

**KEGIATAN PEMANTAUAN DAN EVALUASI
KONSERVASI SUMBER DAYA MINERAL
DAERAH KABUPATEN CILACAP, PROVINSI JAWA TENGAH**

Oleh :
Danny Z. Herman
SUBDIT KONSERVASI

ABSTRACT

In the period of 1960 – 1972 exploration for iron sand deposit had been done by PT. Aneka Tambang particularly along the southern coast of Cilacap Regency, East Java Province; and was successfully identified a total iron ore reserve of 2,655, 236 tons with an average grade of 51.7% Fe within the mining concession area of 3090.43 Ha. The reserve was classified into 2 (two) categories such as indicated and measured with respectively sum of 724,511 tons and 1,930,725 tons. In August 1970 the reserve was initially exploited; and then during the period of 1971 – 1978, the company produced a total of 300.000 ton iron concentrate/year to fulfil the need of exporting target to Japan. Beginning in 1979, the iron concentrates were produced for domestic marketing with priority to supply cement industry.

Since October 1st-2003, mining operation was legally terminated; and currently is in the process of closing decision handled by the Centre of Mineral and Coal Research and Technology – Department of Energy and Mineral Resources. Meanwhile the company was apparently still producing iron concentrate (originated from Kutoarjo mining concession, Central Java) in the frame of supply fulfilment to domestic cement factories. During the period of 1971 – 2003, the company had produced a total iron concentrate of 6,677,015 tons with marketing/saling rate reached a total of 3,972,242.28 tons. Evaluation result exhibits that conservation programme wasn't involved within mining activity, but there were monitored some indications of conservation application such as : efforts to determine accuracy of the reserve, resources enhancement to become reserve, optimizing exploitation and examination of ore for precise utility.

Exploitation of claystone and limestone deposits done by PT. Semen Nusantara was aimed to comply the need of supplying raw material for cement industry. The total reserve of claystone was 50,000,000 tons within an area of 250 Ha, whilst limestone reserve's totally 413,570,812.50 tons within an area of 1.000 Ha. The company's planning to produce 4,100,000 tons cement/year with consequence to provide raw materials of 1,333,517 tons claystone and 5,330,918 tons limestone/year. There's evaluated that the company had tried to practise some parts of conservation application within mining sistem, such as : resource treatment to become reserve, enhancing mining/processing recovery and quality of cement product.

S A R I

Selama periode tahun 1960-1972, eksplorasi terhadap endapan pasir besi telah dilakukan oleh PT. Aneka Tambang di sepanjang pantai selatan wilayah Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah; dan telah berhasil mengidentifikasi cadangan bahan galian pasir besi sebesar 2.655.236 ton berkadar rata-rata 51,7% Fe, pada wilayah seluas 3.090,43 Ha. Cadangan terdiri dari 2 (dua) kategori yaitu : terunjuk sebanyak 724.511 ton dan terukur sejumlah 1.930.725 ton. Cadangan bahan galian mulai ditambang pada bulan Agustus 1970, dan kemudian pada periode tahun 1971- 1978 telah diproduksi sebesar 300.000 ton konsentrat bijih besi/tahun untuk memenuhi target ekspor ke Jepang. Mulai tahun 1979, konsentrat bijih besi diproduksi untuk tujuan pemasaran di dalam negeri terutama dalam memenuhi kebutuhan industri semen.

Sejak tanggal 1 Oktober 2003 operasional penambangan telah resmi dihentikan dan sedang dalam proses pengkajian penutupan tambang oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara – Badan Penelitian dan Pengembangan DESDM. Meskipun demikian, hingga saat kegiatan pemantauan berjalan, perusahaan masih aktif memproduksi konsentrat bijih besi (yang berasal dari wilayah pertambangan Kutoarjo, Jawa Tengah) sebagai kelanjutan pemenuhan pasokan konsentrat bijih besi untuk pabrik-pabrik semen di dalam negeri. Selama periode tahun 1971 –2003, perusahaan telah memproduksi konsentrat bijih besi sejumlah total 6.677.015 ton dengan

pemasaran/penjualan mencapai total sebesar 3.972.242,28 ton. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa walaupun perusahaan belum menyertakan program konservasi dalam usaha pertambangannya, terpantau adanya kegiatan yang berkaitan dengan penerapan konservasi misalnya : upaya penetapan cadangan secara akurat, peningkatan sumber daya menjadi cadangan, optimalisasi penambangan dan pemanfaatan bahan galian secara tepat guna.

Penambangan bahan galian tanah liat/batulempung dan batugamping telah dilakukan oleh PT.Semen Nusantara Cilacap dalam rangka memenuhi kebutuhan pasokan bahan baku untuk industri semen. Cadangan total tanah liat tercatat sebesar 50.000.000 ton pada wilayah seluas 250 Ha dan batugamping sebesar 413.570.812,50 ton pada wilayah seluas 1.000 Ha. Perusahaan berencana memproduksi 4.100.000 to semen/tahun, yang akan membutuhkan 1.333.517 ton bahan baku tanah liat dan 5.330.918 ton batugamping/tahun. Evaluasi terhadap kegiatan usaha pertambangannya menunjukkan bahwa perusahaan telah melakukan sebagian program konservasi berupa upaya peningkatan : status sumber daya bahan galian menjadi cadangan, recovery penambangan/pengolahan dan kualitas produk semen.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tercatat beragam kegiatan eksplorasi yang berkaitan dengan usaha pertambangan bahan galian di wilayah Kabupaten Cilacap. Beberapa diantaranya telah mencapai peningkatan hingga mencapai tahap eksploitasi. Dalam perjalanannya, tidak semua usaha pertambangan tersebut berhasil dikembangkan sampai tahap penambangan/eksploitasi karena kuantitas dan kualitas sumber daya atau cadangan bahan galian yang diharapkan masih dalam proses pembuktian atau tidak memenuhi persyaratan kelayakan untuk ditambang berdasarkan pengkajian geologi, kelayakan dan ekonomi.

