

**ANALISIS KEBUTUHAN TAWAS UNTUK PENGOLAHAN
TSS (*TOTAL SUSPENDED SOLID*) PADA *SETTLING POND* 02
DI PT. PROLINDO CIPTA NUSANTARA DESA SEBAMBAN
BARU KECAMATAN SUNGAI LOBAN
KABUPATEN TANAH BUMBU
PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1
Pada Jurusan Teknik Pertambangan**



OLEH :

**ARIF DARSRA
DBD 114 163**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN/PRODI TEKNIK PERTAMBANGAN
PALANGKA RAYA
2021**

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : ARIF DARSRA
NIM : DBD 114 163
JURUSAN : TEKNIK PERTAMBANGAN

Menyatakan bahwa penyusunan Skripsi ini adalah hasil penelitian saya sendiri, terkecuali kutipan-kutipan yang telah saya jelaskan sumbernya di daftar pustaka. Apabila terdapat pelanggaran dalam Penulisan dan Penyusunan Skripsi ini, saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai aturan dan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapa pun.

Palangka Raya, 15 Maret 2021



ARIF DARSRA

DBD 114 163

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

ANALISIS KEBUTUHAN TAWAS UNTUK PENGOLAHAN TSS (*TOTAL SUSPENDED SOLID*)
PADA *SETTLING POND* 02 DI PT. PROLINDO CIPTA NUSANTARA DESA SEBAMBAN
KECAMATAN SUNGAI LOBAN KABUPATEN TANAH BUMBU
PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

Oleh

ARIF DARSRA
DBD 114 163

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada
Hari/Tanggal : Rabu, 15 Maret 2021
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Tim Dosen Penguji,

1. NENY SUKMAWATIE, S.Hut., M.P
NIP. 19760614 200801 2 020
2. NENY FIDAYANTI, S.T., M.Si.
NIP. 19830129 201212 2 005
3. FAHRUL INDRAJAYA, S.T., M.T
NIP. 19791215 200812 1 001
4. NOVERIADY, ST., MT
NIP. 19861125 201903 1 007
5. LISA VIRGIYANTI, S.T., M.T
NIP. 19770904 200801 2 011

Ketua

Sekretaris

Anggota

Anggota

Anggota



Mengetahui,
Dekan
Fakultas Teknik

Ir. Waluyo Niswantoro, M.T
NIP. 1965 119 199302 1 001

Menyetujui,
Ketua Jurusan
Teknik Pertambangan

Fahrul Indrajaya, S.T., M.T
NIP. 19791215 200812 1 001



HALAMAN PERSEMBAHAN

*"Serahkanlah perbuatanmu kepada Tuhan, maka
Terlaksanakannya segala rencanamu"
(Amsal 16 : 3)*

Tugas Akhir ini Saya Persembahkan Kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus, atas berkat-Nya berlimpah, kekuatan, dan kesabaran yang diberikan kepada saya dalam menjalani Tugas Akhir ini.
2. Ayah dan Ibuku Kamandri dan Priana
3. Adikku Risni Trimeyeli, Julnadi Darso Saputra dan Cristian Darso Destalino
4. Kekasihku Stephanie Fiona. ST
5. Ibu Neny Sukmawati, S.Hut.,MP. Dan Neny Fidayanti, S.T., M.Si. selaku Dosen pembimbing dan banyak berjasa dalam Penelitian dan Penulisan Skripsi.
6. Seluruh Dosen dan Staff administrasi Jurusan Teknik Pertambangan
7. Bapak Yudha Karani, ST. selaku Kepala Teknik Tambang dan Pak Cecep Gunawan, ST. yang telah banyak membimbing dan memberikan pengarahan kepada saya selama penelitian di PT Prolindo Cipta Nusantara.
8. Sahabat Blonde's ku, Febby Martsya, ST, Selviana Naca, ST, Ageline Alpa Nelia, ST dan Oktosurya Thorinawaty, ST
9. Seluruh Teman-teman angkatan 2014, serta adik dan kakak tingkat di Jurusan Teknik Pertambangan UPR yang turut membantu.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia-Nya maka penulis masih diberikan kesehatan jasmani dan rohani, Sehingga Skripsi dengan judul “Analisis Kebutuhan Tawas Untuk pengolahan TSS (*Total Suspended Solid*) Pada *Settling pond* 02 Di PT.Prolindo Cipta Nusantara” dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.

Pada kesempatan ini perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya, Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, MT.
2. Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya, Bapak Fahrul Indrajaya, ST., MT.
3. Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan, Yossa Yonatha H., ST., M.T.
4. Koordinator Tugas Akhir, Yossa Yonatha H., ST., M.T.
5. Dosen Pembimbing Akademik, Bapak Fahrul Indrajaya, ST., MT.
6. Dosen Pembimbing I penulis, Ibu Neny Sukmawatie, S.Hut.,M.P.
7. Dosen Pembimbing II penulis, Ibu Neny Fidayanti, ST., M.Si.
8. Dosen Pembahas I penulis, Bapak Fahrul Indrajaya, ST., MT.
9. Dosen Pembahas II penulis, Bapak Noveriady, ST.,MT.
10. Dosen Pembahas III penulis , Ibu Lisa Virgiyanti, ST., MT.
11. Pembimbing Lapangan PT.Prolindo Cipta Nusantara, Bapak Cecep Gunawan ST.
12. Seluruh karyawan PT. Prolindo Cipta Nusantara..

13. Seluruh bapak dan ibu dosen, staff/karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
14. Orang tua, dan seluruh keluarga serta sahabat-sahabat yang selalu mendukung penulis dan memberikan motivasi dalam penulisan skripsi ini.
15. Rekan-rekan mahasiswa jurusan teknik pertambangan, serta semua pihak yang telah memberikan bantuan sehingga tersusunnya skripsi ini.

Dan akhirnya penulis berharap agar skripsi yang dibuat ini bisa bermanfaat dan dipergunakan dengan sebaik-baiknya.

Palangka Raya, Maret 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3.1 Maksud	2
1.3.2 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Batubara	5
2.3 Kegiatan Penambangan.....	7
2.4 <i>Total Suspended Solid (TSS)</i>	12
2.4.1 Pengertian <i>Total Suspended Solid (TSS)</i>	12
2.4.2 Dampak Yang Ditimbulkan Akibat <i>Total Suspended Solid (TSS)</i>	15
2.5 Pengelolaan Secara Pengolahan Aktif	16
2.6 Tawas	18
2.6.1 Kegunaan Tawas.....	19
2.7 Settling Pond	21
2.8 Perhitungan Debit Pompa.....	24
2.9 Perhitungan Kebutuhan Tawas	26
2.10 Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Penamabangan Pengolahan/Pencucian Batubara.....	
2.1 Klasifikasi dan Kriteria Mutu Air	26
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian	28
3.1.1. Profil Perusahaan	28
3.1.2. Lokasi dan Kesampaian Daerah	29
3.1.3. Iklim dan Curah Hujan.....	31
3.2 Kondisi Geologi.....	32
3.2.1 Geologi Regional	32
a. Fisiografi	32
b. Statigrafi	32
c. Struktur Geologi	33
3.2.2 Geologi Daerah Penelitian.....	34
a. Morfologi	34

	b. Litologi	34
	c. Struktur Geologi Daerah Penelitian	35
3.3	Alat dan Bahan	35
3.4	Tata Laksana Penelitian	37
	3.4.1 Langkah Kerja	37
	3.4.2 Metode	38
	3.4.3 Bagan Alir	41
	3.4.4 Waktu Penelitian	42
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil	43
	4.1.1 Nilai TSS (<i>Total Suspended Solid</i>) <i>settling pond</i> 02..	43
	4.1.2 Kebutuhan tawas untuk pengolahan TSS (<i>Total Suspended Solid</i>) pada <i>Settling pond</i> 02.	45
4.2	Pembahasan	51
	4.2.1 Nilai TSS (<i>Total Suspended Solid</i>) <i>settling pond</i> 02	51
	4.2.2 Kebutuhan tawas untuk pengolahan TSS pada <i>Settling pond</i> 02.....	52
BAB V	PENUTUP	
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran.....	67

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Batas kooordinat wilayah izin usaha pertambangan	29
Tabel 4.1	Hasil pengukuran nilai TSS <i>settling pond</i> 02	43
Tabel 4.2	Hasil uji sampel.....	45
Tabel 4.3	Dimensi <i>settling pond</i>	48
Tabel 4.4	Dipersi statistik curah hujan	50
Tabel 4.5	Rekapitulasi distribusi	51
Tabel 4.6	Distribusi curah hujan metode probabilitas gumbel	51
Tabel 4.7	Harga koefisien limpasan	53
Tabel 4.8	Pemakaian tawas <i>settling pond</i> 02	59
Tabel 4.9	Kebutuhan Tawas pada <i>settling poond</i> 02 saat kondisi Hujan	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tahapan kegiatan penambangan batubara.....	8
Gambar 2.2	<i>Settling pond</i>	23
Gambar 2.3	Posisi pipa dan alat ukur.....	24
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian	41
Gambar 4.1	Nilai TSS (<i>total suspended solid</i>) SP 02	44
Gambar 4.2	Pengukuran debit aktual pompa.....	46
Gambar 4.3	Pemeliharaan <i>settling pond</i>	49
Gambar 4.4	Ketersediaan tawas	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Lampiran data curah hujan 2010-2019
Lampiran B	pengukuran dispersi statistik
Lampiran C	CHR gumbel
Lampiran D	Intesitas curah hujan
Lampiran E	Debit Limpasan
Lampiran F	Debit Poompa
Lampiran G	Penggunaan Tawas
Lampiran H	Waktu Pemompaan
Lampiran I	Hasil Uji laboratoorium
Lampiran J	Peta Kesampaian Daerah
Lampiran K	Peta Geologi Regional
Lampiran L	Peta lokasi Penelitian
Lampiran M	Peta lokasi <i>settling pond 02</i>
Lampiran N	Peta daerah tangkapan hujan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Prolindo Cipta Nusantara merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan batubara yang berlokasi di desa Sebamban, Kecamatan Sungai Loban, Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan. Kegiatan penambangannya menggunakan sistem tambang terbuka dengan menggunakan metode *open pit*.

Di PT.Prolindo Cipta Nusantara, TSS (*Total Suspended Solid*) merupakan salah satu masalah penting yang ditemukan dalam pengelolaan air limbah tambang. Hal ini dikarenakan setiap kali pompa pada *sump* dihidupkan maka nilai TSS (*Total Suspended Solid*) pada *settling pond* 02 selalu di atas baku mutu yang telah ditetapkan berdasarkan Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan nomor 036 tahun 2008 tentang Baku Mutu Limbah Cair (BMLC) bagi kegiatan industri, hotel, restoran, ruma sakit, domestik dan pertambangan. TSS (*Total Suspended Solid*) adalah padatan yang menyebabkan kekeruhan air, tidak terlarut dan tidak dapat mengendap langsung. Masalah yang ditimbulkan jika TSS (*Total suspended solid*) tinggi, akan berdampak buruk pada ikan, hewan, tanaman, kualitas tanah, kualitas air dan kesehatan masyarakat sekitar.

Untuk melakukan pengolahan terhadap tingginya nilai pada TSS , maka perlu dilakukan penggunaan tawas dengan dosis yang tepat dan sesuai agar dapat menurunkan kadar TSS tersebut. Tawas merupakan salah satu

senyawa kimia yang berfungsi untuk menggumpalkan kotoran-kotoran pada proses penjernihan air.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis mengambil judul “Analisis kebutuhan tawas untuk pengolahan *TSS (Total Suspended Solid)* pada *settling pond* 02 di PT.Prolindo Cipta Nusantara, Desa Sebamban Baru, Kecamatan Sungai Loban, Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian Skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai *TSS (Total Suspended Solid)* yang ada pada *settling pond* 02 di PT. Prolindo Cipta Nusantara?
2. Berapa penggunaan tawas yang sesuai untuk pengolahan *TSS (Total Suspended Solid)* pada *settling pond* 02 di PT.Prolindo Cipta Nusantara?

1.3 Maksud dan Tujuan

1.3.1 Maksud

Adapun maksud dari skripsi ini ialah merencanakan penggunaan tawas yang efektif untuk penanganan *TSS(Total suspended Solid)* .

1.3.2 Tujuan

Adapun tujuan dari Penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui nilai *TSS (Total Suspended Solid)* pada *settling pond* 02 di PT. Prolindo Cipta Nusantara.

2. Menganalisis kebutuhan yang sesuai untuk pengolahan TSS (*Total Suspended Solid*) pada *settling pond* 02 di PT.Prolindo Cipta Nusantara.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dalam kegiatan penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi mengenai nilai TSS (*Total Suspended Solid*) pada *settling pond* 02 di PT.Prolindo Cipta Nusantara umumnya bagi pembaca.
2. Memberikan informasi mengenai berapa penggunaan tawas yang sesuai untuk pengolahan TSS (*Total Suspended Solid*) pada *settling pond* 02 di PT.Prolindo Cipta Nusantara.

