



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**STUDI KARAKTERISTIK GEOKIMIA DAN MINERALOGI  
BATUAN *OVERBURDEN* DAN *UNDERBURDEN* UNTUK  
MENGIDENTIFIKASI POTENSI PEMBENTUKAN ASAM  
TAMBANG PIT 3000, BLOK TORAJA, PT. TRUBAINDO  
COAL MINING**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana**

**WESLY RAMBU LANGIT  
21100113120054**

**FAKULTAS TEKNIK  
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG  
SEPTEMBER 2017**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Wesly Rambu Langit  
Nim : 21100113120054  
Departemen : Teknik Geologi  
Judul Tugas Akhir : Studi Karakteristik Geokimia dan Mineralogi Batuan  
*Overburden* dan *Underburden* untuk Mengidentifikasi  
Potensi Pembentukan Asam Tambang Pit 3000, Blok  
Toraja, PT. Trubaindo Coal Mining.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

### TIM PENGUJI

Pembimbing I	: Tri Winarno, ST., M.Eng.	(  )
Pembimbing II	: Rinal Khaidar Ali, ST., M.Eng	(  )
Penguji I	: Ir. Henarno Pudjihardjo, MT	(  )
Penguji II	: Yoga Aribowo, ST., MT	(  )


Semarang, 13 September 2017  
Ketua Departemen Teknik Geologi



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang telah dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Wesly Rambu Langit  
NIM : 21100113120054

Tanda Tangan :   
Tanggal : 26 September 2017

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wesly Rambu Langit  
NIM : 21100113120054  
Departemen : Teknik Geologi  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

### **STUDI KARAKTERISTIK GEOKIMIA DAN MINERALOGI BATUAN *OVERBURDEN* DAN *UNDERBURDEN* UNTUK MENGIDENTIFIKASI POTENSI PEMBENTUKAN ASAM TAMBANG PIT 3000, BLOK TORAJA, PT. TRUBAINDO COAL MINING**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Semarang  
Pada Tanggal :

Yang menyatakan

Wesly Rambu Langit

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat, rahmat dan anugerah-Nya sehingga penulis diberikan kemampuan untuk menyelesaikan laporan penelitian Tugas Akhir dengan judul “**Studi Karakteristik Geokimia dan Mineralogi Batuan *Overburden* dan *Underburden* untuk Mengidentifikasi Potensi Pembentukan Asam Tambang Pit 3000, Blok Toraja, PT. Trubaindo Coal Mining**”. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisa terhadap batuan yang ada pada Pit 1 baik berupa lapisan *overburden* maupun lapisan *underburden* untuk mendeterminasi batuan yang memiliki potensi untuk membentuk asam tambang serta mengetahui persebaran batuan tersebut di lapangan.

Analisis geokimia bertujuan untuk mengetahui kandungan sulfur dan pH batuan yang berpotensi menjadi batuan penghasil asam tambang dan yang tidak berpotensi. Selain itu melalui analisis mineralogi dilakukan untuk mendeterminasi kandungan mineral sulfida dan mineral penetral yang terkandung pada batuan. Setelah melalui analisis ini, batuan dikelompokkan berdasarkan karakteristik potensi pembentukan asam tambang.

Penulis berharap melalui penelitian ini bisa memberikan gambaran potensi pembentukan air asam tambang yang bisa memberikan dampak dan resiko terhadap kehidupan makhluk hidup dan bagaimana mengatasi dan mencegah pembentukan air asam tambang pada Pit 3000.

