan sistem *Sewage Treatment Plant* (STP) sebagai instalasi pengolahan air limbah domestik guna mengurangi potensi pencemaran air limbah domestik dari aktivitas karyawan dan fasilitas pendukung lainnya. Limbah domestik mengandung suspensi padat serta zat organik yang dapat menimbulkan perubahan warna, rasa dan bau yang tidak sedap. Jika jumlah polutan pada limbah organik tinggi dapat mempengaruhi lingkungan secara fisika, kimia, dan biologis (Sulianto et al., 2020).

Received Maret 25, 2025; Revised April 11, 2025; Accepted April 26, 2025; Published April 29, 2025

Pengaplikasian STP di PT PLN Nusantara Power Unit Pembangkitan Gresik menghasilkan air buangan domestik dengan kualitas yang memenuhi standart baku mutu untuk beberapa parameter utama seperti pH, *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solids* (TSS), *oil and grease*, total amonia, dan total *cloriform*. STP mengolah air limbah melalui *screening*, ekualisasi, dan pengendapan awal untuk memisahkan padatan. Selanjutnya, limbah diproses di anaerobik biofilter chamber lalu *moving bed biofilm chamber* dengan bantuan blower dan diffuser, sebelum diendapkan di bak sedimentasi (Tama et al., 2024). Setelah melalui proses pengolahan yang optimal, limbah yang memenuhi baku mutu akan dibuang kelaut.

Kualitas limbah domestik dari PT PLN Nusantara Power Unit Pembangkitan Gresik dikelola dan diawasi dengan ketat oleh perusahaan. Pemantauan harian dilakukan untuk memeriksa pH air limbah menggunakan laqua pH meter, sementara pengujian lebih lanjut dilakukan secara manual setiap 1 bulan sekali oleh lembaga laboratorium eksternal yang berakreditasikan KAN guna memastikan kepatuhan terhadap standart baku mutu terhadap Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68 tahun 2016 tentang Baku Mutu Limbah Domestik.

Berdasarkan data operasional, sistem STP ini dirancang untuk mengolah air limbah dengan kapasitas maksimum sebesar 30 m³/ hari, meskipun pada kondisi aktual, debit harian yang masuk ke dalam sistem umumnya jauh lebih rendah dari kapasitas tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja STP di PT PLN Nusantara Power Unit Pembangkitan Gresik dengan menganalisis berbagai parameter kualitas air sebelum dan sesudah pengolahan, serta mengamati debit harian sebagai indikator efisiensi operasional STP. Hasil dari evaluasi ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi perbaikan dan optimalisasi sistem pengolahan, sehingga STP dapat beroperasi lebih efisien serta berkontribusi dalam menjaga keseimbangan lingkungan.

2. KAJIAN TEORITIS

Air limbah domestik merupakan buangan cair yang berasal dari aktivitas rumah tangga, perkantoran, dan fasilitas permukiman lainnya, seperti kamar mandi, dapur, dan pencucian. Limbah domestik umumnya mengandung senyawa organik, padatan tersuspensi, minyak dan lemak, amonia, serta mikroorganisme patogen yang dapat mencemari badan air jika tidak diolah dengan baik. Oleh karena itu, sistem pengolahan seperti *Sewage Treatment Plant* (STP) diperlukan untuk menurunkan beban pencemar dan memastikan limbah yang dibuang sesuai dengan baku mutu. *Sewage Treatment Plant* (STP) adalah sistem pengolahan yang dirancang

untuk menghilangkan kontaminan dari air limbah domestik melalui tahapan proses fisik, kimia, dan biologis. Tujuan akhir dari proses ini adalah menghasilkan air limbah olahan yang aman untuk dibuang ke lingkungan (Ningrom et al., 2024).