1.5 Batasan Masalah

1. Peneliti hanya membahas mengenai pengolahan TSS (*Total Suspended Solid*) pada *settling pond* 02.
2. Peneliti hanya membahas dengan pengelolaan menggunakan tawas.
3. Peneliti hanya mengukur nilai TSS (*Total Suspended Solid*) pada *settling pond* 02

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian ini penulis memaparkan penelitian terdahulu yang relevan dengan permasalahan yang akan diteliti tentang analisis kebutuhan tawas untuk pengolahan *total suspended solid* pada *settling pond* 02 di PT.Prolindo Cipta Nusantara.

Berdasarkan penelitian Husnida Elisa,E. (2017) yang berjudul Analisa Pengelolaan Air Asam Tambang Batubara di PT Senamas Energindo Mineral *Site* Jewaten Kecamatan Dusun Timur Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah. Untuk mengatasi dampak air asam tambang, perlu dilakukan pengelolaan yang baik. Pengelolaan yang dilakukan di PT Senamas Energindo Mineral adalah pengelolaan aktif. Dimana air asam tambang dinetralkan dengan menambahkan tawas dan kapur. Setelah melakukan uji coba peneliti menyarankan menggunakan dosis penggunaan tawas dan kapur 0,05 gr/L untuk tawas dan 0,016 gr/L untuk kapur. Peneliti juga menyarankan perlu adanya perawatan rutin untuk *settling pond*, dan diharapkan dapat melakukan upaya pengolahan aktif secara lebih maksimal agar kualitas air yang dikeluarkan dari *settling pond* sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah.

. Hendra (2020) melakukan penelitian yang berjudul Efektifitas Penggunaan Kapur Tohor Pada Pengolahan Air Limbah Tambang Di PT. Prolindo Cipta Nusantara Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan

Selatan, yang bertujuan untuk mengetahui sistem pengapuran dan kebutuhan kapur tohor yang efektif dalam pengolahan Air Asam Tambang di PT. Prolindo Cipta Nusantara. Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan, peneliliti merekomendasikan penggunaan dosis kapur tohor yang paling efektif digunakan adalah 0,350 gram/liter dengan pH awal 5,50 menjadi 7 dengan pH yang ideal sesuai dengan Baku Mutu. Perhitungan penggunaan kebutuhan kapur tohor (CaO) berdasarkan debit aktual pompa dengan hasil banyaknya kapur tohor yang digunakan per jam adalah 43 kg/jam kurang dari 2 karung (1 karung = 25 kg) atau kebutuhan kapur tohor dalam satu bulan adalah 10,363 kg/bulan. Peneliti juga menyarankan perlu dilakukannya pengujian laboratorium setiap 1 bulan sekali untuk mengetahui kualitas air pada *Settling Pond* 3 Pit 1 dan kualitas air Sungai Mustang agar dapat diketahui indeks pencemaran yang terjadi agar dapat segera dilakukan penanggulangan sesegera mungkin, sehingga masyarakat tidak merasakan dampak negatif dari air asam tambang batubara yang dialirkan ke sungai.

2.2 Batubara

Batubara (*coal*) adalah sedimen batuan organik yang mudah terbakar (dengan komposisi utama karbon, hidrogen dan oksigen), terbentuk dari sisa-sisa tumbuhan selama periode waktu yang panjang. Sisa-sisa tumbuhan dapat berasal antara lain dari lumut, ganggang, kayu, buah dan dedaunan yang merupakan sumber senyawa organik. Selain terbentuk dari senyawa-

senyawa organik, juga disertai senyawa anorganik terutama unsur mineral yang berasal dari lempung, pasir kuarsa, batu kapur dan sebagainya. Akibat pengaruh tekanan dan mikroba disertai beberapa peristiwa fisika dan kimia ataupun keadaan geologi, sisa-sisa tumbuhan ini akan hancur, menggumpal, bersatu dengan yang lainnya yang akhirnya membentuk lapisan batubara. (Wikipedia, 2019)

Di dalam mempelajari cara terbentuknya batubara dikenal 2 teori yaitu teori *insitu* dan teori *drift* (Krevelen, 1993). Teori *insitu* menjelaskan, tempat dimana batubara terbentuk sama dengan tempat terjadinya proses *coalification* dan sama pula dengan tempat dimana tumbuhan tersebut berkembang. Oleh sebab itu beberapa penciri yang dapat dipergunakan untuk mengetahui berlakunya teori *insitu* pada suatu daerah tambang batubara, antara lain didapatkannya getah tumbuhan yang telah mengeras (membatu), dalam istilah geologi disebut sebagai Harz (istilah setempat dikenal sebagai damar selo/*gandarukem*). Warna Harz, kuning tua sampai kuning kehitaman, relatif lunak dibandingkan dengan kekerasan kuku manusia, dan mudah digerus menjadi butir-butir halus, apabila dibakar berbau seperti kemenyan. Pada saat tumbuhan tumbang, mati dan tertutup oleh batuan sedimen, seringkali daun masih terdapat bersama dengan kayunya. Oleh sebab itu didapatkannya tikas tulang daun (disebut pula sebagai *imprint*) pada batuan sedimen yang menutupinya (pada umumnya terdapat pada batuan sedimen berbutir halus, jenis batu lempung). Tikas ini memperlihatkan bekas jaringan tulang daun. Kedua kenampakan tersebut

diatas, yaitu keterdapatan Harz dan *imprint* tulang daun, banyak didapatkan didaerah tambang batubara Samarinda dan Tenggarong (Amperadi dan Sukandarrumidi, 2005).

Teori *drift* menjelaskan, bahwa endapan batubara yang terdapat pada cekungan sedimen berasal dari tempat lain, dengan kata lain tempat terbentuknya batubara berbeda dengan tempat tumbuhan semula berkembang kemudian mati. Oleh sebab itu bahan pembentuk batubara tersebut telah mengalami proses transportasi, sortasi dan terakumulasi pada suatu cekungan sedimen. Oleh karenanya keberadaan Harz dan tikas daun tidak pernah didapatkan, disamping kualitas batubara antara lapisan yang satu dengan lapisan stratigrafinya di atasnya berbeda. Hal ini mudah dimengerti karena selama terjadi proses transportasi yang berkaitan dengan kekuatan arus air, pada saat arus kuat akan terhanyutkan pokok pohon yang besar, sedang pada saat arus air kekuatannya telah mulai berkurang yang diangkut bagian pohon yang lebih kecil (ranting dan daun). Penyebaran batubara dengan konsep teori *drift*, mungkin luas ataupun semping, tergantung pada luasan cekungan sedimentasi. (Krevelen, 1993).

2.3 Kegiatan Penambangan

Sistem penambangan adalah suatu cara atau teknik yang dilakukan untuk membebaskan atau mengambil endapan bahan galian yang mempunyai arti ekonomis dari batuan induknya untuk diolah lebih lanjut sehingga dapat memberikan keuntungan yang besar dengan memperhatikan

keamanan dan keselamatan kerja yang terbaik serta meminimalisasi dampak lingkungan yang dapat ditimbulkan (Slideshare, 2013). Tahapan kegiatan penambangan batubara adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Tahapan Kegiatan Penambangan Batubara

1. *Land Clearing*

Tahapan pekerjaan penambangan umumnya diawali dengan mempersiapkan lahan, yaitu mulai dari pemotongan pepohonan hutan, pembabatan sampai ke pembakaran hasilnya, yang dinamakan *land clearing*. Jadi *land clearing* dapat diartikan sebagai suatu aktivitas pembersihan material hutan yang meliputi pepohonan, hutan belukar sampai alang-alang.

2. Pengupasan Tanah Penutup

Pengertian kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup yaitu pemindahan suatu lapisan tanah atau batuan yang berada diatas cadangan bahan galian, agar bahan galian tersebut menjadi tersingkap. Untuk mewujudkan kondisi kegiatan pengupasan lapisan tanah

penutup yang baik diperlukan alat yang mendukung dan sistematika pengupasan yang baik.

Pekerjaan pengupasan lapisan tanah penutup merupakan kegiatan yang mutlak harus dikerjakan pada pertambangan terutama pada kegiatan penambangan yang menggunakan sistem tambang terbuka. Kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup ditentukan oleh rencana target produksi, semakin baik rancangan pada pengupasan lapisan tanah penutup maka rencana target produksi semakin baik. Untuk mewujudkan kondisi tersebut diperlukan metode dan alat yang mendukung pengupasan lapisan tanah penutup.

3. Pemboran Peledakan

Pemboran dapat dilakukan untuk bermacam-macam tujuan, antara lain adalah untuk penempatan bahan peledak, pemercontohan (merupakan metoda sampling utama dalam eksplorasi), dalam tahap *development* seperti penirisan dan tes pondasi, serta dalam tahap eksploitasi untuk penempatan baut batuan & kabel batuan. Jika dihubungkan dengan operasi peledakan, penggunaan terbesar adalah pemboran produksi (Nurhakim, 2004).

Urutan pekerjaan peledakan adalah pemboran, pemuatan bahan peledak, penyambungan rangkaian peledakan dan penembakan. Prinsip pemboran adalah mendapatkan kualitas lubang ledak yang tinggi dengan pemboran yang cepat dan dalam posisi yang tepat. Guna mendapatkan hasil peledakan yang baik, yaitu volume bongkaran

lapisan batuan yang besar dengan fragmentasi yang sesuai untuk dimanfaatkan serta biaya yang seminimal mungkin (Kartodharmo, 1989).

Pada peledakan jenjang posisi dari suatu lubang ledak dapat memberikan keuntungan maupun kerugian dalam memperoleh hasil peledakan yang baik. Dalam upaya menghasilkan fragmentasi batuan yang diinginkan serta mengurangi terjadinya bahaya *flyrock* yang merupakan akibat sampingan dari proses peledakan, maka terlebih dahulu perlu ditinjau pemakaian arah lubang ledak. Pada perinsipnya terdapat dua cara untuk membuat lubang ledak, yaitu membor dengan lubang miring dan membor dengan lubang tegak.

4. Peledakan

Peledakan merupakan tindak lanjut dari kegiatan pemboran yang merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk melepaskan batuan dari batuan induknya dengan harapan menghasilkan bongkaran batuan yang berukuran lebih kecil sesuai dengan yang diharapkan sehingga memudahkan dalam proses pendorongan, pemuatan, pengangkutan dan konsumsi material (Kartodharmo, 1989).

Sebelum operasi peledakan dimulai, penentuan letak lubang ledak harus dievaluasi dengan hati-hati untuk mendapatkan hasil yang optimum dari bahan peledak yang dipilih. Lebih dari pada itu, penyediaan lubang ledak yang tepat untuk pembongkaran dengan

biaya rendah, karakteristik masa batuan dan kemampuan pembuatan lubang ledak harus diidentifikasi.

Bahan peledak adalah suatu bahan kimia senyawa tunggal atau campuran berbentuk padat, cair, gas atau campurannya yang apabila dikenai suatu aksi panas, benturan, gesekan atau ledakan awal akan mengalami suatu reaksi kimia eksotermis sangat cepat yang hasil reaksinya sebagian atau seluruhnya berbentuk gas dan disertai panas dan tekanan sangat tinggi yang secara kimia lebih stabil.

5. Penggalian dan Pemuatan

Semua satuan operasi yang terlihat dalam penggalian atau pemindah tanah/batuan selama penambangan disebut penanganan material (*material handling*). Pada siklus operasi, dua operasi utama pemuatan dan transportasi dengan kerekan sebagai operasi optimal ketiga, jika transportasi vertikal diperlukan.

Pola pemuatan yang digunakan tergantung pada kondisi lapangan operasi pengupasan serta alat mekanis yang digunakan dengan asumsi bahwa setiap alat angkut yang datang, mangkuk (*bucket*) alat gali muat sudah terisi penuh dan siap ditumpahkan. Setelah alat angkut terisi penuh segera keluar dan dilanjutkan dengan alat angkut lainnya sehingga tidak terjadi waktu tunggu pada alat angkut maupun alat gali-muatnya.

6. Pengangkutan (*Hauling*)

Beberapa bagian dari pengangkutan ini meliputi:

- Pengangkutan batubara dari daerah penambangan ke tempat penumpukan (*ROM Stockpile/Temporary Stockpile*).
- Pengangkutan *waste/overburden* ke lokasi *waste dump/dump area* (baik berupa tanah pucuk/humus ataupun lapisan penutup).

