

PEMANTAUAN DAN EVALUASI KONSERVASI SUMBER DAYA MINERAL DI DAERAH KIJANG, KABUPATEN KIJANG PROVINSI RIAU

Oleh :

Hartono Lahar, Iwan Aswan. H., M. Bagdja. P.
SUBDIT. KONSERVASI

ABSTRACT

The monitoring and evaluation activities in the bauxite mines have been carried out in the Kijang area, Riau Islands District, Riau Province. The aim is to improve the effective management of mineral resources and to prevent wasting minerals in order to obtain optimal benefits.

Regional geology of the Kijang area comprises Triassic rocks of shale and quartzite and Jurassic rocks of granodiorite, granite aplite, granite porphyry and rhyolite. Bauxite formed by chemical weathering processes under tropical conditions on specific rock types containing high hydrated aluminium oxides, low iron oxides and low silica. The bauxite reserve as per May 31, 2003 is 657.745 ton resulting from the areas that have been re-explored. This high-grade reserve will be mined out in the Year 2004-2005, while the low-grade deposits, having high silica and iron content, will be managed by Yayasan Pemda Kabupaten Riau Kepulauan (a regional government-owned foundation). The other mineral commodities in the bauxite mining area are quite potential, such deposits as granite (32 million ton), river sand, kaolin, clay and marine sand deposits.

Conservation handling on the Kijang bauxite mine has been done appropriately. The mine operation plan is well executed, so that mining and ore processing efforts are optimal. In addition, the mine closure plans, covering reclamation and environmental rehabilitation programs are available. However, some suggestions to improve the company performance are given. The ships for transporting bauxite to the washing area (ponton/tongkang) should not be used for transporting granite and river sand, to prevent silica contamination, which is affecting the quality of bauxite. Land use re-ordering or re-structuring programs in the river sand mine area in Bintan Timur should be done in order to prepare the use of mined land for water reservoir, object of interest, and utilization of the remaining sand materials for improving people income and environmental conservation as well.

S A R I

Kegiatan pengawasan, pemantauan dan evaluasi bahan galian bauksit di daerah Kijang, Kabupaten Riau Kepulauan, Provinsi Riau untuk mengusahakan terwujudnya pengelolaan sumber daya mineral yang efektif dan efisien, serta mencegah terjadinya pemborosan bahan galian agar diperoleh manfaat yang optimal.

Secara geologi regional daerah Kijang dihuni oleh batuan berumur Trias terdiri dari serpih, kuarsit. Batuan granitoid terdiri dari granodiorit, aplit granit, granit porfiri dan riolit, berumur Yura. Bauksit terbentuk dari proses pelapukan kimiawi, yang terdapat pada batuan yang mengandung kadar aluminium tinggi, kadar besi rendah dan silika rendah.

Cadangan bauksit per 31 Mei 2003 dari beberapa daerah yang dieksplorasi kembali sebesar 657.745 ton, sehingga pada tahun 2004/2005 penambangan bauksit di Kijang akan tutup, berhubung cadangan "high grade" habis. Sedangkan cadangan "low grade" yang diberikan kepada Yayasan Pemda Kabupaten Riau Kepulauan tercatat 7.000.000 Ton, dengan kadar SiO₂ dan Fe₂O₃ tinggi. Potensi bahan galian di dalam/diluar Wilayah Kerja Penambangan bauksit cukup ekonomis antara lain granit (32 juta Ton), pasir darat (35 perusahaan), kaolin, lempung dan pasir laut.

Penanganan konservasi penambangan bauksit di Kijang berjalan mengenai sasaran oleh karena RPT (Rencana Penutupan Tambang) sudah ada, sehingga optimalisasi konservasi sangat bagus terutama mengenai aspek yang berkaitan dengan penambangan, pengolahan, perhitungan cadangan, lingkungan, reklamasi dan sebagainya. Kapal pengangkut bauksit (ponton/tongkang) ke tempat pencucian sebaiknya tidak dipergunakan sebagai pengangkut granit atau pasir darat, untuk menjaga kontaminasi silika yang akan mempengaruhi kualitas bauksit. Penataan kembali lahan bekas penambangan pasir darat di wilayah Bintan Timur untuk menjadi tempat penampungan air bersih (reservoir), obyek wisata dan memanfaatkan material sisa penambangan pasir darat sebagai salah satu sumber pendapatan dan pemeliharaan kelestarian.

1. PENDAHULUAN

Dalam rangka mengoptimalkan pemanfaatan bahan galian perlu dilakukan penerapan konservasi bahan galian yang meliputi perumusan kebijakan konservasi, peman-tauan cadangan, *recovery* penambangan dan pengolahan, serta pengawasan konservasi, sehingga tidak menyebabkan berbagai pemborosan bahan galian di berbagai tahapan kegiatan yang menyebabkan kurang maksimalnya kontribusi terhadap pembangunan nasional. Untuk mendukung upaya tersebut di atas, Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral melalui Proyek Konservasi Sumber Daya Mineral (PKSDM) dengan dana APBN Tahun 2003 telah melaksanakan kegiatan Pemantauan dan Evaluasi Konservasi Sumber Daya Mineral di daerah Kijang, Kabupaten Kijang, Provinsi Riau.

1.1 Maksud dan Tujuan

Pemantauan dan evaluasi konservasi sumber daya mineral dimaksudkan agar pengelolaan bahan galian tidak mengabaikan aspek konservasi sumber daya mineral diantaranya yang meliputi :

- Penetapan sumberdaya dan cadangan
- Penetapan dan penerapan *stripping ratio* dan/ atau *cut off grade*
- Penetapan dan peningkatan *recovery* penambangan, pengangkutan dan pengolahan/pemurnian
- Peningkatan nilai tambah bahan galian
- Penanganan bahan galian kadar/nilai marjinal dan kadar/nilai rendah
- Penanganan mineral ikutan dan bahan galian lain
- Penanganan sisa cadangan dan sumber daya pasca tambang
- Pengecekan *tailing* dan penanganan *tailing*
- Penggunaan produksi bahan galian.

Tujuan kegiatan pemantauan dan evaluasi di Unit Bisnis Bauksit Pulau Bintan (Aneka Tambang Tbk) adalah untuk mengusahakan terwujudnya pengelolaan sumber daya mineral, secara rasional, bijaksana, efektif dan efisien, serta mence-gah terjadinya pemborosan bahan galian agar diperoleh manfaat yang optimal dan berkelanjutan bagi kepentingan masyarakat luas.