Semarang, 17 Juli 2017

Penulis

Wesly Rambu Langit

## HALAMAN UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus yang senantiasa memberikan berkat dan anugrah-Nya di dalam hidup dan kehidupan penulis sehingga bisa melaksanakan penelitian tugas akhir ini.
2. Najib, ST., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Departemen Teknik Geologi yang telah banyak membantu serta memberikan bimbingan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Teknik Geologi, Universitas Diponegoro.
3. Tri Winarno, ST.,M.Eng selaku dosen wali dan dosen pembimbing tugas akhir yang telah banyak memberikan bimbingan, ilmu dan pengarahan selama penyusunan laporan tugas akhir.
4. Rinal Khaidar Ali, ST., M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan, ilmu dan pengarahan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
5. Mathius K. Datuan dan Bertha Bandaso selaku kedua Orangtua penulis, yang selalu memberikan doa, dukungan moril dan materil serta motivasi kepada penulis mulai dari awal sampai saat ini.
6. Saudara penulis Amsal, Micha, Calvin dan Resty serta seluruh keluarga yang telah banyak membantu penulis selama melaksanakan kuliah di Semarang baik dalam bentuk materil maupun non-materil.
7. Paulina Bandaso selaku saudara penulis. Indri, Eppy dan Enji selaku keponakan yang senantiasa memberikan dorongan dan semangat selama awal kuliah hingga sekarang.
8. Ir. Susmartadi selaku Manager Departemen Geologi PT. Trubaido Coal Mining yang telah banyak memberikan ilmu, motivasi dan dorongan selama proses penelitian.
9. Heru Hartanto, S.T selaku pembimbing Tugas Akhir di PT. Trubaindo Coal Mining yang telah banyak membantu penulis hingga pada akhirnya bisa menyelesaikan penelitian ini.
10. Bapak Kaliansar, Bapak Tommy dan Mas Ahmad selaku divisi AMD PT. Trubaindo Coal Mining yang telah banyak memberikan bantuan, ilmu dan motivasi selama penelitian di PT. Trubaindo Coal Mining.
11. Seluruh Karyawan Departemen Geologi PT. Trubaindo Coal Mining yang telah banyak memberikan dorongan, ilmu, motivasi dan masukan kepada penulis selama proses penelitian berlangsung.

12. Kepada seluruh teman – teman “HMTG MAGMADIPA” dan khususnya angkatan 2013 yang telah memberikan semangat kebersamaan dan rangkaian cerita indah sedari awal pertemuan hingga sampai saat ini.
13. Teman-teman Alfa, Alif, Irsyad, David, Elok, Izza, Kurnia Dewi, Mursalin, Alamshah, Nindy, Qori, Tyas, Tetsu dan Zuhdi yang telah memberikan banyak tawa dan canda sejak semester 2 hingga sekarang.
14. Anas, Farchan dan Tri Rizki selaku teman kost yang selalu membantu selama di Semarang.
15. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penyelesaian laporan ini.

Semarang, 21 September 2017

Penulis

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Teruntuk mama dan Bapak yang senantiasa memberikan semangat dan pertolongan ditengah keterbatasan hidup yang ada selama ini hingga Wesly mampu mengejar dan mencapai cita-cita ini.*

‘semua orang sudah pasti memiliki mimpi, namun tidak semua orang bisa meraihnya dan tidak mungkin ada seseorang yang akan mau atau ingin gagal dalam meraih mimpi.

“ ada orang yang mencapai mimpi dengan mudah dan cepat, ada juga orang yang mencapai mimpi dengan sangat susah dan lambat, serta adapula yang sama sekali gagal dalam meraih mimpi-mimpinya.

“ Dalam mencapai mimpi, ada banyak tantangan yang harus kita lewati, baik tantangan dari dalam diri kita sendiri, ataupun dari luar. Jika kita sanggup memecahkan tantangan itu, tentunya kita sudah pasti mencapai mimpi-mimpi kita.

*“setiap geologist harus mencintai area, arena dimana mereka berkiprah. Tanpa cinta, jangan harapkan pemahaman yang lebih.*

(Awang Harun Satyana, 2014)

*“Yahweh said to Joshua, “today I will begin to magnify you in the sight of Israel, that they may know that as I was with Moses, so I will be with you”.*