Penilaian kualitas limbah domestik merujuk pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 mengenai baku mutu limbah domestik. Yang dimana terdiri dari parameter pH, Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Total Suspended Solids (TSS), minyak dan lemak, amonia (NH_3), serta total coliform. Keseluruhan parameter ini merupakan indikator standar yang umum digunakan untuk mengevaluasi kualitas limbah domestik hasil pengolahan sebelum dialirkan ke badan air (Sulistia & Septisya, 2019). Baku mutu untuk parameter tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Baku Mutu Limbah Domestik

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
pH	-	6 – 9
BOD	mg/L	30
COD	mg/L	100
TSS	mg/L	30
Minyak & lemak	mg/L	5
Amoniak	mg/L	10
Total Coliform	Jumlah/ 100 ml	3000

(**Sumber:** Lampiran I Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68 tahun 2016 tentang Baku Mutu Limbah Domestik)

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, setiap pengolahan air limbah domestik diwajibkan untuk dilakukan pemantauan guna memastikan kesesuaian dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, baik masyarakat maupun pemerintah sebagai pelaksana kebijakan perlu mengambil langkah-langkah konkret untuk mengelola air limbah domestik secara berkelanjutan (Dirga et al., 2023)

3. METODE PENELITIAN

Penelitian dalam artikel ini menggunakan metode kualitatif deskriptif. Penelitian kualitatif merupakan riset yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis melalui pengumpulan data non numerik seperti wawancara, observasi, dan dokumen kemudian diinterpretasikan (Sulistiyo, 2023). Dimana bertujuan untuk menggambarkan dan menganalisis kinerja *Sewage Treatment Plant* (STP) dalam mengelola limbah domestik di PT PLN

Nusantara Power Unit Pembangkitan Gresik Pada Periode Januari – Maret 2025. Unit pengujian ini terletak dikoordinat 7°9'59,29" LS dan 112°39'44,58" BT.

Data dikumpulkan melalui observasi dengan penanggung jawab *sistem sewage treatment plant* (STP) untuk menanyakan beberapa hal yang dirasa kurang jelas. Kemudian pengkajian dengan mengumpulkan data sekunder, diantaranya dari laporan Rencana Pengelolaan Lingkungan (RKL) dan Rencana Pemantauan Lingkungan (RPL) Periode Semester 2 tahun 2024 untuk mengetahui alur pengolahan limbah cair domestik. Data hasil uji laboratorium untuk mengetahui karakteristik air limbah pada inlet dan outlet STP. Dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk-Setjen/2016 srbagai acuan Baku Mutu Air Limbah Domestik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Parameter Kualitas Air Limbah Domestik

Hasil analisis parameter kualitas air limbah domestik menunjukkan efektivitas *Sewage Treatment Plant* (STP) dalam menurunkan kadar pencemar sebelum dibuang ke lingkungan. PT PLN Nusantara Power Unit Pembangkitan Gresik telah memperoleh izin terhadap kualitas air limbah berdasarkan SK.214.KLHK.2020 tentang izin pembuangan air limbah ke laut. Untuk standart baku mutu yang menjadi acuan limbah domestik yang dikeluarkan STP yaitu sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68 tahun 2016 tentang Baku Mutu Limbah Domestik. Peraturan tersebut menjadi acuan standart baku mutu untuk limbah domestik yang akan dilepas ke laut.

Pada pengujian karakteristik air limbah domestik diukur pada 2 titik, yaitu inlet dimana sebelum memasuki bak ekualisasi dan outlet setelah air limbah melalui bak effluent dan sebelum dibuang ke laut. Berikut ini adalah hasil uji kualitas air limbah domestik berdasarkan masing – masing parameter pada kedua titik tersedut pada periode Januari – Maret 2025 :

Tabel 2. Hasil pengukuran air limbah domestik pada inlet STP Bulan januari

Parameter	Hasil uji	Baku Mutu	Satuan	Metode
pH	6.77	-	pH Units	SNI 6989.11:2019
BOD	31	-	mg/L	APHA 5210 B-2017
COD	95	-	mg/L	SNI 6989.2-2019
TSS	28	-	mg/L	SNI 6989.3:2019
Minyak & lemak	<5	-	mg/L	SNI 6989.10-2011
Total Ammonia	3.79	-	mg/L	SNI 06-6989.30:2005
Total Coliform	19600	-	Jml/ 100 ml	IKM-EI-SML-30 (Membrane Filter)