1.3 Lokasi Kegiatan

Kegiatan penambangan Unit Bisnis Pertambangan Bauksit Kijang saat ini

berlangsung di Pulau Bintan dan pulau-pulau kecil di sekitarnya. Pulau Bintan merupakan pulau terbesar diantara 3000 gugusan pulau-pulau di wilayah Kabupaten Kepulauan Riau (Kijang) dan secara geografis terletak pada 104° 10° BT - 104° 40° BT dan 0° 40° LU - 01° 15° LU dengan luas wilayah 11000 Km². Wilayah kuasa pertambangan Aneka Tambang Tbk Unit Bisnis Pertambangan Bauksit Kijang meliputi area seluas 8899,25 Ha (eksplorasi) dan 8002,70 Ha (eksploitasi).

1. Kuasa Pertambangan Eksploitasi KW 96/Riau (Gambar 1) dengan luas 5630,5 Ha, meliputi Kater, Jago, Tembiling Timur, Tembiling Selatan Bukit Galang, Carang, Bukit Pari, Bukit Penarik, Air Raja, Senggarang, Langsing, Sei jang, Bukit Gendi, Pulau Dompok, bagian selatan, Batu Sawah, Bukit Lomesa, Buyu Siantan dan Tanah Merah.
2. Kuasa Pertambangan Eksploitasi KW 97/Riau dengan luas 2379,9 Ha, meliputi Kijang, Wacopek, Pulau Bulon, Pulau Dendang, Pulau Malin Kecil, Pulau Malin Besar, Pulau Angkut, Pulau Kanau, Tembora Darat dan Laut serta Pulau Kelong.

2. METODOLOGI

Metodologi Pemantauan dan Evaluasi Konservasi yang dipergunakan adalah sebagai berikut :

- Pengumpulan data dan informasi sekunder berupa studi literatur perpustakaan atau dokumentasi PT. Aneka Tambang Unit Penambangan Bauksit di Kijang yang berkaitan dengan kegiatan usaha pertambangan sejak penyelidikan umum, eksplorasi, penambangan, pengolahan, sampai produksi.
- Pengumpulan data primer dengan cara melakukan pengamatan secara rinci, membuat penampang geologi untuk bahan kajian dan pengambilan conto bahan galian di daerah penambangan untuk keperluan pendataan, pemantauan dan evaluasi.

3 KEADAAN GEOLOGI, BAHAN GALIAN DAN PERTAMBANGAN

3.1 Litologi Pulau Bintan

Batuan Pulau Bintan dan sekitarnya dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok :

- Batuan pragrinitik berupa formasi batuan sedimen klastik berumur Trias yang terdiri dari serpih dan kuarsit (Gambar 2),

- Batuan granitik berumur Yura yang terdiri dari granit, granodiorit, aplit granit, granit porfiri dan riolit. Kelompok batuan ini mengintrusi batuan praganitik dan menyebabkan proses hidrothermal serta kontak pneumatolitik pada batuan sekitarnya. Dari proses ini terbentuk batuan asal pembentuk endapan bauksit yaitu batuan hornfels berwarna hitam.
- Batuan sedimen batupasir dan lempung berumur Tersier.

3.2 Stratigrafi Daerah Bintan

Stratigrafi Pulau Bintan dan sekitarnya berdasarkan penyelidikan di Pulau Bintan, Malaysia dan Kalimantan Barat menunjukkan formasi-formasi batuan yang saling berhubungan, sehingga stratigrafi Pulau Bintan diketahui tidak selaras berdasarkan tiga kelompok batuan yaitu batuan berumur Trias, intrusi granitik berumur Post Trias dan kelompok batuan pasir arkose dan serpih berumur Tersier Bawah.

3.3 Genesa Bauksit

Bauksit terbentuk dari proses pelapukan kimiawi pada batuan yang mengandung kadar aluminium tinggi, besi rendah dan silika rendah atau tidak mengandung silika. Syarat-syarat terbentuknya laterit adalah :

1. Adanya reaksi kimia bagi proses penghacuran batuan.
2. Batuan asal yang memenuhi syarat bagi terbentuknya endapan bauksit berupa batuan intermediate.
3. Adanya perbedaan ketinggian dari permukaan batuan sehingga mobilisasi hasil pelapukan dapat berlangsung dengan baik.
4. Tersedianya waktu yang cukup lama, dengan iklim tropis hingga subtropis.
5. pH tanah 5 - 7

Batuan asal mengalami laterisasi karena pergantian temperatur secara terus menerus sehingga mengalami pelapukan, dan pada permulaan pelapukan, alkali tanah serta sebagian silikat dilitifikasi, silikat pada tanah dengan pH 5 - 7 akan larut secara baik. Demikian juga kaolin bebas akan larut dalam air yang bersifat asam. Proses ini meninggalkan basa-basa lemah (komponen Laterit) dari aluminium besi dan titan yang kemudian membentuk endapan aluvial. Selanjutnya unsur-unsur yang mudah larut seperti Na, K, Mg, dan Ca diangkut oleh air, maka warna hidroksida besi lambat laun berubah dari hitam menjadi coklat kemerahan dan akhirnya menjadi merah. Litifikasi akan

membentuk laterit yang selanjutnya mengalami proses pengkayaan hidroksida aluminium ($Al_2(OH)_3$), dilanjutkan dengan proses dehidrasi sehingga mengeras menjadi bauksit. Bauksit yang terdapat di Pulau Bintan dan sekitarnya berasal dari hornfels, sejenis batuan yang berwarna hitam, afanitik, berbentuk breksi..

3.4 Bahan Galian di Wilayah Kerja Penambangan

Di wilayah kerja unit penambangan bauksit Pulau Bintan terdapat beberapa bahan galian baik yang ditambang/diusahakan maupun yang belum ditambang, diantaranya adalah sebagai berikut:

Granit

Di Bukit Piatu sebelah utara Kijang terdapat penambangan granit pada wilayah konsesi PT. Aneka Tambang Unit Bisnis Pertambangan Bauksit Kijang berdasarkan izin Kuasa Pertambangan dari Gubernur Riau Nomor 139/III/2000 tanggal 8 Februari 2000 untuk jangka waktu 5 tahun. Luas daerah yang diberi izin (SIPD) adalah 25 Ha dengan 68 Ha sebagai areal penunjang. Cadangan batu granit yang terdapat di Bukit Piatu adalah 32000000 ton dengan produksi sekitar 1.200.000 ton/tahun (Foto1) terdiri dari 22 jenis produksi yaitu *Split, Dust, Block* dan *Waste*. Penjualan granit terutama adalah untuk antar Pulau, lokal dan ekspor ke Singapura berupa *block* untuk penahan pantai dari abrasi air laut, sedangkan untuk lokal di pakai untuk batuan ornamen, fondasi jalan dan bangunan. Penambangan di Bukit Piatu dilaksanakan oleh PT. PAMAPERSADA NUSANTARA sebagai kontraktor. Selain perusahaan tersebut terdapat perusahaan penambang granit sebanyak 6 perusahaan tersebar seluruh Pulau Bintan.