*(Joshua 3:7)*



## SARI

Sistem tambang terbuka merupakan metode penambangan yang sangat umum dilakukan di dunia, seperti di Indonesia. metode ini memiliki potensi yang besar untuk menghasilkan Air Asam Tambang (AAT), pada saat mineral sulfida tersingkap ke permukaan ketika batubara diambil. AAT menyebabkan pencemaran lingkungan dan ancaman bagi ekosistem air dan tanah dengan meningkatkan konsentrasi logam berat ion-ion lainnya. Dalam penelitian ini, penyelidikan lapangan, analisis kandungan mineralogi, karakteristik geokimia dan pengukuran stratigrafi terukur dilakukan untuk mengevaluasi kandungan mineralogi, karakteristik geokimia dan fasies lingkungan pengendapan pada batuan *overburden* dan *underburden* dari lapisan batubara Pit 3000. Terdapat 18 sampel batuan *overburden* dan 31 sampel batuan *underburden* yang digunakan pada analisis geokimia dengan metode *Acid Base Accounting* (ABA). Selain itu, terdapat 3 sampel batuan yang digunakan untuk analisis mineralogi dengan metode *X-Ray Diffraction* (XRD). Penelitian ini menemukan bahwa batuan *overburden* disusun oleh litologi berupa batulempung yang tebal, sedangkan batuan *underburden* dicirikan oleh litologi yang beragam seperti batulempung, batulanau dan batupasir dengan ketebalan yang berbeda-beda. Berdasarkan pada analisis geokimia pada 18 sampel batuan *overburden*, diketahui bahwa lapisan *overburden* memiliki karakteristik yang didominasi oleh batuan *Non Acid Forming* (NAF) dengan 83% NAF, 11% *Potential Acid Forming* (PAF) dan 6% *uncertain*. Sedangkan karakteristik pada lapisan *underburden* didominasi oleh batuan PAF dengan 45% PAF, 19% NAF dan 36% *uncertain*. Melalui analisis mineralogi diperoleh bahwa batuan NAF umumnya disusun oleh mineral-mineal silika seperti kuarsa, K-feldspar dan mica, sedangkan batuan PAF tersusun oleh mineral-mineal golongan sulfida dan mineral oksida besi seperti pirit, markasit, melanterit, goetit dan magnetit. Berdasarkan pada analisis lingkungan pengendapan, diketahui bahwa daerah penelitian berada pada lingkungan *transitional to lower delta plain* dengan lapisan *overburden* terletak pada fasies *interdistributari bay*, sedangkan lapisan *underburden* berada pada fasies *channel* dan *natural levee*. Oleh karena itu, lapisan batuan *overburden* tidak dipengaruhi oleh influks air laut, sedangkan batuan *underburden* masih dipengaruhi oleh influksi air laut yang menyebabkan tingginya batuan PAF.

**Kata kunci** : Tambang batubara, air asam tambang, mineralogi, geokimia, PAF, NAF

## **ABSTRACT**

*Open pit mining operation is a common mining method in the world, as well as in Indonesia. this kind of mining operation method has high potential to generate Acid Mine Drainage (AMD), since sulfide minerals are exposed to the air and water when coal is excavated. AMD causes environmental pollution and threats the ecosystem in water and soil environment by increasing the concentration of heavy minerals and other ions. In this study, a series of field investigations, mineralogical, geochemical characterization and measuring stratigraphy were conducted in order to evaluate internal mineralogical, geochemical characteristics and facies of depositional environment of coal mine overburden and underburden active Pit. There are 18 overburden rocks sample and 31 underburden rocks sample for geochemical analysis using Acid Base Accounting (ABA) method. In addition, there are 3 rocks sample were used for minerological analysis using X-Ray Diffraction (XRD). The study found overburden materials were characterized by high litology of claystone, whreas the underburden rocks were characterized by vary of litological type, such as claystone, siltstone and sandstone with different thickness. According to the geochemical analysis for 18 overburden rock samples, the characteristic of overburden rocks were high as Non Acid Forming (NAF) by 83% samples analyzed, 11% samples as Potential Acid Forming and 6% as uncertain rock. While the characteristic of underburden rock is high as Potential Acid Forming (PAF). Through the 31 samples analyzed, there are 45% samples as PAF, 19% as NAF and 36% as uncertain rock. Mineralogical analysis found that the non acid forming rocks were common composed by silica minerals such as quartz, K-feldspar and mica. The potential acid forming rocks were composed by the sulfide minerals and high iron oxidation minerals such as pyrite, marcasite, melanterite, goethite and magnetite. According to analyze of facies environment, the field study is in transitional to lower delta plain with the interdistributary bay facies for the overburden rock and channel to levee facies for underburden rock. Therefore, the overburden rock was not influenced by sea water influx, while the underburden rock was influenced by sea water causing high of PAF rocks.*

