

**DAYA TAMPUNG *SETTLING POND*
TERHADAP BEBAN PENCEMARAN TOTAL SUSPENDED SOLID
DARI LIMBAH BATUBARA PT. JORONG BARUTAMA GRESTON**

**Settling Pond Capacity against Total Suspended Solid Pollution Load
from Coal Waste PT. Jorong Barutama Greston**

Nina Tresnawati^{1*)}, Suhaili Asmawi²⁾, Kissinger³⁾, Noor Arida Fauzana²⁾

¹⁾*Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan,
Program Pascasarjana, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Indonesia*

²⁾*Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Indonesia*

³⁾*Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Indonesia*

^{*)} e-mail: msninatresnawati@gmail.com

Abstract

The impact of the mining process including the emergence of Total Suspended Solids (TSS), either directly or indirectly can disrupt the life of aquatic biota, damage environmental sustainability, and threaten the welfare of humans who depend on the water for various daily purposes. To reduce the burden of pollution on water bodies due to coal mining waste, one of the technologies often chosen is the Wastewater Management Plant (WWTP) system, which generally involves the use of settling ponds. This study aims to analyze the total suspended solids in the settling pond, analyze the total suspended solid capacity, and compile recommendations for total suspended solid management efforts to meet environmental quality standards. The total suspended solids (TSS) values in October and November measurements at the inlet were 339.00 mg/l and 712.00 mg/l while the outlet decreased to 42.50 mg/l and 55.00 mg/l. The total suspended solid (TSS) value during the measurement period of January – December 2023 shows that the TSS value at the inlet and outlet for 12 months shows a value below the quality standard. The first settling pond with a capacity of 15,000 m³, and the second to sixth settling ponds have a capacity of 3,000 m³ each. To maintain the capacity of the settling pond at around 60% of its maximum capacity, the volume of TSS deposited ranges from 9,000 m³, while in the second to sixth settling ponds, the volume of TSS deposited each ranges from 1,800 m³.

Keywords: settling pond; TSS; coal waste; water quality standards

PENDAHULUAN

Pengelolaan lingkungan dalam kegiatan pertambangan haruslah sejalan dengan harapan dan aspirasi masyarakat untuk melindungi lingkungan hidup. Dampak dari proses penambangan termasuk timbulnya *Total Suspended Solids* (TSS), baik secara langsung maupun tidak langsung dapat mengganggu kehidupan biota air, merusak kelestarian lingkungan

dan mengancam kesejahteraan manusia yang bergantung pada air tersebut untuk berbagai keperluan sehari-hari. Tiga faktor utama yang memengaruhi terbentuknya TSS yaitu air, udara dan material yang memiliki kandungan mineral-mineral sulfida (Nurisman *et al*, 2012).

Cara untuk mengurangi beban pencemaran pada badan perairan akibat limbah pertambangan batubara, salah satu teknologi yang sering dipilih yaitu sistem

Instalasi Pengelolaan Air Limbah (IPAL), yang umumnya melibatkan penggunaan kolam pengendapan atau *settling pond*. Kolam pengendapan berfungsi sebagai tempat untuk mengendapkan partikel-partikel, termasuk TSS yang terbawa oleh air tambang dari daerah terganggu oleh aktivitas penambangan. Selain itu, kolam pengendapan juga berperan sebagai tempat penampungan air limpasan dari daerah sekitarnya.

Kolam pengendapan pertambangan merupakan bagian integral dari infrastruktur dalam industri pertambangan yang bertujuan untuk mengelola limbah cair yang dihasilkan selama proses ekstraksi dan pengolahan mineral (Febriyanti *et al.*, 2024). Daya tampung kolam pengendapan mencerminkan kapasitas kolam pengendapan untuk menahan partikel-padat dari limbah cair, terutama TSS, agar tidak mencemari lingkungan sekitarnya. Pengukuran daya tampung *settling pond* memperhitungkan berbagai faktor, termasuk volume air yang dapat ditampung, kecepatan aliran air dan efisiensi proses pengendapan.

TSS merupakan padatan yang tersuspensi di dalam air, terdiri dari berbagai bahan padat seperti partikel tanah, debu, lumpur, serta bahan-bahan organik seperti sisa-sisa organisme dan material organik lainnya. TSS memiliki dampak signifikan terhadap kekeruhan dan aktivitas lingkungan di dalam air (Sutrisno dan Suciastuti, 2011).

TSS menjadi faktor penting dalam penurunan kualitas perairan karena dapat menyebabkan perubahan fisik, kimia dan biologi di dalamnya. Pengamatan terhadap TSS dilakukan untuk menilai kualitas air di suatu perairan, karena tingkat TSS yang tinggi menandakan tingkat pencemaran yang tinggi dan dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam air.

