

---

## ANALISIS PENANGANAN AIR ASAM TAMBANG BATUBARA

**Indra Wahyudin<sup>1\*</sup>, Sri Widodo<sup>2</sup>, Arif Nurwaskito<sup>1</sup>**

1. Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Muslim Indonesia

2. Departemen Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin.

Email: indrawahyudin94@yahoo.com

### SARI

Kegiatan pertambangan batubara menggunakan sistem tambang terbuka berpotensi menimbulkan kerusakan lingkungan, salah satu kerusakan lingkungan adalah munculnya air asam tambang. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas pengelolaan air asam tambang pada *settling pond* berdasarkan uji AHP (*Analytic Hierarchy Process*) dari parameter yang digunakan agar sesuai dengan standar bakumutu. Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data hasil dokumen perusahaan berupa data *potensial of hydrogen* (pH) dan *total suspended solid* (TSS), untuk mendapatkan nilai rata-rata bulanan *settling pond* pada periode tahun 2015 dan dibandingkan dengan standar baku mutu pemerintah yang diolah dan di analisis secara statistik dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Hasil analisis secara statistik menunjukkan bahwa kualitas air asam tambang pada *settling pond* WMP22 adalah pH 6.68 dikategorikan baik dan sesuai dengan yang ditetapkan pemerintah daerah yaitu pH 6. Sedangkan untuk nilai TSS adalah 48.09 mg/l sesuai dengan kriteria yang ditetapkan. Dengan demikian penggunaan uji AHP pada *settling pond* dianggap sudah efektif sebagai metode pengolahan air asam tambang.

**Kata kunci:** *settling pond*, pH, TSS, air asam tambang, AHP.

### ABSTRACT

*Coal mining activities which use open pit systems have the potential to cause environmental damage. One of the ecological disasters is the emergence of acid mine water. This research aimed to determine the effectiveness of acid mine water management on settling pond based on AHP (Analytic Hierarchy Process) test of parameters used to comply with quality standard. This research was conducted by collecting data of company documents in the form of potential data of hydrogen (pH) and total suspended solid (TSS) to obtain the monthly average value of settling pond in 2015 and compared with the standart of government quality statistically processed and analyzed by Microsoft Excel. The result of the statistical analysis showed that the quality of acid mine water in the WMP22 settling pond is pH 6.68 categorized right and enacted by the local government, that is pH 6 as for the value of TSS is 48.09 mg/l by the established criteria. Thus the use of AHP test on the settling pond is considered to be useful as a method of acid mine water managemendt.*

**Keywords:** *settling pond*, pH, TSS, acid water mine, AHP.

## PENDAHULUAN

Air asam tambang merupakan limbah pencemar lingkungan yang terjadi akibat aktifitas pertambangan. Limbah ini terjadi karena adanya proses oksidasi bahan mineral pirit ( $\text{FeS}_2$ ) dan bahan mineral sulfida lainnya yang tersingkap ke permukaan tanah dalam proses pengambilan bahan mineral tambang. Proses kimia dan biologi dari bahan-bahan mineral tersebut menghasilkan sulfat dengan tingkat keasaman yang tinggi. Secara langsung maupun tidak langsung tingkat keasaman yang tinggi mempengaruhi kualitas lingkungan dan kehidupan organisme. (Yusran, 2009). Pengaruh mineral sulfida yang berpengaruh terhadap pembentukan air asam tambang membuat penulis tertarik untuk meneliti pengaruh spent ore emas proses head leach dalam pembentukan air asam tambang (Yusuf F, 2016).