Lempung

Hampir di seluruh daerah konsesi Unit Penambangan Bauksit Pulau Bintan terdapat mineral lempung sebagai *basement* dari bauksit. Lempung mempunyai cadangan yang besar tetapi sampai saat ini belum dimanfaatkan secara optimal. Warna lempung coklat kemerahan sebagian terdapat konskresi atau nodul dari bauksit. Lempung di daerah konsesi ini cukup bagus dimanfaatkan untuk bahan pembuat bata.

Kaolin

Di beberapa lokasi penambangan bauksit terutama di Sungai Enam dan Pulau Kelong terdapat kaolin yang telah diusahakan oleh

perusahaan swasta. Belum diperoleh informasi mengenai jumlah cadangan, nama perusahaan dan jangka waktu penambangan.

Pasir Tailing

Selama hampir 60 tahun penambangan bauksit di Pulau Bintan, proses pencucian bauksit yang limbahnya dialirkan ke kolam pengendapan telah menghasilkan pasir tailing dengan jumlah cukup banyak, meskipun belum ada data rinci tentang sumber daya pasir tailing tersebut. Penggunaan bekas lahan pembuangan pasir tailing tersebut dimanfaatkan sebagai tempat perumahan, sekolah, toko di sekitar Kota Kijang, karena kondisi pasir tersebut yang cukup padat.

3.5 Bahan Galian di Luar Wilayah KP

PT. Aneka Tambang Tbk

Pasir Darat

Diluar daerah penambangan terutama di Kecamatan Bintan Timur sebelah utara Kota Kawal menuju *Trikora Beach* banyak terdapat penambangan pasir darat baik yang masih aktif maupun yang sudah tutup. Data dari Dinas Pertambangan Kabupaten Riau Kepulauan menunjukkan adanya 35 perusahaan yang memiliki SIPD. Kolam-kolam yang terbentuk akibat penambangan ini tidak direklamasi dan tidak mengikuti kaidah konservasi sehingga merusak lingkungan. Selain karena tidak adanya pengawasan dari Dinas Pertambangan, Pemerintah Daerah lebih mementingkan pendapatan dari retribusi tambang yang masuk kas daerah tanpa memikirkan dampak lingkungan yang rusak. Meskipun data sumber daya dan cadangan tidak tersedia, namun eksploitasi pasir darat telah dimanfaatkan untuk bangunan di kota Tanjung Pinang, Batam dan pulau-pulau di sekitar Pulau Bintan.

3.6 Kondisi Pertambangan

3.6.1 Perhitungan Cadangan

Tahapan eksplorasi bauksit meliputi pengukuran dan pemetaan, pembuatan sumur uji dan pengambilan conto laterit bauksit. Setelah tahap eksplorasi tersebut dilakukan perhitungan jumlah cadangan (Gambar 3), ketebalan tanah penutup, *swell factor* dan *faktor konkresi*. Cadangan bauksit dapat dihitung berdasarkan peta cadangan yang mencantumkan nomor uji, tebal lapisan tanah penutup, tebal lapisan bijih, kadar SiO₂, Kadar TiO₂, Fe₂O₃, Al₂O₃ dan faktor konkresi. Berdasarkan analisa kadar masing-masing unsur yang terdapat dalam bijih bauksit, Cadangan bauksit dapat dibagi menjadi tiga

golongan, yaitu golongan A,B dan C (Tabel 1).

Tabel. 1 Pembagian Kelas Cadangan

Kelas Cadangan	Al ₂ O ₃	Kadar SiO ₂
A	≥ 50,00 %	≤ 6,00 %
B	48,00 – 50,00 %	6,00 – 13,00 %
C	≤ 48,00 %	≥ 13,00 %

(Sumber dan Literatur PT.Aneka Tambang)

3.6.2 Cadangan Bauksit

Endapan bauksit di setiap lokasi mempunyai kadar yang berbeda-beda, sehingga penambangannya dilakukan secara selektif dan pencampuran merupakan salah satu cara untuk memenuhi persyaratan ekspor. Cadangan bauksit layak tambang per 1 Nopember 2001 berjumlah 2.528.116 ton, sedangkan sisa cadangan yang sedang ditambang yang terletak di daerah pulau-pulau berjumlah 191.506 ton, daerah Wacopek: 20.031 ton, daerah Lomessa: 446.208 ton, dengan total cadangan per 31 Mei 2003 adalah 657.745 ton. Dari inventarisasi data cadangan di lapangan maupun dari pihak PT. Aneka Tambang Tbk Unit Bisnis Penambangan Bauksit di Kijang, diketahui bahwa kondisi cadangan dengan kadar tinggi sebenarnya sudah habis dan prospek cadangan kadar rendah tidak terlalu banyak.

3.6.3 Sistem Penambangan

Sebelum bijih bauksit ditambang, terlebih dahulu dilakukan pembersihan lokal (*land clearing*) dari tumbuh – tumbuhan yang terdapat diatas endapan bijih bauksit. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah operasi selanjutnya yaitu pengupasan lapisan penutup (*Stripping of overburden*) yang umumnya memiliki ketebalan 0,2 meter. Untuk pengupasan lapisan penutup digunakan *bulldozer*, penggalian endapan bauksit dengan *excavator* dan pemuatan bijih dengan *dump truck*. Penambangan dilakukan dengan sistem tambang terbuka dengan metode berjenjang yang terbagi dalam beberapa blok, sehingga untuk kemajuan penambangan setiap blok disesuaikan dengan blok rencana penambangan pada peta tambang (Gambar 4). Dalam pembagian blok, penambangan direncanakan pada peta eksplorasi dengan skala 1 : 1000. Hal tersebut bertujuan untuk memperkirakan jumlah tonase bauksit tercuci yang akan diperoleh dan bijih bauksit kadar tinggi saja yang diambil, sehingga dengan cara pencampuran (*mixing*) akan dapat memperpanjang umur tambang dan diharapkan hasil yang diperoleh sesuai dengan

persyaratan dari pembeli yang telah ditentukan sebelumnya.

3.6.4 Pencucian

Proses pencucian yang dilakukan pada instalasi pencucian bertujuan untuk meliberasi bijih bauksit dari unsur-unsur pengotornya yang umumnya berukuran <2mm berupa tanah liat dan pasir kuarsa. Hasil pencucian tersebut mempertinggi kualitas bijih bauksit, dimana akan didapatkan kadar alumina yang lebih tinggi dengan mengurangi kadar silika, oksida besi, oksida titan dan mineral pengotor lainnya.