Informasi di bawah mungkin dapat dijadikan gambaran sejauh mana kegiatan penyelidikan dan usaha pertambangan telah dilakukan wilayah Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah :

(1) Kegiatan penyelidikan terhadap bahan galian non logam telah lama dilakukan oleh beberapa penanam modal; dengan

1.2. Maksud dan Tujuan

Kegiatan pemantauan dan evaluasi konservasi di wilayah Kabupaten Cilacap dimaksudkan untuk : (a) inventarisasi usaha-usaha pertambangan bahan galian dan (b) pendataan segala informasi yang berkaitan dengan optimalisasi pemanfaatan bahan galian tersebut; dengan ruang lingkup pemantauan terhadap :

- Penerapan peraturan/kebijakan oleh Pemerintah Daerah dalam kegiatan usaha pertambangan.
- Aspek potensi sumber daya mineral yang meliputi luas daerah; metode eksplorasi; sebaran, jenis, cadangan bahan galian dan asosiasi mineral.

hasil yang menunjukkan bahwa pada umumnya bahan galian yang teridentifikasi diklasifikasikan ke dalam sumber daya hipotetik dan walaupun sebagian kecil tanpa kejelasan, tetapi telah dieksploitasi (Tabel 1).

(2) Kegiatan eksplorasi untuk mengidentifikasi cadangan bahan galian pasir besi telah dilakukan oleh PT.Aneka Tambang di pantai selatan Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah; pada wilayah seluas 2.004 Hektar yang meliputi KP Nomor Du 109, 110, 207, 208, 209 dan 291. Jumlah potensi bahan galian pasir besi yang teridentifikasi berdasarkan informasi Indonesian Minerals Exploration and Mining (Directory 1999/2000) dan Peta Potensi dan Neraca Sumber Daya/Cadangan Mineral Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah (tahun 2003) adalah terdiri dari cadangan terunjuk sebesar 724.511 ton dan terukur sebesar 1.930.725 ton bijih besi dengan kadar rata-rata 51,7% Fe.

c) Kegiatan usaha pertambangan yang meliputi metode penambangan dan pengolahan; recovery penambangan dan pengolahan; penanganan bahan galian nilai/kadar marginal dan rendah; penanganan mineral ikutan, sisa cadangan, tailing dan limbah tambang; dampak lingkungan dan lain sebagainya.

Program konservasi diterapkan dengan tujuan agar para pelaku usaha pertambangan di wilayah Kabupaten Cilacap dapat melakukan pengelolaan bahan galian hasil penambangan secara baik, benar, bijaksana, berdayaguna dan berhasilguna untuk memperoleh manfaat yang optimal dan

berkesinambungan bagi masyarakat; serta memberikan kontribusi bagi perekonomian daerah.

1.3. Lokasi Kegiatan dan Kesampaian Daerah

Kabupaten Cilacap termasuk kedalam Wilayah Provinsi Jawa Tengah, yang dapat dicapai dengan perjalanan darat :

1. Melalui jalur utara (Pantura) yaitu Bandung – Sumedang – Cirebon – Brebes - Purwokerto – Kroya - Cilacap.
2. Melalui jalur selatan yaitu Bandung – Ciamis – Majenang – Wangon – Cilacap.

1.4. Kendala Teknis dan Non Teknis

Kendala yang dihadapi pada saat melakukan kegiatan pemantauan konservasi :

- (1) Merupakan program baru dalam bidang usaha pertambangan;
- (2) Belum lengkapnya perangkat landasan hukum (kebijakan, standarisasi dan pedoman) untuk melaksanakan pemantauan/pengawasan konservasi terhadap pengelolaan bahan galian.

Pada umumnya perusahaan-perusahaan yang dipantau menunjukkan sikap kooperatif dalam pelaksanaan wawancara, penyediaan data sekunder dan peninjauan lapangan di wilayah pertambangan terkait.

2. KEGIATAN PEMANTAUAN DAN EVALUASI KONSERVASI

2.1. Metodologi Pemantauan, Pendataan dan Evaluasi Konservasi

2.1.1. Pengumpulan data

Pengumpulan data sekunder dari dokumen-dokumen di perpustakaan milik para pelaku usaha pertambangan dan Pemerintah Daerah, yang berkaitan dengan segala informasi tentang usaha pertambangan bahan galian di wilayah Kabupaten Tulungagung.

Pengumpulan data primer dengan melakukan pengamatan lapangan dan pengambilan contoh bahan galian dari daerah-daerah penambangan tertinggal/tidak aktif dan sekitarnya, untuk keperluan analisis laboratorium dan evaluasi.

2.1.2. Pemercontohan

Pemercontohan *grab* untuk pasir besi dari *stock pile* bijih asal (*run of mine*), produk

akhir dan *tailing* yang terdapat pada unit pengolahan.

Pemercontohan *bulk* dari singkapan batulempung dan batugamping di lokasi penambangan bahan galian tersebut.