7. Reklamasi

Revegetasi dan Reklamasi adalah suatu kegiatan untuk memperbaiki lahan bekas tambang atau lahan terbuka, dan pengelolaannya sesudah selesainya penambangan. Reklamasi dan Revegetasi bertujuan memperbaiki lahan bekas tambang untuk pelestarian lingkungan dan penanggulangan resiko akibat dampak dari pertambangan. Jadi Revegetasi dan Reklamasi adalah bagian integral dari rencana keseluruhan operasional pertambangan secara terpadu dimulai Perencanaan, eksploitasi sampai penggunaan lahan baru pasca penambangan. Tujuan akhir dari rencana reklamasi adalah untuk menyakinkan bahwa lahan bekas tambang dikembalikan pada penggunaan yang produktif (Kartosudjono, 1994)

2.4 TSS (*Total Suspended Solid*)

2.4.1 Pengertian TSS (*Total Suspended Solid*)

TSS (*total suspended solid*) adalah residu dari padatan total yang tertahan oleh saringan dengan ukuran partikel maksimal 2 μm

atau lebih besar dari ukuran partikel koloid. Zat yang tersuspensi biasanya terdiri dari zat organik dan anorganik yang melayang-layang dalam air, secara fisika zat ini sebagai penyebab kekeruhan pada air. Kekeruhan adalah kecenderungan ukuran sampel untuk menyebarkan cahaya. Sementara hamburan diproduksi oleh adanya partikel tersuspensi dalam sampel (Adywater, 2015). Pola dan intensitas sebaran akan berbeda akibat perubahan dengan ukuran dan bentuk partikel serta materi. Limbah cair yang mempunyai kandungan zat tersuspensi tinggi tidak boleh dibuang langsung ke badan air karena disamping dapat menyebabkan pendangkalan juga dapat menghalangi sinar matahari masuk kedalam dasar air sehingga proses fotosintesa mikroorganisme tidak dapat berlangsung. Yang termasuk TSS (*total suspended solid*) adalah lumpur, tanah liat, logam oksida, sulfide, ganggang, bakteri dan jamur. Berdasarkan standar baku mutu yang telah ditetapkan sesuai dengan peraturan Gubernur Kalimantan Selatan Nomor 036 Tahun 2008, idealnya nilai TSS (*total suspended solid*) ≤ 200 dan setelah dilakukan pengukuran sebelum dilakukan pengelolaan untuk TSS (*total suspended solid*) yaitu ≥ 200 .

TSS (*total suspended solid*) sampel air atau air limbah ditentukan dengan menuangkan volume air yang diukur dengan hati-hati (biasanya satu liter; tetapi lebih sedikit jika kepadatan partikulat tinggi, atau sebanyak dua atau tiga liter untuk air yang sangat bersih) melalui filter pra-timbang dari ukuran pori yang ditentukan, kemudian

menimbang filter lagi setelah proses pengeringan yang menghilangkan semua air pada filter. Filter untuk pengukuran TSS (*total suspended solid*) biasanya terdiri dari serat kaca. Kenaikan berat adalah ukuran berat kering dari partikel yang ada dalam sampel air yang dinyatakan dalam satuan yang diperoleh atau dihitung dari volume air yang disaring (biasanya miligram per liter atau mg / L). (Novie,2012)

Padatan suspensi tidak diinginkan didalam air karena beberapa alasan, yaitu :

1. Padatan suspensi secara penampilan tidak menyenangkan dan menyediakan tempat adsorpsi untuk zat kimia dan biologi. Padatan tersuspensi organik mungkin didegradasi secara biologi, menghasilkan produk samping yang tidak diinginkan.
2. Padatan terlarut yang secara biologi aktif (hidup) termasuk organisme penyebab penyakit dan strain penghasil racun dari alga.
3. Parameter padatan tersuspensi digunakan untuk mengukur jumlah influen limbah, mengawasi beberapa proses pengolahan dan mengukur jumlah efluen.

Nilai TSS (*Total Suspended Solid*) umumnya semakin rendah ke arah laut. Hal ini disebabkan padatan tersuspensi tersebut disupply oleh daratan melalui aliran sungai. Jika suatu perairan memiliki nilai kekeruhan atau TSS (*total suspended solid*) yang tinggi maka semakin rendah nilai produktivitas suatu perairan tersebut. (Wikipedia, 2020)

2.4.2 Dampak Yang Ditimbulkan Akibat TSS (*Total Suspended Solid*)

Dengan TSS (*total suspended solid*) yang melebihi baku mutu akan berdampak terhadap lingkungan yaitu : (Bang Samin, 2015)

- a. Pengaruh TSS terhadap ikan yaitu apabila kandungan TSS (*total suspended solid*) tinggi dalam perairan maka akan mengurangi kedalaman penetrasi cahaya matahari ke dalam air dimana cahaya merupakan factor penting bagi kehidupan ikan dalam pemangsaan,
- b. tingkah laku reproduksi, mencari perlindungan, orientasi migasi, pola pertumbuhan dan fase metabolisme ikan.
- c. Pengaruh TSS (*total suspended solid*) terhadap hewan adalah air yang mengandung TSS (*total suspended solid*) yang tinggi tidak bagus untuk dikonsumsi hewan karena mengandung mikroorganisme patogen yang berkembang dengan baik sehingga tidak bagus bagi kesehatan hewan.
- d. Pengaruh TSS (*total suspended solid*) terhadap tanaman adalah kekeruhan air yang disebabkan oleh kandungan TSS (*total suspended solid*) mengurangi penetrasi cahaya matahari ke dalam air dimana cahaya merupakan factor penting bagi fotosintesis tanaman air.
- e. Pengaruh TSS (*total suspended solid*) terhadap kualitas tanah adalah air yang mengandung TSS (*total suspended solid*) yang tinggi akan mempengaruhi kesuburan tanah disekitarnya.

- f. Pengaruh TSS (*total suspended solid*) terhadap kualitas air tanah adalah air limbah yang mempunyai kadar TSS (*total suspended solid*) yang tinggi menyebabkan nilai TSS (*total suspended solid*) air tanah pun meningkat sehingga air tanah menjadi keruh.
- g. Pengaruh TSS (*total suspended solid*) terhadap kesehatan masyarakat adalah air yang keruh dapat menyebabkan mikroorganisme patogen hidup dan berkembang dengan baik sehingga tidak bagus untuk dikonsumsi dan tingginya kekeruhan menunjukkan adanya virus, parasit, bakteri yang dapat menimbulkan mual, kejang, diare, dan sakit kepala terhadap masyarakat sekitar yang mengkonsumsi air tersebut.

2.5 Pengolahan Secara Pengolahan Aktif

Tujuan dari pengolahan TSS (*Total Suspended Solid*) bergantung pada permasalahan atau tantangan yang dihadapi oleh pelaku usaha pertambangan yang biasanya bersifat *site specific*. Berikut ini berbagai tujuan dari pengolahan air limbah tambang.

- a. Memanfaatkan kembali air tambang untuk keperluan pengolahan bijih atau batubara, transpor material dan penggunaan operasional lainnya seperti penyiraman debu, irigasi pada daerah reklamasi atau pendinginan tambang bawah tanah yang dalam hal ini pengolahan air limbah tambang bertujuan untuk memperbaiki kualitas air tambang sehingga memenuhi persyaratan untuk pemanfaatannya kembali.

- b. Melindungi kesehatan manusia pada kondisi dimana terdapat kemungkinan kontak antara manusia dengan air limbah tambang baik secara langsung maupun tidak langsung.
- c. Perlindungan lingkungan khususnya dampak terhadap air permukaan dan air tanah. air limbah tambang dapat menjadi media pembawa berbagai pencemar atau kontaminan ke lingkungan.
- d. Kemungkinan mengekstrak unsur yang mempunyai nilai jual dari air limbah tambang, contohnya pengolahan air limbah tambang di tambang tembaga-emas untuk menghasilkan logam tembaga.
- e. Memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh peraturan perundang-undangan yang mengatur tentang kualitas efluen (baku mutu) atau beban pencemar.
- f. Air tambang sebagai bagian dari sumber daya air yang penting bagi manusia. Semakin banyak kasus dimana air tambang yang telah diolah dialirkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi masyarakat sekitar.
- g. Pengolahan air tambang merupakan suatu komponen penting dari pengelolaan air tambang untuk mendukung operasi sepanjang umur tambang dan menjamin kondisi pasca tambang yang berkelanjutan.

Menurut Said (2014) secara umum ada dua metoda yang dapat digunakan dalam pengolahan limbah air tambang, yaitu teknologi pengolahan aktif dan teknologi pengolahan pasif.

Pengolahan aktif merupakan pengolahan yang dilakukan melalui penambahan bahan kimia dalam proses netralisasi air asam tambang.

Metode ini dapat merupakan beban jangka panjang sampai pascatambang. Pada teknologi pengolahan aktif (*active treatment*) untuk TSS (*Total Suspended Solid*), proses yang umum digunakan adalah proses pengendapan terhadap padatan tersuspensi dengan penambahan bahan kimia koagulan untuk menurunkan nilai TSS. Penambahan bahan kimia koagulan yang digunakan yaitu Tawas (Aluminium Sulfat) agar terjadi proses sedimentasi.

2.6 Tawas

Tawas (Aluminium Sulfat) adalah kelompok garam rangkap berhidrat berupa kristal dan bersifat isomorf. Kristal tawas ini cukup mudah larut dalam air, dan kelarutannya berbeda-beda tergantung pada jenis logam dan suhu. Aluminium Sulfat merupakan salah satu senyawa kimia yang dibuat dari molekul air dan dua jenis garam, salah satunya biasanya $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (wikipedia 2019). Alum kalium, juga sering dikenal dengan alum, mempunyai rumus formula yaitu $\text{K}_2\text{SO}_4\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$. Alum kalium merupakan jenis alum yang paling penting. Alum kalium merupakan senyawa yang tidak berwarna dan mempunyai bentuk kristal oktahedral atau kubus ketika kalium sulfat dan aluminium sulfat keduanya dilarutkan dan didinginkan. Larutan alum kalium tersebut bersifat asam. Alum kalium sangat larut dalam air panas. Ketika kristalin alum kalium dipanaskan terjadi pemisahan secara kimia, dan sebagian garam yang terdehidrasi terlarut dalam air. (Wikipedia, 2019)

2.6.1 Kegunaan Tawas

Tawas telah dikenal sebagai flocculator yang berfungsi untuk menggumpalkan kotoran-kotoran pada proses penjernihan air. Tawas sering sebagai penjernih air, kekeruhan dalam air dapat dihilangkan melalui penambahan sejenis bahan kimia yang disebut koagulan. Pada umumnya bahan seperti Aluminium sulfat $[Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O]$ atau sering disebut alum atau tawas, fero sulfat, Poly Aluminium Chlorida (PAC) dan poli elektrolit organik dapat digunakan sebagai koagulan. Untuk menentukan dosis yang optimal, koagulan yang sesuai dan pH yang akan digunakan dalam proses penjernihan air, secara sederhana dapat dilakukan dalam laboratorium dengan menggunakan tes yang sederhana (Alearts & Santika, 1984). Prinsip penjernihan air adalah dengan menggunakan stabilitas partikel-partikel bahan pencemar dalam bentuk koloid. Tawas sebagai koagulan di dalam pengolahan air maupun limbah. Sebagai koagulan alum sulfat sangat efektif untuk mengendapkan partikel yang melayang baik dalam bentuk koloid maupun suspensi.

Proses koagulasi adalah suatu proses pertumbuhan dan pencampuran dilakukan secara tepat dari suatu proses koagulan, stabilisasi dan partikel-partikel koloid tersuspensi, serta agregasi awal dari partikel-partikel terstabilisasi (Reynold, 1982). Partikel-partikel koloid yang terbentuk umumnya terlalu sulit untuk

dihilangkan jika hanya dengan pengendapan secara gravitasi. Tetapi apabila koloid-koloid tersebut distabilkan dengan cara agregasi atau koagulasi menjadi partikel yang lebih besar maka koloid-koloid tersebut dapat dihilangkan dengan cepat (Metcalf & Eddy, 1978). Terdapat tiga mekanisme koagulasi yaitu komponen lapisan ganda (double layer compression), adsorpsi (adsorption) dan adsorpsi oleh polimer (adsorption by polymer). Koagulasi merupakan proses penambahan bahan kimia (koagulan) yang memiliki kemampuan untuk menjadikan partikel koloid tidak stabil sehingga partikel siap membentuk flok. Flokulasi merupakan proses pembentukan dan penggabungan flok dari partikel-partikel tersebut yang menjadikan ukuran dan beratnya lebih besar sehingga mudah mengendap. Flokulan yang digunakan untuk penjernihan air yaitu NaOH. Hal ini karena pengotor banyak mengandung ion positif sehingga dengan penambahan polimer yang bersifat negatif dapat mengikat flok lebih besar dan proses pengendapan lebih cepat (Soeparman & Suparmin, 2002).

Terdapat tiga tahap penting pada proses pengolahan air dengan penambahan zat kimia seperti tawas yaitu: tahap pembentukan inti endapan, tahap flokulasi, tahap pemisahan flok dengan cairan.