Air hasil pengelolaan dari kegiatan pertambangan dialirkan menuju muara pantai dan hal ini dapat mempengaruhi biota perikanan yang ada di perairan muara tersebut. Oleh karena itu, daya tampung

settling pond terhadap TSS ini sangat penting untuk mengetahui kualitas air sehingga dapat menentukan upaya-upaya pengelolaan. Berdasarkan masalah yang disebutkan di atas, peneliti melakukan dengan tujuan menganalisis *total suspended solid* yang ada pada *settling pond* serta daya tampung *total suspended solid*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di perusahaan pemilik Perjanjian Karya Pengusahaan Pertambangan Batubara (PKP2B) Pertambangan khususnya di Pelabuhan batubara PT Jorong Barutama Greston Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan (Gambar 1). Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober – November 2023.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian *Settling Pond* WWM 07

Metode Pengambilan Sampel

Penelitian menerapkan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan tujuan menguraikan atau menjelaskan secara sistematis situasi aktual dari suatu objek penelitian, yang terbagi menjadi dua jenis data, yaitu:

- Data primer: *Total suspended solid*, data debit aktual *inlet* dan *outlet settling pond*, salinitas, pH, kekeruhan dan suhu.
- Data sekunder: peta lokasi, luasan

daerah tangkapan air (DTA), data curah hujan, koefisien limpasan dan intensitas hujan, dimensi *settling pond* (panjang, lebar, kedalaman), peta tata letak daerah tangkapan air (DTA), gambar dan sketsa *Settling pond*.

Analisis Data

Hasil uji laboratorium akan dibandingkan dengan perbandingan matematis dan data hasil uji dari perusahaan, kemudian dianalisis berdasarkan Peraturan Menteri lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 05 tahun 2022 tentang pengolahan air limbah bagi usaha dan/atau kegiatan pertambangan dengan menggunakan metode lahan basah buatan.

Standard Operating Procedure (SOP) untuk menentukan daya tampung *settling pond* terhadap beban pencemaran terlebih dahulu menentukan:

1. Analisa Data Curah hujan
2. Intensitas curah hujan
3. Debit Limpasan
4. Koefisien Limpasan
5. Daerah Tangkapan Hujan (*catchmen area*)
6. Berat padatan yang diendapkan
7. Volume padatan yang akan diendapkan
8. Kapasitas Kolam Pengendapan
9. Kecepatan Pengendapan
10. Waktu Pengendapan
11. Kecepatan Air Dalam Kolam
12. Waktu Dibutuhkan Air Keluar Kolam
13. Persentase TSS Terendapkan
14. *Total suspended solid* yang tertahan dan lolos

15. Volume Padatan yang Terendapkan pada setiap kolam
16. Daya tampung *settling pond* terhadap *total suspended solid*
17. Dosis kapur untuk menaikkan pH

Data-data diatas, baik data primer dan data sekunder kemudian diolah dalam format file *excel* dan disajikan dengan tabel maupun grafik, kemudian untuk menyusun rekomendasi upaya pengelolaan *total suspended solid* jika hasilnya tidak memenuhi baku mutu lingkungan adalah dengan mengambil referensi dari berbagai hasil penelitian sebagai dasar penyusunan rekomendasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Total Suspended Solid (TSS) dalam Settling Pond

Pengolahan air larian *stockpile port* dialirkan ke WWM 07 menggunakan sistem aktif yang didukung dengan kemiringan lahan dengan gravitasi lingkungan atau mesin kincir air sebagai alat pengaduk. Pengolahan aktif dilakukan dengan penambahan material kimia seperti kapur, *lime*, *soda lime* yang dilakukan secara terus menerus. Sumber air yang mengalir di WWM 07 berasal dari lahan penumpukan batubara/*stockpile* yang dihasilkan dari tambang dan disiapkan untuk pengapalan. Hasil uji sampel pada *settling pond* pada titik *inlet* maupun *outlet*, mencakup beberapa variabel utama yang menjadi indikator kualitas air (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Uji Sampel Tahunan pada *Settling Pond*

WWM07	Inlet			Outlet			Kapur
	Debit (m ³ /s)	pH	TSS (mg/l)	Debit (m ³ /s)	pH	TSS (mg/l)	
Januari	0,5	4.30	10.86	0,50	7.30	28.80	4.255
Februari	0,49	4.20	24.67	0,53	7.20	30.00	3.428
Maret	0,5	4.30	81.67	0,52	7.30	17.33	3.073
April	0,52	4.50	122.50	0,56	7.20	17.33	2.246
Mei	0,55	4.00	43.00	0,62	7.00	41.00	1.993
Juni	0,56	4.30	13.00	0,56	7.30	17.00	2.070

WWM07	<i>Inlet</i>			<i>Outlet</i>			Kapur (kg/bln)
	Debit (m ³ /s)	pH	TSS (mg/l)	Debit (m ³ /s)	pH	TSS (mg/l)	
Juli	0,52	4.00	16.80	0,52	7.20	16.04	5.520
Agustus	0,54	4.20	27.00	0,51	7.30	21.00	230
September	0,54	4.10	44.00	0,5	7.20	22.50	0
Oktober	0.53	4.01	30.00	0.5	6.99	52.00	0
November	0.53	6.96	29.5	0.5	7.85	28.00	0
Desember	0.5	6.29	39.00	0.5	7.76	7.50	0

Sumber: Laporan Lingkungan Tahun 2023 PT JBG

Bulan September hingga bulan Desember tahun 2023 tidak dilakukan penambahan koagulan karena tidak adanya aliran air pada *inlet* akibat cuaca kemarau dengan intensitas curah hujan rendah khususnya pada bulan kegiatan penelitian

yaitu pada bulan Oktober dan curah hujan sangat lebat bulan November Tahun 2023 Jumlah hujan memiliki dampak signifikan pada sistem drainase tambang karena volume hujan akan memengaruhi kapasitas penampungan air di area tambang (Tabel 2).

