

Penentuan Kapasitas dan Waktu Pengerukan Sump dan Settling Pond Berdasarkan Sedimentasi pada Pit East PT Unggul Dinamika Utama Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur

Determining the Capacity and Time of Dredging Sump and Settling Ponds Based on Sedimentation at Pit East PT Unggul Dinamika Utama Kutai Timur Regency East Kalimantan Province

Resti A. Putri^{1*}, Shalaho D. Devy², Rety Winonazada³, Revia Oktaviani⁴, Agus Winarno⁵

^{1-5*} Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Mulawarman Samarinda

*Email Korespondensi : restiadillahputri@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas yang sesuai untuk *sump* dan *settling pond* dengan memperhitungkan adanya sedimentasi yang terjadi akibat erosi yang terbawa oleh air limpasan pada *pit* East PT. Unggul Dinamika Utama. Analisis ini dilakukan untuk menghindari terjadinya *overflow* yang dapat mengganggu aktifitas dalam bukaan tambang. Hasil analisis menunjukkan bahwa total sedimentasi pada *sump* sebesar 0,00000175 m³/hari dan pada *settling pond* sebesar 3,10000114 m³/hari. Dengan adanya perhitungan sedimentasi ini didapatkan kapasitas yang sesuai untuk *sump* sebesar 85.523,79 m³ dan *settling pond* sebesar 174.681,03 m³. Kemudian dari sedimentasi tersebut akan dilakukan pengerukan material lumpur yang mengacu pada petunjuk teknis Kepmen No. 18227 K/30/MEM/2018 sehingga pada *sump* pengerukan material lumpur yang mengendap dilakukan setiap 81 hari sekali, untuk *settling pond* pada kompartement 1 setiap 155 hari sekali, pada kompartement 2 setiap 62 hari sekali, pada kompartement 3 setiap 37 hari sekali, pada kompartement 4 setiap 49 hari sekali, pada kompartement 5 setiap 32 hari sekali, pada kompartement 6 setiap 18 hari sekali dan kolam retensi 6 hari sekali.

Kata kunci: *overflow*; pengerukan; sedimentasi; *settling pond*; *sump*.

ABSTRACT

This research aims to determine the appropriate capacity for sump and settling pond by taking into account the sedimentation that occurs due to erosion carried by runoff water in the pit East of PT. Unggul Dinamik Utama. This analysis was conducted to avoid overflow that could disrupt activities in the mine opening. The results of the analysis show that the total sedimentation in the sump is 0.00000175 m³/day and in the settling pond is 3.10000114 m³/day. With this sedimentation calculation, the appropriate capacity for the sump is 85,523.79 m³ and the settling pond is 174,681.03 m³. Then from the sedimentation, mud material will be dredged referring to the technical instructions of Ministerial Decree No. 18227 K/30/MEM/2018 so that in the sump, dredging of settled mud material is carried out every 81 days, for settling pond in compartment 1 every 155 days, in compartment 2 every 62 days, in compartment 3 every 37 days, in compartment 4 every 49 days, in compartment 5 every 32 days, in compartment 6 every 18 days and retention pond every 6 days.

Keyword: *dredging*; *overflow*; *sedimentation*; *settling pond*; *sump*.

PENDAHULUAN

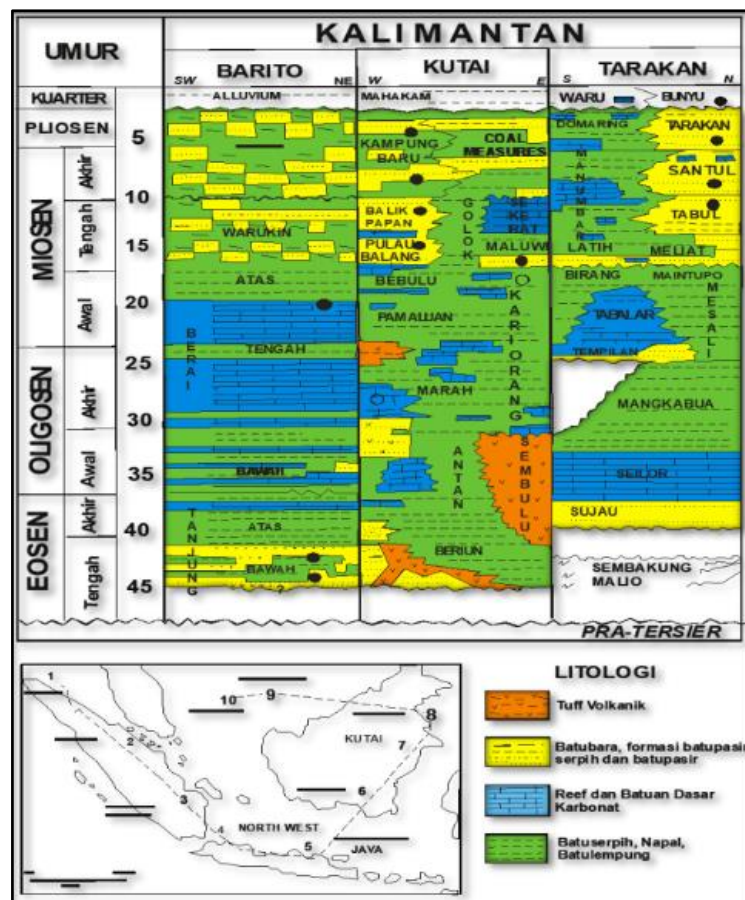
Sistem penambangan yang diterapkan di PT. Unggul Dinamika Utama adalah sistem tambang terbuka (*surface mining*) dengan metode “*open pit*”. Aktivitas pada tambang terbuka sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca terutama curah hujan yang akan sangat mempengaruhi efektivitas kerja di lokasi penambangan.