**Keywords :** *Coal mine, acid mine drainage, mineralogical, geochemical, PAF, NAF*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>SARI</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Identifikasi Permasalahan</b> .....	2
<b>1.3 Maksud dan Tujuan</b> .....	3
1.3.1 Maksud .....	3
1.3.2 Tujuan .....	3
<b>1.4 Batasan Permasalahan</b> .....	4
<b>1.5 Waktu dan Lokasi Penelitian</b> .....	4
<b>1.6 Penelitian Terdahulu</b> .....	5
<b>1.6 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir</b> .....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Geologi Regional Cekungan Kutai</b> .....	8
2.1.1 Fisiografi Regional .....	8
2.1.2 Kerangka Tektonik .....	9
2.1.3 Stratigrafi Regional .....	10
2.1.4 Struktur Geologi Regional .....	12
<b>2.2 Pengertian Batubara</b> .....	15
2.2.1 Fasies Pembentukan Batubara .....	16
2.2.2 Kandungan Sulfur Batubara .....	23

<b>2.3 Pengertian Air Asam Tambang .....</b>	<b>26</b>
2.3.1 Proses Terjadinya Asam Tambang .....	27
2.3.2 Mineral Pembentuk Air Asam Tambang dan Lingkungan Pengendapan .....	29
2.3.3 Parameter Analisis Keasaman.....	30
<b>2.4 Geofisika <i>Logging</i> .....</b>	<b>36</b>
2.4.1 Pengertian Well <i>Logging</i> .....	36
2.4.2 <i>Logging</i> Pada Pengeboran Eksplorasi Batubara .....	37
<b>2.4 Hipotesis Penelitian.....</b>	<b>40</b>
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
<b>3.1 Metode Penelitian.....</b>	<b>43</b>
<b>3.2 Objek Penelitian .....</b>	<b>43</b>
<b>3.3 Tahapan Penelitian .....</b>	<b>44</b>
3.4.1 Tahapan Persiapan .....	45
3.4.2 Tahapan Pengumpulan Data .....	45
3.4.3 Tahapan Pengolahan dan Analisis Data.....	46
3.4.4 Tahapan Penyusunan Laporan Tugas Akhir .....	47
<b>3.4 Peralatan dan Bahan Penelitian .....</b>	<b>48</b>
<b>3.5 Diagram Alir.....</b>	<b>49</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
<b>4.1 Karakteristik Batuan Hasil Pengeboran.....</b>	<b>50</b>
4.1.1 Karakteristik Batuan Sumur BN3207017G .....	50
4.1.2 Karakteristik Batuan Sumur BN3209518G .....	53
4.1.3 Karakteristik Batuan Sumur BN3204519G .....	54
<b>4.2 Korelasi Batuan Hasil Pengeboran.....</b>	<b>56</b>
<b>4.3 Analisis Geokimia Batuan .....</b>	<b>58</b>
4.3.1 Perlakuan Geokimia Batuan.....	59
4.3.2 Geokimia Batuan <i>Overburden</i> .....	60
4.3.3 Geokimia Batuan <i>Underburden</i> .....	66
<b>4.4 Analisis Mineralogi Batuan .....</b>	<b>76</b>
<b>4.4 Analisis Lingkungan Pengendapan .....</b>	<b>81</b>
<b>4.5 Ketebalan Lapisan PAF dan Pencegahannya.....</b>	<b>88</b>

4.5.1 Penanggulangan Pasif .....	89
4.5.2 Penanggulangan Aktif.....	90
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	93
5.2 Saran.....	93
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	95
<b>LAMPIRAN</b> .....	98