Tabel 2. Data Curah Hujan Daerah Penelitian

Bulan	Tahun				
	2019	2020	2021	2022	2023
Januari	388	550	617	143.4	178.7
Februari	82	420	341	240.1	162.9
Maret	215	400	219	123.3	154.4
April	213	418	289	239.4	60.7
Mei	277	392	506.5	239.4	20.9
Juni	1114.0	1124	166	470	225.5
Juli	27	643	298.3	341.9	269.4
Agustus	0	80	637.2	727.5	281.27
September	0	257	0	685.3	36.6
Oktober	51.5	384	0	269.9	5
November	75	176	0	263.3	217.2
Desember	171	694	0	290.5	125.6
Rata-rata	217.75	461.5	256.17	336.17	144.85
Maksimum	1114	1124	637.2	727.5	281.27

Sumber: Data Perusahaan PT JBG Tahun 2019 - 2023

Kegiatan pengambilan sampel pada bulan Oktober (Tabel 3) curah hujan sebesar 5 mm dan bulan November (Tabel

4) sebesar 217.2 mm yang menunjukkan intensitas curah hujan ringan dan hujan sangat lebat.

Tabel 3. Hasil Uji Laboratorium (Penelitian) *Settling Pond*, Oktober 2023

<i>Settling Pond</i> WWM 07	TSS	Kekeruhan	Debit	pH
	mg/l	NTU	m ³ /min	
1	339.00	343.00	0.550	6.53
2	60.50	85.50	0.545	6.46
3	26.00	60.50	0.545	6.35
4	36.50	74.00	0.545	6.27
5	31.50	65.50	0.525	6.30
6	42.50	69.00	0.505	6.30

Sumber: Data Primer Bulan Oktober Tahun 2023

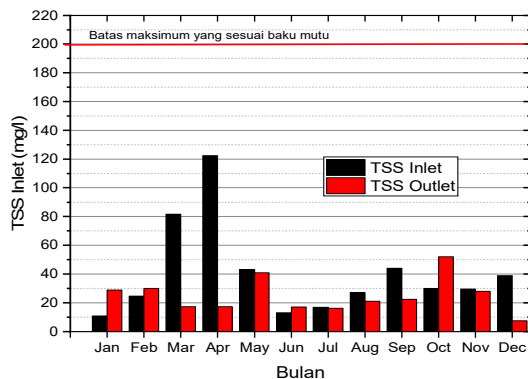
Tabel 4. Hasil Uji Laboratorium (Penelitian) *Settling Pond*, November 2023

<i>Settling Pond</i> WWM 07	TSS	Kekeruhan	Debit	pH
	mg/l	NTU	m ³ /min	
1	712.00	12.03	0.52	6.47
2	99.50	1.20	0.52	5.99
3	71.50	1.15	0.55	6.00
4	72.50	1.04	0.53	6.03
5	44.50	7.35	0.54	6.13
6	55.00	6.20	0.52	6.19

Sumber: Data Primer Bulan Oktober Tahun 2023

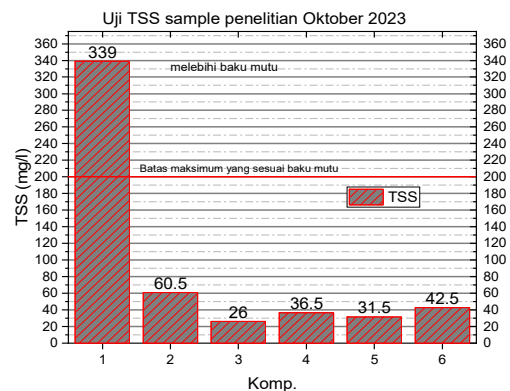
Nilai TSS *inlet* maksimum mencapai 712 mg/l, sementara TSS *outlet* mencapai 52 mg/l. Standar baku mutu TSS sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 5 tahun 2022 besaran baku mutu adalah 200 mg/l. Standar ini menetapkan batas maksimum konsentrasi partikel padatan yang dapat terlarut dalam air sebelum dianggap mencemari.

Nilai TSS pada *outlet settling pond* masih berada di bawah baku mutu yang telah ditetapkan, menunjukkan bahwa proses pemisahan padatan telah berlangsung secara efektif sehingga perlu dilakukan pemantauan dan penilaian secara terus menerus untuk memastikan bahwa kualitas air yang keluar dari *settling pond* tetap memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan. Menjaga kontrol terhadap parameter *total suspended solid* (TSS), dapat berperan secara optimal dalam menjaga kualitas air dan lingkungan hidup secara keseluruhan.