Keadaan iklim dan curah hujan pada daerah penambangan wilayah *pit* East dan daerah sekitarnya mempunyai iklim tropis, dengan musim hujan pada bulan November sampai bulan Juni dan musim kemarau terjadi pada bulan Juli sampai dengan bulan Oktober. Potensi air limpasan (*surface runoff*) dan air tanah (*groundwater*) yang nantinya akan menyebabkan adanya pengikisan permukaan tanah oleh aliran air yang dapat menyebabkan erosititas. Butiran tanah yang terangkut tersebut akhirnya akan mengendap menjadi sedimentasi. Besar kemungkinan untuk terjadi *overflow* pada lubang bukaan tambang karena adanya sedimentasi akibat erosititas yang tidak diperhitungkan.

Dalam konteks tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kapasitas *sump* dan *settling pond* yang sesuai dalam menampung air yang ada di dalam lubang bukaan tambang dengan mempertimbangkan pengaruh sedimentasi dan kemampuan pompa untuk mengeluarkan air tersebut menuju tempat penampungan selanjutnya dengan menganalisis debit air tanah, debit limpasan dan sedimen yang masuk ke dalam *pit*.

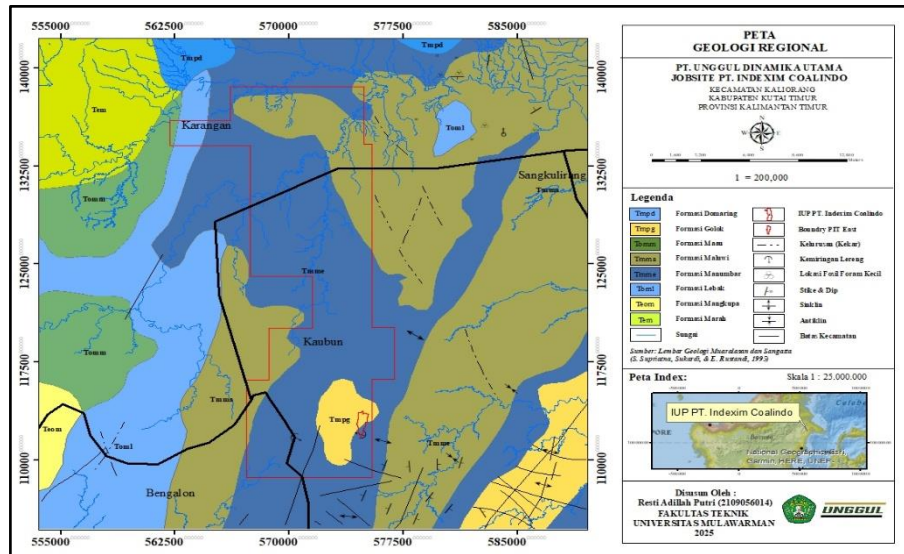
Geologi Regional Daerah Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada wilayah Cekungan Kutai, cekungan ini membentang melintasi Kalimantan Timur dengan luas sekitar 60.000 Km², topografi bergelombang membentuk perbukitan yang memiliki kemiringan lereng 10° sampai 50° dengan ketinggian antara 20 m hingga 100 m di atas permukaan laut, dengan batas Utara di punggung Mangkaliat, sebelah Timur di selat Makassar, di Selatan pada kerak Patenosfer dan di sebelah Barat berbatasan dengan tinggian Kuching[12]. Area Penelitian berada pada Formasi Golok, yang berumur miosen tengah hingga pliosen dengan lingkungan pengendapannya berkisar dari neritik dangkal hingga batial seiring meningkatnya kedalaman laut dari basis formasi (Gambar 1). Litologi yang terdapat pada bagian bawah Formasi Golok tersusun atas batulempung halus dengan sisipan napal dan batugamping napalan. Dari susunan litologi tersebut, diketahui bahwa Formasi Golok dapat bertindak sebagai formasi pembawa air (akuifer), terutama pada bagian batupasir. Formasi ini tergolong sebagai *confined aquifer* (akuifer tertekan) karena secara vertikal dibatasi oleh batulempung dan serpih pada bagian atas yang bersifat kedap air, serta oleh lapisan napal dan batugamping napalan di bagian bawah yang relatif impermeabel.