Sumber : Data Hasil Uji Laboratorium

Tabel 3. Hasil Pengukuran Air Limbah Domestik pada Inlet STP Bulan Februari

Parameter	Hasil uji	Baku Mutu	Satuan	Metode
pH	7.63	-	pH Units	SNI 6989.11:2019
BOD	132	-	mg/L	APHA 5210 B-2017
COD	303	-	mg/L	SNI 6989.2-2019
TSS	32	-	mg/L	SNI 6989.3:2019
Minyak & lemak	<5	-	mg/L	SNI 6989.10-2011
Total Ammonia	13.94	-	mg/L	SNI 06-6989.30:2005
Total Coliform	15100	-	Jml/ 100 ml	IKM-EI-SML-30 (Membrane Filter)

Sumber : Data Hasil Uji Laboratorium

Tabel 4. Hasil Pengukuran Air Limbah Domestik pada Inlet STP Bulan Maret

Parameter	Hasil uji	Baku Mutu	Satuan	Metode
pH	8.00	-	pH Units	SNI 6989.11:2019
BOD	38	-	mg/L	APHA 5210 B-2017
COD	98	-	mg/L	SNI 6989.2-2019
TSS	5	-	mg/L	SNI 6989.3:2019
Minyak & lemak	<5	-	mg/L	SNI 6989.10-2011
Total Ammonia	13.5	-	mg/L	SNI 06-6989.30:2005
Total Coliform	100	-	Jml/ 100 ml	IKM-EI-SML-30 (Membrane Filter)

Sumber : Data Hasil Uji Laboratorium

Dari hasil pengukuran kualitas air limbah domestik di inlet STP setiap parameternya mengacu pada standart yang berlaku. Pada pengukuran pH mengikuti metode SNI 6989.11:2019 dengan menggunakan pH meter untuk mengetahui nilai uji tingkat keasaman. Pada parameter BOD dianalisis berdasarkan standart APHA 5210 B-2017 metode ini melibatkan mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik, analisis BOD dengan metode ini dilakukan dengan menginkubasi sampel dalam botol tertutup pada suhu 20 °C selama 5 hari di ruangan gelap. Nilai BOD dihitung dari selisih DO sebelum dan sesudah inkubasi (Azizah, 2021). Selanjutnya pada parameter COD mengacu pada SNI 6989.2-2019 dimana dilakukan dengan metode refluks tertutup secara spektrofotometri. Pada parameter TSS diuji sesuai dengan SNI 6989.3:2019 dilakukan dengan metode gravimetri. Sama dengan parameter TSS, parameter minyak dan gas diuji sesuai dengan SNI 6989.10-2011 dengan metode gravimetri. Selanjutnya pada parameter total ammonia dianalisis berdasarkan standart SNI 06-6989.30:2005 dilakukan dengan metode spektrofotometri secara fenat. Dan pada parameter total coliform yang mengacu pada IKM-EI-SML-30 (Membrane Filter) dengan metode membrane filter. Pada inlet pengolahan air limbah tidak terdapat peraturan baku mutu yang mengatur.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Air Limbah Domestik pada Outlet STP Bulan Januari

Parameter	Hasil Uji	Baku Mutu	Satuan	Metode
pH	7.21	6 – 9	pH Units	SNI 6989.11:2019
BOD	25	30	mg/L	APHA 5210 B-2017
COD	67	100	mg/L	SNI 6989.2-2019
TSS	11	30	mg/L	SNI 6989.3:2019
Minyak & lemak	<5	5	mg/L	SNI 6989.10-2011
Total Ammonia	<0.1	10	mg/L	SNI 06-6989.30:2005
Total Coliform	100	3000	Jml/ 100 ml	IKM-EI-SML-30 (Membrane Filter)

Sumber : Data Hasil Uji Laboratorium

Tabel 6. Hasil Pengukuran Air Limbah Domestik pada Outlet STP Bulan Februari

Parameter	Hasil uji	Baku Mutu	Satuan	Metode
pH	7.20	6 – 9	pH Units	SNI 6989.11:2019
BOD	29	30	mg/L	APHA 5210 B-2017
COD	69	100	mg/L	SNI 6989.2-2019
TSS	8	30	mg/L	SNI 6989.3:2019
Minyak & lemak	<5	5	mg/L	SNI 6989.10-2011
Total Ammonia	<0.1	10	mg/L	SNI 06-6989.30:2005
Total Coliform	100	3000	Jml/ 100 ml	IKM-EI-SML-30 (Membrane Filter)