Gambar 2. Perbandingan TSS *Inlet* dan TSS *Outlet* Januari-Desember 2023

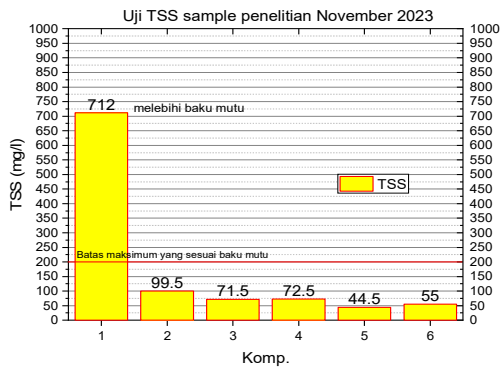
Hasil pengukuran TSS bulan Oktober 2023, menunjukkan variasi nilai yang signifikan di setiap *settling pond*. Dimulai dari *settling pond* pertama, tercatat nilai TSS sebesar 339.0 mg/l, menandakan konsentrasi partikel padatan yang tinggi dalam air yang masuk. Melalui proses pengendalian dan pemisahan, nilai TSS berhasil menurun secara drastis pada *settling pond* kedua, mencapai hanya 60.50 mg/l. Penurunan tersebut terus terjadi pada *settling pond* berikutnya, dengan nilai TSS masing-masing adalah 26.00 mg/l, 36.50 mg/l, 31.50 mg/l dan 42.50 mg/l. Variasi nilai ini menggambarkan efektivitas proses pengolahan dan pemisahan dalam mengurangi kandungan partikel padatan dalam air, sehingga menjaga kualitas air yang lebih baik melalui sistem *settling pond*.



Gambar 3. TSS Tiap *Settling Pond* Data Penelitian Oktober 2023

Konsentrasi TSS pada bulan November 2023, pada setiap *settling pond* mengalami fluktuasi yang mencerminkan dinamika perubahan kualitas air. TSS pada

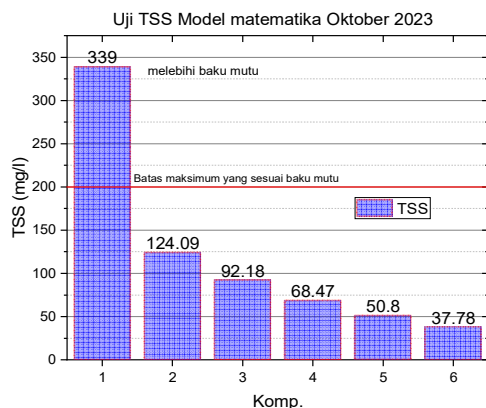
settling pond pertama mencapai 712.00 mg/l, menandakan adanya peningkatan signifikan dalam jumlah partikel padatan yang terlarut dalam air dibandingkan pada bulan september. Penurunan kemudian terlihat pada *settling pond* kedua dengan nilai TSS sebesar 99.50 mg/l, ketiga, keempat, kelima dan keenam dengan nilai berturut-turut 71.50 mg/l, 72.50 mg/l, 44.50 mg/l dan 55.00 mg/l, sampai pada *outlet settling pond*.



Gambar 4. TSS Tiap *Settling Pond* Data Penelitian November 2023

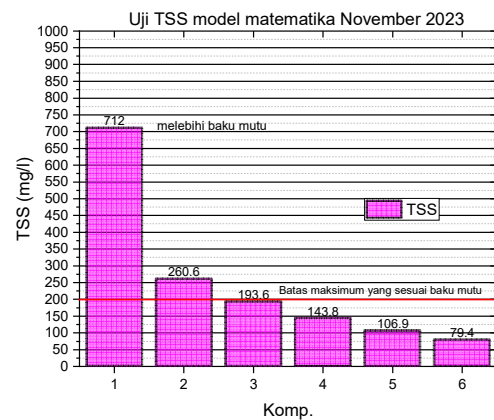
a. *Total suspended solid* hasil Pendekatan matematik

Model matematika untuk bulan Oktober 2023, konsentrasi TSS pada *inlet* *settling pond* mencapai 339 miligram per liter (mg/L), sementara konsentrasi TSS pada *outlet* adalah 37.78 mg/L. Perbedaan konsentrasi TSS ini mencerminkan efisiensi dari proses pengendapan yang terjadi di dalam *settling pond*.



Gambar 5. TSS Tiap *Settling pond* Model Matematika Oktober 2023

TSS pada *inlet settling pond* mencapai 712 miligram per liter (mg/L), sementara konsentrasi TSS pada *outlet* adalah 79.4 mg/L. Perbedaan yang signifikan antara konsentrasi TSS pada *inlet* dan *outlet* mencerminkan efektivitas proses pengendapan dalam *settling pond*. Pemantauan konsentrasi TSS pada kedua titik tersebut, kita dapat mengevaluasi sejauh mana *settling pond* dapat memperbaiki kualitas air dengan menghilangkan partikel padatan. Informasi ini sangat penting dalam menentukan keberhasilan sistem pengolahan air serta untuk memastikan bahwa dampak negatif terhadap lingkungan dapat diminimalkan dengan efektif.