Gambar 1. Korelasi Litologi Cekungan Barito, Kutai dan Tarakan (modifikasi [4], dalam [21])

Satuan litostratigrafi di areal konsesi PT. Unggul Dinamika Utama berdasarkan Peta Geologi Muaralasan Quadrangle dan Sangatta Quadrangle (1995) dari satuan tua ke muda tersusun atas endapan Maluwi Formation (Tmma) yang bersilangan dengan Manumbar Formation (Tmme) dan Lebak Formation (Toml) serta dilatarbelakangi oleh Golok Formation (Tmpg) tidak selaras.



Gambar 2. Peta Geologi Regional

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Kesampaian Daerah

Lokasi penelitian dilakukan di PT. Unggul Dinamika Utama Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur. Akses menuju lokasi penelitian dapat ditempuh dari Jakarta menggunakan transportasi udara menuju Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung (APT) Pranoto di Samarinda dengan jarak ± 1.340 km serta waktu tempuh rata-rata 2,5 jam, kemudian dilanjutkan menggunakan jalur darat dengan *route* perjalanan dari Bandar Udara tersebut menuju Kaliorang dengan waktu tempuh selama ± 6 jam dengan jarak ± 249 km. Untuk menuju Office PT. Unggul Dinamika Utama dari titik penjemputan dibutuhkan waktu tempuh ± 37 menit dengan jarak $\pm 17,4$ km.

Tahap Pra Lapangan

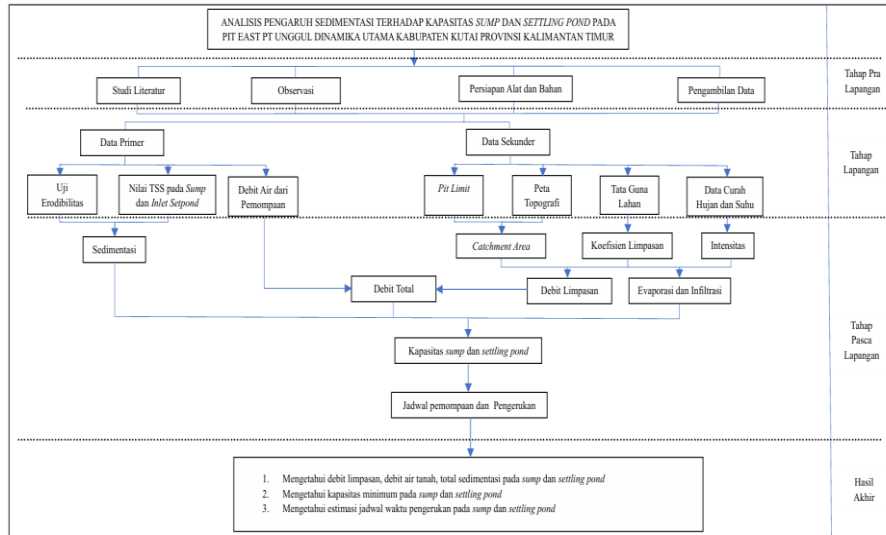
Tahap pra lapangan yang dilakukan pada penelitian ini meliputi studi literatur untuk mencari literatur yang berhubungan dengan penelitian, perumusan masalah yang dilaksanakan sesuai dengan tujuan penelitian dan observasi lapangan dengan cara peninjauan dan pengamatan secara langsung.

Tahap Lapangan

Tahap ini dilakukan untuk pengambilan data, yang terbagi menjadi data primer dan sekunder untuk menjadi acuan dalam melaksanakan penelitian ini. Data primer adalah sumber data yang dikumpulkan dengan melakukan pengamatan di lapangan meliputi data uji erodibilitas tanah dan data nilai TSS pada *sump* dan *inlet settling pond*. Dan data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung yang didapat dari perusahaan yaitu data lokasi dan debit air tanah, data topografi, data *pit limit*, data tata guna lahan, data curah hujan, data temperatur udara serta data spesifikasi pompa dan pipa.

Tahap Pasca Lapangan

Data yang telah didapatkan dari hasil pengambilan sampel di lapangan dan pengumpulan data, selanjutnya dilakukan pengujian pada laboratorium serta pengolahan data menggunakan bantuan beberapa perangkat lunak.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN ANALISIS

Curah Hujan pada Pit East dan Analisis Distribusi Probabilitas

Adapun data yang diperoleh dari PT. Unggul Dinamika Utama berupa data curah hujan maksimum harian dengan periode 10 tahun. Dapat dilihat data curah hujan pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Data Curah Hujan Maksimum Periode 10 Tahun