Sumber : Data Hasil Uji Laboratorium

Tabel 7. Hasil Pengukuran Air Limbah Domestik pada Outlet STP Bulan Maret

Parameter	Hasil uji	Baku Mutu	Satuan	Metode
pH	8.10	6 – 9	pH Units	SNI 6989.11:2019
BOD	19	30	mg/L	APHA 5210 B-2017
COD	54	100	mg/L	SNI 6989.2-2019
TSS	5	30	mg/L	SNI 6989.3:2019
Minyak & lemak	<5	5	mg/L	SNI 6989.10-2011
Total Ammonia	0.24	10	mg/L	SNI 06-6989.30:2005
Total Coliform	100	3000	Jml/ 100 ml	IKM-EI-SML-30 (Membrane Filter)

Sumber : Data Hasil Uji Laboratorium

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68 tahun 2016 tentang Baku Mutu Limbah Domestik, hasil pengolahan air limbah pada outlet STP selama periode Januari – Maret 2025 telah memenuhi standart yang ditetapkan untuk dibuang ke laut. Hasil analisis menunjukkan bahwa derajat keasaman (pH) berada pada angka 7.21, 7.20, dan 8.10 dimana hasil tersebut sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan dalam rentang 6 – 9.

Pada parameter BOD, konsentrasi yang didapat di inlet STP adalah 31 mg/L pada bulan Januari, kemudian mengalami peningkatan signifikan pada bulan Februari sebesar 132 mg/L, dan 38 mg/L pada bulan Maret. Setelah melalui proses pengolahan unit STP, kadar BOD di outlet mengalami penurunan menjadi 25 mg/L pada bulan januari, 29 mg/L pada bulan

Februari, dan 19 mg/L pada bulan Maret. Hasil tersebut masih sesuai dengan Permen LHK No.68 Tahun 2016 sehingga aman untuk dibuang ke laut. Pengujian parameter BOD dilakukan menggunakan metode APHA 5210 B-2017.

Pada parameter COD, konsentrasi yang didapat di inlet STP adalah 95 mg/L pada bulan Januari, 303 mg/L pada bulan Februari, dan 98 mg/L pada bulan Maret. Setelah melalui proses pengolahan unit STP, kadar COD di outlet mengalami penurunan menjadi 67 mg/L pada bulan Januari, 69 mg/L pada bulan Februari, dan 54 mg/L pada bulan Maret. Hasil tersebut masih sesuai dengan Permen LHK No.68 Tahun 2016 sehingga aman untuk dibuang ke laut. Pengukuran kadar COD diperlukan untuk menunjukkan total bahan organik dalam air limbah, termasuk yang biodegradable dan non biodegradable (Sulianto et al., 2020). COD yang tinggi menggambarkan pencemaran air oleh zat organik yang mengurangi oksigen terlarut. Jika kadar COD berlebih, ekosistem perairan terganggu, menyebabkan kematian ikan dan organisme lainnya (Puspawati, 2017). Pengujian Parameter COD dilakukan menggunakan metode SNI 6989.2-2019.

Pada parameter TSS, konsentrasi yang didapat di inlet STP adalah 28 mg/L pada bulan Januari, 32 mg/L pada bulan Februari, dan 5 mg/L pada bulan Maret. Setelah melalui proses pengolahan unit STP, kadar TSS di outlet menurun menjadi 11 mg/L pada bulan Januari, 8 mg/L pada bulan Februari, dan 5 mg/L pada bulan Maret. Hasil tersebut masih sesuai dengan Permen LHK No.68 Tahun 2016 sehingga aman untuk dibuang ke laut. Kadar TSS yang tinggi dapat menghambat fotosintesis, menurunkan oksigen, dan memicu pertumbuhan bakteri anaero yang menyebabkan bau sehingga dapat mencemari perairan, menyebabkan eutrofikasi, dan mengganggu ekosistem (Puspawati, 2017). Pengujian Parameter TSS dilakukan menggunakan metode SNI 6989.3:2019.