Koagulasi adalah proses penambahan bahan kimia atau koagulan kedalam air limbah yang bertujuan untuk mengurangi

daya tolak menolak antar partikel koloid, sehingga partikel-partikel tersebut dapat bergabung menjadi flok-flok kecil. Flokulasi adalah proses penggabungan flok-flok kecil sehingga menjadi flok-flok yang lebih besar sehingga akan mudah mengendap. Biasanya pengolahan air dengan menggunakan tawas ini, dilakukan pada awal proses pengolahan air kotor. Tawas ditambahkan ke dalam air sehingga menyebabkan partikel-partikel tersuspensi akan mengendap dan kemudian air dapat diolah lebih lanjut. (Juliansyah Harahap, 2017)

2.7 *Settling Pond*

Kolam pengendap (*settling pond*) adalah tempat untuk menangkap runoff dan menahan air ketika tanah dan kotoran lain dalam air mengendap menjadi sedimen. Kebanyakan kolam pengendap diperlukan karena air keluaran yang mengandung TSS (*Total Suspended Solid*) atau residu tersuspensi yang melampaui baku mutu kualitas air keluaran. Air yang dialirkan dari area penambangan pada umumnya mengandung lumpur, untuk itu diperlukan *settling pond* yang dapat digunakan untuk mengendapkan partikel-partikel lumpur yang ikut bersama air hasil pengaliran dari tambang-tambang, hal ini dilakukan agar partikel pada tidak mencemari lingkungan sekitar tambang, terutama pendangkalan pada sungai. Bentuk kolam pengendapan biasanya hanya digambarkan dengan sederhana, yaitu terbentuk empat persegi panjang, tapi sebenarnya bentuk

tersebut dapat bermacam-macam disesuaikan dengan keperluan dan keadaan dilapangan. Walaupun bentuk dapat bermacam-macam namun pada setiap kolam pengendap akan selalu ada 4 zona penting yang terbentuk kerana proses pengendapan material padatan (*solid par*) Keempat zona tersebut adalah :

1. Zona masukan

Adalah masuknya aliran lumpur kekolam pengendapan dengan anggapan capuran padatan dan cairan yang masuk terdistribusi secara seragam.

2. Zona pengendapan

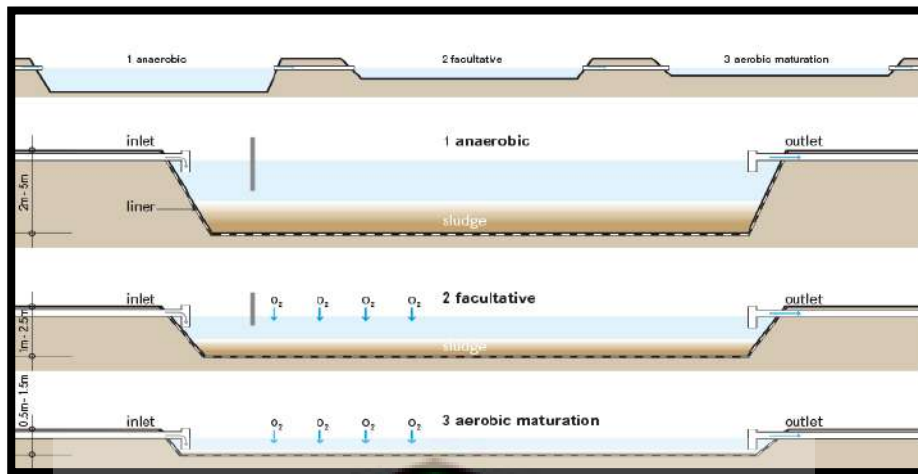
Tempat dimana partikel padatan akan mengendap. Batas panjang zona ini adalah panjang dari kolam dikurangi panjang zona masukan dan keluaran.

3. Zona endapan lumpur

Tempat dimana partikel padatan dalam cairan (lumpur) mengalami sedimentasi dan terkumpul dibawah bagian kolam pengendapan.

4. Zona keluaran

Tempat keluarnya buangan cairan yang jernih. Panjang zona ini kiar-kira sama dengan kedalaman kolam pengendap. Diukur dari ujung lubang pengeluaran.



Sumber : Tilley Et Al. (2014)

Gambar 2.2 *Settling Pond*

Settling pond akan berfungsi dengan baik apabila rancangan *settling pond* yang dibuat sesuai dengan debit air limpasan yang akan ditampung. Rancangan *settling pond* dari segi geometri harus mampu menampung debit air dari lokasi penambangan. Sedangkan dari segi operasional dapat menjamin partikel-partikel padatan mempunyai waktu yang cukup untuk mengendap secara bertahap serta mudah dibersihkan dari segi lumpur yang mengendap.

Untuk menghitung dimensi *settling pond* digunakan rumus :

$$V = p \times l \times t$$

Keterangan :

V = Volume

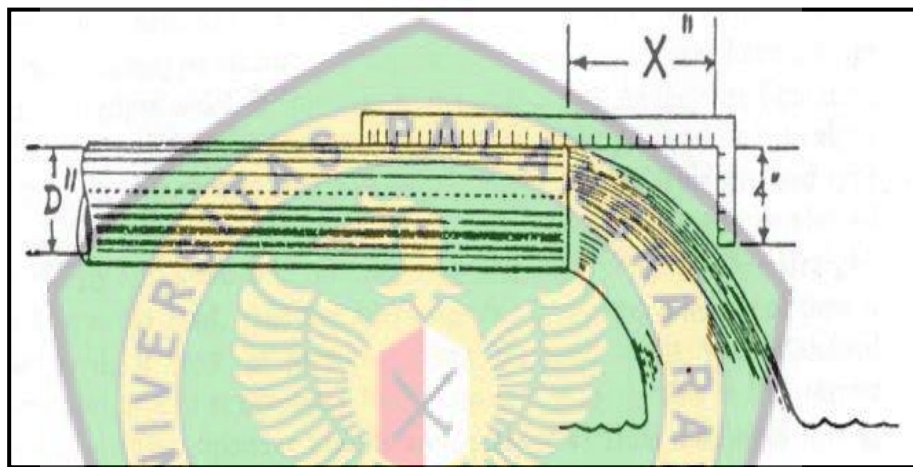
p = Panjang

l = Lebar

t = Tinggi

2.8 Perhitungan Debit Pompa

Perhitungan debit suatu pompa dapat dihitung dengan menggunakan penggaris siku-siku untuk mengukur jauh tembakan keluaran pompa, diameter pipa, keluaran penuh atau tidak, jika tidak penuh maka akan dihitung berapa ruang kosong pada pipa tersebut. Untuk pengukuran panjang tembakan keluaran dapat dilihat seperti Gambar.



Sumber : Ir. Sularso, MSME dan Prof. Dr. Haruo Tahara, 1987

Gambar 2.3 Posisi Pipa dan Alat Ukur

Kemudian data-data yang telah didapatkan berdasarkan pengukuran debit aktual pompa dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Q_{\text{pompa}} = \pi \cdot r^2 \cdot v$$

$$v = \frac{x}{\sqrt{2y/g}}$$

Keterangan :

Q_{pompa} = Debit aktual pompa (m^3/detik)

r = Jari-jari pipa yang digunakan perusahaan (m)

v = Kecepatan aliran (m/s)

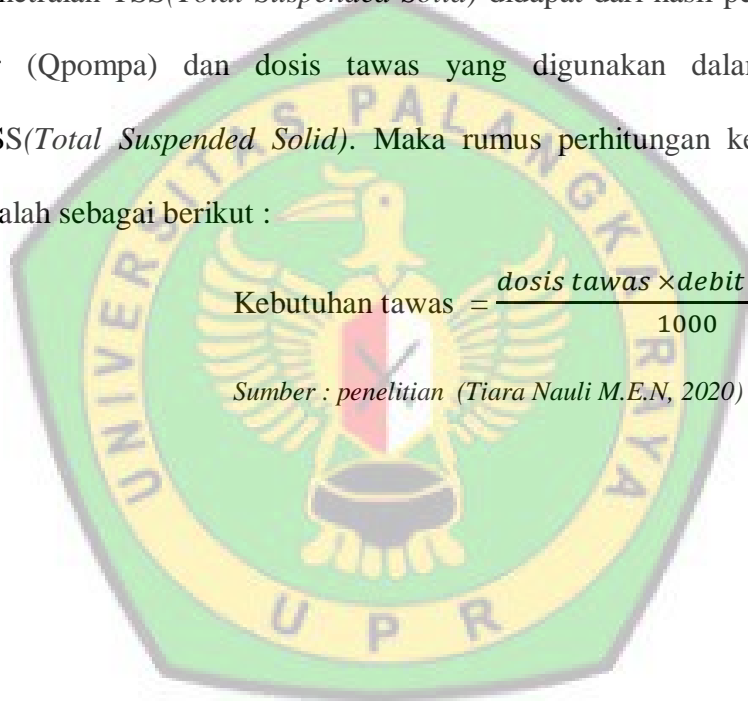
- x = Panjang tembakan pompa (m)
 y = Panjang sisi pendek alat ukur yang digunakan (m)
 g = Percepatan gravitasi (9,8 m/s²)

2.9 Perhitungan Kebutuhan Tawas

Perhitungan kebutuhan tawas yang digunakan untuk keperluan penetralan TSS (*Total Suspended Solid*) didapat dari hasil perhitungan debit air (Q_{pompa}) dan dosis tawas yang digunakan dalam pengelolaan TSS (*Total Suspended Solid*). Maka rumus perhitungan kebutuhan tawas adalah sebagai berikut :

$$\text{Kebutuhan tawas} = \frac{\text{dosis tawas} \times \text{debit air} \times 3600}{1000}$$

Sumber : penelitian (Tiara Nauli M.E.N, 2020)



2.10 Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Penambangan, Pengolahan/Pencucian Batubara

LAM/IRAN 132 : PERATURAN GUBERNUR
KALIMANTAN SELATAN


NOMOR : 036 TAHUN 2008
TANGGAL : 26 Oktober 2008

BAKU MUTU AIR LIMBAH
KEGIATAN PENAMBANGAN, PENGOLAHAN/PENCUCIAN BATUBARA

PARAMETER	SATUAN	KADAR MAKSIMUM
pH	-	6-9
Residu Tersuspensi (TSS)	mg/l	200
Besi (Fe) Total	mg/l	7
Mangan (Mn) Total	mg/l	4
Kadmium (Cd)	mg/l	0.05

Volume air limbah maksimum 2 m³ per ton produk batubara (pengaliran/pencucian batubara)

GUBERNUR KALIMANTAN SELATAN,
B. RUDY ARIFFIN

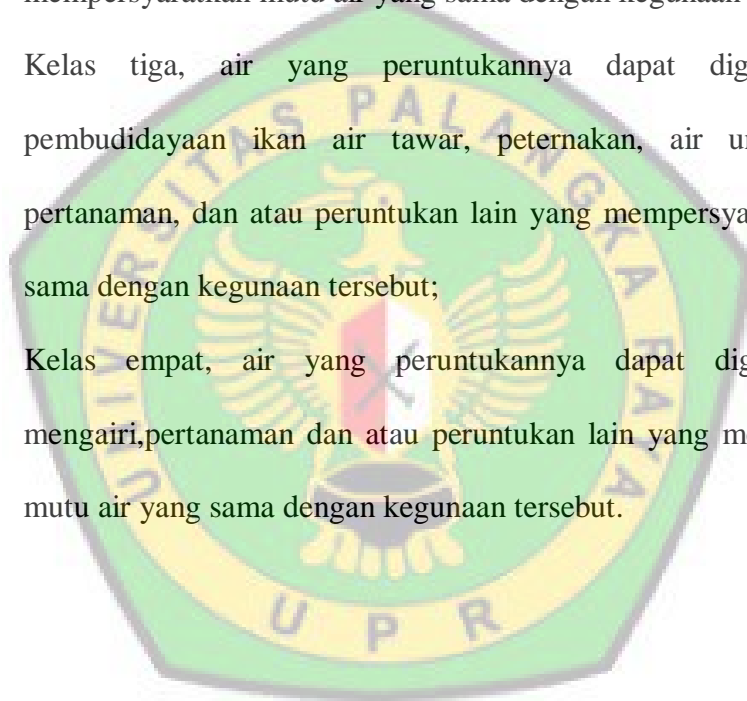


Sumber: Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan Nomor.036 tahun 2008

2.11 Klasifikasi dan Kriteria Mutu Air

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas dan Pengendalian Pencemaran air (lampiran), klasifikasi mutu air ditetapkan menjadi 4(empat kelas):

1. kelas satu, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
2. Kelas dua, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan ,air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
3. Kelas tiga, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan air yang sama dengan kegunaan tersebut;
4. Kelas empat, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi,pertanian dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian

3.1.1 Profil Perusahaan

Berdasarkan Surat Keterangan Izin Usaha Pertambangan Operasi Produksi Nomor 188.45/55/DISTAMBEN/2012 tentang Pemberian Izin Usaha Pertambangan Operasi Produksi dan Berdasarkan KEPMENHUT No SK 454/Menhut-II/2013. Wilayah IUP Operasi Produksi PT.Prolindo Cipta Nusantara berada pada kawasan hutan produksi tetap. Secara administratif termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Sungai Loban, Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan.