Untuk membedakan dengan air asam yang timbul akibat kegiatan lain seperti penggalian untuk pembangunan fondasi bangunan, pembuatan tambak dan sebagainya. Beberapa mineral sulfida yang ditemukan pada proses AAT  $\text{FeS}_2$ ,  $\text{CuS}_2$ ,  $\text{CuS}$ ,  $\text{CuFeS}_2$ ,  $\text{MoS}_2$ ,  $\text{NiS}$ ,  $\text{PbS}$  dan  $\text{ZnS}$ . Pirit merupakan mineral sulfida yang umum ditemukan pada kegiatan penambangan terutama batubara. Terbentuknya AAT ditandai oleh pH yang rendah (1,5-4) konsentrasi logam terlarut yang tinggi, nilai acidity yang tinggi, nilai sulfat yang tinggi dan konsentrasi  $\text{O}_2$  yang rendah (Patria, 2008).

Maka dari itu, dibutuhkan suatu analisis mengenai penanganan dan pemurnian air asam tambang. Berdasarkan metode penambangan yang digunakan pada area penelitian tersebut adalah analisis secara statistic dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Metode ini digunakan untuk mendapatkan nilai rata-rata bulanan *settling pond* pada periode tahun 2015 dan dibandingkan dengan standar baku mutu pemerintah daerah (Burhani, 2011)

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui prosedur penanganan dan efektifitas pengelolaan air

asam tambang pada *settling pond* berdasarkan standar baku mutu dan uji AHP (*Analityc Hierarchy Process*) dari parameter yang digunakan.

## METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis secara statistik dengan menggunakan *Microsoft Excel* untuk mendapatkan nilai rata-rata bulanan *settling pond* pada periode tahun 2015 dan dibandingkan dengan standar baku mutu pemerintah daerah.

Analisis kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini, bersifat pembuktian dengan memadukan beberapa data yang meliputi kajian pustaka, data lapangan, data pH *settling pond*, dan data TSS. Keseluruhannya dikaji dan dianalisis secara komprehensif untuk melakukan perbandingan nilai kualitas serta efektifitas pengelolaan air limbah tambang dengan baku mutu yang telah ditetapkan pemerintah daerah dengan metode *settling pond* berdasarkan uji AHP. Tahapan dalam penelitian ini meliputi:

1. Studi Literatur
2. Kegiatan lapangan dan pengumpulan data
3. Pengolahan dan analisis data
4. Hasil penelitian

Studi literatur dilakukan sebelum dan sesudah penelitian. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan sumber-sumber informasi yang berkaitan dengan air asam tambang.

Dalam tahapan ini data yang diperoleh selanjutnya diolah untuk mendapatkan nilai rata-rata bulanan pada *settling pond* pada periode tahun 2015. Untuk maksud tersebut maka dilakukan hal-hal sebagai berikut: melakukan proses pemantauan harian dalam menjaga dan menganalisis kualitas air limbah tambang pada *settling pond* dengan cara metode aktif, merupakan metode yang paling efektif namun kurang efisien, melihat pertimbangan besarnya biaya yang dibutuhkan untuk bahan kimia dan energi eksternal yang diperlukan dan metode pasif yang tidak lagi membutuhkan penambahan

bahan kimia secara terus menerus, ini akan mengurangi peralatan operasional dan pemeliharaan. Pengolahan ini mengandalkan terjadinya proses biogeokimiaawi, selanjutnya dilakukan pemantauan bulanan dengan cara melakukan pengambilan sampel dari outlet WMP 22, kemudian sampel tersebut akan diuji pada laboratorium daerah Kalimantan Timur untuk mengetahui kualitas air limbah yang terdapat pada *settling pond*.

Efektifitas dalam pengolahan air limbah tambang sangat berperan penting di wilayah *settling pond*, dengan mengetahui parameter yang baik digunakan, maka dalam pengelolaannya perlu ditinjau bagaimana mekanisme yang sesuai standar untuk menghasilkan hasil yang maksimal. Oleh karena itu perlunya parameter yang sesuai, sebagai dasar dalam menguji air limbah tambang, hal ini yang menjadikan peneliti memilih parameter AHP (Nasution, 2008).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis yang digunakan, maka penentuan akan tindak lanjutnya penanganan air asam tambang ini mulai dari penggunaan *settling pond*, yang dilakukan pemantauan bulanan dan harian serta efektifitas pengelolaan air limbah tambang pada *settling pond* berdasarkan uji AHP.