Tahun	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES	MAX
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
2015	42.40	70.40	49.00	82.20	72.40	109.20	62.20	45.40	0.00	69.40	28.00	51.00	109.20
2016	42.20	18.00	34.80	64.40	31.00	105.40	75.00	64.00	50.60	107.00	78.50	45.00	107.00
2017	57.60	88.90	98.00	56.40	24.00	20.20	54.00	14.60	48.00	30.00	21.20	57.00	98.00
2018	90.00	46.00	68.00	51.00	31.00	26.00	67.00	26.00	5.00	47.00	34.00	28.80	90.00
2019	60.40	50.00	102.08	51.00	16.80	42.60	28.00	62.00	133.00	72.00	39.00	36.00	133.00
2020	42.60	92.95	101.05	71.00	42.00	51.31	42.00	29.00	30.00	53.00	68.00	75.00	101.05
2021	36.00	60.00	31.00	63.00	36.00	75.00	42.00	53.00	46.00	78.00	44.00	58.00	78.00
2022	29.25	61.00	72.08	47.17	84.00	28.33	31.50	57.60	24.00	62.83	30.20	49.10	84.00
2023	41.00	38.40	68.00	25.38	48.70	59.10	19.40	12.20	57.40	42.80	18.10	57.00	68.00
2024	39.00	30.00	33.00	24.00	65.00	39.00	46.00	48.00	13.00	49.00	47.00	69.00	69.00

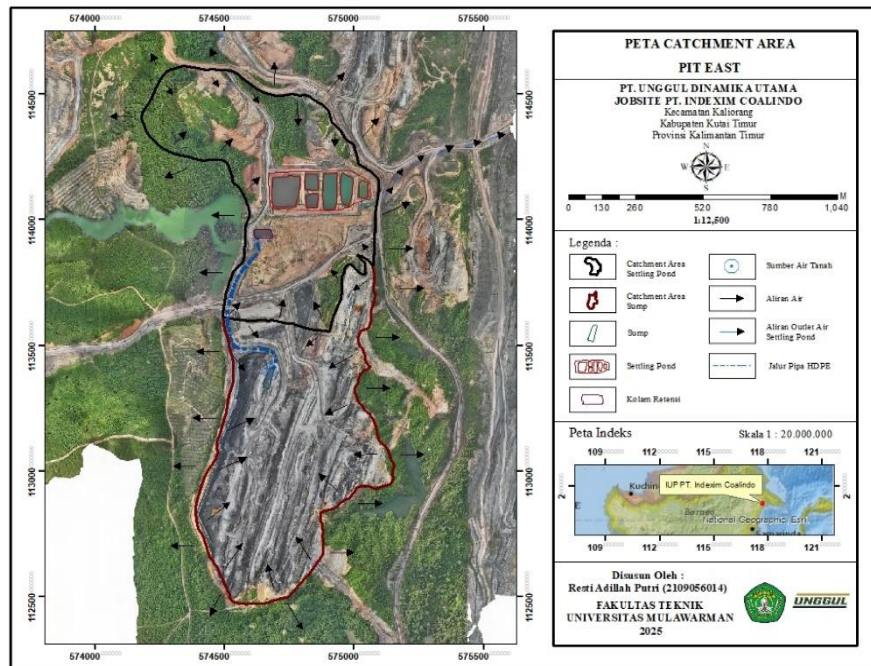
Berdasarkan data pada Tabel 1, dilakukan analisis distribusi probabilitas menggunakan 4 metode yaitu Gumbel, Normal, Log Normal dan, Log Pearson Type III, kemudian dilakukan uji distribusi probabilitas menggunakan metode uji Smirnov-Kolmogorof dan uji Chi-Kuadrat. Dari hasil uji tersebut digunakan metode Normal untuk keperluan analisis selanjutnya dengan periode ulang 10 tahun data curah hujan rencana yang didapatkan sebesar 119,53 mm.

Tabel 2. Forecast Curah Hujan Pit East 2025

TAHUN	KET	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES	TOTAL	RATA-RATA
2025	Rainfall (mm)	175	158,5	183,5	110,5	247	191	111	103	88	66	188,5	270	1892	158
	Raintime (jam)	51	47	42,5	38	66	39	40,5	31,5	19	12,5	44	56,5	487,5	40,63
	Raintime (menit)	3060	2820	2550	2280	3960	2340	2430	1890	1140	750	2640	3390	29250	2438
	Rainday (hari)	17	16	19	15	18	16	14	14	16	11	19	17	189	16

Dari Tabel 2 didapatkan waktu hujan harian sebesar 1,34 jam/hari.

Debit Limpasan dan Debit Air Tanah



Gambar 4. *Peta Catchment Area Pit East*

Air hujan yang jatuh di permukaan tanah dan mengalir di atasnya dikenal sebagai air limpasan permukaan. Penentuan air limpasan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan metode rasional, yang memanfaatkan informasi seperti luas *catchment area* (A), koefisien limpasan (C), dan intensitas curah hujan (I). Pada Tabel 3 menampilkan nilai dari debit limpasan dan Tabel 4 nilai dari debit air tanah.

