

**PENYELIDIKAN POTENSI BAHAN GALIAN PADA TAILING  
PT FREEPORT INDONESIA DI KABUPATEN MIMIKA,  
PROVINSI PAPUA**

**Mangara P Pohan,<sup>1</sup> Denni W.<sup>2</sup>, Sabtanto J.S.<sup>3</sup>, Asep A.<sup>4</sup>**  
<sup>1,2,3,4</sup>**Kelompok Program Penelitian Konservasi**

**SARI**

Tailing adalah satu jenis limbah yang dihasilkan oleh kegiatan tambang dan kehadirannya dalam dunia pertambangan tidak bisa dihindari. Sebagai limbah sisa pengolahan batuan-batuan yang mengandung mineral, tailing umumnya masih mengandung mineral-mineral berharga. Kandungan mineral pada tailing tersebut disebabkan karena pengolahan bijih untuk memperoleh mineral yang dapat dimanfaatkan pada industri pertambangan tidak akan mencapai perolehan (recovery) 100%.

Semenjak PT Freeport Indonesia melakukan penambangan, sampai saat ini jutaan ton tailing hasil pengolahan telah dibuang, dari 7.275 ton/hari di tahun 1973, meningkat menjadi 31.040 ton/hari di tahun 1988 dan saat ini menjadi 223.100 ton/hari yang ditempatkan pada aliran Sungai Ajkwa yang dikenal dengan Mod ADA (*Modified Ajkwa Deposition Area*) yang dibatasi oleh West Levee (tanggul barat) dan East Levee (tanggul timur).

Pemercontaan dilakukan dengan menggunakan bor Bangka 4" pada pembuangan endapan tailing aktif di 13 lokasi dengan pola pemboran dilakukan secara acak (scout drill). Pemercontaan dilakukan pada setiap kedalaman 1 m, conto yang diperoleh sebanyak 63 conto pasir dan 63 conto konsentrat dulang.

Hasil analisis kimia dengan menggunakan metode Atomic Absorption Spectrometry (AAS) menunjukkan adanya kadar unsur Cu, Au, Ag dan lainnya yang berpotensi untuk dimanfaatkan kembali. Kandungan mineral-mineral berat di dalam tailing tersebut perlu diperhatikan pemanfaatannya karena besarnya cadangan bijih PT.Freeport, Saat ini produksi penambangan dilakukan pada tambang terbuka Grasberg dan tambang dalam Deep Ore Zone. Bijih Grasberg yang merupakan tipe Porfiri Cu–Au memiliki cadangan sebesar 1.109 juta ton dengan kadar Cu 1,02%, Au 1,19 g/t, Ag 3 g/t dan bijih Deep Ore Zone tipe Skarn Cu–Au memiliki cadangan sebesar 181 juta ton dengan kadar Cu 1,15 %, Au 0,87 g/t dan Ag 5,2 g/t, tingkat perolehan pengolahannya sebesar 80 – 85 % sehingga kemungkinan mineral-mineral berat di dalam tailing seperti magnetit, ilmenit dan emas relatif cukup ekonomis untuk dimanfaatkan dalam skala kecil sampai menengah.

Pemanfaatan mineral berat dapat dilakukan dengan cara memisahkan berdasarkan perbedaan berat jenisnya, hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan alat *magnetit separator*, *sluice box*, meja goyang atau alat spiral sehingga mineral-mineral berat akan terpisahkan dari mineral-mineral pengotornya.

**PENDAHULUAN**

*Tailing* adalah satu jenis limbah yang dihasilkan oleh kegiatan tambang, dan kehadirannya dalam dunia pertambangan tidak bisa dihindari. Sebagai limbah sisa pengolahan batuan-batuan yang mengandung mineral, *tailing* umumnya masih mengandung mineral-mineral berharga. Kandungan mineral pada *tailing* tersebut tidak bisa dihindari, karena pengolahan bijih untuk memperoleh mineral yang dapat dimanfaatkan pada industri pertambangan tidak akan mencapai perolehan (*recovery*) 100%.