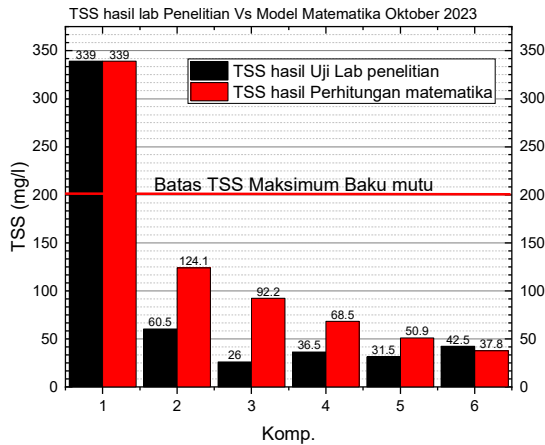
Gambar 6. TSS Tiap *Settling Pond* Model Matematika November 2023

b. Perbandingan *Total Suspended Solid* (TSS) Uji Lab data penelitian dan *Total Suspended Solid* (TSS) versi model matematika pada setiap *Settling pond*

Perbandingan konsentrasi TSS antara data uji laboratorium dan hasil model matematika pada keenam *settling pond* dapat memberikan wawasan yang berharga mengenai akurasi dan keandalan model tersebut dalam mereplikasi kondisi lapangan. *Settling pond* pertama, model matematika menunjukkan konsentrasi TSS sebesar 339.0 mg/L, sedangkan uji laboratorium mencatat nilai serupa, yaitu 339.00 mg/L.

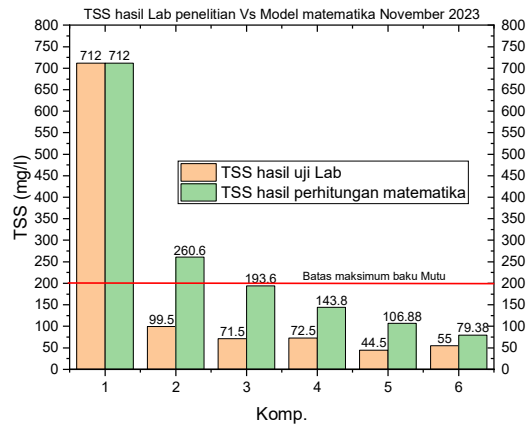
Perbedaan mulai terlihat pada *settling pond* kedua, di mana model matematika

mencatat 124.1 mg/L, sementara uji laboratorium mencapai 60.50 mg/L. Disparitas ini terus terjadi pada *settling pond* berikutnya, menunjukkan adanya variasi antara hasil model dan data uji laboratorium.



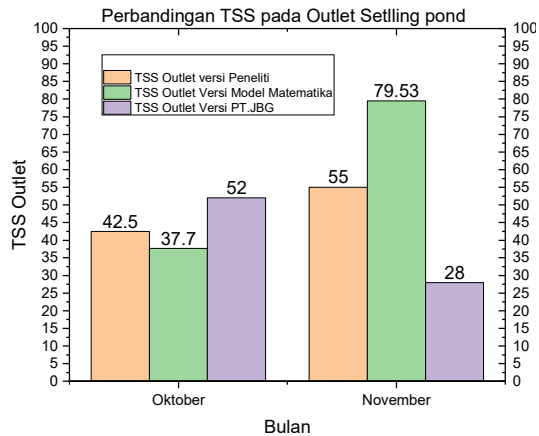
Gambar 7. Perbandingan TSS Tiap *Settling Pond* Hasil Lab Penelitian dan Prediksi Model Matematika Oktober 2023

Perbandingan konsentrasi TSS antara hasil uji laboratorium dan model matematika bulan Oktober 2023 pada enam tahap *settling pond* memberikan pemahaman yang berharga tentang sejauh mana model tersebut merepresentasikan kondisi lapangan. Tahap pertama konsentrasi TSS yang diukur secara laboratorium sebesar 712 mg/l, yang sesuai dengan hasil model matematika sebesar 712.00 mg/l. Ketika sampai pada tahap kedua, terlihat perbedaan yang signifikan, dengan konsentrasi TSS yang diukur di laboratorium mencapai 99.5 mg/L, sedangkan hasil model menunjukkan angka 260.64 mg/l. Perbedaan ini terus terlihat pada tahap-tahap berikutnya, menunjukkan variasi yang cukup besar antara hasil uji laboratorium dan model matematika. Perbandingan ini dapat digunakan sebagai dasar untuk evaluasi dan perbaikan model matematika, sehingga dapat meningkatkan akurasi simulasi terhadap kondisi lapangan yang sebenarnya.



Gambar 8. Perbandingan TSS Tiap *Settling Pond* Hasil Lab Penelitian dan Prediksi Model Matematika November 2023

c. Perbandingan *Total Suspended Solid* (TSS) pada *outlet*



Gambar 9. Perbandingan TSS pada *Outlet*

Perbandingan konsentrasi *total suspended solids* (TSS) pada *outlet* antara data yang diperoleh dari PT. JBG, uji laboratorium penelitian dan hasil model matematika bulan Oktober memberikan gambaran yang penting tentang kinerja sistem pengolahan air. PT. JBG mencatat konsentrasi TSS sebesar 22.5 mg/l pada *outlet*, sementara hasil uji laboratorium penelitian menunjukkan nilai yang lebih tinggi, yakni 36 mg/l. Di sisi lain, model matematika mencerminkan konsentrasi TSS sebesar 28.05 mg/l. Perbedaan yang signifikan antara hasil yang diperoleh dari PT. JBG, uji laboratorium dan model

matematika menunjukkan pentingnya pengujian lapangan dan kalibrasi model matematika untuk memastikan keakuratan dalam menentukan konsentrasi TSS pada *outlet*.