2.1.3. Analisis laboratorium

Pengujian kualitas bijih besi (Fe) dengan melibatkan metodologi analisis laboratorium :

- a) Kimiawi, untuk mendeteksi kandungan Fe total, Al₂O₃, TiO₂ dan SiO₂ (dalam %).
- b) Mineralogi butir, untuk mendeteksi asosiasi kandungan mineral bijih magnetit, hematite, ilmenit, titanomagnetit dan mineral-mineral ikutan.

Pengujian terhadap bahan galian batulempung (tanah liat) dan batugamping menggunakan metodologi analisis :

- a) Petrografi, untuk mengidentifikasi mineral-mineral pembentuk batugamping.
- b) Kimiawi, untuk mendeteksi kandungan SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, FeO, CaO, MgO, Na₂O, K₂O, MnO, TiO₂, P₂O₅ dan H₂O (dalam tanah liat); CaCO₃, CaO, MgO dan H₂O (dalam batugamping).

2.1.4. Pengolahan data dan laporan

Data sekunder dan primer digabungkan agar dapat menjadi informasi yang berarti dan dijadikan bahan referensi untuk pembuatan laporan, dengan kandungan hasil pemantauan dan evaluasi tentang hal-hal yang berkaitan dengan aspek landasan hukum, potensi sumber daya atau cadangan, usaha pertambangan dan penerapan konservasi mineral/bahan galian. Prioritas pelaporan khususnya untuk wilayah-wilayah pertambangan PT. Aneka Tambang Tbk. Unit Pertambangan Pasir Besi dan PT. Semen Nusantara, serta umumnya usaha-usaha pertambangan bahan galian lain di daerah Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa tengah.

2.1.5. Evaluasi konservasi

Metodologi evaluasi mengacu kepada petunjuk pelaksanaan teknis resmi/formal yang berkaitan dengan konservasi di bidang energi dan sumber daya mineral, berdasarkan Peraturan Perundang-undangan yang diterbitkan oleh Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral. Secara legal hukum acuan pelaksanaan evaluasi adalah Pedoman Pengawasan Konservasi Bahan Galian – Pertambangan Umum, yang tercantum dalam

Lampiran XI Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral, Nomor : 1453 K/29/MEM/2000 Tanggal 3 November 2000.

2.2. Hasil yang diharapkan

Hasil dari pengumpulan data sekunder dan primer diharapkan dapat digunakan untuk :

1. Evaluasi terhadap penerapan kaidah konservasi yang telah dilakukan dalam usaha pertambangan bahan galian di wilayah-wilayah penambangan, sebagai rekomendasi perencanaan dan penerapan konservasi sumber daya mineral di wilayah Kabupaten Cilacap di masa mendatang.
2. Melengkapi database Konservasi Bahan Galian, Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral.

3. KEADAAN GEOLOGI, BAHAN GALIAN DAN PENAMBANGAN

3.1. Geologi Regional dan Daerah Kegiatan

3.1.1. Geologi regional

Wilayah Kabupaten Cilacap secara geologi dibentuk oleh formasi-formasi batuan gunungapi dan sedimen endapan alluvium menutupi sebagian besar wilayah barat hingga ke bagian selatan (Djuri, 1975; Asikin dkk., 1992 dan Simanjuntak dkk., 1992).

Formasi-formasi batuan berumur Miosen Tengah yang tersingkap terutama di P. Nusakambangan terdiri dari Formasi Nusakambangan dan Pamutuan, dimana formasi yang kedua menindih secara selaras formasi pertama. Kedua formasi tersebut diatas ditutupi oleh Formasi Kalipucang yang berumur Miosen Tengah-Pliosen Awal, diendapkan secara tidak selaras di atas Formasi Nusakambangan; sementara bagian bawahnya menjemari dengan anggota kalkarenit dari Formasi Pamutuan.

Formasi Nusakambangan disusun oleh tuf, tuf lapili, tuf pasir/kerikilan dengan sisipan batupasir sela di bagian bawah; dimana batupasir sela semakin bertambah ke bagian atas, berselingan dengan batulempung bersisipan breksi. Formasi Pamutuan terdiri dari batupasir, kalkarenit, napal, tuf, batulempung dan batugamping; sedangkan Formasi Kalipucang merupakan endapan laut dangkal yang didominasi oleh batugamping terumbu.

Bagian daratan Kabupaten Cilacap dibentuk oleh Formasi-formasi Rambatan,

Halang, Kumbang dan Tapak; yang sebagian besar ditutupi oleh aluvium dengan endapan pantai menutupi terutama bagian pantai selatan dari kota Cilacap hingga muara S. Bengawan di bagian timur kota.

Formasi Rambatan berumur Miosen Tengah disusun oleh endapan turbidit yang terdiri dari batupasir gampingan bersisipan napal, batulempung dan breksi. Formasi Halang terdiri dari perselingan batupasir, batulempung, napal dan tuf bersisipan breksi; yang ditutupi secara tidak selaras oleh Formasi Kumbang berumur Pliosen Awal berupa endapan breksi gunungapi bersisipan lava, batupasir dan konglomerat bersisipan napal. Sementara Formasi Tapak merupakan satuan batuan sedimen hasil pengendapan laut dangkal, yang terdiri dari batupasir mengandung cangkang moluska bersisipan napal dan breksi; berumur Pliosen dan diendapkan secara tidak selaras di atas Formasi Halang.

Formasi Halang diterobos oleh retas-retas bersusunan basalt sebagai pengisian bukaan-bukaan batuan berarah hampir sejajar dengan struktur antiklin, yang kemudian dipotong oleh sesar-sesar berarah timurlaut-baratdaya atau hampir utara-selatan. Luasnya sebaran alluvium berarah baratlaut-tenggara diduga sebagai pengisian blok yang mengalami penurunan/terban (*graben*) akibat bentukan struktur sesar normal di wilayah pemantauan.