Hal ini dapat disebabkan oleh kekerasan batuan bijih yang menyebabkan hasil giling cenderung lebih kasar dan mengakibatkan perolehan (*recovery*) menurun disertai semakin rendahnya kandungan mineral didalam konsentrat. Kehalusan ukuran butiran mineral juga dapat menyebabkan sulitnya tercapai liberasi (*liberation*).

Semenjak PT Freeport Indonesia melakukan penambangan, sampai saat ini jutaan ton *tailing* hasil pengolahan telah dibuang, dari 7.275 ton/hari di tahun 1973, meningkat menjadi 31.040 ton/hari di tahun 1988 dan saat ini menjadi 223.100 ton/hari.

Untuk mengetahui kemungkinan *tailing* hasil pengolahan PT Freeport Indonesia masih mengandung bahan-bahan atau mineral yang dapat dimanfaatkan, Kelompok Program Penelitian Konservasi telah melakukan pemerconton dengan menggunakan bor Bangka 4", dengan tujuan pemanfaatan bahan galian secara maksimal sesuai dengan azas konservasi.

## MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud kegiatan adalah untuk memperoleh data mengenai kandungan bahan galian atau mineral pada *tailing* PT Freeport Indonesia, dan sebagai pembandingan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh PT Freeport Indonesia.

Tujuannya untuk melakukan penerapan azas konservasi sumberdaya bahan galian, dan diharapkan dapat memberikan informasi kemungkinan pemanfaatan mineral dan bahan galian

## LOKASI, KESAMPAIAN DAN DEMOGRAFI DAERAH KEGIATAN

Lokasi kegiatan termasuk wilayah Kontrak Karya PT Freeport Indonesia, dikenal dengan Mod ADA (*Modified Ajkwa Deposition Area*), dibatasi oleh West Levee (tanggul barat) dan East Levee (tanggul timur). Secara geografis lokasi kegiatan terletak pada 136°55' - 136°58' Bujur Timur dan 4°32' - 4°40' Lintang Selatan (gambar 1 dan 2) dan secara administrasi termasuk Distrik Mimika Baru, Kota Timika, Provinsi Papua.

Daerah kegiatan dapat dicapai dengan kendaraan roda empat dari Kota Timika, dengan jarak tempuh yang cukup jauh sekitar 20 km - 50 km, melalui jalan yang khusus dibuat oleh PT Freeport Indonesia di atas tanggul barat dan tanggul timur. Untuk mencapai lokasi kegiatan setiap orang maupun kendaraan harus mempunyai izin masuk khusus, dan untuk pengemudi surat izin mengemudinya harus disahkan oleh keamanan PT Freeport Indonesia.

Selain pegawai pemerintahan, pada umumnya masyarakat di Timika bekerja sebagai karyawan maupun sebagai kontraktor PT Freeport Indonesia, dan lainnya berprofesi sebagai pedagang, tukang ojek, supir angkutan dan wirausaha. Sedangkan warga transmigran pada umumnya bercocok tanam.

Pertambahan penduduk di Kabupaten Mimika adalah 16% per tahun, data yang diperoleh tahun 2005 jumlah penduduk berjumlah 177, 237 orang.

Hari hujan rata-rata pertahun mencapai 306 hari dengan curah hujan tahunan rata-rata 5.160 mm. Tidak terdapat musim kemarau yang nyata, karena pada musim tersebut curah hujan bulanan masih melebihi 200 mm. Suhu tertinggi di daerah ini dapat mencapai 27,7° C.