Instalasi pencucian Pari dan Pulau Kelong dipergunakan untuk mencuci bijih bauksit langsung dari *front* penambangan Lomesa dan Dompok yang diangkut dengan tongkang. Peralatan pencucian yang terdapat di Pulau Kelong adalah ayakan putar (*tromol rail atau rotary grizzly*) dan ayakan getar (*vibrating screen*). Sedangkan instalasi pencucian di Pari menggunakan alat *tromol screen*. Ayakan putar berfungsi untuk mencuci bijih bauksit yang masuk melalui *hopper (stationary grizzly)*, sedangkan ayakan getar berfungsi untuk mencuci bijih bauksit yang keluar dari ayakan putar. Ayakan getar mempunyai dua tingkat ayakan, dimana ayakan tingkat pertama (bagian atas) mempunyai lebar lubang bukaan 12,5 mm dan ayakan tingkat kedua (bagian bawah) mempunyai lebar bukaan 2mm sehingga alat ini sering disebut *system ayakan getar bertingkat (vibration horizontal double deck screen)*. Dengan demikian selama proses pencucian, bijih mengalami tiga tahap proses pencucian (Gambar 5), yaitu:

- Proses penghancuran untuk memper-kecil ukuran bijih bauksit yang berasal dari *front* penambangan.
- Proses pembebasan (liberasi) bijih bauksit dari unsur-unsur pengotor.
- Proses pemisahan (*sorting*) terhadap bijih bauksit yang berdasarkan perbedaan ukuran dan pemisahan terhadap fraksi yang tidak diinginkan (<2 mm).

3.6.5 Pengangkutan bijih bauksit bersih

Bijih bauksit hasil pencucian diangkut dengan *belt conveyor* untuk selanjutnya dibawa menuju ke tempat penimbunan (*stock pile*) bauksit tercuci (Foto 2), kemudian dengan *excavator* bauksit dimuat ke *dump truck* untuk dibawa dengan tongkang menuju pelabuhan Kijang. Waktu tempuh yang dibutuhkan oleh kapal tongkang mencapai pelabuhan Kijang adalah sekitar 5-6 jam,

karena jalur pengangkutan yang berkelok-kelok dan sangat bergantung pada keadaan pasang surut air laut. Bijih bauksit tercuci diangkut dengan tongkang dengan kapasitas untuk sekali pengangkutan sebesar ± 1200 ton sampai 4000 ton. Produk yang diangkut tongkang dari instalasi pencucian Pulau Kelong dan Pari merupakan permintaan dari Unit Bisnis Pertambangan Bauksit Kijang PT.Aneka Tambang,Tbk.

3.6.6 Penimbunan dan Pengapalan

Bijih bauksit yang telah tiba di pelabuhan Kijang selanjutnya dibongkar dengan *wheel loader* dan dipindahkan ke *dump truck* untuk selanjutnya di timbun di tempat penimbunan (*bunker*). *Bunker* merupakan *stock pile* keseluruhan dari berbagai wilayah penambangan dan pencucian. Pada UBPB-Kijang ada tiga buah *bunker* yaitu: *bunker* utara, *bunker* tengah dan *bunker* selatan. Pada setiap *bunker* tersebut terdapat *chute* masing-masing berjumlah 2x36 buah, 3x24 buah dan 2x36 buah. Kapasitas *bunker* ini dapat menampung 60.000 ton bauksit tercuci, namun untuk alasan keamanan hanya diisi 50.000 ton. Pada saat ini yang berfungsi adalah *bunker* utara dan *bunker* selatan dengan kondisi yang kurang baik karena hanya sebagian *chute* saja yang dipakai. Untuk mengatasinya maka pada saat loading ke kapal ekspor *bunker* dibantu oleh *stock pile* yang berada di samping selatan *bunker* dengan *belt conveyor*. Setiap penimbunan pada *bunker* mempunyai data mengenai tanggal penimbunan, kadar dan tonase sehingga mempermudah proses pencampuran pada saat pengapalan. *Mixing* dilakukan untuk mendapatkan bijih bauksit yang sesuai dengan standar ekspor yaitu dengan cara mengatur *chute* mana yang harus dibuka. Untuk pengangkutan dan pengisian kapal bauksit dan *bunker* menggunakan dua *stacker loader* di bagian utara dan di bagian selatan.

3.6.7 Produksi dan Ekspor

Seluruh produksi dari Unit Bisnis Pertambangan Bauksit Kijang adalah untuk ekspor dengan negara tujuan Cina dan Jepang. Kedua negara tersebut memiliki syarat kadar yang berbeda. Sedangkan jumlah produksi dan ekspor yang telah dicapai selama sepuluh tahun terakhir berkisar 1.100.000 ton.

3.6.8 Penanganan Tailing dan Air Limbah

Pencucian bauksit dengan air laut yang dilakukan di Kijang, Pulau Kelong, Lomessa,

Tembeling, Galang, Wacopek, Pulau Angkut bertujuan untuk meliberasi bijih bauksit dari unsur-unsur pengotor. Yang masih aktif pada saat ini adalah pencucian di Pulau Kelong dan Kijang. Air dan lumpur bercampur pasir sebagai limbah pencucian bauksit tersebut dialirkan ke kolam-kolam pengendapan dimana setiap bulan dilakukan pemantauan kualitas. Terdapat 9 buah kolam untuk pengendapan lumpur dan pasir sebelum air limbah dialirkan ke laut. Parit dibuat di sekitar daerah penambangan untuk menghindari bijih bauksit terbawa pada musim hujan sehingga merusak lingkungan perkampungan. Berdasarkan hasil pemantauan terdapat kecenderungan penurunan nilai konsentrasi dari berbagai parameter setiap tahunnya.

3.6.9 Reklamasi dan Revegetasi

Kegiatan pengupasan dan penambangan menyebabkan terjadinya perubahan lahan bervegetasi menjadi lahan terbuka dan menyebabkan terjadinya perubahan topo-grafi, tekstur dan penurunan kesuburan tanah yang akhirnya dapat mengganggu kegiatan revegetasi. Untuk mengatasi masalah tersebut telah dilakukan pengolahan tanah dengan cara penambahan pupuk kandang dan selanjutnya ditanami jenis tanaman rerumputan sebagai tanaman penutup dan cemara laut dan akasia sebagai tegakannya. Tanaman jenis legum seperti akasia merupakan tanaman yang cocok ditanam pada kondisi tersebut karena dapat mengikat nitrogen dari udara untuk pertumbuhannya. Disamping kedua jenis tumbuhan tersebut, mulai tahun 1995, juga ditanam tanaman bernilai ekonomis dan mampu beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan seperti jengkol, petai dan nangka.