3.1.2. Geologi wilayah pertambangan

Wilayah PT. Aneka Tambang Tbk. Unit Pertambangan Pasir Besi Cilacap dibentuk oleh batuan dasar dari Formasi Tapak, yang sebagian besar telah ditutupi oleh aluvium dan endapan pantai. Endapan aluvium menempati bagian utara wilayah terdiri dari lempung, lanau, pasir, kerikil dan kerakal; sebagai hasil erosi dari pegunungan Karang Bolong dan P. Nusakambangan yang diendapkan oleh aliran sungai-sungai ke daerah tersebut. Sedangkan endapan pantai terdiri dari pasir lepas yang telah menunjukkan kesan perlapisan, dimana ditemukan sumber daya bahan galian pasir besi.

Wilayah pertambangan PT. Semen Nusantara terdiri dari 2 (dua) bagian yaitu :

- (a) Daerah Tritih Lor, Kecamatan Jeruklegi yang dibentuk oleh terutama satuan batulempung dari Formasi Halang; dimana bahan galian tanah liat/batulempung ditambang sebagai bahan baku pembuat semen.

- (b) Bagian utara P. Nusakambangan yang ditutupi oleh Formasi Kalipucang, merupakan sumber daya batugamping untuk kebutuhan salah satu bahan baku utama untuk industri semen.

Wilayah pertambangan tanah liat disusun oleh terutama batulempung berselang-seling dengan batupasir gampingan; setempat dijumpai lensa-lensa batupasir, batulanau gampingan dan batulempung hijau. Batulempung dapat mencapai ketebalan hingga 1,20 m dan membentuk punggungan-punggungan; berwarna abu-abu, kompak, keras, relatif kedap air dan mengandung fosil foraminifera. Batupasir gampingan mempunyai ketebalan hingga 25 cm, berwarna abu-abu dan setempat mengandung kerikil. Lensa batulanau gampingan berwarna abu-abu, dapat mencapai ketebalan hingga 2 m dan mengandung foraminifera.

Wilayah pertambangan P. Nusakambangan dibentuk oleh batugamping dari Formasi Kalipucang; mengandung pecahan fosil terumbu, ganggang dan pelecypoda, berwarna putih kemerahan/keabuan/kekuningan, kompak dan masif.

3.2. Bahan Galian

3.2.1. Wilayah PT. Antam Tbk. Unit Pertambangan Pasir Besi Cilacap

Eksplorasi selama waktu yang panjang (1960 – 1972) terhadap endapan pasir besi telah mengidentifikasi cadangan bernilai ekonomis; berupa cebakan yang dibentuk oleh partikel-partikel dari terutama mineral magnetit, hematite dan ilmenit dengan asosiasi unsur S, P, Mg, Zn dan Al_2O_3 . Cebakan pasir besi terbentuk dengan lebar 500 m dari garis pantai ke arah daratan dan ketebalan antara 3 – 4 m pada wilayah seluas 3.090,43 Ha, yang umumnya diendapkan di bawah tanah penutup berpasir; mengandung cadangan total sebesar 2.655.236 ton bijih besi berkadar rata-rata 51,7% Fe, terdiri dari terunjuk (*indicated*) dan terukur (*measured*) sebesar masing-masing 724.511 ton dan 1.930.725 ton.

3.2.2. Wilayah pertambangan PT. Semen Nusantara

Bahan galian tanah liat diambil dari wilayah pertambangan seluas 250 Ha di Desa Tritih Lor, Kecamatan Jeruklegi; teridentifikasi sebagai cadangan dengan jumlah total \pm 50.000.000 ton; sementara batugamping ditambang dari wilayah

pertambangan seluas 1.000 Ha di P. Nusakambangan, yang mempunyai cadangan sebesar \pm 413.570.812,50 ton. Kualitas bahan galian tanah liat ditunjukkan oleh kandungan : 50,38 – 51,31% SiO_2 dan 32,81 – 33,59% H_2O ; sedangkan batugamping mengandung : 52,37 – 53,16% CaO, 0,51 – 0,65% MgO dan 8,02 – 9,04% H_2O .

3.2.3. Pertambangan tanpa izin

Pertambangan tanpa izin (PETI) di luar wilayah-wilayah pertambangan resmi tercatat dalam data sekunder berupa usaha pertambangan bahan galian golongan C yang terdiri dari : pasir urug, pasir dan batu sungai/kali; dijalankan oleh perorangan, baik dengan melibatkan modal relatif kecil dan teknik penambangan sederhana, maupun dengan menggunakan alat-alat berat dan bermodal cukup besar.

3.3. Kondisi Pertambangan

3.3.1 Wilayah PT. Antam Tbk. Unit Pertambangan Pasir Besi Cilacap

Periode 1960 – 1972 : Eksplorasi pada wilayah pertambangan seluas 3.090,43 Ha; pada bulan Agustus tahun 1970 sudah mulai melakukan penambangan dengan sistem tambang terbuka (*open pit mining*) dan *back filling*.

Periode 1971 – 1978 : Perusahaan memproduksi konsentrat bijih besi untuk kebutuhan ekspor ke Jepang sebanyak 300.000 ton/tahun; dengan spesifikasi kadar 55% Fe total, 10% TiO_2 , 6% Al_2O_3 dan 10% kelembaban (*moisture content/MC*).