Semenjak pembuangan *tailing* di alihkan dari aliran Sungai Ajkwa ke aliran Sungai Otomona, telah dilakukan rehabilitasi pada aliran Sungai Ajkwa (gambar 3). Untuk menghindari *tailing* masuk kembali ke aliran Sungai Ajkwa dibuat tanggul barat. Rehabilitasi dilakukan dengan melakukan penghijauan dengan penanaman pohon pinus, dan juga dilakukan percobaan penanaman tanaman buah maupun tanaman lain pada bekas *tailing* tersebut (foto 1). Sedangkan pada daerah pembuangan *tailing* aktif, dilakukan percobaan penanaman rumput dan magrove untuk menghambat sedimentasi dan mencegah erosi.

## METODOLOGI

Kegiatan penyelidikan potensi bahan galian pada *tailing* PT. Freeport Indonesia secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut :

### Pengumpulan data

Pengumpulan data merupakan tahapan yang sangat menentukan hasil dari sebuah laporan, dan terdiri dari :

- **Pengumpulan Data Sekunder**

Pengumpulan dan evaluasi data sekunder dari berbagai sumber, khususnya hasil laporan atau penelitian mengenai *tailing* PT. Freeport Indonesia, meliputi; mineral ikutan yang terdapat pada bijih, cara pengolahan, produksi, *tailing* yang dibuang dan penanganannya.

- **Pengumpulan Data Primer dan Pemerconton**

Kegiatan dilakukan pada daerah pembuangan *tailing* PT. Freeport Indonesia.

- a. Pemerconton dilakukan dengan menggunakan bor Bangka 4" pada pembuangan endapan *tailing* aktif di 13 lokasi; (gambar 4 dan foto 1)
- b. Pola pemboran dilakukan secara acak (*scout drill*), beberapa titik bor ditentukan berdasarkan pada anomali magnet tinggi hasil penyelidikan PT Freeport Indonesia;

- c. Pemercontaan dilakukan pada setiap kedalaman 1 m, dan volume conto dihitung dengan menggunakan takaran bersekala. Kemudian conto di bagi 1 liter untuk PT Freeport Indonesia, 0,5 liter untuk di analisis kimia, dan sisanya didulang ditempat. Conto sebanyak 1 liter dipergunakan PT Freeport Indonesia untuk membandingkan hasil penyelidikan yang telah mereka lakukan, terutama untuk kandungan magnetit;
- d. Conto yang diperoleh sebanyak 63 conto pasir, 63 conto konsentrat dulang ;
- e. Tiga (3) conto diambil pada beberapa titik bor dengan kedalaman tertentu sebanyak 1,5 liter;
- f. Pemercontaan juga dilakukan pada permukaan *tailing* di 3 lokasi, dimana pemboran tidak mungkin dilakukan karena tebalnya lapisan kerakal dan kerikil. Pengambilan conto dilakukan dengan menggunakan skop, volumenya diukur, dan kemudian di dulang.

• **Analisis Laboratorium**

Analisis conto dilakukan dengan cara analisis :

- a. mineral butir untuk mengetahui mineral berat yang terkandung dalam *tailing*, sebanyak 66 conto;
- b. analisis kimia (AAS ) untuk mengetahui kandungan unsur Cu, Pb, Zn, As, Au, Ag, Fe, Hg, Sb dalam *tailing*, sebanyak 63 conto;
- c. analisis major elemen, sebanyak 63 conto;
- d. analisis untuk mengetahui cemaran radiasi sebanyak 2 conto.

Analisis conto dilakukan di Laboratorium Pusat Sumber Daya Geologi dan laboratorium lainnya.

## GEOLOGI DAN PERTAMBANGAN

### Geologi Regional

Morfologi Kabupaten Mimika dapat dibagi menjadi 6 satuan morfologi, yaitu : morfologi dataran pantai, morfologi rawa bakau estuarium, morfologi dataran rendah rawa, morfologi dataran kipas aluvial, morfologi kipas aluvial, dan morfologi pegunungan. Pembuangan *tailing* PT Freeport Indonesia secara morfologi melalui satuan-satuan morfologi tersebut, dan dialirkan melalui aliran Sungai Otomano yang termasuk DAS Ajkwa. Secara geologi daerah pengendapan *tailing* pada dataran Kabupaten Mimika di tutupi oleh endapan aluvium, berumur Kwartir, endapan ini tersebar dari pegunungan sampai ke daerah pantai. Komposisi material *tailing* umumnya dibentuk oleh batuan metamorf, batuan

beku, dan pasir kuarsa, dengan kandungan mineral yang dapat diamati secara megaskopis diantaranya mineral hitam serta pirit. Kemungkinan kandungan mineral pada *tailing* selain mineral tersebut, juga terdapat mineral lainnya yang secara langsung tergantung pada komposisi bijih yang diolah.