Pada parameter minyak dan lemak konsentrasi yang didapat di inlet dan outlet STP adalah < 5 mg/L pada bulan Januari sampai Maret. Setelah melalui proses pengolahan unit STP, kadar minyak dan lemak yang dibuang sama dengan nilai < 5 mg/L pada bulan Januari sampai Maret. Hasil tersebut masih sesuai dengan Permen LHK No.68 Tahun 2016 sehingga aman untuk dibuang ke laut. Pengujian Parameter minyak dan lemak dilakukan menggunakan metode SNI 6989.10-2011.

Pada parameter total ammonia, konsentrasi yang didapat pada saat di inlet yaitu 3,79 mg/L pada bulan Januari, 13,94 mg/L pada bulan Februari, dan 13.5 mg/L pada bulan Maret. Setelah melalui proses pengolahan unit STP, kadar total ammonia menurun menjadi $< 0,1$ mg/L dibulan Januari sampai Februari, dan 0.24 mg/L pada bulan Maret. Hasil tersebut masih sesuai dengan Permen LHK No.68 Tahun 2016 sehingga aman untuk dibuang ke laut. Kadar ammonia

tinggi dalam air limbah domestik sangat berbahaya karena bersifat racun dan dapat membunuh biota di perairan (Sumantri & Cordova, 2011). Pengujian Parameter Total ammonia dilakukan menggunakan metode SNI 06-6989.30:2005.

Pada parameter total coliform, konsentrasi yang didapat pada saat inlet yaitu 19600 / 100 pada bulan Januari, 15100 / 100 pada bulan Februari, dan 100 jml/100 pada bulan Maret. Setelah melalui proses pengolahan unit STP, kadar coliform menurun menjadi 100 jml/100 pada bulan Januari hingga Maret. Hasil tersebut masih sesuai dengan Permen LHK No.68 Tahun 2016 sehingga aman untuk dibuang ke laut. Tingginya kadar cloriform saat dilepas di lingkungan dapat mencemari lingkungan dan dapat menyebabkan gangguan kesehatan (Narulitta et al., 2023).

Debit Harian dan Evaluasi Debit Minimum Efisien pada Sistem STP

Tabel 8. Debit Harian STP pada Bulan Januari

No.	Tanggal	Flow STP (m ³)			Keterangan
		Awal	Akhir	Total Debit (m ³ /Hari)	
1.	1 Januari 2025	844.8	844.8	0.0	Tidak Beroperasi
2.	2 Januari 2025	844.8	844.8	0.0	Tidak Beroperasi
3.	3 Januari 2025	844.8	845.0	0.2	Beroperasi
4.	4 Januari 2025	845.0	845.0	0.0	Tidak Beroperasi
5.	5 Januari 2025	845.0	845.0	0.0	Tidak Beroperasi
6.	6 Januari 2025	845.0	845.1	0.1	Beroperasi
7.	7 Januari 2025	845.1	845.1	0.0	Tidak Beroperasi
8.	8 Januari 2025	845.1	845.1	0.0	Tidak Beroperasi
9.	9 Januari 2025	845.1	845.1	0.0	Tidak Beroperasi
10.	10 Januari 2025	845.1	845.1	0.0	Tidak Beroperasi
11.	11 Januari 2025	845.1	845.1	0.0	Tidak Beroperasi
12.	12 Januari 2025	845.1	845.1	0.0	Tidak Beroperasi
13.	13 Januari 2025	845.1	845.3	0.2	Beroperasi
14.	14 Januari 2025	845.3	845.5	0.2	Beroperasi
15.	15 Januari 2025	845.5	845.6	0.1	Beroperasi
16.	16 Januari 2025	845.6	845.7	0.1	Beroperasi
17.	17 Januari 2025	845.7	845.8	0.1	Beroperasi
18.	18 Januari 2025	845.8	845.8	0.0	Tidak Beroperasi
19.	19 Januari 2025	845.8	845.8	0.0	Tidak Beroperasi
20.	20 Januari 2025	845.8	845.9	0.1	Beroperasi
21.	21 Januari 2025	845.9	846.4	0.5	Beroperasi
22.	22 Januari 2025	846.4	847.2	0.8	Beroperasi
23.	23 Januari 2025	847.2	847.6	0.4	Beroperasi
24.	24 Januari 2025	847.6	847.8	0.2	Beroperasi
25.	25 Januari 2025	847.8	848.2	0.4	Beroperasi
26.	26 Januari 2025	848.2	848.4	0.2	Beroperasi
27.	27 Januari 2025	848.4	848.4	0.0	Tidak Beroperasi
28.	28 Januari 2025	848.4	848.4	0.0	Tidak Beroperasi
29.	29 Januari 2025	848.4	848.4	0.0	Tidak Beroperasi
30.	30 Januari 2025	848.4	848.7	0.3	Beroperasi
31.	31 Januari 2025	848.7	849.1	0.4	Beroperasi
TOTAL				4.3	
RATA – RATA HARIAN				0.1	