Periode 1979 – 2004 : Perusahaan hanya memproduksi konsentrat bijih besi untuk memasok kebutuhan pabrik-pabrik semen di dalam negeri; dengan spesifikasi 48% Fe total, 68% Fe_2O_3 dan 10% kelembaban. Tanggal 1 Oktober 2003 : Operasi penambangan pasir besi Cilacap secara resmi dihentikan. Keputusan tentang penutupan tambang sedang dalam proses dan tergantung kepada hasil pengkajian oleh instansi/badan terkait yang berwenang (Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara, Balitbang DESDM).

Kondisi pada saat kegiatan pemantauan bulan Mei 2004 : (a) Secara operasional sedang melakukan pengelolaan bahan galian pasir besi yang berasal dari Wilayah Pertambangan Kutoarjo, Jawa Tengah; terutama pengolahan bahan galian untuk mendapatkan konsentrat bijih besi, dalam

memenuhi kebutuhan industri semen di dalam negeri. (b) Sedang melanjutkan upaya reklamasi lahan bekas tambang, agar dapat dimanfaatkan kembali oleh masyarakat setempat untuk pesawahan, perkebunan dan penghijauan.

Produksi konsentrat bijih besi selama periode 1970 – 2003 mencapai jumlah total 6.677.015 ton, dengan pemasaran/penjualan mencapai 3.972.242,28 ton.

3.3.2. Wilayah pertambangan PT. Semen Nusantara

Perusahaan melakukan perencanaan pengembangan produksi semen *portland type I* sebesar 4.100.000 ton/tahun, dengan kebutuhan bahan baku tanah liat sebesar 1.333.517 ton/tahun dan batugamping sebanyak 5.330.918 ton/tahun; sehingga memerlukan masa penambangan masing-masing 37,5 dan 76 tahun.

Penambangan tanah liat dan batugamping dilakukan dengan sistem tambang terbuka, yang melibatkan kegiatan : *Land clearing*,

4. HASIL EVALUASI

Upaya konservasi terhadap bahan galian dilakukan untuk menciptakan pengelolaan sumber daya/cadangannya secara baik, benar, bijaksana, efektif dan efisien. Oleh karena itu program konservasi menjadi penting diterapkan untuk menjaga keseimbangan antara pemanfaatan dan penghematan sumber daya/cadangan bahan galian yang tersedia.

Penerapan program tersebut diharapkan akan lebih memberikan nilai tambah apabila dilakukan mulai dari kegiatan hulu (tahap penyelidikan) hingga kegiatan hilir (usaha pertambangan); terutama dengan melibatkan pengkajian geologi, keekonomian dan kelayakan tambang dalam mengidentifikasi kuantitas dan kualitas dari sumber daya/cadangan suatu bahan galian.

Kegiatan pemantauan dan evaluasi konservasi sumber daya mineral di wilayah Kabupaten Cilacap adalah wujud pelaksanaan tugas dan fungsi Subdirektorat Konservasi DIM yang dibiayai oleh Proyek Daftar Isian Kegiatan Suplemen (DIK-S) Tahun Anggaran 2004 dalam rangka upaya penerapan konservasi terhadap usaha-usaha pertambangan bahan galian logam dan non-logam yang ada pada daerah dimaksud. Pemantauan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana penerapan konservasi telah dilaksanakan oleh para

pengupasan tanah penutup (*overburden stripping*), penggalian (*ripping dan dozing*), peledakan (*blasting*), pemuatan (*loading*), pengangkutan (*hauling*), transportasi, penimbunan (*dumping*) dan penghancuran (*crushing*). Penimbunan/penyimpanan dan penghancuran dilakukan di luar wilayah penambangan bahan galian.

Upaya reklamasi dilakukan bersamaan dengan kegiatan penambangan, yang meliputi : pengembalian lapisan pucuk, penghijauan, penataan vegetasi asli/lokal cepat tumbuh, pengolahan tanah baru dan pembuatan saluran drainase dan kolam penampungan air bersih.

3.3.3. Pertambangan tanpa izin bahan galian golongan C

Pada saat pelaksanaan pemantauan, teridentifikasi dari data sekunder bahwa usaha pertambangan tersebut menunjukkan jumlah yang signifikan; dan beberapa diantaranya telah mengajukan permohonan untuk mendapatkan Surat Izin Pertambangan Daerah (SIPD).

pelaku usaha pertambangan di Kabupaten Cilacap, dengan kegiatan terutama di wilayah pertambangan milik PT. Aneka Tambang Tbk. Unit Pertambangan Pasir Besi dan secara umum usaha-usaha di luar wilayah kerja, diantaranya PT. Semen Nusantara dan Pertambangan lain dalam wilayah Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah.

Hasil evaluasi terhadap data sekunder dan primer yang diperoleh dari wilayah pertambangan memberikan indikasi tentang upaya-upaya yang berkaitan dengan konservasi, sebagai berikut :

PT. Antam Tbk. Unit Pertambangan Pasir Besi

a) Kegiatan eksplorasi secara rinci yang telah dilakukan pada periode KP Eksplorasi hingga KP Eksploitasi mengindikasikan bahwa pihak perusahaan telah mencapai tahap pelaksanaan upaya : Akurasi penetapan sumber daya/cadangan bahan galian pasir besi (Fe) di seluruh wilayah pertambangan, peningkatan sumber daya menjadi cadangan dan untuk menambang seluruh cadangan yang tersedia. Ini dinyatakan dengan penetapan wilayah yang mengandung cadangan total 2.655.236 ton, terdiri dari terunjuk (*indicated*) dan terukur (*measured*) bahan galian yang tersedia dalam wilayah pertambangan berjumlah masing-masing

724.511 ton dan 1.930.725 ton dengan kualitas kandungan rata-rata 51,7% Fe.