PT. Prolindo Cipta Nusantara sebagai salah satu perusahaan swasta nasional yang bergerak di bidang pertambangan batubara yang dalam akta pendiriannya bergerak dibidang pertambangan dan turut serta untuk mengembangkan peluang usaha dalam bidang pertambangan khususnya di Kabupaten Tanah Bumbu dalam rangka memperluas lapangan kerja dan meningkatkan taraf hidup masyarakat khususnya di Kecamatan Sungai Loban.

3.1.2 Lokasi dan Kesampaian Daerah

Lokasi Izin Usaha Pertambangan (IUP) PT. Prolindo Cipta Nusantara Secara administratif termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Sungai Loban Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan dengan luas area Izin Usaha Pertambangan sebesar 350 Ha.

Secara geografis PT. Prolindo Cipta Nusantara terletak pada koordinat seperti yang tercantum pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 Batas Koordinat Wilayah Izin Usaha Pertambangan PT. Prolindo Cipta Nusantara

No.	Garis Bujur (BT)			Garis Lintang (LS)		
	0	'	“	0	'	“
1	115	36	54.0	3	36	32.4
2	115	38	7.4	3	36	32.5
3	115	38	7.4	3	37	20.1
4	115	36	44.4	3	37	20.1
5	115	36	44.4	3	36	54.0
6	115	36	54.0	3	36	54.0

Sumber: PT. Prolindo Cipta Nusantara

Kabupaten Tanah Bumbu merupakan salah satu kabupaten dalam wilayah ministrasi Provinsi Kalimantan Selatan yang memiliki potensi perikanan laut dan wilayah pesisir. Kabupaten ini merupakan kabupaten pemekaran dari bupaten Kotabaru. Secara geografis terletak diantara 2°52'-115°15' Lintang selatan dan 115°15'-116°04' Bujur Timur. Menurut letak geografis, Kabupaten Tanah Bumbu berbatasan dengan: Sebelah Utara Kecamatan Kelumpang Hulu Kabupaten Kotabaru, Sebelah Selatan Laut Jawa, Sebelah Barat Kecamatan

Kintap, Kabupaten Tanah Laut dan Kecamatan Aranio, Kabupaten Banjar dan Sebelah Timur Kecamatan Pulau Laut Barat, Kabupaten Kotabaru.

Kabupaten Tanah Bumbu memiliki luas wilayah 5.006,96 km² atau 13,56 % dari luas wilayah Provinsi Kalimantan Selatan. Kabupaten Tanah Bumbu yang beribu kota di Batulicin ini memiliki 10 (sepuluh) Kecamatan yaitu Kusan hilir, Sungai Loban, Satui, Kusan Hulu , Batulicin, Karang Intan, Simpang Empat, Mantewe, Kuranji dan Angsana. Lima kecamatan yang terakhir disebutkan adalah kecamatan hasil pemekaran pada pertengahan tahun 2005.

Kecamatan Kusan Hulu merupakan kecamatan terluas yang mencakup 13,76% dari luas keseluruhan Kabupaten Tanah Bumbu, sedangkan Kecamatan Kuranji memiliki luas wilayah terkecil sebesar 110,42 Km² atau hanya 2,18 % dari wilayah Kabupaten Tanah Bumbu. Kecamatan yang mempunyai wilayah pantai atau pulau kecil adalah Satui, Angsana, Sungai Loban, Kusan Hilir, Batulicin dan Simpang Empat.

Kecamatan Sungai Loban yang terletak diantara bujur timur 115°40'41"-5°50'53" dan lintang selatan 003°31'32"-003°41'12", secara geografis Sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Kusan Hulu dan Kecamatan Kuranji; belah Selatan berbatasan dengan Laut Jawa; Sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Kusan Hilir; Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Angsana.

Desa Sebamban Baru merupakan salah satu desa yang ada di Kecamatan Sungai Loban, Batas-batas wilayah Desa Sebamban Baru secara administratif meliputi Sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Kusan Hulu, Sebelah Selatan berbatasan dengan Laut Jawa, Sebelah Timur berbatasan dengan Desa Trimartani, Desa Indra loka Jaya dan Desa Sebamban Lama, sedangkan Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Angsana.

3.1.3 Iklim dan Curah Hujan

Di wilayah tambang PT. Prolindo Cipta Nusantara termasuk daerah yang beriklim tropis, terdiri dari 2 musim yaitu musim hujan biasanya pada Bulan Oktober- April dan musim kemarau biasanya pada Bulan Mei - September.

Dengan klimatologi yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Selatan untuk Kabupaten Tanah Bumbu yang merupakan wilayah terdekat dengan lokasi kegiatan pertambangan batubara PT.Prolindo Cipta Nusantara, selanjutnya dalam studi intensif pengukuran sesaat juga dilakukan pada saat pengambilan sampel kualitas udara dan data-data pada stasiun-stasiun pemantauan cuaca setempat.

3.2 Kondisi Geologi

3.2.1 Geologi Regional

a. Fisiografi

Wilayah penyelidikan secara fisiografi dari arah utara – selatan dibatasi oleh dataran rendah dan dataran tinggi. Kemudian dari arah Barat- Timur dikelilingi sungai-sungai yang mengalir disekitarnya yaitu antara lain sungai setarap, sungai sebamban, sungai bunati, sungai sijaju, sungai bekarangan-kanan, dan sungai langawan.

b. Stratigrafi

Berdasarkan peta geologi lembar Banjarmasin 1712 yang di keluarkan Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung tahun 1992 berskala 1 : 250.000, wilayah kecamatan Sungai Loban:

1. Alluvium

Terdiri atas kerakal, kerikil, pasir, lanau, lempung dan lumpur. Terdapat sebagai endapan sungai, rawa dan pantai.

2. Formasi Dahor

Formasi ini terendapkan dalam lingkungan paralas dengan ketebalan formasi diperkirakan 250 meter, umurnya diduga plio-plistosen.

3. Formasi Warukin

Formasi warukin berumur miosen dan mempunyai hubungan tidak selaras dengan formasi dohor. Formasi warukin ini di

endapkan di atas formasi berai. Satuan batuan tersebut di endapkan pada kondisi laut kala miosen tengah dilingkungan paralik.

4. Formasi Berai

Formasi ini di endapkan dalam lingkungan neritik dan ketebalan formasi ini kurang lebih 1000 meter. Formasi ini diperkirakan berumur oligosen-miosen awal.

5. Formasi Tanjung

Formasi tanjung ini berumur eosen dan terdiri dari batu pasir kuarsa berbutir halus sampai kasar, dengan tebal perlapisan 50 – 150 cm, struktur perlapisan cross beding (silang siur), sisipan batu lempung berwarna abu abu, pada formasi ini dijumpai batubara berwarna hitam mengkilap.

6. Formasi Pitap

Terdiri atas perlingan konglomerat, batupasir wacke dan batulanau, bersisipan batugamping, breksi, batulempung, konglomerat dan basal. Konglomerat umumnya berlapis baik, komponennya basal, batulempung, ultramafic, rijang, batugamping, gabro dan diabas.

c. Struktur Geologi

Struktur geologi yang berkembang di daerah penyelidikan adalah struktur perlipatan homoklin dengan arah umum relatif berarah barat-timur struktur sesar yang berupa sesar mendatar.

3.2.2 Geologi Daerah Penelitian

a. Morfologi

Keadaan morfologi daerah penelitian pada umumnya didominasi oleh daerah perbukitan bergelombang sedang dan dataran. Secara keseluruhan daerah penambang terletak pada elevasi antara 25 meter hingga 35 meter, daerah penelitian ini banyak terdapat sungai – sungai kecil yang terhubung pada sungai besar yaitu Sungai Loban.

b. Litologi

Berdasarkan hasil penyelidikan dilapangan, bahwa susunan litologi daerah penyelidikan dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) satuan batuan. Masing- masing satuan batuan tersebut adalah :

1. Satuan Batupasir

Terdiri dari batupasir berwarna putih kelabu, keras, serpihan berupa lempengan bercampur lempung, halus kasar dengan komposisi pasir kuarsa, sedimentasi pelapisan yang tidak sejajar dengan batupasir berwarna kuning ke abu-abuan, bersifat lunak dengan ukuran butir 1/8 mm-1 mm, membundar dengan komposisi gradated bedding. Ketebalan antara 2-5 meter. Satuan ini terbentuk di atas batuan Non Klastik atau dibawah tanah pucuk yang terbentuk karena endapan erosi sungai hingga di atas 10 meter. Pada daerah endapan dasar biasanya tidak akan terjadi perubahan penyebaran. Terkecuali di daerah terbentuknya belokan sungai

yang terdapat disebelah barat laut telah dijumpai adanya perbedaan struktur dan keadaan morfologi.

2. Satuan Batulempung

Batulempung berwarna abu-abu, lunak, abu-abu kehitaman bercampur karbon bersifat karbonatan. Batuan ini banyak dijumpai dalam bentuk lapisan pengapit batubara. Lanau lunak sedang, abu-abu cerah, bersifat homogen, tebal masing-masing bervariasi dengan perlapisan sejajar.

c. Struktur Geologi Daerah Penelitian

Dari kenampakan kedudukan struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian relatif tidak ditemukan indikasi perubahan dari pola penyebaran ataupun arah pada umumnya. Berdasarkan pengukuran yang dilakukan di lapangan lapisan batubara yang terdapat di PT. Prolindo Cipta Nusantara memiliki perlapisan dengan kedudukan sudut kemiringan $\pm N 150^\circ E/10^\circ-15^\circ$. Dengan ketebalan batubara berkisar antara ± 1.20 meter sampai dengan ± 5.0 meter.

3.3 Alat dan Bahan

Adapun peralatan yang digunakan pada penelitian Skripsi ini antara lain:

1. Buku catatan

Buku catatan berukuran kecil sehingga fleksibel digunakan saat dilapangan. Buku catatan berfungsi sebagai wadah untuk mencatat data-data yang diperlukan dalam penelitian

2. Alat tulis

Alat tulis berfungsi untuk menulis data-data yang didapatkan

3. Alat Pelindung Diri (APD)

Alat Pelindung Diri (APD) yang digunakan berupa *safety helm*, *safety shoes* dan rompi reflektor. APD berfungsi untuk melindungi diri dari bahaya kecelakaan kerja.

4. Laptop.

Laptop berfungsi untuk mengolah data-data penelitian yang didapat.

5. Kamera Telepon Genggam

Kamera berfungsi untuk mendokumentasikan kegiatan maupun data lapangan.

6. Turbidity meter

Berfungsi untuk mengukur TSS (*Total suspended solid*)

7. Timbangan

Berfungsi untuk menimbang tawas yang akan digunakan untuk uji coba.

8. Botol

Digunakan sebagai tempat air uji coba.

9. Ember

Ember digunakan untuk mengambil air sampel.

10. Flow Bar

Digunakan untuk mengukur debit air pompa.

11. Tawas

Digunakan untuk menurunkan nilai TSS (*Total suspended solid*)

3.4 Tata Laksana Penelitian

3.4.1 Langkah Kerja

Langkah-langkah kerja yang dilakukan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan orientasi lapangan terlebih dahulu sebelum melakukan pengambilan data-data yang diperlukan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
2. Mengukur TSS (*Total Suspended Solid*) pada *settling pond* 2 (*in let* dan *out let*) menggunakan alat ukur Turbidity Meter dilakukan selama 13 hari berturut-turut .
3. Mengukur debit air yang masuk dari *sump* ke *settling pond* 2 dengan cara mengukur debit aktual pompa terlebih dahulu. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur debit aktual pompa adalah penggaris siku-siku. Data akan didapat dari pengukuran panjang tembakan air dan panjang sisi pendek dari alat ukur yang kemudian akan dimasukkan ke rumus perhitungan debit aktual pompa.
4. Melakukan pengambilan sample air dari *settling pond* menggunakan ember. Kemudian sample tersebut dibagi kedalam masing-masing botol berukuran 1 liter untuk dilakukan uji coba menggunakan tawas dengan dosis yang berbeda-beda, yaitu 0,05, 0,1 , 0,15 dan 0,2 gram.
5. Menghitung kebutuhan Tawas yang akan digunakan untuk proses pengolahan TSS (*Total Suspended Solid*) dengan cara mengetahui dosis tawas yang digunakan melalui percobaan dosis tawas. Setelah

dosis tawas telah diketahui, maka dilakukan perhitungan kebutuhan tawas.