Tabel 9. Debit Harian STP pada Bulan Februari

No.	Tanggal	Flow STP (m ³)			Keterangan
		Awal	Akhir	Total Debit (m ³ /Hari)	
1.	1 Februari 2025	849.1	849.1	0.0	Tidak Beroperasi
2.	2 Februari 2025	849.1	849.1	0.0	Tidak Beroperasi
3.	3 Februari 2025	849.1	849.3	0.2	Beroperasi
4.	4 Februari 2025	849.3	849.6	0.3	Beroperasi
5.	5 Februari 2025	849.6	849.8	0.2	Beroperasi
6.	6 Februari 2025	849.8	850.1	0.3	Beroperasi
7.	7 Februari 2025	850.1	850.4	0.3	Beroperasi
8.	8 Februari 2025	850.4	850.4	0.0	Tidak Beroperasi
9.	9 Februari 2025	850.4	850.4	0.0	Tidak Beroperasi
10.	10 Februari 2025	850.4	850.6	0.2	Beroperasi
11.	11 Februari 2025	850.6	851.0	0.4	Beroperasi
12.	12 Februari 2025	851.0	851.5	0.5	Beroperasi
13.	13 Februari 2025	851.5	851.7	0.2	Beroperasi
14.	14 Februari 2025	851.7	851.9	0.2	Beroperasi
15.	15 Februari 2025	851.9	851.9	0.0	Tidak Beroperasi
16.	16 Februari 2025	851.9	851.9	0.0	Tidak Beroperasi
17.	17 Februari 2025	851.9	852.1	0.2	Beroperasi
18.	18 Februari 2025	852.1	852.6	0.5	Beroperasi
19.	19 Februari 2025	852.6	852.8	0.2	Beroperasi
20.	20 Februari 2025	852.8	852.9	0.1	Beroperasi
21.	21 Februari 2025	852.9	853.0	0.1	Beroperasi
22.	22 Februari 2025	853.0	853.0	0.0	Tidak Beroperasi
23.	23 Februari 2025	853.0	853.0	0.0	Tidak Beroperasi
24.	24 Februari 2025	853.0	853.2	0.2	Beroperasi
25.	25 Februari 2025	853.2	853.6	0.4	Beroperasi
26.	26 Februari 2025	853.6	853.8	0.2	Beroperasi
27.	27 Februari 2025	853.8	853.9	0.1	Beroperasi
28.	28 Februari 2025	853.9	854.1	0.2	Beroperasi
TOTAL				5.0	
RATA – RATA HARIAN				0.2	

Tabel 10. Debit Harian STP pada Bulan Maret

No.	Tanggal	Flow STP (m ³)			Keterangan
		Awal	Akhir	Total Debit (m ³ /Hari)	
1.	1 Maret 2025	850.4	850.4	0.0	Tidak Beroperasi
2.	2 Maret 2025	850.4	850.4	0.0	Tidak Beroperasi
3.	3 Maret 2025	850.4	850.4	0.0	Tidak Beroperasi
4.	4 Maret 2025	850.4	850.4	0.0	Tidak Beroperasi
5.	5 Maret 2025	850.4	850.4	0.0	Tidak Beroperasi
6.	6 Maret 2025	850.4	850.4	0.0	Tidak Beroperasi
7.	7 Maret 2025	850.4	850.4	0.0	Tidak Beroperasi
8.	8 Maret 2025	850.4	850.4	0.0	Tidak Beroperasi
9.	9 Maret 2025	850.4	850.4	0.0	Tidak Beroperasi
10.	10 Maret 2025	850.4	850.4	0.0	Tidak Beroperasi
11.	11 Maret 2025	850.4	850.5	0.1	Beroperasi
12.	12 Maret 2025	850.5	850.7	0.2	Beroperasi
13.	13 Maret 2025	850.7	851.0	0.3	Beroperasi
14.	14 Maret 2025	851.0	851.2	0.2	Beroperasi
15.	15 Maret 2025	851.2	851.2	0.0	Tidak Beroperasi
16.	16 Maret 2025	851.2	851.2	0.0	Tidak Beroperasi
17.	17 Maret 2025	851.2	851.6	0.4	Beroperasi
18.	18 Maret 2025	851.6	851.9	0.3	Beroperasi
19.	19 Maret 2025	851.9	852.3	0.4	Beroperasi
20.	20 Maret 2025	852.3	852.6	0.3	Beroperasi
21.	21 Maret 2025	852.6	853.0	0.4	Beroperasi
22.	22 Maret 2025	853.0	853.0	0.0	Tidak Beroperasi