Tabel 3. Nilai Debit Limpasan

Catchment Area	C	I (mm/detik)	A (Ha)	Q (m ³ /detik)	Q (m ³ /jam)	Waktu lama hujan (jam/hari)	Q (m ³ /hari)
Inpit	0,62	24,17	60,42	2,52	9.062,18	1,34	12.103,59
Outpit	0,55	31,45	53,88	2,59	9.327,48	1,34	12.457,93

Tabel 4. Nilai Debit Air Tanah

Area	Q (m ³ /detik)	Q (m ³ /jam)	Waktu lama aliran (jam/hari)	Q (m ³ /hari)
Air Tanah	0,00125	4,51	24	108,19

Erosi dan Sedimentasi

USLE (Universal Soil Loss Equation)

Nilai debit sedimen yang diperoleh dari hasil perhitungan USLE menunjukkan jumlah sedimen yang terbawa akibat erosi pada *catchment area* per satuan waktu dengan memperhitungkan faktor erosivitas hujan, erodibilitas tanah, panjang lereng, kemiringan lereng, pengelolaan tanah dan konservasi tanah.

Faktor erosivitas didapatkan menggunakan persamaan dengan nilai curah hujan rata-rata bulanan, jumlah hari hujan rata-rata bulanan dan jumlah curah hujan maksimum rata-rata dalam 24 jam sehingga didapat nilai sebesar 175,51 Kj/ha.

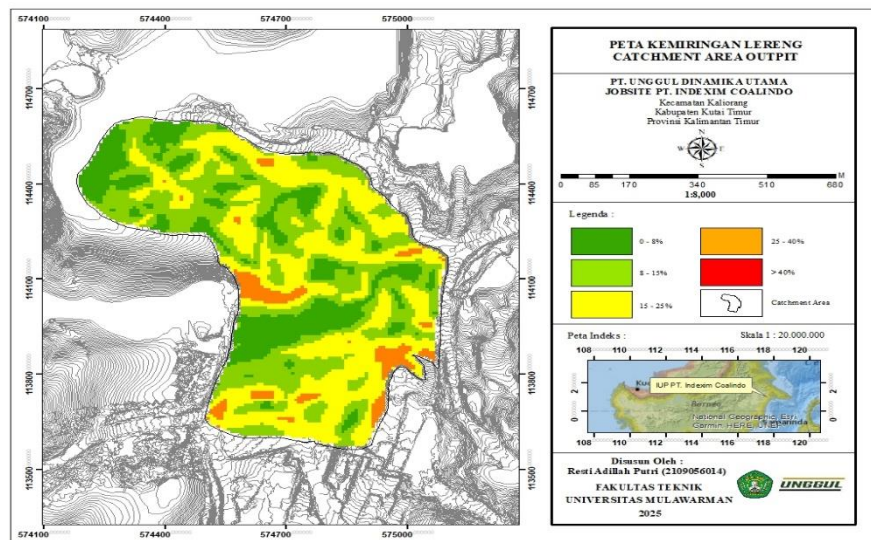
Indeks erodibilitas tanah menunjukkan resistensi partikel tanah terhadap pengelupasan dan transportasi partikel tanah yang disebabkan energi kinetik hujan. Nilai erodibilitas tanah dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Erodibilitas Tanah

Sampel	Fraksi tekstur tanah (%)	M	Struktur			Erodibilitas
--------	--------------------------	---	----------	--	--	--------------

	Pasir sangat halus	Pasir	Debu	Liat			Kelas Struktur	Bahan Organik (%)	Permeabilitas (cm/jam)	
1	21,32	28,6	23,4	5,02	4248	Granular Sedang	3	3,02	0,01	0,40
2	28,28	46,66	23,62	1,44	5115	Granular Sedang	3	2,25	0,05	0,51
3	32,00	46,9	18,08	3,02	4857	Granular Sedang	3	5,9	0,04	0,47
4	24,32	39,24	21,82	2,62	4493	Granular Halus	2	2,41	0,04	0,40
5	22,42	41,46	20,86	3,26	4187	Granular Halus	2	2,65	0,01	0,36
6	20,10	43,84	20,46	3,6	3910	Granular Halus	2	6,69	0,02	0,33
Rata-rata										0,41

Panjang dan kemiringan lereng mempengaruhi kecepatan dan volume limpasan pada Gambar 5. Nilai panjang dan kemiringan lereng sebesar 3,1 dapat dilihat pada Tabel 6.