### Pertambangan

Kegiatan penambangan PT Freeport Indonesia dimulai tahun 1972, dilakukan pada bijih Ertzberg tipe Skarn Cu–Au, cadangan 33 juta ton, kadar Cu 2,27 % , Au 0,47 g/t dengan tambang terbuka, dan ditutup tahun 1988. Saat ini produksi penambangan dilakukan pada Tambang terbuka Grasberg dan tambang dalam Deep Ore Zone. Bijih Grasberg merupakan tipe Porfiri Cu–Au, cadangan 1.109 juta ton, dan kadar Cu 1,02%, Au 1,19 g/t; Ag 3 g/t, dan bijih Deep Ore Zone tipe Skarn Cu–Au, cadangan 181 juta ton serta kadar Cu 1,15 % ; Au 0,87 g/t serta Ag 5,2 g/t.

PT Freeport Indonesia melakukan pengolahan bijih melalui 4 tahapan utama yaitu :

- Proses *crushing* atau peremukan;
- Proses *grinding* (penggilingan);
- Proses pemisahan;
- Proses pasca pemisahan.

Semenjak dilakukannya produksi I tahun 1972, pernah terjadi perubahan dalam aktivitas konsentrat tembaga, hasil penggilingan cenderung lebih kasar dan mengakibatkan perolehan (*recovery*) menurun disertai semakin rendahnya kandungan logam tembaga didalam konsentrat. Hal ini diakibatkan adanya beberapa perubahan pada bahan baku antara lain kekerasan bijih, kandungan logam tembaga serta ukuran butir mineral (Kamarijanto, 1994). Kemungkinan saja kejadian di atas tersebut dapat terjadi sesudah itu, dikarenakan karakter bijih setiap lokasi akan berbeda, dan dapat menyebabkan kandungan mineral pada *tailing* akan bervariasi.

### Tailing

Pembuangan *tailing* pada awalnya dilakukan pada aliran S. Ajkwa, dan dapat dikatakan era Tambang Ertzberg. Daerah ini telah direhabilitasi, dan pembuangan *tailing* saat ini dialihkan ke aliran S. Otomona, dan pengendapannya dilakukan pada sisi timur aliran S. Ajkwa. Diperkirakan daerah pengendapan *tailing* telah mencapai luas 230 km<sup>2</sup>.

Pemerconto dengan menggunakan bor Bangka dilakukan pada daerah pengendapan tailing aktif. Kegiatan bor hanya dapat dilakukan pada daerah hilir, ke arah hulu bor tidak dapat menembus lebih dalam dikarenakan ukuran material yang semakin membesar.

Analisis conto dilakukan dengan 2 cara :

Analisis kimia dan analisis mineral butir. Analisis kimia dilakukan, karena material tailing merupakan hasil proses penggilingan batuan, dimana diperkirakan material tailing yang tidak terhancurkan secara baik masih mengandung mineral. Analisis butir dilakukan untuk mengetahui kandungan emas atau mineral lainnya yang telah terlepas dari batuan asal dan berbentuk butiran.

- **Analisis kimia**

Analisis conto dilakukan pada conto yang di ambil setiap interval 1 m. Tabel 1 menjelaskan kadar rata-rata unsur Cu, Pb, Fe, Ag, dan Au, setiap lobang bor

Kadar rata-rata untuk unsur lainnya seperti Zn umumnya < 0,04%, As 4 – 28 ppm, Sb < 4 ppm, dan Hg 0,2 – 10 ppb.