No.	Tanggal	Flow STP (m ³)			Keterangan
		Awal	Akhir	Total Debit (m ³ /Hari)	
23.	23 Maret 2025	853.0	853.0	0.0	Tidak Beroperasi
24.	24 Maret 2025	853.0	853.2	0.2	Beroperasi
25.	25 Maret 2025	853.2	853.4	0.2	Beroperasi
26.	26 Maret 2025	853.4	853.6	0.2	Beroperasi
27.	27 Maret 2025	853.6	853.8	0.2	Beroperasi
28.	28 Maret 2025	853.8	853.8	0.0	Tidak Beroperasi
29.	29 Maret 2025	853.8	853.8	0.0	Tidak Beroperasi
30.	30 Maret 2025	853.8	853.8	0.0	Tidak Beroperasi
31.	31 Maret 2025	853.8	853.8	0.0	Tidak Beroperasi
TOTAL				3.4	
RATA – RATA HARIAN				0.1	

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan dan data operasional, debit air limbah domestik yang keluar dari sistem STP PT PLN Nusantara Power Unit Pembangkitan Gresik rata – rata harian berada pada kisaran 0,1–0,2 m³/hari. Nilai ini jauh lebih kecil dibandingkan dengan kapasitas maksimal STP yang dirancang sebesar 30 m³/hari, atau hanya sekitar 1,6 – 3,3% dari kapasitas total. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem beroperasi jauh di bawah beban rancangannya.

Selain itu, tidak adanya aliran masuk ke STP pada tanggal merah dan akhir pekan menunjukkan bahwa volume debit sangat dipengaruhi oleh aktivitas harian para karyawan. Secara teknis, sistem pengolahan air limbah seperti STP memerlukan debit minimum agar proses biologis dapat berjalan optimal. Berdasarkan literatur dan acuan desain batas debit minimum yang direkomendasikan untuk menjaga efisiensi dan kestabilan proses pengolahan berkisar antara 20% – 30% dari kapasitas maksimal (Metcalf & Eddy, 2014).

Untuk mengoptimalkan kinerja STP, direkomendasikan untuk menambah sumber air limbah dari gedung lain yang masih menggunakan jasa pihak ketiga untuk pengelolaan septiktank. Salah satu opsi adalah Gedung PLTGU dengan sekitar 100 karyawan dan Gedung Rendalhar dengan sekitar 20 karyawan. Berdasarkan asumsi standar 0,15 m³/orang/hari, debit tambahan dari kedua gedung diperkirakan sebesar 15 m³/hari + 3 m³/hari = 18 m³/hari. Total ini setara dengan 60% dari kapasitas desain STP, dan telah berada dalam kisaran debit yang mendukung efisiensi proses biologis dan operasional sistem. Penambahan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga mengoptimalkan pemanfaatan STP serta mengurangi ketergantungan pada pengelolaan limbah eksternal.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan evaluasi, STP di PT PLN Nusantara Power Gresik terbukti efektif dalam menurunkan beban pencemar limbah domestik, dengan seluruh parameter kualitas air memenuhi baku mutu sesuai Permen LHK No. 68 Tahun 2016. Namun, debit buangan aktual yang jauh dari kapasitas desain yaitu hanya mencapai 1,6 – 3,3%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem belum beroperasi secara optimal dari segi beban. Debit yang terlalu rendah dapat menurunkan efisiensi energi dan mengganggu kestabilan proses biologis.