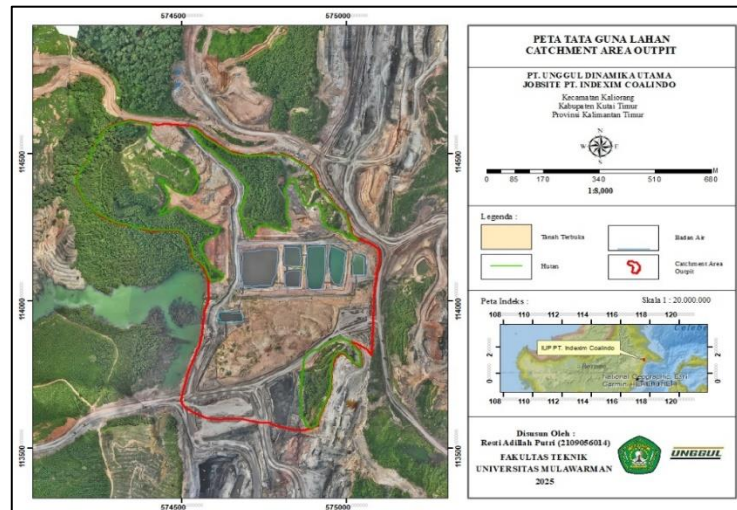


Gambar 5. Peta Kemiringan Lereng

Tabel 6. Nilai Panjang dan Kemiringan Lereng

Kemiringan Lereng		Catchment Area		
		Luas (Ha)	Persentase (%)	Nilai LS
0 - 8%	Datar	11,32	21,0	0,4
8 - 15%	Landai	15,62	29,0	1,4
15 - 25%	Agak Curam	19,93	37,0	3,1
25 - 40%	Curam	7,01	13,0	6,8
> 40%	Sangat Curam	0	0,0	9,5

Pengelolaan tanaman penutup lahan dan konservasi tanah membantu menekan erosi dengan cara melindungi tanah dari pukulan hujan, memperlambat aliran permukaan, serta memperkuat ikatan tanah melalui akar tanaman pada Gambar 6. Nilai faktor pengelolaan penutup lahan dan konservasi tanah sebesar 0,54 dapat dilihat pada Tabel 7.



Gambar 6. Peta Tata Guna Lahan

Tabel 7. Nilai Faktor Pengelolaan Tanaman Penutup Lahan dan Konservasi Tanah

Tata Guna Lahan	Catchment Area		
	Luas (Ha)	Persentase (%)	Nilai CP
Badan Air	6,66	12,36	0,001
Hutan	18,77	34,84	0,03
Tanah Terbuka	28,45	52,80	1
Total	53,88	100	0,54

Dari nilai faktor erosititas hujan, erodibilitas tanah, panjang lereng dan kemiringan lereng, pengelolaan tanaman penutup dan konservasi tanah didapatkan laju erosi sebesar 120,76 ton/ha/tahun menggunakan persamaan matematis dengan metode USLE yang dikembangkan untuk memperkirakan erosi.

TSS (Total Suspended Solid)

Dalam perhitungan sedimentasi, nilai TSS digunakan untuk mengetahui konsentrasi padatan tersuspensi dalam air, sehingga dari data tersebut dapat dihitung total beban sedimen yang terbawa aliran dengan mengalikan konsentrasi TSS dengan debit aliran. Nilai TSS rata-rata bulanan yang didapat pada *sump* sebesar 341,10 mg/L, sedangkan pada *inlet settling pond* sebesar 212,16 mg/L.

Kapasitas dan Jadwal Pengerukan Sump

Berdasarkan ketentuan regulasi Kepmen 1827 K/30/MEM/2018 untuk fasilitas penampungan air tambang menggunakan waktu curah hujan tertinggi yaitu selama 84 jam.

Tabel 8. Volume Maksimal Air Limpasan pada Sump

Catchment Area	C	I (mm/detik)	A (ha)	Q (m ³ /detik)	Q (m ³ /jam)	Waktu lama hujan (jam)	Volume Air Maksimal Sump (m ³)
Inpit	0,62	2,16	60,42	0,23	810,00	84	68.040,38

Tabel 9. Volume Maksimal Air Tanah pada Sump

Area	Q (m ³ /detik)	Q (m ³ /jam)	Waktu lama hujan (jam)	Volume Air Maksimal Sump (m ³)
Rembesan Air Tanah	0,00125	4,51	84	378,65

Tabel 10. Volume Sedimen pada Sump

Bulan Pengambilan	Nilai TSS (mg/L)	Debit Air (m ³ /hari)	Debit Sedimen (ton/hari)
April	307,17	12.211,78	0,00000375
Mei	341,10	12.211,78	0,00000417
Rata-rata			0,00000396

Berdasarkan banyaknya volume air limpasan, volume air tanah dan volume sedimen yang akan masuk ke *sump* pada Tabel 8, Tabel 9 dan Tabel 10 serta berdasarkan ketentuan regulasi Kepmen 1827 K/30/MEM/2018 untuk fasilitas penampungan air tambang memiliki kapasitas sekurang-kurangnya 1,25 kali volume air tambang pada curah hujan tertinggi selama 84 jam [10], didapatkan kapasitas *sump* yang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Kapasitas *Sump*

Q Runoff (m ³ /jam)	Q Rembesan air tanah (m ³ /jam)	Q Sedimentasi (m ³ /jam)	Volume <i>sump</i> (m ³)	Kapasitas <i>sump</i> (m ³)
810,00	4,51	0,0000000730	68.419,03	85.523,79