3.4.2 Metode

Metode pengambilan, pengolahan dan analisis yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

A. Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data primer dan sekunder yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang terdapat di dalam penelitian dengan judul “Pengelolaan TSS (*Total Suspended Solid*) pada *Settling Pond* 2 di PT. Prolindo Cipta Nusantara Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan” antara lain sebagai berikut:

1. Pengambilan Data Primer

Penelitian ini menggunakan data primer untuk mengetahui nilai TSS (*Total suspended Solid*) dan dosis penggunaan tawas. Data primer diperoleh dengan melakukan pengamatan dan pengujian langsung pada jangka waktu tertentu di lokasi penelitian meliputi nilai TSS (*Total Susupended Solid*) pada air limbah yang ada di *settling pond* sebelum pengolahan dan dosis tawas yang akan disarankan untuk pengolahan air limbah tambang. Pada penelitian ini observasi lapangan juga akan dilakukan yaitu dengan

membandingkan hasil pengolahan air limbah tambang di lapangan dengan syarat baku mutu air .

2. Pengambilan Data Sekunder

Data sekunder di dalam penelitian ini diperoleh dengan melakukan pengumpulan data dari PT. Prolindo Cipta Nusantara terkait objek penelitian. Pengumpulan data sekunder digunakan untuk menunjang informasi mengenai kegiatan pengolahan TSS (*Total Suspended Solid*).

B. Metode Pengolahan Data

Metode penelitian yang digunakan dalam menganalisis data dilapangan adalah Metode Kuantitatif dan Kualitatif.

1. Metode Kuantitatif merupakan metode yang digunakan dalam penyelesaian masalah dengan menggunakan data-data nilai sebagai bahan analisis guna menyelesaikan permasalahan terkait. Metode analisis data kuantitatif yang digunakan peneliti adalah dengan menggunakan percobaan dosis tawas, perhitungan debit pompa, jumlah kebutuhan tawas, pengukuran nilai TSS (*Total Suspended solid*).

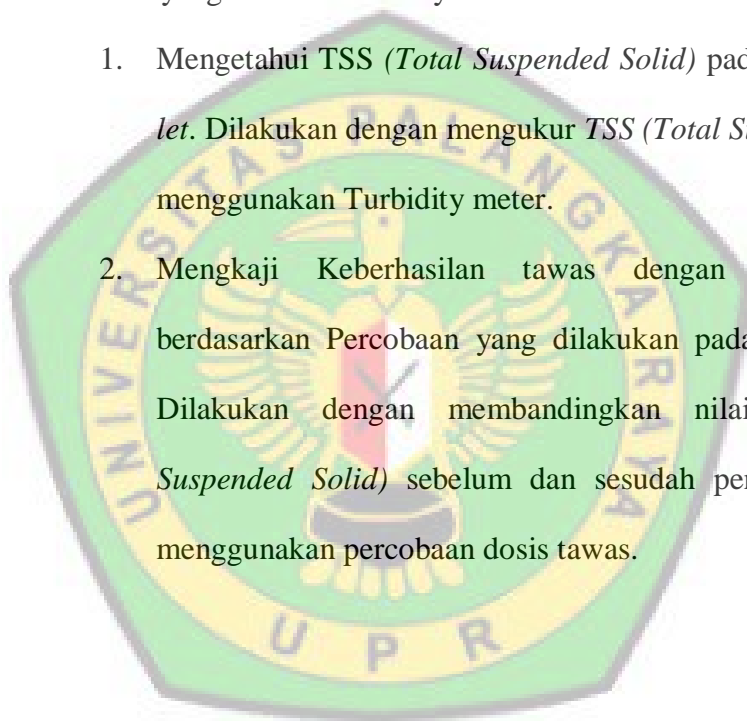
2. Metode kualitatif adalah metode yang menggunakan teknis analisis mendalam (*in-depth analysis*) yaitu mengkaji masalah secara kasus perkasus guna mengetahui sifat dari suatu masalah yang berbeda. Sumber data penelitian kualitatif yang digunakan peneliti adalah parameter yang terdapat pada

Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan Nomor 036 Tahun 2008 .

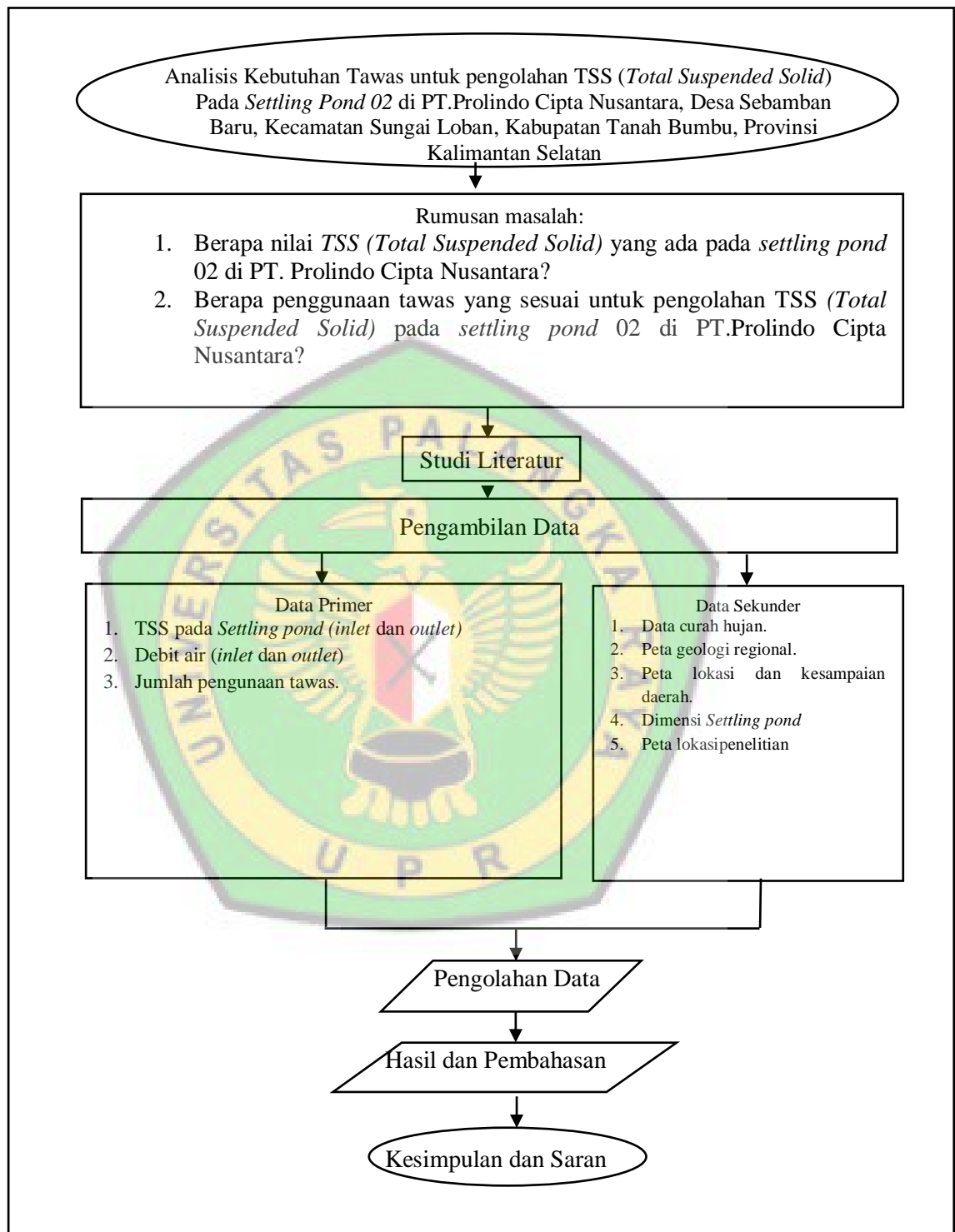
C. Analisis Data

Untuk mencapai tujuan dari penelitian ini, maka perlu dilakukan analisis sejauh mana tingkat keefektifan dosis tawas pada sample TSS (*Total Suspended Solid*). Sehingga, analisis data yang akan dilakukan yaitu:

1. Mengetahui TSS (*Total Suspended Solid*) pada *in let* dan *out let*. Dilakukan dengan mengukur TSS (*Total Suspended Solid*) menggunakan Turbidity meter.
2. Mengkaji Keberhasilan tawas dengan dosis efektif berdasarkan Percobaan yang dilakukan pada 2 uji sample. Dilakukan dengan membandingkan nilai TSS (*Total Suspended Solid*) sebelum dan sesudah pengujian dengan menggunakan percobaan dosis tawas.



3.5 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

3.6 Waktu Penelitian

Kegiatan Penelitian dilakukan selama ± 2 bulan di PT. Prolindo Cipta Nusantara di mulai dari 3 agustus-20 september dengan perincian kegiatan sebagai berikut :

No	Kegiatan	2019												2020											
		Juli				Agustus				sept	Okt	Nov	Des	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV
1	Penentuan Judul Skripsi	■																							
2	Pengajuan Proposal Skripsi	■	■																						
3	Konsultasi Proposal Skripsi			■	■																				
4	Observasi Lapangan					■																			
5	Pengambilan dan Pengumpulan Data					■																			
6	Pengolahan Data dan Pembuatan Laporan															■	■	■							
7	Seminar Proposal Skripsi																			■					
8	Konsultasi Laporan Skripsi																			■	■	■	■	■	
9	Seminar Hasil Skripsi																								■

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 TSS (*Total Suspended Solid*) *Settling Pond* 02 PT.Prolindo Cipta Nusantara

Untuk mengetahui kualitas air pada *settling pond* 02 PT.Prolindo Cipta Nusantara melakukan pengecekan kualitas air untuk parameter TSS (*Total Suspended Solid*) yang dilakukan setiap hari. Selain melakukan pengecekan yang dilakukan dilapangan PT.Prolindo Cipta Nusantara juga melakukan uji laboratorium yang dilakukan setiap bulan untuk mengetahui nilai TSS *settling pond* 02. Hasil uji laboratorium dapat dilihat pada lampiran (Lampiran I)

1. Pemantauan Harian

Berikut hasil pengukuran nilai TSS (*total suspended solid*) yang dilakukan bersama dengan Pihak PT.Prolindo Cipta Nusantara di *settling pond* 02:

Tabel 4.1

Hasil Pengukuran nilai TSS *Settling Pond* 02

Hari, Tanggal	Lokasi	<i>Total Susupended Solid</i>		Keterangan
		Inlet	Oulet	
Senin, 19-08-2019	SP 02	823	262	Pompa Hidup
Selasa, 20-08-2019	SP 02	902	231	Pompa Hidup
Rabu, 21-08-2019	SP 02	115	91	Pompa Mati
Kamis, 22-08-2019	SP 02	114	94	Pompa Mati

Jumat, 23-08-2019	SP 02	133	37	Pompa Mati
Sabtu, 24-08-2019	SP 02	871	223	Pompa Hidup
Minggu, 25-08-2019	SP 02	135	37	Pompa Mati
Senin, 26-08-2019	SP 02	704	196	Pompa Hidup
Selasa, 27-08-2019	SP 02	180	114	Pompa Mati
Rabu, 28-08-2019	SP 02	823	249	Pompa Hidup
Kamis, 29-08-2019	SP 02	915	257	Pompa Hidup
Jumat, 30-08-2019	SP 02	178	121	Pompa Mati
Sabtu, 31-08-2019	SP 02	819	233	Pompa Hidup



Gambar 4.1 Nilai TSS (*total suspended solid*) SP 02

4.1.2 Kebutuhan tawas untuk pengolahan TSS (*Total Suspended Solid*) pada *settling pond* 02 PT.Prolindo Cipta Nusantara

Untuk mengetahui efisien atau tidaknya penggunaan dosis tawas yang digunakan maka perlu dilakukan uji coba terhadap 1 liter air dengan ditambahkan tawas. Dari uji coba tersebut dapat diperkirakan berapa tawas yang digunakan untuk Instalasi Pengolahan TSS (*Total Suspended Solid*) *Settling pond* 02 yang sesuai dengan baku mutu. Hasil uji coba dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.2 Hasil Uji Sampel Penggunaan tawas

Dosis Tawas (g/L)	TSS Awal	TSS (<i>Total Suspended Solid</i>) Akhir				
		Lama Pengujian (Menit)				
		10	20	30	40	50
0,05	933	713	189	129	111	87
0,1	933	449	147	102	79	69
0,15	933	277	127	100	82	67
0,2	933	252	122	86	78	65

A. Debit Aktual Pompa

Pompa yang digunakan oleh PT. Prolindo Cipta Nusantara untuk memompa air dari *sump* ke *settling pond* adalah pompa Multiplo 420. Pipa untuk mengalirkan air memiliki diameter 12 inch. Pengukuran debit aktual pompa dilapangan dilakukan dengan menggunakan metode *discharge*.