*Settling pond* adalah kolam yang digunakan untuk pengolahan air limbah tambang, dengan pengolahan air dengan *settling pond* ini, diharapkan kualitas air limbah tambang yang keluar dari daerah pertambangan akan sesuai standar baku mutu yang telah di tetapkan.

Proses penanganan air asam tambang yang dilakukan melalui beberapa tahap dengan cara air asam tambang yang ada pada pit kemudian di alirkan menuju *sump* dengan cara dibuatkan parit dari sumber air asam tambang menuju *sump* atau dengan cara memompa. Setelah air dialirkan menuju *sump* kemudian di pompa menuju *sediment pond* melalui paritan. Fungsi dari *sediment pond* ini sendiri untuk menangkap dan menahan air ketika tanah dan kotoran lain dalam air mengendap menjadi sedimen.

Setelah air yang telah melalui *sediment pond* tadi kemudian air akan dialirkan lagi menuju kompartemen 1, dimana kompartemen 1 ini adalah zona masukan/ *inlet* sekaligus menjadi tempat proses pengapuran. Tujuan dari proses pengapuran agar air asam tambang yang ada pada wilayah penambangan bisa di alirkan kembali ke lingkungan dengan pH sesuai dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan.

Air yang yang telah melalui proses pengapuran tadi kemudian di alirkan menuju kompartemen 2 atau tempat netralisasi air. Di kompartemen 2 ini air akan di tampung kemudian akan diliat kadar pH apakah telah mencapai standar baku mutu yang telah di tetapkan sebelum dikeluarkan meunuju sungai melalui kompartemen 3 atau zona *outlet*.

### Data Rata-rata TSS Dan pH Bulanan Pada WMP 22

Koordinat pada titik penataan di ambil menggunakan GPS oleh pihak perusahaan. Dalam memperoleh data rata-rata dari pH dan TSS didapatkan tiap bulan dari januari hingga november periode tahun 2015.

**Tabel 1.** Data rata-rata pH dan TSS

Bulan	WMP 22	
	pH Outlet	TSS Outlet
Januari	6.54	73.42
Februari	6.45	85.08
Maret	6.7	33.37
April	6.68	36.53
Mei	6.52	69.4
Juni	6.61	84
Juli	6.8	39.37
Agustus	7.21	3.12
September	NA	NA
Oktober	NA	NA
November	6.63	8.56
R	6.68	48.09
<b>Total</b>	<b>60.14</b>	<b>432.85</b>

**Water Monitoring Point (WMP) 22**

- Titik penataan:  
LU.02" 21' 47.73" / BT.117" 33'28,88"
- Titik koordinat (Geographis):  
LU.02" 21' 47.73" / BT.117" 33'28,88"

**Karakteristik Air Limbah Tambang Pada Settling Pond**

Pada proses pemantauan ataupun pengelolaan kualitas air limbah di penambangan batubara pada *settling pond* dilakukan mengamati dan menganalisis karakteristik air limbah tambang yang masuk. Pedoman diacu adalah peraturan daerah provinsi Kalimantan Timur No. 02 tahun 2011 tentang baku mutu air limbah bagi usaha dan atau kegiatan pertambangan batubara. Selain itu, hasil uji tes sampel dari laboratorium setempat menganalisis bahwa karakteristik air limbah tambang yang harus mendapatkan pemantauan berdasarkan tabel dibawah ini:

**Tabel 2. Pemantauan Harian**

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
PH		6 – 9
Turbidity	Mg/l	< 200

**Tabel 3. Pemantauan Bulana**

PARAMETER	KRITERIA					KET
TSS (Total Solid suspended)	0 – 40 gr	41 – 80 gr	81 – 120 gr	121 – 160 gr	161 – 200 gr	
Bobot	5	4	3	2	1	
pH (Potensial Of Hydrogen)	8 – 7	6 – 6.9	4 – 5.9	2 – 3.9	0 – 1.9	
Bobot	5	4	3	2	1	
Total				10		

