

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Lembar Persetujuan	ii
Kata Pengantar	iii
Pernyataan Keaslian Tulisan	v
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xii
Intisari	xv
Abstract	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.1.1. Daerah Penelitian	3
1.1.2. Perumusan Masalah	5
1.1.3. Keaslian Penelitian	5
1.2. Maksud, Tujuan dan Manfaat Penelitian	6
1.2.1 Maksud Penelitian	6
1.2.2 Tujuan Penelitian	14
1.2.3 Manfaat Penelitian	14
1.3. Peraturan Perundang-Undangan	14
1.4. Tinjauan Pustaka	16
1.4.1 Hidrologi	16
1.4.1.1 Curah hujan	16
1.4.1.2 Daerah tangkapan air hujan	18
1.4.1.3 Air larian	19
1.4.2 Parameter air tambang	21
1.4.2.1 Derajat keasaman (pH)	21
1.4.2.2 Residu tersuspensi	22
1.4.2.3 Besi (Fe) Total	23
1.4.2.4 Mangan (Mn) Total	24

1.4.3	Kolam Pengendapan	25
1.4.3.1	Jenis – jenis kolam pengendap.....	27
1.4.4	Prinsip Perancangan Kolam Pengendapan	34
1.4.5	Kriteria Desain Kolam Pengendapan	36
1.4.6	Jenis dan Metode Sampling	37
II.	RUANG LINGKUP PENELITIAN	41
2.1.	Lingkup Kegiatan Usaha/Perusahaan	41
2.1.1.	Sejarah singkat PT.Adaro Indonesia.....	41
2.1.2.	Proses penambangan PT. Adaro Indonesia	44
2.1.3	Pengendalian pencemaran air	57
2.2.	Kriteria, Indikator, dan Asumsi Objek Penelitian.....	63
2.3.	Kerangka alur pikir penelitian	65
2.4.	Batas Daerah Penelitian	68
2.4.1	Batas permasalahan	68
2.4.2	Batas ekologis	68
2.4.3	Batas sosial	68
III.	CARA PENELITIAN	69
3.1.	Jenis Metode Penelitian	69
3.2.	Teknik Sampling dan Penentuan Lokasi Sampling	71
3.3.	Perlengkapan Penelitian.....	72
3.4	Tahapan Penelitian.....	72
3.4.1	Tahap Persiapan	77
3.4.2	Tahap Kerja Lapangan	78
3.4.3	Tahap Laboratorium	83
3.4.3.1	Distribusi Ukuran partikel	84
3.4.4	Tahap Pasca Lapangan.....	84
3.4.4.1	Analisis Hidrologi	85
3.4.4.2	Intensitas curah hujan.....	92
3.4.4.3	Hidrograf Satuan	93
3.4.4.4	Kecepatan pengendapan Hukum Stokes	95

3.4.5 Tahap Evaluasi dan Analisis.....	96
IV. RONA LINGKUNGAN HIDUP.....	100
4.1 Komponen Geofisik-Kimia.....	100
4.1.1. Iklim	100
4.1.2. Bentuklahan	103
4.1.3. Satuan Batuan	111
4.1.4. Tata air	113
4.2 Komponen Biotis	116
4.2.1. Flora	116
4.3 Komponen Sosial	117
4.4. Penggunaan Lahan	118
V. EVALUASI HASIL PENELITIAN.....	120
5.1. Pengolahan air limbah tambang.....	120
5.2. Perencanaan kolam pengendapan	121
5.2.1. Daerah tangkapan air hujan (DTH)	121
5.2.2. Analisis hidrologi (curah hujan)	121
5.2.3. Debit banjir rencana.....	123
5.2.4. Karakteristik air limbah tambang	126
5.2.5 Parameter treatment	129
5.3. Efisiensi penurunan kadar TSS.....	130
5.3.1. Efisiensi penurunan kadar TSS pada <i>sediment pond</i>	130
5.3.2. Efisiensi penurunan kadar TSS pada <i>mud pond</i>	133
VI. TEKNIK PENGELOLAAN	137
6.1. Pendekatan teknologi.....	137
6.2. Pendekatan non - teknologi.....	140
6.3. Pendekatan sosial ekonomi.....	141
6.4. Pendekatan Insititusi	141
VII. KESIMPULAN DAN SARAN	143
7.1. Kesimpulan	143