3.6.10 Hasil Analisis Conto Konservasi

Pencontohan yang dilakukan oleh Tim konservasi di daerah Kijang dan sekitarnya menghasilkan 13 conto batuan, mineral, air dan tailing. Conto tersebut dianalisa di Laboratorium Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral dan memberikan hasil sebagai berikut:

Fisika Mineral

Tiga conto batuan TP III A, TP III/1 dan TP III/2 dianalisis petrografi. Conto batuan TP.III/A adalah breksi tersilifikasi, berwarna abu-abu putih, mempunyai tekstur klastik, dengan kemas terbuka. Conto TP. III/1 adalah tuf dasitik, defitrikasi, berwarna abu-abu keputihan, mempunyai tektur vitrofirik, berbutir sangat halus, serta menunjukkan adanya *fluidal structure* dan telah berubah

masa dasarnya. Conto TP.III/2 adalah breksi berwarna abu-abu putih, masif keras, klastik. Conto yang diambil dari *quarry* Tambang granit di Bukit Piatu ternyata tidak semuanya berupa batuan granit, tetapi sebagian terdapat batuan granit terbreksi kan dan mungkin terbentuk karena adanya aktivitas tektonik.

Analisis Kimia

Dari beberapa conto yang diambil di daerah penambangan bauksit Kijang berupa pasir, air limbah dan tailing telah dilakukan analisis kimia unsur runtu dan pH. Parameter penanganan konservasi air limbah bauksit di Pulau Bintan di kontrol dari kualitas air di tiga lokasi yaitu pencucian, kolam air bekas pencucian dan sumur air penduduk. Hasil analisa kimiawi kualitas air dari sumur penduduk dan kolam penampungan air di lokasi bekas pencucian secara keseluruhan menunjukkan kadar dibawah Baku Mutu Air, sehingga dengan demikian layak untuk menjadi sumber air minum. Dari 2 conto air limbah tailing, mempunyai pH 6,0 - 7,50, tidak berwarna, agak keruh, sedangkan zat terlarut (mg/l) antara 30388 - 31710 dan zat tersuspensi sekitar 616 - 732 (mg/l). Hal ini disebabkan oleh pencucian dengan air laut. Dari hasil limbah pencucian bauksit dengan menggunakan air laut tidak terjadi reaksi kimia, tetapi malah mempercepat pengendapan. Berdasarkan hasil analisis kimia pada Tabel 15 dibandingkan BML (Baku Mutu Limbah Cair) yang dikeluarkan berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Riau, terlihat bahwa hasilnya rata-rata dibawah standar, kecuali unsur timbal (Pb) 0.38- 0.44 ppm berupa limbah cair (standar 0.1 ppm), sedangkan pada pasir tailing (padat) cukup tinggi, sebesar 60-214 ppm. Inipun hanya diendapkan pada kolam kolam dan tidak dibuang ke laut. Unsur-unsur seperti As, Hg, Cd rata-rata dibawah standar BML. Yang perlu diperhatikan adalah terdapatnya unsur Sn dan W cukup tinggi pada pasir tailing, karena daerah tersebut merupakan jalur granit dari semenanjung Malaysia, Singkep, Bangka dan Belitung sebagai produsen timah yang cukup besar. Peninggian unsur Pb dan unsur TDS (nilai residu terlarut) bukan disebabkan oleh limbah hasil pencucian akan tetapi mungkin oleh komposisi air laut sendiri yang dipergunakan sebagai air pencucian. Dari ketiga lokasi conto air yang letaknya relatif berdekatan dapat disimpulkan bahwa hasil proses pencucian bauksit di Pulau Bintan ini tidak berpengaruh pada kualitas air disekitarnya. Untuk lebih memperkecil

pengaruh terhadap lingkungan, disarankan agar saluran-saluran air di sekitar lokasi pencucian dibuat permanen untuk menghindari rembesan dan melimpahnya air limbah tersebut terutama pada musim hujan.

Analisis Kimia Unsur Major

Sepuluh conto yang dianalisa unsur majornya terdiri dari bauksit, pasir darat, tailing lumpur dan tailing pasir yang diambil dari daerah Kijang. Hasil analisis kimia bijih bauksit sebanyak 6 conto memberikan kadar 1,45 % - 16,94 % SiO_2 , 0,96 % - 2,18 % TiO_2 dan 16,57 % - 52,91 % Al_2O_3 . Sedangkan conto pasir darat memiliki kadar silika cukup besar, yaitu 94,01 % SiO_2 dan 0,06 % TiO_2 . Tailing lumpur mengandung 15,25 % - 19,75 % SiO_2 , 43,99 % - 45,14 % Al_2O_3 dan mengandung titan cukup tinggi, yaitu 2,00 % - 2,34 % TiO_2 . Sedangkan tailing pasir kering mengandung 43,19 % Al_2O_3 , 17,78 % SiO_2 dan 1,56 % TiO_2 . Jadi hasil analisis kimia unsur major menunjukkan unsur titan yang signifikan dan diharapkan unsur tersebut dapat menjadi mineral ikutan yang bermanfaat dimasa yang akan datang. Hasil analisis conto diatas, juga menunjukkan kadar bauksit yang relatif rendah, karena kadar SiO_2 dan TiO_2 cukup tinggi. Unsur lain seperti CaO , MgO , Na_2O , P_2O_5 sangat rendah. Pasir darat yang telah ditambang oleh beberapa perusahaan swasta menunjukkan kadar SiO_2 cukup tinggi sebesar 94,01 %, sedangkan kadar Fe_2O_3 dan TiO_2 rendah. Dengan melihat kadarnya, pasir tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku semen dan gelas karena kadar oksida besinya sangat rendah. Conto bauksit, terutama untuk TP1 A dan B, diambil langsung dari lapangan, sehingga belum dicuci (bercampur lempung).

4. PEMBAHASAN KONSERVASI BAHAN GALIAN

Untuk meningkatkan keuntungan telah dilakukan berbagai upaya efisiensi mulai dari cara penambangan, pencucian, dan *rewashing* sampai upaya menurunkan tingkat *Moisture Content* (MC). Secara keseluruhan upaya-upaya yang dilakukan meliputi:

4.1 Optimalisasi Penambangan

Rencana penambangan harian, mingguan dan bulanan dibuat sedemikian rupa berdasarkan data *test pit* yang ada sehingga proses *mixing* telah mulai disesuaikan dengan kebutuhan. Selanjutnya penambangan dilakukan dengan faktor penambangan sisa

bersih dengan memanfaatkan cadangan secara optimal sampai lapisan yang paling bawah. Cara ini telah berhasil menghemat cadangan bauksit.