Hasil pemeriksaan cemaran radiasi dari 2 (dua) conto terpilih menunjukkan nilai seperti pada tabel dibawah ini.

### KESIMPULAN

Kehadiran *tailing* dalam dunia pertambangan tidak bisa dihindari, dari pengolahan yang dilakukan hanya < 3% bijih menjadi produk dan sisanya menjadi *tailing*. Secara fisik komposisi tailing umumnya terdiri dari 50% fraksi pasir halus dengan diameter 0,075 – 0,4 mm, dan sisanya berupa fraksi lempung dengan diameter 0,075 mm.

Umumnya *tailing* hasil penambangan masih mengandung mineral yang secara langsung besarnya kandungan mineral tersebut tergantung dari teknik pengolahan yang dilakukan, akan tetapi pada industri pertambangan umumnya perolehan (*recovery*) tidak akan mencapai 100%.

Berdasarkan hasil analisis kimia terhadap 63 conto pasir dari pemboran Bangka dengan menggunakan metode Atomic Absorption Spectrometry (AAS) menunjukkan adanya kadar

unsur Cu, Au, Ag dan unsur lainnya yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan kembali. Kandungan mineral-mineral berat di dalam tailing tersebut perlu diperhatikan pemanfaatannya karena besarnya cadangan bijih PT.Freeport, Saat ini produksi penambangan dilakukan pada tambang terbuka Grasberg dan tambang dalam Deep Ore Zone. Bijih Grasberg yang merupakan tipe Porfiri Cu–Au memiliki cadangan sebesar 1.109 juta ton dengan kadar Cu 1,02%, Au 1,19 g/t, Ag 3 g/t dan bijih Deep Ore Zone tipe Skarn Cu–Au memiliki cadangan sebesar 181 juta ton dengan kadar Cu 1,15 %, Au 0,87 g/t dan Ag 5,2 g/t, tingkat perolehan pengolahannya sebesar 80 – 85 % sehingga kemungkinan mineral-mineral berat di dalam tailing relatif cukup ekonomis untuk dimanfaatkan dalam skala tertentu.

Pemanfaatan mineral berat dapat dilakukan dengan cara memisahkan berdasarkan perbedaan berat jenisnya, hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan alat *sluice box* atau spiral sehingga mineral-mineral berat akan terpisahkan dari mineral-mineral pengotornya.

Hasil analisis cemaran radiasi terhadap 2 (dua) conto terpilih menunjukkan bahwa unsur radioaktif yang terdapat pada tailing PT.Freeport masih di bawah batas deteksi.

### PUSTAKA

Clyde Leys, 2007, Tailings Magnetite Evaluation Update, Freeport Exploration, Bahan Presentasi, PT Freeport Indonesia

Kamarijanto, 1994, Tinjauan Atas Beberapa Perubahan Dalam Produksi Konsentrat Tembaga PT Freeport Indonesia, Prosiding Temu Profesi Tahunan 1994 Yogyakarta, PERHAPI.

KOMPAS, 11 April 2006, Seputar Lingkungan : Meneg LH: Kerusakan Akibat Freeport Parah, Opini Kita.

Kuswandani RA, dkk, 1995, Pertambangan Bijih Tembaga PT Freeport Indonesia Company, Tembagapura, Irian Jaya, Buku Teknologi Pertambangan Di Indonesia, Pusat Penelitian Dan Pengembangan Teknologi Mineral,

PROCEEDING PEMAPARAN HASIL KEGIATAN LAPANGAN DAN NON LAPANGAN TAHUN 2007  
PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI

Direktorat Jenderal Pertambangan Umum,  
Departemen Pertambangan dan Energi,  
Bandung.

PT Freeport Indonesia, 1996, Info Singkat, Audit  
Lingkungan, PT Freeport Indonesia,  
Departemen Lingkungan, Jakarta.