Untuk itu, disarankan dilakukan pemantauan debit secara berkala serta penyesuaian pengoperasian sistem agar tetap efisien. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menambah sumber limbah dari gedung lain yang masih menggunakan layanan pihak ketiga untuk perawatan septiktank, sehingga kapasitas STP dapat dimanfaatkan secara maksimal. Penelitian lanjutan juga dapat diarahkan pada kajian dampak debit rendah terhadap performa mikroorganisme serta penerapan teknologi pengolahan yang lebih adaptif terhadap variasi beban limbah.

DAFTAR REFERENSI

- Al Fakhry, M. A. (2022). *Laporan pelaksanaan magang di PT. Indonesia Power Grati POMU: Perbandingan efektivitas penerapan metode Sewage Treatment Plant (STP) dan Bio Septic Tank Plant dalam pengelolaan air limbah domestik pada PT. Indonesia Power Grati Power Generation and Operation & Maintenance Services Unit (POMU)* (Doctoral dissertation, Universitas Airlangga).
- Azizah, L. A. (2021). *Keanekaragaman makrozoobentos di Sungai Ngrowo Kabupaten Tulungagung* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Dirga, I. W. B. J. S., & Lestari, A. A. A. (2023). Efektifitas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Limbah Domestik di Kabupaten Badung. *Jurnal Hukum Mahasiswa*, 3(1), 878–886.
- Jibral, A. (2024). *Perencanaan daur ulang air limbah domestik menjadi air bersih untuk kebutuhan industri di PT X, Kabupaten Bekasi* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Metcalf, & Eddy. (2014). *Wastewater engineering: Treatment and resource recovery* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Narulitta, A. A., Sutopo, M. N., & Khumaira, A. (2023, July). Perhitungan bakteri coliform pada limbah cair outlet dan inlet untuk mengetahui pengaruh pengolahan limbah cair terhadap pencemaran lingkungan. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat LPPM Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta* (Vol. 1, pp. 48–55).

- Puspawati, S. W. (2017). Alternatif pengolahan limbah industri tempe dengan kombinasi metode filtrasi dan fitoremediasi. In *Seminar Nasional Teknologi Pengolahan Limbah XV* (pp. 129–136).
- Sulianto, A. A., Kurniati, E., & Hapsari, A. A. (2020). Perancangan unit filtrasi untuk pengolahan limbah domestik menggunakan sistem downflow. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 6(3), 31–39.
- Sulistia, S., & Septisya, A. C. (2019). Analisis kualitas air limbah domestik perkantoran. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 12(1), 1–7. <https://doi.org/10.14710/jrl.12.1.1-7>
- Sulistiyo, U. (2023). *Metode penelitian kualitatif*. PT Salim Media Indonesia.
- Sumantri, A., & Cordova, M. R. (2011). Dampak limbah domestik perumahan skala kecil terhadap kualitas air ekosistem penerimanya dan dampaknya terhadap kesehatan masyarakat. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 1(2), 127–135. <https://doi.org/10.29244/jpsl.1.2.127-135>
- Tama, M. A. D., Putro, R. K. H., & Reinelda, E. (2024). Pemanfaatan air limbah domestik effluent Sewage Treatment Plant (STP) untuk penyiraman ruang terbuka hijau (RTH) City Plaza Provinsi Jawa Timur. *Envirous*, 4(2), 45–51.
- Thomas, R. A., & Santoso, D. H. (2019). Potensi pencemaran air lindi terhadap airtanah dan teknik pengolahan air lindi di TPA Banyuroto Kabupaten Kulon Progo. *Science Tech: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 5(2), 1–12.
- Utami, D. P., & Widiyanto, A. (2022). Evaluasi kinerja IPAL domestik komunal menggunakan pendekatan effluent quality index (EQI) di Kabupaten Sleman. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 11(1), 25–33. <https://doi.org/10.14710/jtl.11.1.25-33>
- Wahyuni, S., & Pratama, Y. R. (2020). Studi pengolahan air limbah domestik menggunakan kombinasi biofilter anaerob-aerob. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(3), 401–409. <https://doi.org/10.14710/jil.18.3.401-409>