4.2 Penataan *Stockpile*

Dengan tingkat produksi bulanan yang selalu lebih banyak dari ekspor dapat dilakukan penataan *stockpiling* menurut kadar hasil dari masing-masing wilayah produksi. Hal ini sangat memudahkan upaya *mixing* dan pemuatan kapal ekspor. Telah dibuat areal-areal baru bagi *stockpiling* untuk menampung hasil produksi yang lebih besar.

4.3 Proses *Blending*

Proses *mixing* telah dimulai dari penambangan, pencucian, dan *stockpile* dan terakhir dilakukan dengan lebih cermat pada saat pemuatan. Hasil dari perlakuan ini antara lain mempercepat proses pemuatan kapal ekspor sehingga tidak pernah mengalami *demurrage*. Kualitas bijih yang diekspor selalu dapat dipertahankan sesuai dengan yang telah ditentukan. Tambahan pendapatan berupa *despatch money* (*keuntungan berupa uang tunai*) tahun 2001 adalah US\$ 144,812.64.

4.4 Penurunan *Moisture Content* (MC)

Penurunan MC merupakan rangkaian untuk meningkatkan kualitas ekspor bijih yang pada akhirnya akan menambah pendapatan. Upaya yang dilakukan masih akan terus dilanjutkan dengan perbaikan-perbaikan fasilitas pemuatan, pengelolaan *stockpile* dan lainnya.

4.5. Pendayagunaan Sumber Daya Manusia

Outsourcing secara penuh dari pengangkutan hasil produksi akan lebih meningkatkan pendapatan perusahaan, dimana *tug boat* yang masih ada beserta ABK-nya dapat dialihkan ke unit kerja lain atau alat tersebut dijual, akan menurunkan pemakaian BBM dan biaya pemeliharaan alat transportasi laut.

4.6 Re-Eksplorasi Cadangan Bauksit

Re-eksplorasi adalah kegiatan eksplorasi kembali suatu daerah yang telah pernah dieksplorasi dan bahkan sudah pernah ditambang, sedangkan sisa cadangan yang terdapat didaerah tersebut akan ditambang kembali. Kegiatan reeksplorasi bertujuan untuk mengetahui letak penyebaran endapan bijih, besar cadangan, kadar cadangan dan nilai ekonomis cadangan serta faktor-faktor

lain yang berpengaruh pada pekerjaan penambangan selanjutnya, misalnya pengangkutan dan pemasaran. Kegiatan re-eksplorasi digunakan untuk menentukan lokasi bijih yang layak untuk ditambang, cara penambangannya dan kemudahan dalam pengangkutannya.

4.7 Pengelolaan Cadangan Bauksit Kadar Rendah Oleh Yayasan

Cadangan *low grade* yang terdapat di KP Aneka Tambang Unit Bisnis Penambangan Bauksit Kijang cukup besar, yaitu sekitar 7 juta ton. Sampai saat ini belum ditambang karena kadar SiO_2 -nya cukup tinggi. Oleh sebab itu PT. Aneka Tambang telah memberikan cadangan *low grade* kepada sebuah Yayasan Pemda Kabupaten Riau Kepulauan untuk diolah seandainya ada permintaan sesuai dengan kualitas bauksit. Kendala dalam proses bauksit dengan kadar SiO_2 tinggi adalah biaya penghancuran silika dengan zat kimia yang sangat mahal.

4.8 Upaya Pemanfaatan Bauksit Kadar Rendah Oleh Pabrik Semen

Bauksit yang mempunyai kadar rendah bisa dimanfaatkan untuk bahan semen alumina. Salah satu pabrik semen di Pulau Sumatera, telah mengajukan permintaan ke PT. Aneka Tambang Unit Bisnis Penambangan Bauksit di Kijang sebanyak 6000 sampai 10.000 ton per tahun untuk bahan semen alumina. Sampai saat ini permintaan tersebut belum dilaksanakan karena terlalu kecil, sekitar 6000 ton per tahun.

4.9 Upaya Pemanfaatan Pasir Tailing

Hasil pencucian bauksit dari pengotor dialirkan ke kolam-kolam. Setelah airnya dibuang kelaut, terdapat pasir tanpa lumpur dalam jumlah cukup banyak. Pencucian ini tidak menggunakan bahan kimia, sehingga pasirnya memiliki mutu yang cukup bagus untuk bahan bangunan dan fondasi jalan. Tetapi pemukiman yang didirikan diatas pasir tailing sangat berbahaya karena tidak stabil akibat pembebanan.

4.10 Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Reklamasi

Penambangan bauksit di Kijang dan sekitarnya dengan system penambangan terbuka dimana *Stripping Ratio* relatif kecil 1:1, pengupasan tanah pucuk 0,30 m, sedangkan tebal maksimum dari bauksit hanya 5,0 m, menyebabkan morfologi tidak terlalu berubah,

sehingga reklamasi kembali tidak terlalu memerlukan biaya besar. Untuk revegetasi memerlukan pupuk karena kondisi dari tanah sangat asam, sehingga menyulitkan tumbuhan untuk hidup. Karena itu perlu dicarikan jenis tanaman yang daunnya cepat lapuk sebagai humus untuk menyuburkan tanah di daerah reklamasi dan revegetasi. Air limbah dari pencucian dengan mempergunakan air laut tidak terlalu berbahaya, karena tidak mempergunakan bahan kimia, tetapi perlu diperhatikan dampak terhadap nelayan dan biologi lingkungan laut.

4.11 Upaya Akibat Penundaan Rencana Penutupan Tambang

Rencana penutupan tambang bauksit di Kijang ditunda selama 2 tahun atas permintaan Pemerintah Daerah Kepulauan Riau dan disetujui oleh Direksi PT. Aneka Tambang Tbk baik di Kijang maupun ditingkat Pusat (Jakarta) sehingga rencana tersebut baru akan dilaksanakan pada tahun 2005. Berdasarkan kondisi penambangan bauksit di Kijang (Gambar 6) dimana cadangan ekonomis sudah hampir habis, maka pekerjaan yang akan dilaksanakan untuk 2 (dua) tahun kedepan adalah sebagai berikut :

- Melaksanakan penambangan dan pencucian bauksit yang tersisa.
- Tetap melakukan pengiriman bauksit yang telah disetujui dengan konsumen (Jepang dan China),
- Melakukan sosialisasi Rencana Penutupan Tambang kepada semua *stakeholder* yang memiliki kepentingan terhadap kegiatan pertambangan bauksit di Kijang.
- Menginventarisasi masalah yang akan muncul sebelum penutupan tambang,
- Menginventarisasi aset-aset perusahaan baik untuk kepentingan umum maupun kepentingan lain,
- Melakukan studi dampak langsung maupun tidak langsung terhadap masyarakat secara umum atau Pemerintah Daerah secara khusus, dan
- Menginventarisasi cadangan bauksit kadar rendah apabila terjadi perkembangan teknologi dalam pengolahan bauksit.