Pelaksanaan pengerukan kolam pada fasilitas pengelolaan air mengacu pada petunjuk teknis yang tertera pada Kepmen No. 1827 K/30/MEM/2018, yaitu pengendalian isi fasilitas penampungan dan pengelolaan air tambang dilakukan apabila telah terisi 80% atau lebih dari kapasitas penampungan, serta pengendalian isi fasilitas penampungan dan pengelolaan endapan sedimen dilakukan apabila telah terisi 20% atau lebih dari kapasitas penampungan [10], berdasarkan nilai gravitasi 9,8 m/s², diameter partikel 0,000002 m, densitas partikel 2260 kg/m³, densitas cairan 1000 kg/m³ dan viskositas cairan 0,0000018 kg/mdetik didapatkan estimasi waktu pengerukan yang dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Waktu Pemeliharaan pada *Sump*

Area	Kapasitas <i>Sump</i> (m ³)	Waktu Pengendapan (jam)	Debit Pengendapan (m ³ /jam)	Waktu Pengerukan (hari)
<i>Sump</i>	85.523,79	41,98	212,44	81

Kapasitas dan Jadwal Pengerukan *Settling Pond*

Berdasarkan ketentuan regulasi Kepmen 1827 K/30/MEM/2018 untuk fasilitas penampungan air tambang menggunakan waktu curah hujan tertinggi yaitu selama 84 jam atau 3,5 hari.

Tabel 13. Volume Maksimal Air Limpasan pada *Settling Pond*

Catchment Area	C	I (mm/jam)	A (ha)	Q (m ³ /detik)	Q (m ³ /jam)	Waktu lama hujan (hari)	Volume Air Maksimal Pengelolaan Air (m ³)
<i>Outpit</i>	0,55	1,16	53,88	0,10	458,94	3,5	8.246,76

Tabel 14. Volume Maksimal Air Pemompaan dari *Sump* pada *Settling Pond*

Asal Air	Q (m ³ /hari)	Waktu lama pemompaan (hari)	Volume Air Maksimal Pengelolaan Air (m ³)
Pemompaan dari <i>Sump</i>	11.713,68	3,5	40.997,88

Tabel 15. Volume Sedimen dari *Sump* pada *Settling Pond*

Bulan Pengambilan	Nilai TSS (mg/L)	Debit Air (m ³ /hari)	Debit Sedimen (ton/hari)
April	202,90	12.172,62	0,00000293
Mei	221,42	12.172,62	0,00000261
Rata-rata			0,0000025

Pada *settling pond* sedimentasi tidak hanya dari nilai TSS yang terikat saat pemompaan tetapi juga dari proses erosi yang terjadi pada sekitar *catchment area*. Dari nilai laju erosi yang telah didapat maka nilai SDR sebesar 0,393 dan nilai laju sedimentasi yang berasal dari limpasan sebesar 3,10 m³/hari.

Berdasarkan banyaknya volume air limpasan, volume air tanah dan volume sedimen yang akan masuk ke *settling pond* pada Tabel 13, Tabel 14 dan Tabel 15 serta berdasarkan ketentuan regulasi Kepmen 1827 K/30/MEM/2018 untuk fasilitas penampungan air tambang memiliki kapasitas sekurang-kurangnya 1,25 kali volume air tambang pada curah hujan tertinggi selama 84 jam [10], didapatkan kapasitas *settling pond* yang dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Kapasitas *Settling Pond*

Q Runoff (m ³ /hari)	Q Pemompaan dari Sump (m ³ /hari)	Q Sedimentasi (m ³ /hari)	Volume <i>Settling Pond</i> (m ³)	Kapasitas <i>Settling Pond</i> (m ³)
8.246,67	11.713,68	3,10	69.872,41	174.681,03

Pelaksanaan pengerukan kolam pada fasilitas pengelolaan air mengacu pada petunjuk teknis yang tertera pada Kepmen No. 1827 K/30/MEM/2018, yaitu pengendalian isi fasilitas penampungan dan pengelolaan air tambang dilakukan apabila telah terisi 80% atau lebih dari kapasitas penampungan, serta pengendalian isi fasilitas penampungan dan pengelolaan endapan sedimen dilakukan apabila telah terisi 20% atau lebih dari kapasitas penampungan[10], berdasarkan nilai gravitasi 9,8 m/s², diameter partikel 0,000002 m, densitas partikel 2260 kg/m³, densitas cairan 1000 kg/m³ dan viskositas cairan 0,0000018 kg/mdetik didapatkan estimasi waktu pengerukan yang dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Waktu Pemeliharaan pada *Settling Pond*

Area	Kapasitas Kompartement (m ³)	Waktu Pengendapan (jam)	Debit Pengendapan (m ³ /hari)	Waktu Pengerukan (Hari)
Kolam Retensi	2.001,76	9,99	65,28	6
1	87.502,52	16,57	113,21	155
2	19.068,12	9,17	61,49	62
3	14.181,75	11,61	77,09	37
4	36.261,23	21,81	148,49	49
5	18.977,03	17,28	116,92	32
6	6.503,71	10,77	71,41	18