Penelitian ini menyoroti pentingnya pemantauan dan evaluasi yang cermat terhadap konsentrasi TSS pada *outlet* dalam konteks pengelolaan air. PT. JBG mencatat konsentrasi TSS yang lebih rendah sebesar 22.5 mg/l, hasil uji laboratorium penelitian menunjukkan konsentrasi yang lebih tinggi, yaitu 36 mg/l. Sebagai perbandingan, model matematika menghasilkan konsentrasi TSS sebesar 28.05 mg/l. Perbedaan ini menekankan perlunya pengujian dan pemantauan secara terus menerus serta evaluasi terhadap model matematika yang digunakan dalam mengelola kualitas air. Integrasi antara data lapangan hasil uji laboratorium dan model matematika menjadi kunci dalam

memastikan efisiensi.

Daya Tampung Settling Pond terhadap Total Suspended Solid (TSS)

Debit limpasan di daerah *settling pond* mencapai 9.11 (m³/s). Angka ini mencerminkan jumlah air yang mengalir dan masuk ke daerah *settling pond* (Tabel 5) dan untuk kapasitas *settling pond* (Tabel 6).

Tabel 5. Debit Limpasan (*Run-off*)

Data	Simbol	Nilai
Intensitas Curah Hujan (mm/jam)	I	155.00
Luas <i>catchment area</i> (km ²)	A	0.235
<i>Coeffisien run – off</i>	C	0.9
Hasil	Simbol	Nilai
Debit <i>run-off</i> (m ³ /s)	Q	9.11

Sumber: Data Primer Tahun 2023

Tabel 6. Kapasitas *Settling Pond*

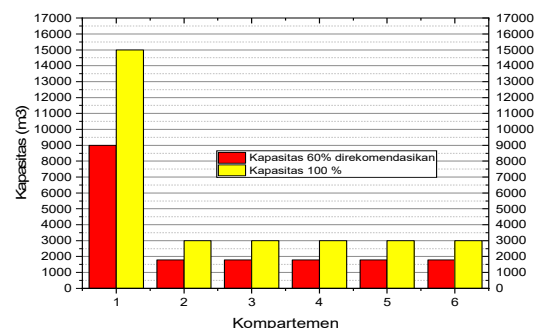
<i>Settling pond</i>	Dimensi <i>Settling pond</i>			Kapasitas	Kapasitas 60%
	P (m)	L (m)	H (m)	m ³	m ³
1	100.0	50.0	3.0	15000	9000
2	50.0	20.0	3.0	3000	1800
3	50.0	20.0	3.0	3000	1800
4	50.0	20.0	3.0	3000	1800
5	50.0	20.0	3.0	3000	1800
6	50.0	20.0	3.0	3000	1800

Sumber: Data Primer Tahun 2023

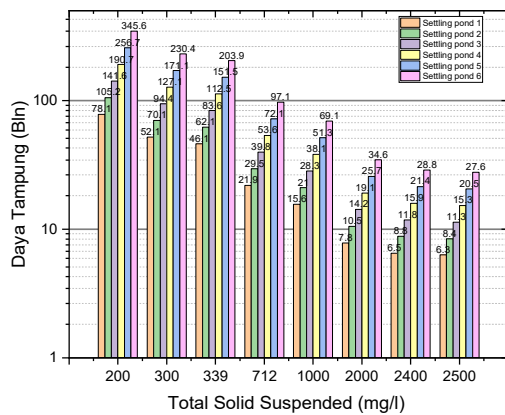
Settling pond pertama dengan kapasitas daya tampungnya mencapai 15.000 m³, sedangkan untuk *settling pond* kedua hingga keenam memiliki kapasitas masing-masing 3.000 m³. Memastikan kinerja optimal perlu direkomendasikan untuk menjaga daya tampung *settling pond* sekitar 60% dari kapasitas maksimumnya, berarti pada *settling pond* pertama idealnya volume TSS yang endapkan adalah sekitar 9.000 m³, sementara pada *settling pond* kedua hingga keenam, volume TSS yang diendapkan masing-masing sekitar 1.800 m³.

Menjaga daya tampung pada tingkat yang disarankan perlu sistem pengelolaan

air yang dapat beroperasi dengan baik dalam mengatasi beban partikel padatan yang masuk dan menjaga kualitas air yang dihasilkan dalam batas yang sesuai dengan baku mutu.