4.12 Upaya Pemanfaatan Nilai Tambah

Dari hasil penambangan bauksit di daerah Kijang terdapat mineral titan (berupa rutil), zirkon dan mineral lainnya. Sampai saat ini mineral tersebut belum dimanfaatkan

karena belum tersedia teknologi pengolahannya. Mineral tersebut dapat digunakan untuk industri teknologi tinggi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- Penanganan konservasi penambangan bauksit di Kijang sangat mengenai sasaran oleh karena RPT (Rencana Penutupan Tambang) PT. Aneka Tambang Tbk Unit Penambangan Bauksit di Kijang sudah terbit, sehingga optimalisasi konservasi berjalan bagus terutama mengenai aspek yang berkaitan dengan konservasi (penambangan, pengolahan, perhitungan cadangan, reklamasi, dan sebagainya).
- Prospek sisa cadangan bauksit sudah tidak ekonomis untuk kelangsungan perusahaan. Cadangan bauksit *low grade* 2.000.000 ton dengan kadar silika (SiO_2) tinggi, sedangkan 5.000.000 ton lagi merupakan bauksit dengan kadar Fe_2O_3 tinggi tidak memenuhi spesifikasi untuk diekspor. Kedua cadangan tersebut diatas dikelola oleh Yayasan Pemda Kabupaten Riau Kepulauan.
- Dari hasil pemantauan ternyata cadangan yang ekonomis di Kijang dan sekitarnya hampir habis (657.745 ton), permintaan ekspor ke Jepang dan China setiap tahun 1.200.000 ton, sehingga tidak mencukupi untuk kebutuhan ekspor.
- Terdapat tiga aktivitas pertambangan di daerah pemantauan yaitu granit, bauksit dan pasir darat. Dampak lingkungan dari ketiga aktifitas penambang tersebut, saling tumpang tindih karena aktivitasnya terjadi pada area yang sama. Untuk penanganan konservasi dampak lingkungannya perlu dibenahi lebih intensif lagi dan koordinasi dengan unsur-unsur terkait baik berupa reklamasi, revegetasi, pemanfaatan tailing, penanganan air bersih.
- Secara umum sampai menjelang penutupan tambang bauksit PT. Aneka Tambang Tbk telah melakukan pengawasan lingkungan cukup baik.
- Buku pedoman penutupan tambang dalam bentuk RPT sudah ada, namun perkembangan terakhir, ternyata PEMDA Kepulauan Riau menginginkan perpanjangan kontrak kurang lebih 2 tahun lagi. Persiapan penutupan tambang, pengamanan aset perusahaan, dalam hal ini konservasi bahan galian akan lebih tepat jika ditekankan pada aspek-aspek pasca tambang.

- Penambangan granit di Bukit Piatu sangat ekonomis dan potensial karena posisinya relatif dekat dengan Malaysia dan Singapura sebagai komoditi ekspor, dengan cadangan cukup besar dan kualitas baik. Selain itu konsumsi dalam negeri sangat menguntungkan.
- Pasir darat sangat melimpah cadangannya, diusahakan oleh 35 perusahaan Nasional. Informasi mengenai cadangan dan produksi setiap tahunnya belum tersedia pada Dinas Pertambangan.

5.2 Saran

Penambangan Bauksit

- Penambangan bauksit di Kijang mengakibatkan penurunan topografi sekitar 4-5 meter, sebaiknya segera dilakukan reklamasi, karena tanah pucuk tipis sekali (30 cm), sehingga mudah terbawa air hujan.
- Kapal pengangkut bauksit (ponton/tongkang) ke tempat pencucian sebaiknya tidak dipergunakan sebagai pengangkut granit atau pasir darat, untuk menjaga kontaminasi silika yang akan mempengaruhi kualitas bauksit.
- Perlunya sosialisasi terhadap Rencana Penutupan Tambang (RPT) Bauksit di Kijang, sehingga mengantisipasi dampak langsung maupun dampak tidak langsung terhadap masyarakat sekitar daerah penambangan.
- Agar diusahakan suatu jenis tanaman yang memiliki jenis daun yang spesifik dengan mudah lapuk dan cepat menjadi humus, sehingga mempercepat proses pengembalian kesuburan.
- Pemanfaatan nilai tambah berupa mineral titan (zirkon, rutil) yang terdapat bersama bauksit.

Penambangan Granit

- Dampak lingkungan dari penambangan granit di Bukit Piatu kurang diperhatikan. Mengingat jangka waktu penambangan granit relatif panjang, maka untuk menanggulangi kerusakan lingkungan yang lebih parah disarankan agar sarana jalan di daerah penambangan ditata dengan baik.
- Material material sisa dan bongkah yang tidak diekspor ke Singapura supaya dimanfaatkan seoptimal mungkin untuk konsumsi lokal.

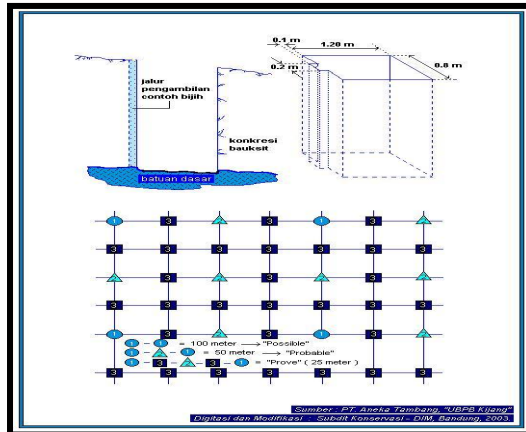
- Aset penambangan granit cukup besar dengan cadangan sebesar 32.000.000 ton dalam jangka waktu 5 tahun, dengan produksi 300.000 ton pertahun, akan lebih baik kalau dikelola sendiri oleh PT.Antam Tbk, dari pada oleh pihak swasta apalagi daerah penambangan terletak di KP. Antam sendiri.