- b) Dalam rangka upaya optimalisasi penambangan bahan galian pasir besi, pihak perusahaan telah melakukan pengkajian terhadap kondisi : lingkungan setempat, topografi, geologi dan struktur tubuh cadangan bahan galian. Dengan pertimbangan kondisi tersebut dihasilkan keputusan bahwa rancangan tambang terbuka (open pit mining) bersistem tambang semprot (hydraulic mining) adalah pilihan terbaik untuk menambang cadangan yang tersedia.
- c) Pengujian terhadap kualitas bahan galian menunjukkan bahwa perusahaan telah berupaya untuk mengetahui manfaatnya secara tepat guna.

PT. Antam Unit Pertambangan Pasir Besi Cilacap telah secara resmi menghentikan operasi penambangan bahan galian pasir besi sejak 1 Oktober 2003, dan hingga saat ini hanya melakukan kegiatan pengolahan bahan galian yang berasal dari sumber daya/cadangan di wilayah pertambangan Kutoarjo, Jawa Tengah.

Meskipun kegiatan usaha pertambangan pasir besi di wilayah pertambangan Cilacap telah berjalan sejak tahun 1970, terindikasi bahwa perusahaan tidak melakukan pencatatan secara lengkap data produksi penambangannya (Tabel 3); sementara produksi konsentrat tercatat sejak dimulainya usaha pertambangan (tahun 1970) hingga sebelum waktu penutupan operasional penambangan (1 Oktober 2003). Berkaitan dengan ketidak-lengkapan informasi, maka perhitungan recovery pengolahan bahan galian pasir besi dari wilayah pertambangan tersebut hanya dapat dilakukan berdasarkan catatan data periode tahun 1990 – 2003; dengan hasil perhitungan yang menunjukkan bahwa tingkat recovery pengolahan berada antara terkecil 10,61% dan terbesar 19,47%.

Dibukanya wilayah pertambangan pasir besi di Kutoarjo, Jawa Tengah mulai tahun 1987 adalah untuk mengantisipasi peningkatan permintaan konsentrat bijih besi untuk pabrik-pabrik semen di dalam negeri dan menipisnya cadangan bahan galian pasir besi di wilayah pertambangan Cilacap. Dari wilayah ini tercatat data produksi penambangan pada periode tahun 1990 – 2004 dan produksi konsentrat pada periode 1988 – 2004; dengan recovery pengolahan memperlihatkan tingkatan antara terkecil

sebesar 9,69% hingga yang terbesar sebesar 18,34%.

Seperti telah diketahui, bahwa sejak terhentinya kegiatan ekspor konsentrat bijih besi ke Jepang pada tahun 1978 menyebabkan pada periode tahun 1979 – 2004 pengolahan bahan galian hanya menggunakan perangkat pemisah magnetik (*Magnetic Separator*) dengan susunan 3 (tiga) Drum Magnet (DM) berkekuatan masing-masing : 1.200, 1.000, 800 Gause untuk pasir besi Cilacap dan 1.200, 1.000, 500 Gause untuk pasir besi Kutoarjo. Perangkat pengolah yang digunakan berjumlah 3 (tiga) unit dengan kapasitas 53,0 ton bahan galian/jam.

Studi banding dan analisis terhadap informasi diatas, memberikan petunjuk ke arah dugaan bahwa rendahnya tingkat recovery pengolahan kemungkinan berkaitan dengan terbatasnya jumlah perangkat pemisah magnetik yang digunakan dan kapasitas peralatan dalam menampung umpan (*feeding*) bahan galian yang akan diolah.

Hasil analisis kimia terhadap beberapa conto bahan galian asal, tailing dan konsentrat yang berasal dari wilayah pertambangan Kutoarjo menunjukkan kandungan rata-rata Fe Total masing-masing : 42,96%; 43,96% dan 54,82%. Sementara berdasarkan analisis butir, teridentifikasi mineral-mineral mengandung Fe dalam conto tersebut yang terdiri dari : Magnetit, ilmenit, piroksen dan intergrowth magnetit-piroksen (Tabel 4).

Berdasarkan hasil-hasil analisis di atas, dapat diketahui dan diyakini bahwa kandungan Fe Total dari ketiga jenis conto merupakan akumulasi unsur Fe yang terdapat dalam mineral-mineral yang membentuknya dengan magnetit dan ilmenit sebagai mineral-mineral bijih utama yang mengandung Fe.

Dari kedua hasil analisis, terdeteksi bahwa kandungan magnetit dan ilmenit dalam tailing tidak menunjukkan perbedaan yang menyolok dibandingkan dengan kandungan pada bahan galian asalnya, sehingga menuntun ke arah kemungkinan pengolahan ulang tailing tersebut (*reprocessing*) secara optimal dalam meningkatkan kuantitas perolehan mineral-mineral dimaksud. Pengolahan ulang dapat dilakukan dalam rangka rencana menciptakan nilai tambah dari perolehan magnetit dan ilmenit, sebagai salah satu upaya konservasi bahan galian selain hanya menghasilkan konsentrat bijih besi untuk kebutuhan campuran semen.