Gambar 4.2 Pengukuran Debit Aktual Pompa

Pada kegiatan penelitian, dilakukan pengambilan data debit aktual pompa seperti pada gambar 4.2 dengan hasil data sebagai berikut :

- Diameter pipa yang digunakan = 12 inch = 0,304 m
- Jari-jari pipa yang digunakan = $\frac{\text{diameter pipa}}{2}$
= $\frac{0,304}{2}$
= 0,152 m
- Panjang tembakan *outlet* rata-rata = 0,39 m
- Panjang sisi pendek alat ukur = 0,3 m
- Percepatan gravitasi = 9,8 m/s²

Maka, berdasarkan data-data tersebut dapat kita lakukan perhitungan terhadap debit aktual *outlet* pompa sebagai berikut :

- Kecepatan aliran, sebagai berikut :

$$v = \frac{x}{\sqrt{2y/g}}$$

$$v = \frac{0,39 \text{ m}}{\sqrt{(2)(0,3 \text{ m})/9,8 \text{ m/s}^2}}$$

$$v = \frac{0,39 \text{ m}}{0,2474 \text{ s}}$$

$$v = 1,57 \text{ m/s}$$

- Debit aktual *outlet* pompa , sebagai berikut :

$$Q_{pompa} = \pi \cdot r^2 \cdot v$$

$$Q_{pompa} = \pi \cdot (0,152 \text{ m})^2 \cdot (1,57 \text{ m/s})$$

$$Q_{pompa} = 0,1138 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q_{pompa} = 113,8 \text{ l/detik}$$

$$Q_{pompa} = 409,680 \text{ l/jam}$$

B. Settling Pond

a. Dimensi *Settling Pond* 02

Berdasarkan penelitian dilapangan, *settling pond* 2 memiliki 4 kompartmen. Dengan dimensi sebagai berikut:

Tabel 4.3 Dimensi *Settling Pond* 02

Kolam	Panjang (m)	Lebar (m)	Kedalaman(m)	Volume m ³
Kolam 1	27,69	8,55	3,78	894,913
Kolam 2	19,09	10,32	3,90	768,334
Kolam 3	18,63	10,41	3,84	744,723
Kolam 4	20,43	10,58	3,81	823,529
Total				3.231.607

Sumber : PT.Prolindo Cipta Nusantara.

b. *Maintenance (Pemeliharaan) Settling Pond*

Untuk menjaga supaya kolam pengendapan tetap berfungsi sebagaimana mestinya, maka perlu dilakukan perawatan yaitu dengan melakukan pengerukkan terhadap kolam pengendapan tersebut. Pemeliharaan kompartemen pada *settling pond* dilakukan agar over flow aliran air dan pengendapan dapat dilakukan secara maksimal.



Gambar 4.3 Pemeliharaan *settling pond*



C. Analisis Data Curah Hujan

a. Parameter Statistik (Pengukuran Dispersi)

Besarnya dispersi dapat dilakukan pengukuran dispersi yakni melalui perhitungan parameter statistik untuk $(X_i - \bar{X})$, $(X_i - \bar{X})^2$, $(X_i - \bar{X})^3$, $(X_i - \bar{X})^4$ terlebih dahulu

Tabel 4.4 Dispersi Statistik curah hujan

No.	Tahun	X_i	Thn X_i Diurut (X_i)	X_i Diurut (X_i)	X Rata-rata	X_i^2	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^4$
1	2010	173,400	2019	102,500	127,22	10506,25	-24,72	611,08	-15105,86	373416,81
2	2011	127,000	2013	106,000	127,22	11236,00	-21,22	450,29	-9555,12	202759,64
3	2012	121,500	2015	108,500	127,22	11772,25	-18,72	350,44	-6560,21	122807,07
4	2013	106,000	2016	112,400	127,22	12633,76	-14,82	219,63	-3254,95	48238,39
5	2014	133,500	2012	121,500	127,22	14762,25	-5,72	32,72	-187,15	1070,49
6	2015	108,500	2017	124,300	127,22	15450,49	-2,92	8,53	-24,90	72,70
7	2016	112,400	2011	127,000	127,22	16129,00	-0,22	0,05	-0,01	0,00
8	2017	124,300	2014	133,500	127,22	17822,25	6,28	39,44	247,67	1555,39
9	2018	163,100	2018	163,100	127,22	26601,61	35,88	1287,37	46190,99	1657332,85
10	2019	102,500	2010	173,400	127,22	30067,56	46,18	2132,59	98483,12	4547950,34
	Total	1272,2		1272,2			0,00	5132,14	110233,59	6955203,69

Dalam analisis data curah hujan rencana pada penelitian ini, penulis membandingkan nilai curah hujan rencana bulanan maksimum dari empat jenis distribusi probabilitas (Normal, Gumbel, Log Normal dan Log-Pearson III) dapat dilihat pada lampiran B. Setelah dilakukan perhitungan curah hujan rencana dengan menggunakan 4 metode distribusi probabilitas, maka yang paling memenuhi syarat berdasarkan syarat penggunaan sebaran, Distribusi Gumbel merupakan metode yang cocok untuk menghitung curah hujan rencana pada daerah penelitian. Dalam hal ini Distribusi Gumbel merupakan distribusi yang menggunakan harga-harga esktrim dan digunakan untuk analisis

data maksimum. Pada tabel dibawah ini hasil perhitungan menggunakan rekapitulasi statistik distribusi dan uji keselarasan *Smirnov-Kolmogorov*.

Tabel 4.5 Rekapitulasi distribusi

Cs	Ck	Normal Cs \approx 0,00 Ck \approx 3,00	Log Normal Cs = 0,97 Ck = 70,71	Gumbel Cs \leq 1,4 Ck \leq 5,4	Log Pearson tipe III Cs = Bebas Ck = Bebas
0,1120	4,24	X	X	✓	X

b. Distribusi Probabilitas Gumbel

Langkah perhitungan distribusi probabilitas gumbel dapat dilihat pada Lampiran C.

Tabel 4.6
Distribusi Curah Hujan Metode Probabilitas Gumbel

Periode Ulang T (Tahun)	XT (mm/hari)
2,00	123,98
5,00	152,48
10,00	171,35

PT.Prolindo Cipta Nusantara memiliki umur tambang 5 tahun ke depan, maka dari itu distribusi curah hujan yang diperoleh sebesar 152,48 mm/hari (Lampiran C).

c. Intesitas Curah hujan

Berdasarkan intensitas curah hujan pada lampiran D jam hujan maksimum yaitu 5.48 jam/hari. Dengan demikian dapat di tentukan intensitas curah hujan sebagai berikut :

- a. Intensitas curah hujan dengan periode ulang 2 tahun, curah hujan rencana 123,98 mm/hari.

$$I_2 = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3}$$

$$I_2 = \frac{123,98}{24} \left(\frac{24}{5,48} \right)^{2/3}$$

$$I_2 = 13,82 \text{ mm/jam}$$

- b. Intensitas curah hujan dengan periode ulang 5 tahun, curah hujan rencana 152,48 mm/hari.

$$I_2 = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3}$$

$$I_2 = \frac{152,48}{24} \left(\frac{24}{5,48} \right)^{2/3}$$

$$I_2 = 17,00 \text{ mm/jam}$$

- c. Intensitas curah hujan dengan periode ulang 10 tahun, curah hujan rencana 171,35 mm/hari.

$$I_2 = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3}$$

$$I_2 = \frac{171,35}{24} \left(\frac{24}{5,48} \right)^{2/3}$$

$$I_2 = 19,11 \text{ mm/jam}$$

d. Debit Limpasan Permukaan

Berdasarkan hasil analisis yang didapatkan dari sebelumnya, kemudian diolah untuk menghitung produksi debit banjir maksimal dengan menggunakan metode rasional. Dengan koefisien limpasan berdasarkan kondisi wilayah tambang daerah studi adalah 0,9.

Tabel 4.7. Harga koefisien limpasan

No	Kemiringan	Tata Guna Lahan	Nilai C
1	Datar, < 3%	a. Sawah dan rawa	0,2
		b. Hutan dan kebun	0,3
		c. Pemukiman dan taman	0,4
2	Menengah, 3%- 5%	a. Hutan dan kebun	0,4
		b. Pemukiman dan taman	0,5
		c. Alang-alang, sedikit tanaman	0,6
		d. Tanah gundul, jalan aspal	0,7
3	Curam, > 12%	a. Hutan dan kebun	0,6
		b. Pemukiman dan taman	0,7
		c. Alang-alang, sedikit tanaman	0,8
		d. Tanah gundul, jalan aspal, areal penggalan dan penimbunan tambang	0,9 – 1

(Sumber Soemarto dalam buku Waterman Sulistyana Bargawa,1995)

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

(Sumber Waterman Sulistyana Bargawa, 2018)

Keterangan :

Q = Debit aliran limpasan (m³/detik)

C = Koefisien limpasan

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

A = Luas daerah tangkapan Hujan (km^2)

Dimana dari data diketahui sebagai berikut :

- Koefisien limpasan = 0,9
- Intensitas Curah Hujan = 152,48 mm/hari / 24
= 13,82 mm/jam
= 0,0000038389 m/detik
- Jam hujan tertinggi tahun 2017 = 5.48 jam
- Luas daerah tangkapan hujan SP 02 = 1.67 Ha
- Luas Daerah Limpasan (A) = 0,0167 km^2
= 16.700 m^2

sehingga :

$$\begin{aligned}
 Q &= 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A \\
 &= (0,278) \cdot (0,9) \cdot (13,82) \cdot (16,700) \\
 &= 0,016040 \text{ m}^3/\text{detik} \\
 &= 16,04 \text{ liter / detik}
 \end{aligned}$$

D. Perhitungan Kebutuhan Tawas

Untuk menurunkan TSS (*Total Suspended Solid*) pada *settling pond* 02 dibutuhkan dosis tawas sekitar 0,05 gr/liter dalam pengolahan. Perhitungan kebutuhan tawas per jam adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Tawas} &= \frac{\text{dosis Tawas} \times \text{debit air} \times 3600}{1000} \\ &= \frac{0,05 \times 113,8 \times 3600}{1000} \\ &= \frac{20.484}{1000} \\ &= 20,484 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$



Gambar 4.4 Ketersediaan tawas pada Gudang Kapur *Settling Pond 2*

Kebutuhan Tawas saat kondisi hujan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

➤ Debit air

$$= Q_{\text{hujan}} + Q_{\text{pompa}}$$

$$= 16,04 \text{ liter/detik} + 113,8 \text{ liter/detik}$$

$$= 129,84 \text{ liter/detik}$$

➤ Kebutuhan tawas

$$\text{Kebutuhan Tawas} = \frac{\text{dosis tawas} \times \text{debit air} \times 3600}{1000}$$

$$= \frac{0,05 \times 129,84 \times 3600}{1000}$$

$$= \frac{23.371,2}{1000}$$

$$= 23,483 \text{ kg/jam}$$



4.2 Pembahasan

4.2.1 TSS (*Total Suspended Solid*) *Settling Pond* 02 PT.Prolindo Cipta Nusantara dibandingkan Dengan Baku Mutu

Pemantauan harian dilakukan sebagai parameter untuk dilakukannya pengolahan berdasarkan nilai TSS (*Total Suspended Solid*) tersebut, guna mencegah adanya air yang keluar dari *settling pond* dengan nilai yang melebihi baku mutu yang menyebabkan pencemaran lingkungan. Sedangkan pemantauan bulanan dilakukan untuk pemantauan lebih terperinci karena menggunakan uji laboratorium.

1. Pemantauan Harian

Dari tabel 4.1 diketahui bahwa dari hasil pengecekan lapangan yang dilakukan setiap hari Selama 13 Hari nilai TSS di *Settling Pond* 02 setiap pada saat pompa hidup, TSS (*total suspended solid*) pada outlet tidak memenuhi baku mutu yang didasarkan pada Baku Mutu sesuai Dengan Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan Nomor : 036 Tahun 2008 Tentang Baku Mutu Limbah Cair. Oleh karena itu menanggulangi hal tersebut, maka diperlukan *treatment* pada *Settling Pond* tersebut supaya mengurangi kandungan TSS yang tinggi. *Treatment* yang dilakukan pada *settling pond* 02 yaitu dengan pemberian tawas untuk menurunkan nilai TSS agar kualitas air sesuai dengan baku mutu dan layak untuk dilepaskan.

4.2.2 Dosis Penggunaan Tawas Dalam Pengolahan TSS(*Total Suspended Solid*) pada *settling pond* 02 PT.Prolindo Cipta Nusantara

Telah diketahui bahwa PT.Prolindo Cipta Nusantara menggunakan tawas menetralkan TSS (*Total Suspended Solid*). Berdasarkan pengamatan di lapangan diketahui bahwa PT.Prolindo Cipta Nusantara memberikan Tawas di saluran menuju *settling pond* dengan ukuran perkarungnya 25 kg. PT.Prolindo Cipta Nusantara memberi dosis tawas hanya berdasarkan perkiraan, jika dengan dosis tersebut tidak dapat menurunkan kadar TSS (*Total Suspended Solid*) tawas akan terus ditambahkan hingga air sesuai dengan standar baku mutu.