Penambangan Pasir Darat

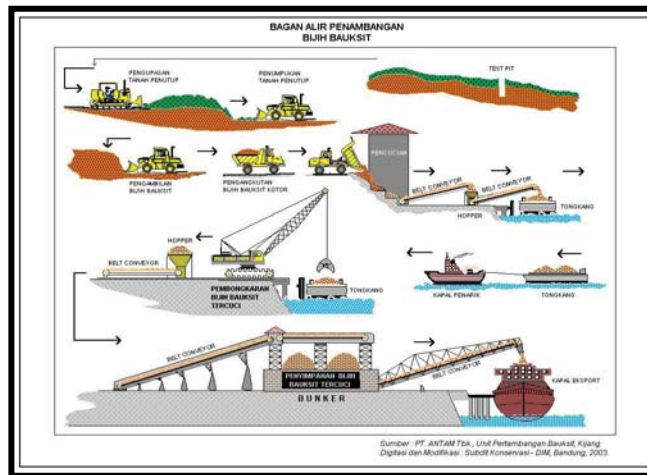
- Bekas penambangan pasir darat mengakibatkan penurunan topografi sekitar 4-5 m, mengakibatkan terbentuknya kolam-kolam dan danau danau kecil.
- Penataan kembali lahan bekas penambangan pasir darat di wilayah Bintan Timur sebagai berikut:
 - Menjadi tempat penampungan air bersih (reservoir)
 - Obyek wisata
- Memanfaatkan material sisa penambangan pasir darat sebagai salah satu sumber pendapatan dan pemeliharaan kelestarian daerah Bintan Timur.

DAFTAR PUSTAKA

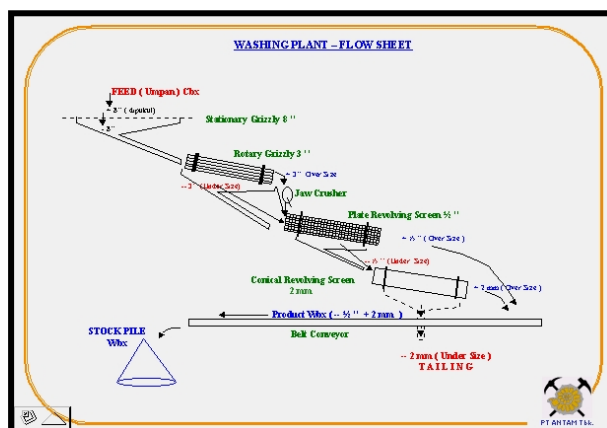
- Anonim, 2000. Kemampuan produksi dari alat-alat yang dipakai pada front penambangan Lomessa saat ini.
- Enny Irawati Siregar, 2000. Perhitungan cadangan bijih bauksit hasil eksplorasi di Pulau Kelong dan penyelidikan penyimpangan kadar hasil analisa metoda IDS.
- Indonesia Coal Mining Company Profile 2000. Joe Widartoyo, Syarifuddin.
- Kusnama, K.Sutisna, T.C. Amin, S.Koesumadinata, Sukardi dan B. Hermanto, 1994. Peta geologi lembar Tanjung Pinang, skala 1 : 250.000, P3G.
- Laporan Triwulan I Tahun 2002 PT. Aneka Tambang, Unit Bisnis Pertambangan Bauksit Kijang, Tanjung Pinang, Kepulauan Riau.
- Laporan Triwulan III Tahun 2002 PT. Aneka Tambang, Unit Bisnis Pertambangan Bauksit Kijang, Tanjung Pinang, Kepulauan Riau.
- Operating Mines (CoW and KP), 1999. Asian Journal Mining, Indonesia.



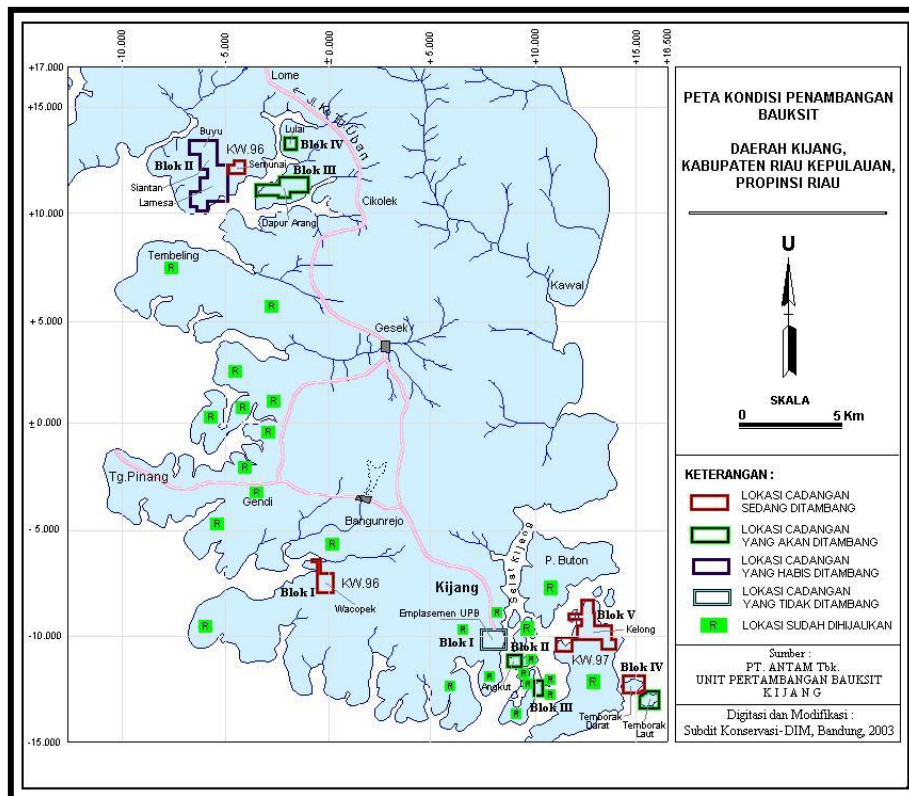
Gambar 3. Metoda perhitungan cadangan bauksit di Daerah Kijang, Kabupaten Riau Kepulauan



Gambar 4. Bagan alir proses penambangan bauksit di Kijang mulai penambangan sampai dengan pengapalan



Gambar 5. Bagan pencucian bauksit di Pulau Kelon Kijang dan Wacopek, Kabupaten Riau Kepulauan



Gambar 6. Peta kondisi penambangan bauksit di Kijang, Pulau Bintan, Kabupaten Riau Kepulauan



Foto 2. Penimbunan bauksit hasil pencucian dari pengotoran di Pulau Kelong, Kijang, Kabupaten Riau Kepulauan, Provinsi Riau