PT Freeport Indonesia, Presentasi Tailing Bukan  
Limbah, Tailing Adalah Sumberdaya,  
Tailing Dapat Menjadi Bahan Konstruksi.

PT Freeport Indonesia, Grasberg, Buku Pendamping  
Tur 2005, Desember 2006

Puslitbang TEKMIRA, 2004, *Penambangan dan  
Pengolahan Emas di Indonesia*, Balitbang  
ESDM.

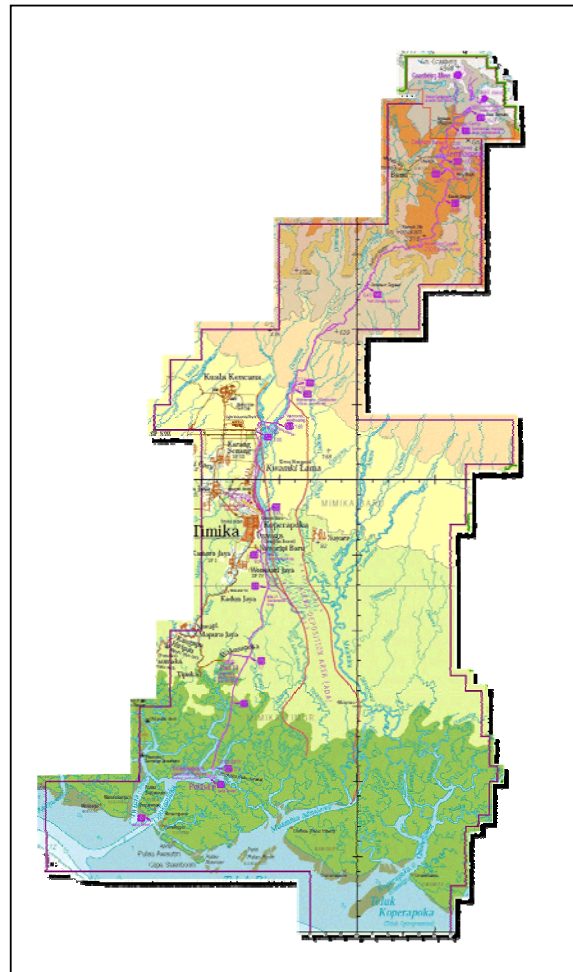
Suyono Dirjosuwondo, 1994, Kegiatan Dalam IOZ  
Dengan Sistem Ambrukan (Block Caving)  
dan Tahap Persiapan Penambangannya di  
PT Freeport Indonesia, Prosiding Temu  
Profesi Tahunan 1994 Yogyakarta,  
PERHAPI.

PROCEEDING PEMAPARAN HASIL KEGIATAN LAPANGAN DAN NON LAPANGAN TAHUN 2007  
PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI

Tabel 1. Analisis conto bor

Bor	Total Kedlm m	Kadar rata-rata				
		Cu %	Pb ppm	Fe %	Ag ppm	Au ppb
TF 1	6,70	0,24	99,57	8,26	3,00	325
TF 2	7,50	0,17	85,75	7,95	2,62	215
TF 3	7,90	0,25	90,50	8,72	3,00	319
TF 4	3,86	0,17	103,00	7,41	2,50	151
TF 5	4,90	0,18	80,80	6,41	2,75	303
TF 6	5,00	0,17	89,40	8,07	2,00	226
TF 7	3,34	0,19	93,25	7,86	2,00	214
TF 8	4,50	0,21	96,75	8,88	2,50	219
TF 9	3,00	0,21	94,66	8,46	3,66	270
TF 10	6,00	0,21	90,33	7,27	2,16	182
TF 11	3,33	0,19	82,50	7,04	2,00	194
TF 12	0,75	0,16	65,00	6,14	2,00	22
TF 13	2,30	0,19	84,33	7,17	2,00	355