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Penelitian Tugas Akhir .....	5
Gambar 2.1	Fisiografi Cekungan Kutai (Chambers, dkk. 2004).....	7
Gambar 2.2	Hipotesis kerangka tektonik Cekungan Kutai (Biantoro, dkk. 1992) .....	9
Gambar 2.3	Kolom stratigrafi Cekungan Kutai (Sukardi, dkk. 1999) .....	11
Gambar 2.4	Pola dan elemen struktur Cekungan Kutai (Allen dan Chambers, 1998).....	12
Gambar 2.5	Struktur geologi Cekungan Kutai (Allen dan Chambers, 1998) ....	13
Gambar 2.6	Urutan tipe rawa gambut (Taylor, 1998) .....	16
Gambar 2.7	Sketsa lingkungan pengendapan dan akumulasi gambut (Diessel, 1992).....	17
Gambar 2.8	Lingkungan pengendapan <i>upper delta plain</i> (Horne, dkk. 1978) ...	19
Gambar 2.9	Lingkungan Pengendapan <i>lower delta plain</i> (Horne, dkk. 1978) ..	20
Gambar 2.10	Lingkungan Pengendapan <i>barrier beach</i> (Horne, dkk. 1978).....	21
Gambar 2.11	Lingkungan Pengendapan <i>transitional to lower delta plain</i> (Horne, dkk. 1978) .....	22
Gambar 2.12	Skema pembentukan sulfur dalam batubara (Suits dan Arthur, 2000).....	25
Gambar 2.13	Bentuk pirit dalam Batubara (Stach, 1982) .....	26
Gambar 2.14	Analisis geokimia perbandingan NAPP dan NAG pH (AMIRA, 2002) .....	33
Gambar 2.15	Analisis Geokimia Perbandingan ANC/MPA (AMIRA, 2002) .....	34
Gambar 2.16	<i>Humidity cell test</i> (Gautama, 2012).....	35
Gambar 2.17	<i>Leach column test</i> (AMIRA, 2002) .....	37
Gambar 2.18	<i>Logging Gamma Ray</i> .....	38
Gambar 2.19	Interpretasi litologi dari log <i>gamma ray</i> .....	38
Gambar 2.20	<i>Logging density</i> .....	39
Gambar 3.1	Tahapan analisis geokimia dan karakterisasi batuan AMD (AMIRA, 2002) .....	47
Gambar 3.2	Diagram alir penelitian .....	49
Gambar 4.1	Lokasi titik pengeboran batuan .....	51

Gambar 4.2	Sampel batuan hasil pengeboran sumur BN3207017G.....	51
Gambar 4.3	Sampel batuan hasil pengeboran sumur BN3209518G.....	53
Gambar 4.4	Sampel batuan hasil pengeboran sumur BN3204519G.....	55
Gambar 4.5	Korelasi batuan hasil pengeboran.....	56
Gambar 4.6	Diagram perbandingan nilai ANC/MPA batuan <i>overburden</i> .....	61
Gambar 4.7	Perbandingan nilai NAG pH dan NAPP batuan <i>overburden</i> .....	63
Gambar 4.8	Anomali nilai sulfur terhadap pH .....	64
Gambar 4.9	Persentase batuan PAF, NAF dan <i>uncertain</i> lapisan <i>overburden</i> ..	65
Gambar 4.10	Perbandingan nilai ANC/MPA batuan <i>underburden</i> .....	67
Gambar 4.11	Perbandingan nilai NAPP dan NAG pH batuan <i>underburden</i> .....	70
Gambar 4.12	Anomali silai sulfur terhadap pH batuan <i>underburden</i> .....	71
Gambar 4.13	Persentase batuan PAF, NAF dan <i>uncertain</i> lapisan <i>underburden</i>	73
Gambar 4.14	Hubungan nilai pH dan jumlah H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> batuan PAF.....	74
Gambar 4.15	Pola XRD pada sampel batulempung (CSSI 01).....	75
Gambar 4.16	Pola XRD pada sampel batupasir (SS 02) .....	76
Gambar 4.17	Pola XRD pada sampel batulempung karbonan (CSCB 03) .....	77
Gambar 4.18	Lapisan <i>overburden</i> lokasi penelitian.....	80
Gambar 4.19	Struktur sedimen laminasi pada batulanau .....	81
Gambar 4.20	Struktur sedimen <i>ripple lamination</i> pada batupasir.....	81
Gambar 4.21	Kenampakan konkresi siderit lapisan batupasir .....	82
Gambar 4.22	Kolom stratigrafi batuan <i>overburden</i> .....	82
Gambar 4.23	Lingkungan pengendapan batuan <i>overburden</i> pada fasies <i>interdistributary bay</i> (Horne, dkk. 1978) .....	83
Gambar 4.24	Analisis lingkungan pengendapan lapisan <i>underburden</i> berdasarkan geofisika <i>logging</i> pada fasies <i>channel to natural</i> <i>levee</i> .....	85
Gambar 2.25	Skema model timbunan batuan penutup (Gunawan, 2004).....	87
Gambar 4.26	Model (analogi) desai timbunan daerah penelitian dengan aspek geokimia .....	88
Gambar 4.27	<i>Water management</i> penanggulangan air asam tambang (Kusuma, 2012) .....	89