PT. Semen Nusantara

Pada saat pemantauan kegiatan perusahaan telah mencapai tahap : penambangan bahan galian tanah liat dan batugamping, pengolahan bahan galian untuk menjadi bahan baku semen dan penjualan semen; dimana sebagian dari program konservasi telah disertakan dalam usaha pertambangan, diantaranya :

- a) Penambangan secara terbuka berpola medan berjenjang (*quarry*) dilakukan dengan acuan ketentuan teknik yang dihasilkan berdasarkan kajian terhadap : kondisi bentang alam dari wilayah pertambangan, kuantitas cadangan dan kemampuan peralatan tambang yang dimiliki; dalam rangka upaya memperjelas dan meningkatkan sumber daya yang tersedia menjadi cadangan yang dapat ditambang.
- b) Peningkatan *recovery* penambangan dengan cara pemisahan lapisan pucuk dari bahan galian, dan menambang seluruh cadangan yang tersedia secara optimal.
- c) Peningkatan *recovery* pengangkutan dilakukan dengan cara pengisian muatan alat angkutan (*dump truck* dan tongkang) yang disesuaikan rancangan kapasitas pabrik semen.
- d) Peningkatan *recovery* pengolahan bahan galian batugamping melalui : pencampuran (*blending*) batugamping berkadar MgO/CaO tinggi (>1,8%/>48%) dan rendah (<1,8%/<48%).
- e) Peningkatan nilai tambah juga dapat dipantau dari tindakan perusahaan untuk mendapatkan produk semen yang sesuai acuan standar kualitas industri semen dan permintaan konsumen/pasar.

Pertambangan Tanpa Izin Bahan Galian Golongan C

Seperti telah disebutkan, Kabupaten Cilacap secara geologi dibentuk oleh beraneka formasi batuan dengan susunan terdiri dari batuan gunungapi, sedimen dan endapan alluvium; dimana didalamnya terkandung sumber-sumber daya bahan galian golongan C berpotensi ekonomis, yang dapat mengundang pihak-pihak tidak bertanggungjawab untuk menciptakan wilayah-wilayah pertambangan tanpa izin (PETI).

Pertambangan tersebut mempunyai kecenderungan berkembang pada wilayah-wilayah dengan sumber daya bahan galian dimaksud, relatif mudah untuk dikelola secara teknis dan dapat memberikan kontribusi secara cepat terhadap kebutuhan ekonomi

msyarakat di lingkungan tersebut. Terdapat beberapa faktor yang kemungkinan menjadi pemicu perkembangan jenis pertambangan ini, diantaranya terutama berkaitan dengan kondisi :

- a) Belum optimalnya peran instansi berwenang dalam mensosialisasikan peraturan perundang-undangan tentang usaha pertambangan bahan galian.
- b) Belum berjalannya fungsi pengawasan secara optimal terhadap setiap usaha pertambangan bahan galian.
- c) Keterbatasan penguasaan masyarakat terhadap peraturan perundangan pertambangan dan kepemilikan modal untuk usaha pertambangan.

5. KESIMPULAN

1. Belum terlaksananya program konservasi dalam sistem usaha pertambangan di Wilayah Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah diduga diantaranya :

- a) Karena para pelaku usaha melakukan usaha pertambangan berdasarkan acuan SK. Kuasa Pertambangan atau SIPD dengan kewajiban menjalankan eksploitasi, pengangkutan dan penjualan; melakukan reklamasi, pengawasan dalam bidang keselamatan dan kesehatan Kerja (K3), pemantauan dan pengelolaan lingkungan.
- b) Karena konservasi bahan galian termasuk program baru dalam sector energi dan sumber daya mineral, sehingga belum tersosialisasikan secara luas di masyarakat dan khususnya di lingkungan pengusaha pertambangan bahan galian.
- c) Belum semua pelaku usaha pertambangan mengetahui dan memiliki Pedoman Konservasi Bahan Galian yang tercantum dalam Lampiran XI Kep.Men.ESDM No.1453.K/29/MEM/2000, Buku Pedoman Teknis Penyelenggaraan Tugas Pemerintah di Bidang Pertambangan Umum.

2. Meskipun PT. Antam Tbk. Unit Pertambangan Pasir Besi Cilacap belum menerapkan program konservasi dalam sistem pertambangannya; terindikasi bahwa beberapa kegiatan mempunyai keterkaitan dengan upaya konservasi diantaranya : penetapan cadangan secara akurat, peningkatan sumber daya menjadi cadangan, optimalisasi penambangan dan pemanfaatan bahan galian secara tepat guna.