7.2. Saran	144
PERISTILAHAN	145
DAFTAR PUSTAKA	146

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1. Keaslian Penelitian.....	7
Tabel 1.2. Peraturan Perundang – undangan terkait penelitian.....	14
Tabel 1.3. Pengaruh pH terhadap komunitas biologi perairan.....	22
Tabel 2.1. Kriteria, Indikator, Asumsi dan Parameter Peneliti	63
Tabel 3.1. Perlengkapan Penelitian, Kegunaan dan Hasil	73
Tabel 3.2. Parameter yang dibutuhkan, Jenis data, dan Sumber Data	77
Tabel 3.3. Parameter dan kadar maksimum air limbah tambang pada Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No.36 Tahun 2008.....	81
Tabel 3.4. Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri, Hotel Restoran, Rumah Sakit, Domestik, dan Pertambangan	97
Tabel 4.1. Data Curah Hujan tahun 2007-2016 Di Stasiun Cuaca Pit Tutupan.....	101
Tabel 4.2. Tipe Iklim Menurut Schmidt dan Fergusson	103
Tabel 4.3. Parameter dan kadar maksimum air limbah tambang pada Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No.36 Tahun 2008.....	114
Tabel 5.1. Curah Hujan Harian Maksimum tahun 2007 - 2016.....	122
Tabel 5.2. CH Rencana Berdasar Periode Ulang dengan Distribusi Log Pearson III.....	122
Tabel 5.3. Intensitas Curah Hujan dengan Periode Ulang	122
Tabel 5.4. Kriteria Pemilihan Kala Ulang Banjir Rancangan.....	123
Tabel 5.5. Debit Banjir Rancangan Maksimum berdasar per Periode ulang	126
Tabel 5.6. Pengaruh Ukuran Partikel terhadap Kecepatan Pengendapan	127
Tabel 5.7. Nilai pH dan Kadar TSS pada SP 13 B HW.....	129
Tabel 5.8. Kadar TSS dan pH pada Sediment Pond	131
Tabel 5.9. Effisiensi proses penurunan kadar TSS dalam air limbah tambang pada Sediment Pond	132
Tabel 5.10. Kadar TSS dan pH dalam air limbah tambang pada Mud Pond.....	133
Tabel 5.11. Effisiensi proses penurunan kadar TSS dalam air limbah tambang pada Mud Pond.....	134
Tabel 5.12. Penggunaan chemical kuriflok 702 pada air limbah tambang yang dianalisis	135

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Peta Administrasi	4
Gambar 1.2. Kolam pengendap dengan aliran kontinu.....	33
Gambar 1.3. Aliran Air pada Kolam Pengendapan	34
Gambar 2.1. Pembersihan lahan di area Tutupan	43
Gambar 2.2. Direct digging	45
Gambar 2.3. Ripping and Dozing	45
Gambar 2.4. Proses peledakan di PT.Adaro Indonesia	48
Gambar 2.5. Disposal material PAF dan NAF	49
Gambar 2.6. HD sedang melakukan proses dumping lumpur	50
Gambar 2.7. Kegiatan loading batubara	52
Gambar 2.8. HD sedang mengangkut batubara menuju ROM	52
Gambar 2.9. Trailer yang sedang mengangkut batubara menuju Kelanis	53
Gambar 2.10. Unit pengolahan batubara PT.Adaro Indonesia	56
Gambar 2.11. Drain hole dan run off pada pit penambangan.....	59
Gambar 2.12. Sump dan pompa pada salah satu pit penambangan	59
Gambar 2.13. Unit Pompa Multiflow pada sump pit penambangan.....	60
Gambar 2.14. Drainage (sebagai outlet dari pompa sump)	60
Gambar 2.15. Salah satu settling pond milik PT.Adaro Indonesia.....	61
Gambar 2.16. Kerangka Alur Pikir	66
Gambar 2.17. Batas Penelitian.....	68
Gambar 3.1. GPS	74
Gambar 3.2. pH meter	74
Gambar 3.3. Spektrofotometer	74
Gambar 3.4. Botol sampel	74
Gambar 3.5. Cuvet	74
Gambar 3.6. Akuades	74
Gambar 3.7. Flowmeter	74
Gambar 3.8. Alat ukur kecepatan aliran tipe pelampung	74
Gambar 3.9. <i>Helm safety</i>	74
Gambar 3.10. <i>Rompi safety</i>	75
Gambar 3.11. <i>Safety shoes</i>	75