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir .....	4
Tabel 4.1	Batuan <i>overburden</i> Sumur BN3207017G .....	52
Tabel 4.2	Batuan <i>underburden</i> Sumur BN3207017G .....	52
Tabel 4.3	Batuan <i>overburden</i> dan <i>underburden</i> Sumur BN3209518G.....	54
Tabel 4.4	Batuan <i>overburden</i> dan <i>underburden</i> Sumur BN3204519G.....	55
Tabel 4.5	Nilai ANC dan MPA batuan <i>Overburden</i> .....	60
Tabel 4.6	Nilai NAPP dan NAG pH batuan <i>overburden</i> .....	62
Tabel 4.7	Karakteristik batuan <i>overburden</i> .....	65
Tabel 4.8	Nilai geokimia MPA dan ANC batuan <i>underburden</i> .....	67
Tabel 4.9	Nilai geokimia NAPP dan NAG pH batuan <i>underburden</i> .....	69
Tabel 4.10	Karakteristik geokimia batuan <i>underburden</i> .....	70
Tabel 4.11	Nilai geokimia NAG pH <i>overnight</i> dan NAG pH < 4,5.....	72
Tabel 4.12	Reaksi geokimia pada mineral.....	77
Tabel 4.13	Unsur dan ion dalam air laut .....	83



## DAFTAR ISTILAH

- Air asam tambang : air yang bersifat asam dengan pH yang rendah yang terdapat pada kolam di sekitar area penambangan.
- Bench* : teras penggalian atau jenjang pada tambang batubara terbuka yang cenderung memanjang dan relatif datar pada pekerjaan pemindahan tanah.
- Contamination* : tercampurnya suatu material dengan material lain yang memiliki sifat yang berbeda.
- Core hole* : lubang bor untuk pengambilan sampel batuan dan batubara.
- Disposal* : tempat/area pembuangan atau penumpukan material tak dipakai.
- Down dip* : sejajar atau searah dengan kemiringan lapisan batubara.
- Drill core* : contoh batuan inti pemboran untuk analisa secara teknik dan kimia.
- Exposed* : singkapan batuan yang mencuat ke permukaan atau singkapan sepanjang pinggiran cekungan batubara.
- High wall* : permukaan kerja tambang terbuka atau lereng pada bagian yang lebih tinggi khususnya tambang terbuka.
- Interburden* : lapisan antara dua atau lebih lapisan batubara yang jarak tegaknya satu dengan lainnya tidak jauh. Atau bisa juga disebut sebagai lapisan pengotor yang memisahkan suatu lapisan batubara.
- Low wall* : sisi bukaan tanah penutup batubara atau sisi batuan yang memiliki arah tegak lurus terhadap sisi buangan (*high wall*).
- Mine drainage* : penyaluran atau pengeluaran air dari tambang ke kolam penampungan.
- Open pit* : sistem penambangan yang menyebabkan batuan penutup harus dipisahkan untuk mengambil lapisan batubara.
- Organic sulfur* : sulfur yang ada pada batuan yang tersusun atas material organik tumbuhan.

*Overburden* : Lapisan penutup dari lapisan batubara.  
*Underburden* : lapisan batuan yang berada di bawah lapisan batubara.  
*Waste dump* : istilah lain dari disposal

### **Istilah Litologi**

QA (*Quaternary Alluvium*) : singkatan dari litologi berupa aluvium  
CS (*Claystone*) : singkatan dari litologi batulempung  
ST (*Siltstone*) : singkatan dari litologi batulanau  
SS (*Sandstone*) : singkatan dari litologi batupasir  
CSCB (*Carbonaceous claystone*) : singkatan dari litologi batulempung karbonan