Berdasarkan tabel uji AHP di atas, maka berdasarkan bobot nilai TSS dan pH diketahui:

**WMP 22**

Kriteria TSS (Total Suspended Solid) baik yaitu 48,09 mg/l. Sedangkan, pH

Debit Mg/l -

**Tabel 4. Uji Perbandingan AHP**

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
PH		6 – 9
Residu Tersuspensi	Mg/l	300
Besi (Fe) Total	Mg/l	7
Mangan (Mn) Total	Mg/l	4
Cd (Cadmiun)	Mg/l	0.05

**Efektifitas Pengelolaan Air Limbah Tambang Pada Settling Pond Berdasarkan Uji AHP**

Efektifitas dalam pengolaan air limbah tambang sangat berperan penting di wilayah *settling pond*, dengan mengetahui parameter yang baik digunakan, maka dalam pengelolaannya perlu ditinjau bagaimana mekanisme yang sesuai standar untuk menghasilkan hasil yang maksimal, oleh karena itu perlunya parameter yang sesuai, sebagai dasar dalam menguji air limbah tambang, hal ini yang menjadikan peneliti memilih parameter AHP.

(*potensial of hydrogen*) dengan kriteria baik yaitu 6,68 berdasarkan nilai rata-rata yang keluar dari *settling pond* dengan parameter yang digunakan. Berdasarkan tabel hasil uji AHP (*Analityc Hierarcy Process*) dengan parameter yang digunakan di atas maka dapat dihitung nilai persentase dari

efektifitas *settling pond* pada pengelolaan air limbah tambang.

$$\begin{aligned} \% &= \frac{\text{Total nilai bobot}}{\text{Kriteria}} \times 100\% \\ &= \frac{8}{10} \times 100\% \\ &= 80\% \end{aligned}$$

Jadi berdasarkan jumlah persentase dari hasil uji AHP terhadap efektifitas *settling pond* pada pengelolaan air limbah tambang pada daerah penelitian dapat diketahui bahwa metode yang digunakan merupakan metode yang efektif dalam pengelolaan air limbah tambang.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari pemantauan periode tahun 2015 diketahui bahwa persentase kualitas air limbah tambang yang di olah pada *WMP22* dikategorikan baik sesuai dengan standar baku mutu dengan nilai pH yaitu 6,68. Sedangkan nilai TSS baik yaitu 48,09 mg/l. Sesuai dengan standar baku mutu yang telah di tetapkan oleh Peraturan Daerah Kalimantan Timur No. 2 Tahun 2011.
2. Sesuai analisis uji AHP pada *settling pond* efektif sebagai metode pengelolaan air limbah tambang pada daerah penelitian berdasarkan parameter yang digunakan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada segenap Pimpinan dan Karyawan PT. Bukit Makmur Mandiri Utama, yang telah memberikan kesempatan, bantuan dan fasilitas, sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Burhani, Dian. 2011. *Acid Mine Neutralizer: Penanganan Air Asam Tambang*.
- Nasution, M. 2008. *Penentuan Jumlah Amoniak dan Total Padatan Tersuspensi Pada Pengolahan Air Limbah PT. Bridgestone Sumatera*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Patria, A. M., 2008. *Analisis Pencegahan Pembentukan Air Asam Tambang Dengan Metode Layering Di PT Berau Coal*. Skripsi. Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Mulawarman. Samarinda
- Yusran, M. 2009. *Pengolahan air asam tambang menggunakan biofilm bakteri pereduksi sulfat*. Tesis. Program Studi Pengolahan Sumberdaya Alam dan lingkungan IPB. Bogor.
- Yusuf Firmanullah. 2016. *Karakteristik Spent Ore Proses Heap Leach Single Stacking Berdasarkan Uji Xrd, Xrf Dan Mikroskop Biji Terhadap Potensi Pembentukan Air Asam Tambang*. Jurnal Geomine, 4(3), 123-127.