Gambar 10. Daya Tampung *Settling Pond*



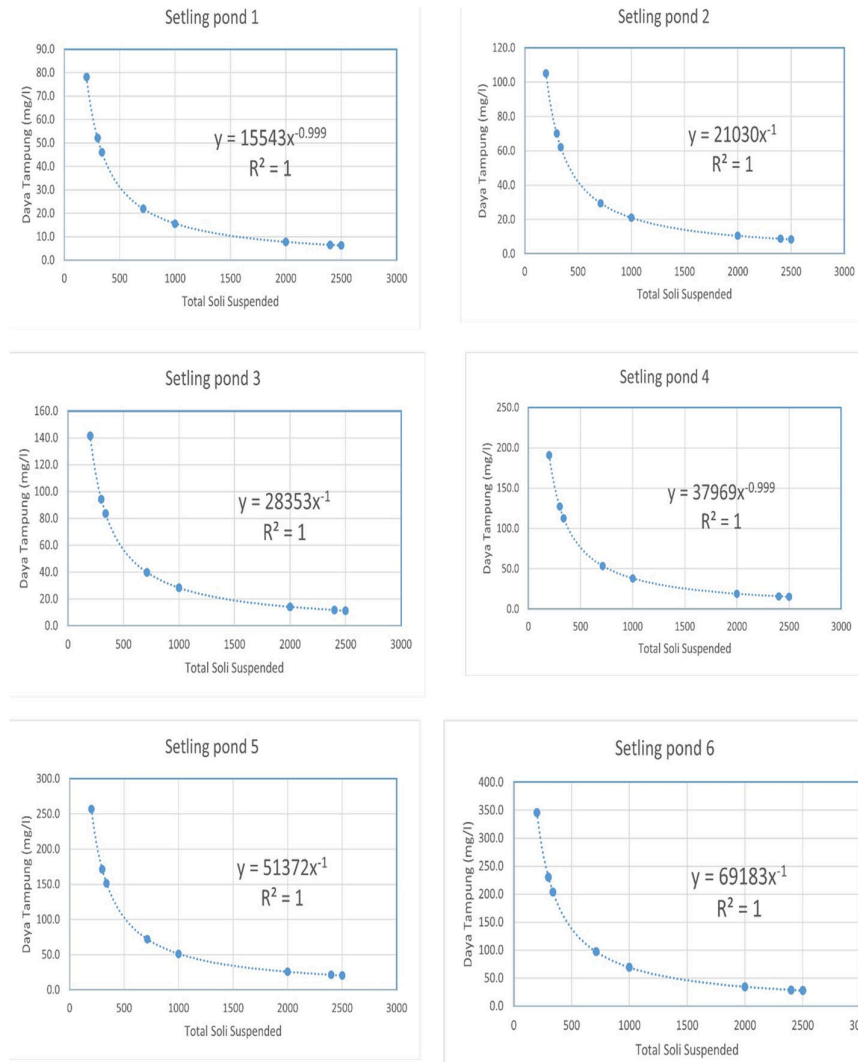
Gambar 11. Daya Tampung *Settling Pond* berdasarkan *Total Suspended Solid*

Daya tampung *settling pond* berdasarkan TSS (Gambar 10 dan Gambar 11) merupakan parameter penting dalam menentukan kapasitas dan kinerja *settling pond* dalam mengendapkan partikel padatan dari air. Ketika daya tampung *settling pond* mencapai 60%, ini

menunjukkan bahwa *settling pond* tersebut telah mendekati kapasitas maksimumnya untuk menampung partikel padatan. Penumpukan partikel padatan di dalam *settling pond* dapat mengganggu proses pengendapan dan mengurangi efektivitasnya. Pengerukan *settling pond* diperlukan untuk mengembalikan kapasitas dan kinerjanya ke tingkat optimal dengan melakukan pengerukan pada saat daya tampung mencapai 60%, dapat mencegah terjadinya pelimpahan partikel padatan ke saluran air yang dapat mengganggu kualitas air dan menyebabkan pencemaran lingkungan.

Memprediksi daya tampung *settling pond* berdasarkan TSS menggunakan *Trendline power* (Gambar 12), dapat diperoleh prediksi yang lebih akurat tentang hubungan antara konsentrasi TSS dan daya tampung *settling pond*, yang dapat membantu dalam perencanaan dan pengelolaan sistem pengolahan air.

Daya Tampung *Settling Pond* terhadap Beban Pencemaran Total Suspended Solid dari Limbah Batubara PT. Jorong Barutama Greston (Nina Tresnawati *et al.*,)



Gambar 12. *Trendline Power* untuk Memprediksi Daya Tampung *Settling Pond* berdasarkan *Total Solid Suspended*

Tabel 7. *Trendline Power* setiap *Settling Pond*

<i>Settling Pond</i>	<i>Trendline power</i>
1	$y = 15543x^{-0.999}$
2	$y = 21030x^{-1}$
3	$y = 28353x^{-1}$
4	$y = 37969x^{-0.999}$
5	$y = 51372x^{-1}$
6	$y = 69183x^{-1}$

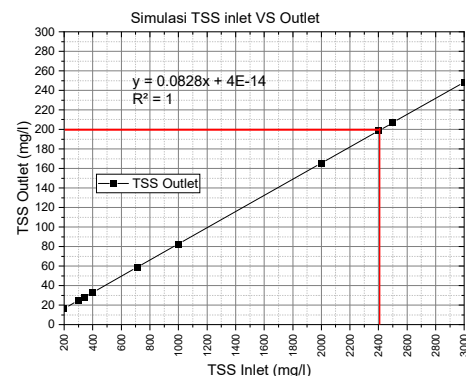
Keterangan:

x : *Total Solid Suspended* (mg/l)

y : Daya tampung atau waktu untuk pengerukan (bln)

Sumber: Data Primer Tahun 2023

Settling pond yang efektif dapat disimulasikan berdasarkan titik *inlet* dan *outletnya* (Gambar 13).



Gambar 13. Efektifitas *Settling Pond*

Konsentrasi maksimum TSS pada *inlet settling pond* sebesar 2.400 mg/l, jika nilai TSS pada *inlet* yang masuk kedalam *settling pond* melebihi nilai tersebut maka dapat di prediksi bahwa nilai TSS pada *outlet* akan melebihi 200 mg/l sehingga efektivitas pengendapan di dalam *settling pond* dapat terganggu, mengakibatkan kinerja yang kurang optimal dalam menghasilkan air outlet sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan yaitu 200 mg/l.