KESIMPULAN

Sump akan menerima debit air limpasan sebesar 12.103,59 m³/hari, debit air tanah sebesar 108,19 m³/hari, sedimentasi sebesar 0,00000175 m³/hari, sedangkan *settling pond* akan menerima debit limpasan sebesar 458,94 m³/hari, debit pemompaan 11.713,68 m³/hari, sedimentasi dari limpasan sebesar 3,10 m³/hari, sedimentasi dari pemompaan 0,00000114 m³/hari sehingga didapat kapasitas minimum untuk sump sebesar 85.523,79 m³ dan *settling pond* sebesar 174.681,03 m³. Serta akan dilakukan pemeliharaan fasilitas pengelolaan air berupa pengerukan material lumpur pada *sump* pengerukan material lumpur yang mengendap dilakukan setiap 81 hari sekali, untuk *settling pond* pada kompartement 1 setiap 155 hari sekali, pada kompartement 2 setiap 62 hari sekali, pada kompartement 3 setiap 37 hari sekali, pada kompartement 4 setiap 49 hari sekali, pada kompartement 5 setiap 32 hari sekali, pada kompartement 6 setiap 18 hari sekali dan kolam retensi 6 hari sekali.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT. Yang Maha Esa atas segala nikmat, berkat dan kemurahan hati-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Terima kasih penulis sampaikan Ibu, Ayah dan Adik serta seluruh keluarga atas doa serta dukungannya. Ucapan terima kasih juga kepada seluruh pihak, baik praktisi, akademisi, serta teman-teman yang telah banyak membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arsyad, S., Konservasi Tanah dan Air, Edisi ke-2. Bogor : IPB Press. 2010.
- [2] Asdak, C., Hidrologi dan Pengolahan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada Press. ISBN : 978-623-357-073-0. 2010.
- [3] Devy, S., D., Hidrogeologi Pertambangan. Mulawarman University Press : Samarinda. ISBN : 978-623-7480-08-2. 2019.
- [4] Gautama, R., S., Diktat Kuliah Sistem Penyaliran Tambang : Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral. Bandung : ITB. 1999.
- [5] Harto B. Sri., Analisis Hidrologi. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama. ISBN : 979-511-235-X. 1993.

-
- [6] Inhazama, T., "Analisis Erosi Menggunakan USLE Pada Area Disposasi dan Sekatan Sump Angsana PIT Tutupan PT Adaro Indonesia", *Jurnal Himapsa* Vol. 8 No. 3, ISSN : 201-208, 2023.
- [7] Joniardi, "Studi Tingkat Erodibilitas Tanah Pada Rencana PIT Cincong Seam 50 PT. Lanna Harita Indonesia Sub CV. Rizky Maha Karya Utama, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur", *Jurnal Teknologi Mineral FT Unmul*, Vol. 8 No. 2, 2020.
- [8] Kamiana, I., M., *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Yogyakarta : Graha Ilmu. ISBN : 978-979-756-714-9. 2011.
- [9] Kepmen ESDM RI No. 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik.
- [10] Puradimaja, D., J., Irawan, D., E., *Hidrogeologi Umum : Kelompok Keahlian Geologi Terapan*. Bandung : ITB Press. ISBN : 978-602-258-294-6. 1993.
- [11] Supriatna, dkk., *Peta Geologi Lembar Muaralasan dan Sangatta, Kalimantan*. Bandung : Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. 1995.
- [12] Suripto, *Teknik Drainase Perkotaan Berkelanjutan*. Yogyakarta : ANDI. ISBN : 979 731-137-6. 2004.
- [13] Suwandhi, A., *Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang : Diklat Perencanaan Tambang Terbuka*. Bandung : Unisba. 2004.
- [14] Sosrodarsono, S., *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta : Paradnya Paramita. ISBN : 979-408-108-6. 2003.
- [15] Subagyo, P., *Forecasting: Konsep dan Aplikasi Edisi Kedua*, Yogyakarta : BPFE-UGM. ISBN : 979-503-175-9. 2009.
- [16] Syarifudin, A., *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta : ANDI. ISBN : 978-979- 29 6303-8. 2017.
- [17] Togani, Rini, "Pemilihan Distribusi Probabilitas Pada Analisis Hujan Dengan Metode Goodness Of Fit Test. Universitas Negeri Semarang (UNNES), Teknik Sipil dan Perencanaan", *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, Vol. 18(11), ISSN : 139 148 2016.
- [18] Triatmodjo, B., *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta : Beta Offset. ISBN : 978- 979-8541-40-7. 2008.
- [19] Wischmeier, W. H., and Smith, D.D, *Predicting Rainfall Erosion Losses a Guide to Conservation Planning*. U.S. Departement of Agriculture, Agriculture Handbook, 1978.