Gambar 3.12. <i>Mine permit</i>	75
Gambar 3.13. Laptop	75
Gambar 3.14. Kamera digital	75
Gambar 3.15. Printer	75
Gambar 3.16. Diagram alir tahapan kerja penelitian	76
Gambar 3.17. Kondisi mudpond SP 13B Highwall	79
Gambar 3.18. Kondisi sediment pond SP 13B Highwall	79
Gambar 3.19. Pengukuran kecepatan aliran menggunakan flowmeter untuk mendapatkan besaran debit	80
Gambar 3.20. Pengambilan sampel air limbah tambang	81
Gambar 3.21. Pengukuran nilai pH air tambang	82
Gambar 3.22. Pengukuran kadar TSS air tambang	83
Gambar 3.23. Pengambilan sampel lumpur kolam pengendap.....	83
Gambar 3.24. Peta Titik Sampling	98
Gambar 3.25. Peta Lintasan	99
Gambar 4.1 Grafik Rata-Rata Curah Hujan Bulanan Tahun 2007 – 2016	101
Gambar 4.2 Bentuklahan kolam pengendap (bentuk asal antropogenik)	104
Gambar 4.3 Bentuklahan kolam bekas tambang (ekspit) (bentuk asal antropogenik)	105
Gambar 4.4. Bentuklahan tanah disposal (bentuk asal antropogenik).....	105
Gambar 4.5. Bentuklahan perbukitan terkikis (bentuk asal denudasional).....	106
Gambar 4.6. Peta Bentuklahan.....	107
Gambar 4.7. Peta Topografi	108
Gambar 4.8. Penampang Profil Sayatan A – A’	109
Gambar 4.9. Peta Kemiringan Lereng	110
Gambar 4.10. Batulempung di sekitar lokasi penelitian	111
Gambar 4.11. Batulempung dan batulanau di sekitar lokasi penelitian.....	112
Gambar 4.12. Batulempung dan batubara di sekitar lokasi penelitian	112
Gambar 4.13. Outlet SP 13 B Highwall di PT Adaro Indonesia yang menuju Sungai Dahai	115
Gambar 4.14. Fiber Tank yang mengisi air olahan untuk supply masyarakat (<i>water supply to public</i>)	115
Gambar 4.15. Perkebunan Karet di sekitar lokasi penelitian	116

Gambar 4.16 Semak belukar di sekitar kolam pengendap.....	117
Gambar 4.17. Peta Penggunaan Lahan	119
Gambar 5.1. Grafik HSS Nakayasu tahun 2017	125
Gambar 5.2 Grafik HSS Nakayasu dengan periode ulang 100 tahun.....	125
Gambar 6.1. Kolam Pengendapan kondisi existing	139
Gambar 6.2. Desain Settling Pond 13 B Highwall (top view).....	139
Gambar 6.3. Desain Settling Pond 13 B Highwall (3D).....	140
Gambar 6.4 Desain Settling Pond 13 B Highwall (tampak samping)	140
Gambar 6.5. Peta Teknik Pengelolaan	142

**PERENCANAAN KRITERIA DESAIN KOLAM PENGENDAPAN SP 13 B
HIGHWALL PADA TAMBANG BATUBARA PT.ADARO INDONESIA
KABUPATEN TABALONG PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

Oleh

Aniq Anifa

11430168/TL

INTISARI

Lokasi penelitian yakni kolam pengendapan SP 13B Highwall PT. Adaro Indonesia Kabupaten Tabalong, Provinsi Kalimantan Selatan. Kegiatan pertambangan berpotensi menghasilkan air limbah tambang yang memiliki nilai kadar maksimum melebihi standar bakumutu yang ditetapkan. Kolam pengendapan merupakan fasilitas pengolah air limbah tambang sebelum dibuang ke sungai. Pembangunan sebuah kolam pengendap membutuhkan kriteria desain tertentu agar kolam pengendap yang dibangun berfungsi secara efektif sebagai fasilitas pengolah air limbah. Penelitian ini bertujuan mengetahui optimalisasi kolam pengendap untuk mengendapkan material yang masuk, dan mengetahui dimensi dan desain kolam yang dibutuhkan untuk mengoptimalkan fungsi pengendapan dari proses fisika.