Memastikan kinerja *settling pond* yang efektif, sangat penting untuk mengendalikan konsentrasi TSS pada *inlet* agar tetap di bawah ambang batas tersebut. Hal ini dapat dilakukan melalui penggunaan metode prapemrosesan atau pengolahan air tambahan sebelum air memasuki *settling pond*, seperti penggunaan koagulan, filtrasi, atau pengolahan kimia lainnya.

Potensial Hidrogen (pH)

Air asam tambang memiliki karakteristik yang ditandai dengan pH yang rendah, sering kali kurang dari 4, yang mengindikasikan tingkat keasaman yang tinggi. Penambahan kapur bertujuan untuk menetralkan keasaman air tambang dengan mereaksikan kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) dengan ion hidrogen (H^+) dalam larutan, sehingga meningkatkan nilai pH secara bertahap. Proses ini merupakan langkah penting dalam manajemen lingkungan untuk mengurangi dampak negatif air asam tambang terhadap ekosistem perairan dan sumber daya alam yang terkait.

Penting untuk memahami bahwa dosis kapur yang diterapkan dalam upaya menaikkan pH air, terutama pada konteks air asam tambang, harus diatur dengan cermat untuk menghindari potensi dampak negatif. Penggunaan yang berlebihan dapat menghasilkan peningkatan pH yang berlebihan dan dapat merubah sifat air menjadi basa secara signifikan. Selain itu, kapur yang berlebihan dapat menyebabkan peningkatan kadar kalsium dalam air, yang pada gilirannya dapat mengakibatkan

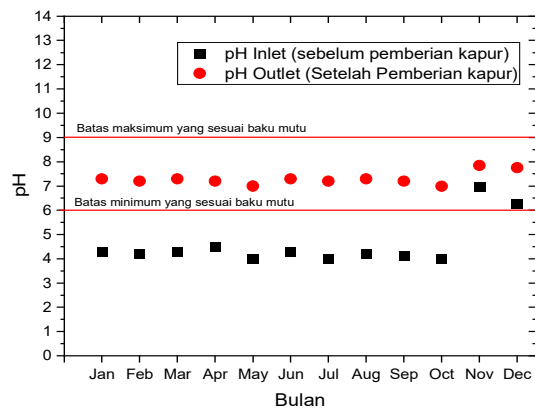
kondisi air yang tidak diinginkan seperti pengendapan padatan atau pembentukan endapan mineral.

Untuk menaikkan pH air dari 4 menjadi 6.5, diperlukan penggunaan kapur dengan konsentrasi 0.2 gram per liter (gr/l). Ini berarti bahwa setiap liter air memerlukan tambahan 0.2 gram kapur. Jika volume air yang akan diolah adalah sebesar V liter, maka total kapur yang dibutuhkan dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Total kapur (gram)} = \text{Konsentrasi kapur (gr/l)} \times \text{Volume air (liter)}$$

$$\text{Total kapur (gram)} = 0.2 \text{ gr/l} \times V \text{ liter}$$

Sehingga untuk mencapai pH 6.5 dari pH 4 pada V liter air, akan diperlukan total kapur sebanyak 0.2 gram.



Gambar 14. Perbandingan pH *Inlet* dan pH *Outlet* setelah Pemberian Kapur

KESIMPULAN

1. Nilai TSS pada *outlet settling pond* masih berada di bawah baku mutu yang telah ditetapkan sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor : 05 tahun 2022 Tentang Baku Mutu Pengolahan Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Pertambangan dengan Menggunakan Metode Lahan Basah Buatan,
2. Pengelolaan dilakukan jika kapasitas *settling pond* sudah mencapai 60% dari kapasitas maksimum. *Settling pond* pertama dengan kapasitas daya tampungnya mencapai 15.000 m³,

sedangkan untuk *settling pond* kedua hingga keenam memiliki kapasitas masing-masing 3.000 m³.

3. Memastikan kinerja optimal untuk menjaga daya tampung *settling pond* sekitar 60% dari kapasitas maksimumnya, sehingga pada *settling pond* pertama volume TSS yang endapkan adalah sekitar 9.000 m³, sementara pada *settling pond* kedua hingga keenam, volume TSS yang diendapkan masing-masing sekitar 1.800 m³.

DAFTAR PUSTAKA

- Febriyanti, Sonia. Riswan & M. Zaini Arief. (2024). Analisis Daya Tampung dan Kemampuan Treatment Settling Pond Berdasarkan Data Curah Hujan di PT Adaro Indonesia. *JURNAL HIMASAPTA*, Vol. 8, No. 3, Desember 2023: 153-158.
- Nurisman, E., Cahyadi, R., Hadriansyah, I., (2012. Studi Terhadap Dosis Penggunaan Kapur Tohor (Cao) Pada Proses Pengolahan Air Asam Tambang Pada Kolam Pengendap Lumpur Tambang Air Laya PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. *Jurnal Teknik Patra Akademik Edisi 5: Palembang*.
- Sutrisno & suciastuti, (2011). *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: Rineka Cipta.