No	Parameter	Aktivitas (Bq/Kg)		Batas Deteksi (Bq/Kg)
		X03TF05	X04TFF11	
1	Uranium ( <sup>238</sup> U)	< 8,0	< 8,0	<sup>238</sup> U = 8,0
2	Thorium ( <sup>228</sup> Th)	24±1	21±2	
3	Radium ( <sup>226</sup> Ra)	29±1	36±1	
4	Kalium ( <sup>40</sup> K)	867±15	879±15	



Gambar 1. Lokasi kegiatan

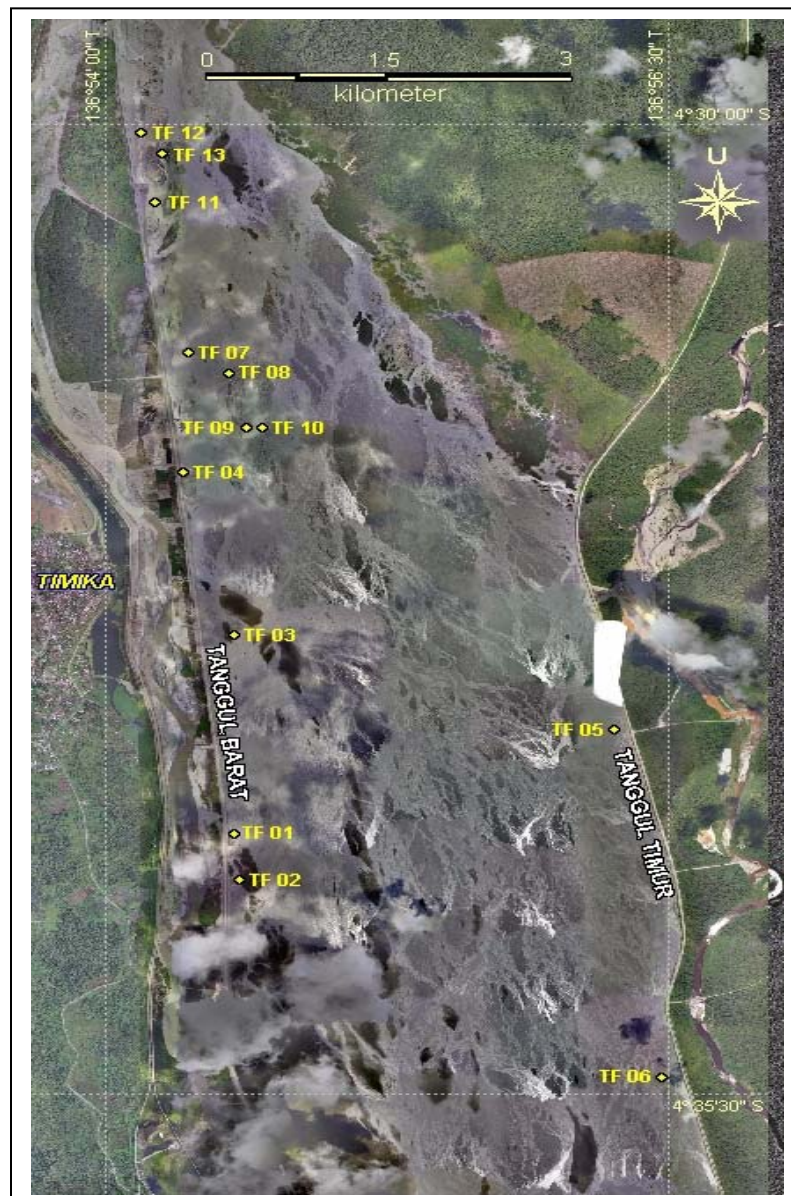


Gambar 2. Lokasi pembuangan/pengendapan tailing





Gambar 3. Rehabilitasi aliran S. Ajkwa



Gambar 4. Lokasi pemboran





Gambar 5. Kegiatan pemboran dengan menggunakan bor bangka



Gambar 6. Mendulang conto tailing dari pemboran untuk memperoleh mineral berat