Untuk mengetahui efektif atau tidaknya dosis tawas maka dilakukan uji coba terhadap 1 liter air dengan ditambahkan tawas. Dari uji coba tersebut dapat diperkirakan berapa tawas yang digunakan untuk *Settling Pond* 02. Berdasarkan hasil pengujian tersebut (Lampiran G) ditunjukkan bahwa dengan penambahan tawas pada air limbah tersebut dapat menurunkan TSS (*Total Suspended Solid*) dimana semakin banyak tawas yang digunakan maka semakin rendah TSS (*Total Suspended Solid*) nya. Berdasarkan perhitungan debit dan uji coba penggunaan tawas didapatkan hasil penggunaan tawas pada *settling pond* 02 dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.8 Pemakaian Tawas SP 02

Pemakaian Tawas di Settling Pond 02			
Dosis Tawas (g/L)	Tawas (Gram/hari)	Tawas (Kg/hari)	Tawas (1 karung =25 kg)
0,05	147.484,8	147,4848	5,89
0,1	294.451,3	294,4512	11,77
0,15	442.454,4	442,4544	17,69
0,2	589.939,2	589,9392	23,59

Dari semua dosis tawas yang diuji, penggunaan tawas 0,05 gram/L lebih efisien dibandingkan dosis tawas 0,1, 0,15 dan 0,2. Dengan dosis 0,05 gram/L, tawas yang diperlukan dalam 1 hari - dengan rata-rata pompa hidup 7,2 jam perhari adalah 5,89 karung. Yang berarti lebih sedikit penggunaannya dibandingkan dengan dosis yg lain. Dengan waktu 20 menit mampu menurunkan TSS (*Total Suspended Solid*) sesuai dengan baku mutu yaitu 189 dengan TSS (*Total Suspended Solid*) awal 933.

Tabel 4.9 Kebutuhan Tawas pada Settling Pond 02 Saat Kondisi Hujan

Pemakaian Tawas di Settling Pond 02			
Dosis Tawas (g/L)	Tawas (Gram/hari)	Tawas (Kg/hari)	Tawas (1 karung=25 kg)
0,05	168.272,64	168,27264	6,730
0,1	336.545,28	336,54528	13.461
0,15	504.817,92	504,81792	20,192
0,2	673.116,48	673,11648	26,924

A. Debit Aktual Pompa

Perhitungan debit aktual pompa dilakukan untuk mengetahui kapasitas air limbah tambang yang masuk ke dalam *settling pond* 2. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi *over capacity* pada *settling pond* 2 saat pengisian air limbah tambang dari *sump*. Dari perhitungan didapatkan hasil debit pompa aktual yang digunakan pada *sump*, dalam hal ini debit pompa sebesar $0,1138\text{m}^3/\text{detik}$. Sehingga debit pompa Multiplo 420 dalam 1 jam adalah $409.680\text{m}^3/\text{jam}$.

B. *Settling Pond*

a. Dimensi *Settling pond*

Pada PT. Prolindo Cipta Nusantara bentuk *settling pond* adalah empat persegi panjang zig-zag dengan 4 zona. Kolam 1 (inlet) berfungsi sebagai blending/pencampuran tawas, Kolam 2

dan 3 berfungsi sebagai kolam pengendapan lumpur Kolam 4 (outlet) berfungsi sebagai kolam monitoring. Perhitungan dimensi *settling pond* 2 didapatkan dari perhitungan panjang, lebar dan kedalaman *settling pond*. Dimensi *settling pond* 2 dihitung untuk mengetahui daya tampung *settling pond* 2 terhadap air yang masuk dari *sump* dan untuk mengetahui volume air limbah tambang.

b. Maintenance (Pemeliharaan) Settling Pond

Pemeliharaan kompartemen pada *settling pond* dilakukan agar over flow aliran air dan pengendapan dapat dilakukan secara maksimal. Untuk waktu perawatan PT.Prolindo tidak memiliki jadwal tertentu, perbaikan kompartemen di PT.Prolindo Cipta Nusantara hanya dilakukan ketika :

1. Adanya pengendapan lumpur karena material yang terbawa pada kompartemen sehingga menyebabkan proses pengendapan tidak berjalan maksimal
2. Pengerukan dilakukan pada saat lumpur sudah melebihi kapasitas daya tampung pada kolam. Perbaikan tanggul dilakukan pada saat tanggul tererosi oleh air yang bisa menimbulkan tanggul jebol dan menjaga sistem pengaliran air.
3. Perbaikan jalan di *settling pond*, membersihkan lumpur dari jalan *grade* digunakan untuk membersihkan lumpur dari

jalan, lumpur pada jalan akan didorong ke sisi jalan dengan menggunakan *blade* yang kemudian akan diangkat dan dikeluarkan dari bahu jalan dengan menggunakan alat-alat *loading* seperti *loader* atau *excavator*.

C. Analisis Data Curah Hujan

Tingkat curah hujan pada wilayah penambangan PT. Proindo Cipta Nusantara setiap bulannya dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2019 (lihat lampiran A) dengan satuan mm/hari. Dalam penelitian kali ini, data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan tertinggi harian. Berdasarkan perhitungan seperti yang terlampir di lampiran B, maka curah hujan harian rata-rata setiap bulannya adalah 127,22 mm/hari.

Dalam analisis data curah hujan rencana (CHR) pada penelitian ini, penulis membandingkan nilai curah hujan rencana harian maksimum dari empat jenis distribusi probabilitas (Normal, Gumbel, Log Normal dan Log-Pearson III) dapat dilihat pada lampiran B. Setelah dilakukan perhitungan curah hujan rencana dengan menggunakan 4 metode distribusi probabilitas, maka yang paling memenuhi syarat berdasarkan syarat penggunaan sebaran Distribusi Gumbel merupakan metode yang cocok untuk menghitung curah hujan rencana pada daerah penelitian.

Pada penelitian ini periode ulang yang digunakan adalah periode ulang 5 tahun. Berdasarkan hasil perhitungan pada lampiran C menggunakan distribusi probabilitas Gumbel didapatkan nilai curah hujan rencana untuk periode ulang 5 tahun sebesar 152,48 mm/hari.

D. Perhitungan Kebutuhan Tawas

Untuk menurunkan nilai TSS (*Total Suspended Solid*), PT. Prolindo Cipta Nusantara melakukan penawasan. Tawas dipilih untuk menurunkan nilai TSS (*Total Suspended Solid*) di PT. Prolindo Cipta Nusantara karena lebih mudah didapatkan dan harganya terjangkau dibandingkan media penetral lainnya. Jumlah tawas untuk menurunkan nilai TSS (*Total Suspended Solid*) pada *settling pond* perlu diketahui agar pada saat proses pengolahan jumlah tawas tidak kurang atau lebih. Karena apabila tawas yang digunakan untuk proses penurunan TSS (*Total Suspended Solid*) jumlahnya kurang dari perhitungan kebutuhan, proses penurunan menjadi tidak efektif sehingga TSS (*Total Suspended Solid*) tidak mengalami penurunan signifikan menuju nilai yang sesuai dengan baku mutu.

BAB V

PENUTUP

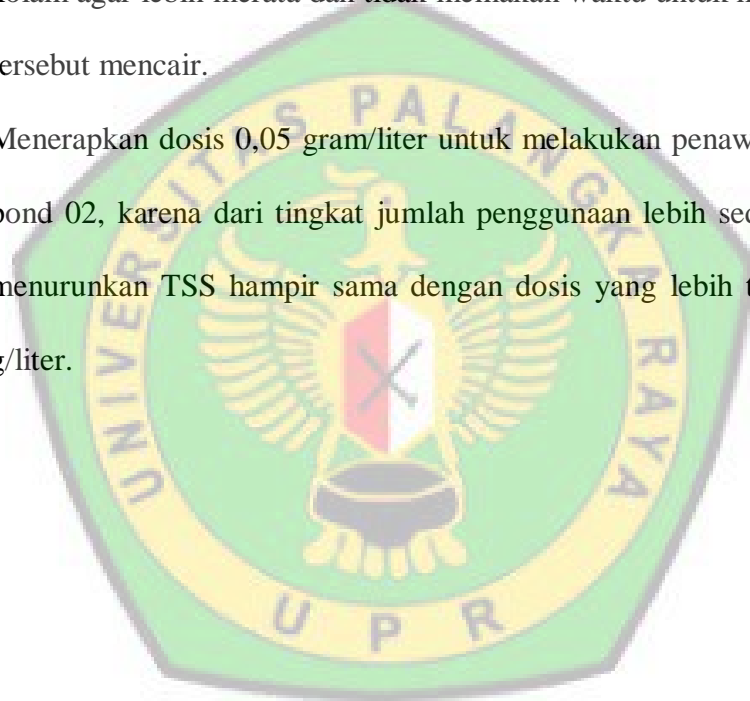
5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian Analisis Pengolahan TSS (*Total Suspended Solid*) di PT.Prolindo Cipta Nusantara penulis mengambil kesimpulan, diantaranya:

1. Diketahui bahwa dari hasil pengecekan lapangan yang dilakukan setiap hari Selama 13 hari nilai TSS di *Settling Pond* 02 setiap pada saat pompa hidup TSS (*total suspended solid*) pada outlet tidak memenuhi baku mutu.
2. Dari semua dosis tawas yang diuji, dapat disimpulkan penggunaan tawas 0,05 gram/L lebih efisien dibandingkan dosis tawas 0,1, 0,15 dan 0,2. Dengan dosis 0,05 gram/L, tawas yang diperlukan dalam 1 hari dengan rata-rata pompa hidup 7,2 jam perhari adalah 5,8 karung. Yang berarti lebih sedikit penggunaannya dibandingkan dengan dosis yang lain. Dengan waktu 20 menit mampu menurunkan TSS (*Total Suspended Solid*) sesuai dengan baku mutu yaitu 189 dengan TSS (*Total Suspended Solid*) awal 933.

5.2 Saran

1. Membuat atau menambah kolam pada SP 02 dengan kapasitas minimal 2.703.888 m³ agar dapat memenuhi waktu pemompaan 7,2 jam/hari, sehingga air yang tertampung pada settling pond tidak meluap yang berakibat pada pencemaran lingkungan.
2. membuat tempat pengadukan tawas agar tawas yang akan dimasukkan pada kolam agar lebih merata dan tidak memakan waktu untuk menunggu tawas tersebut mencair.
3. Menerapkan dosis 0,05 gram/liter untuk melakukan penawasan di settling pond 02, karena dari tingkat jumlah penggunaan lebih sedikit dan waktu menurunkan TSS hampir sama dengan dosis yang lebih tinggi dari 0,05 g/liter.



DAFTAR PUSTAKA

- Blogspot.com. 2013. Pengertian Settling Pond. http://dunia-atas.blogspot.com/2013/09/tentang-settling-pond_30.html (di akses 10 Februari 2020).
- Eka, Husnida Elisa. 2017. Analisa Pengelolaan Air Asam Tambang Batubara di PT Senamas Energindo Mineral *Site* Jewaten Kecamatan Dusun Timur Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah.Skripsi. Palangka Raya : Universitas Palangka Raya.
- Harahap, Juliansyah. 2017. Efektivitas Penggunaan Aluminium Sulfat Dalam Menurunkan Kadar TSS (*TOTAL SUSPENDED SOLID*) Air Limbah Penambangan Batu Bara Di Pit X. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/elkawnie/article/download/2769/2033> (diakses 15 Maret 2020)
- Novie. 2012. Pengertian Total Suspended Solid (TSS). <https://environmentalchemistry.wordpress.com/2012/01/11/total-suspended-solid-tss-2/> (diakses 2 Februari 2020)
- Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No 036 Tahun 2008 Tentang Baku Mutu Limbah Cair
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.82 Tahun 2001, Tentang pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- PT.Prolindo Cipta Nusantara, 2019, Kajian Perpanjangan Pembuangan Air Limbah Tambang *Settling Pond* 02, Kalimantan Selatan: PT.Prolindo Cipta Nusantara.
- Said, Nusa Idaman. 2014. Teknologi Pengolahan Air Asam Tambang Batubara “Alternatif Pemilihan Teknologi. <https://ejurnal.bppt.go.id/index.php/JAI/article/download/2411/2022> (diakses pada 14 Maret 2020)
- Slideshare. 2013. Kegiatan Penambangan. <https://slideshare.net/henyFTI/artikel-underground-heny-copy> (diakses 03 Desember 2019)
- Swdinside. 2015. Pengertian Pengelolaan. <https://swdinside.blogspot.com/2015/11/pengertian-pengelolaan.html> (diakses 20 Januari 2020)
- Wikipedia. 2019. Pengertian Tawas di <https://id.wikipedia.org/wiki/Tawas> (diakses 15 Februari 2020)
- Wikipedia. 2019. https://id.wikipedia.org/wiki/Batu_bara (diakses 03 Desember 2019)