Metode penelitian yang digunakan yakni metode survey, metode *purposive sampling* dan *grab sampling*, pengumpulan data primer dan sekunder, analisis matematis untuk menghitung kecepatan pengendapan dengan Hukum Stokes dan penggunaan bahan kimia, uji laboratorium dengan uji hydrometer dan sieve untuk mengetahui distribusi dan ukuran diameter partikel.

Hasil penelitian menunjukkan desain dan dimensi kolam pengendapan dengan kondisi *existing* (kondisi saat ini) belum cukup optimal untuk mengendapkan material tersuspensi dari air limbah tambang dengan pengendapan secara fisika. Belum optimalnya kolam pengendapan dengan kondisi existing ini dikarenakan dimensi dan desain kolam pengendapan tidak mendukung fungsi pengendapan, dan kualitas air limbah tambang yang melebihi kadar maksimum bakumutu yang ditetapkan. Teknik pengelolaan untuk mengoptimalkan fungsi pengendapan yakni dengan mengubah dimensi dan desain dari kolam pengendapan. Desain kolam pengendapan yang direkomendasikan berdasarkan hasil penelitian yakni berbentuk zig – zag (berkelok – kelok) dan dimensi kolam pengendapan yang dibutuhkan untuk mengoptimalkan fungsi pengendapan dari proses fisika berdasarkan hasil perhitungan dan alat yang digunakan untuk kegiatan pemeliharaan kolam pengendapan maka ukuran kolam pengendapan yang direkomendasikan sebagai berikut : lebar kolam (L) sebesar 20 m; panjang kolam (P) sebesar 70 m; kedalaman kolam (H) sebesar 5 m; lebar saluran terbuka sebesar 5 m; luas kolam sebesar 3.800 m²; volume kolam sebesar 19.000 m³; kapasitas kolam sebesar 19.000.000 liter dengan kemiringan lereng lokasi kolam pengendapan sebesar 2-7% (landai). Teknik pengelolaan dengan pendekatan teknologi ini perlu yang didukung juga dengan pendekatan sosial dan institusi.

Kata Kunci : air limbah tambang, kolam pengendapan

**DESIGN CRITERIA PLANNING SETTLING POND 13 B HIGHWALL IN
COAL MINING ADARO INDONESIA COMPANY
TABALONG DISTRICT SOUTH BORNEO PROVINCE**

Oleh

Aniq Anifa

11430168/TL

ABSTRACT

Research location is settling pond SP 13B Highwall PT. Adaro Indonesia Tabalong District, South Kalimantan Province. Mining activities have the potential to produce mine wastewater that has a maximum value exceeding the defined standard of regulations. Settling pond are mine waste water treatment facilities prior to discharge into the river. The construction of a settling pond requires certain design criteria for the built-up pond to function effectively as a wastewater treatment facility. This study aims to determine the optimization of settling pond to precipitate incoming materials, and to know the dimensions and design of ponds needed to optimize the precipitation function of the physics process.

The research method used is survey method, purposive sampling method and grab sampling, primary and secondary data collection, mathematical analysis to calculate the speed of settling with Stokes Law and chemical usage, laboratory test with hydrometer and sieve test to know particle distribution .

The results show that the design and dimensions of the settling pond with existing conditions are not optimal enough to precipitate suspended material from mine wastewater by physically precipitating. The optimum of settling ponds with existing conditions is due to dimensions and the design of settling ponds does not support sedimentation function, and the quality of mine wastewater that exceeds maximum levels of the regulations. Management techniques to optimize the sedimentation function by changing the dimensions and design of the settling pond. The recommended settling pond design is based on the results of research that is in the form of zig - zag and the dimension of the settling pond needed to optimize the sedimentation function of the physics process based on the calculation and the equipment used for the maintenance of the settling pond, the size of the settling pond recommended that are: pond width (L) is 20 m; length of pond (P) is 70 m; depth of pond (H) 5 m; width of open channel 5 m; large of pond 3,800 m²; volume of the pond is 19,000 m³; capacity of pond is 19,000,000 liters, and slope of the settling pond location is 2-7% (ramps). Management techniques with this technology approach need to be supported also with social and institutional approaches.

Keyword : mine water, settling pond