3. PT. Semen Nusantara telah mencoba melaksanakan sebagian dari penerapan konservasi, yaitu upaya peningkatan : sumber daya menjadi cadangan, recovery penambangan/pengolahan dan kualitas produksi semen.
4. Perlu waktu untuk menguasai dan mendalami filosofi/prinsip konservasi, terutama tentang manfaat penerapan konservasi dalam suatu usaha pertambangan bahan galian.
5. Karena keberhasilan program konservasi sangat tergantung kepada segi pengawasan terhadap kegiatan penambangan, pengolahan, penggunaan produksi, penanganan limbah tambang/tailing dan pemasaran produksi; maka diperlukan sumber daya manusia dengan keahlian di bidang-bidang terkait.
6. Mengingat wilayah Kabupaten Cilacap memiliki potensi khususnya sumber daya bahan galian Golongan C yang dapat menjadi andalan di sektor Energi dan Sumber Daya Mineral, dalam menunjang perekonomian daerah otonom; maka menjadi kewajiban instansi terkait untuk menjaga keseimbangan antara penambangan dan pemanfaatan bahan galian yang tersedia dengan cara penerapan program konservasi dalam sistem pertambangannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Annels, Alwyn E.; 1991, *Mineral Deposit Evaluation – A Practical Approach*, Department of Geology, University of Wales, Cardiff; Chapman and Hall, London.
- Asian Journal of Mining, 1999/2000, *Indonesian Minerals Exploration and mining*; GoldGroup produced in co-operation with Departemen Pertambangan dan Energi, Australian Trade Commission and Masindo, 782 pages.
- Asikin, S.; Handoyo A.; Prastisho B.; dan Gafoer S.; 1992; *Geologi Lembar Banyumas, Jawa; Lembar 1308-3 skala 1 : 100.000*; Dep.Pertambangan dan Energi, Ditjen.Geologi dan Sumberdaya Mineral, DPE., Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Badan Standardisasi Nasional-BSN, 1998; *Standar Nasional Indonesia, SNI 13-4726, ICS 73.020, Klasifikasi Sumberdaya Mineral dan Cadangan*.
- Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, Direktorat Jenderal Geologi dan Sumber Daya Mineral, Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral; 2003; *Peta Potensi dan Neraca Sumber Daya/Cadangan Mineral Seluruh Kabupaten di Jawa*, Edisi Tahun 2003.
- Djuri, M.; 1975; *Peta Geologi Lembar Purwokerto dan Tegal, Jawa; Lembar 10/XIV-C & 10/XIII-F Skala 1 : 100.000*; Direktorat Geologi, Ditjen.Pertambangan Umum, Dep.Pertambangan.
- Jensen, M.L.; and Bateman, A.M.; 1981; *Economic Mineral Deposits*, Third Edition, John Wiley & Sons, New York.
- Peters, William C; 1987, *Exploration and Mining Geology*, Second Edition, Departmen of Mining and Geological Engineering, The University of Arizona, John Wiley & Sons, New York.
- PT. Antam Tbk., Unit Bisnis Pertambangan Pasir Besi Cilacap; 2001; *Riwayat Singkat Unit Bisnis Pertambangan Pasir Besi*.
- , Unit Pertambangan Pasir Besi; 2003; *Laporan Kegiatan Penambangan Triwulan III Tahun 2003*, Wilayah Penambangan Cilacap (KW.99PPO029).
- PT. Semen Cibinong Tbk. Pabrik Cilacap, 2004; *Laporan Bulanan Kegiatan Penambangan Batukapur*, SIPD No.540/32/2000, Bulan Mei 2004.
- , 2004; *Laporan Bulanan Kegiatan Penambangan Batukapur*, SIPD No.540/31/2000, Bulan Juni 2004.
- , 2004; *Laporan Bulanan Kegiatan Penambangan Batukapur*, SIPD No.540/31/2000, Bulan Juli 2004.
- PT. Semen Nusantara, 1997; *Analisis Dampak Lingkungan (ANDAL), Kegiatan Terpadu Pembangunan dan Peningkatan Kapasitas Produksi Semen*

PT. Semen Nusantara di Cilacap, Jawa Tengah.

Simanjuntak, T.O.; dan Surono; 1992; **Geologi Lembar Pangandaran, Jawa; Lembar 1308-2 Skala 1 : 100.000;** Dep.Pertambangan dan Energi, Ditjen.Geologi dan Sumberdaya Mineral, Pusat Penelitian dan pengembangan Geologi.

Suwandhi, Awang; Maryanto dan Abubakar; 1995; **Pertambangan Pasir Besi PT. Aneka Tambang, Cilacap, Jawa Tengah;**

dalam Buku **Teknologi Pertambangan di Indonesia**, oleh : Spriatna Suhala dkk., Pusat penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral, Direktorat Jenderal Pertambangan Umum, DPE; hal.3-265 s.d. 3-275.

United Nations, 1996; **United Nations International Framework Classification for Reserves/Resources-Solid Fuels and Mineral Commodities;** United Nations Economic and Social Council, Economic Commission for Europe, Committee on Sustainable Energy.

Tabel 1
Sumber Daya Bahan Galian Non Logam
di Wilayah Kabupaten Tulungagung, Provinsi Jawa Timur

No.	Bahan Galian	Lokasi	Kategori Sumber Daya/Cadangan	Kuantitas dan Kualitas	Tahap Kegiatan
1	Lempung	Singganangga	Sumber Daya Hipotetik	4.762.000 ton	Survei tinjau
2	Lempung	Desa Jeruklegi Kulon Kec.Jeruklegi	--	--	Eksplorasi
3	Batugamping	Tagen, Desa Rawa Jawa Kec.Kawungaten	Sumber Daya Hipotetik	300.000 ton	Survei Tinjau
4	Lempung	Ds.Kesugihan, Kec.Kesugihan	Sumber Daya Hipotetik	6.000.000 ton	Survei tinjau
5	Batugamping	Nusakambangan	--	1.800.000 ton	Eksplorasi
6	Emas (Au)	Cijalu-Cilumbu, Kec.Wanareja	Indikasi Mineralisasi hidrotermal	--	Survei tinjau
7	Emas (Au)	Cigombong, Kec.Majenang	Indikasi Mineralisasi hidrotermal	--	Survei Tinjau
8	Emas (Au)	Cibala-Cijati, Kec.Majenang	Indikasi Mineralisasi hidrotermal	--	Survei Tinjau
9	Tembaga (Cu)	Kp.Bojong, Kec.Cimanggu	Indikasi Mineralisasi hidrotermal	--	Survei Tinjau
10	Besi (Fe)	Pantai Selatan Cilacap	Indikasi Cebakan aluvial (placer)	--	Survei Tinjau
11	Emas (Au)	Muara S.Donan, Kec.Kawunga	Indikasi cebakan aluvial (placer)	--	Survei Tinjau

Tabel 2
Daftar Pelaku Usaha Pertambangan Tanpa Izin Bahan Galian Golongan C
Di Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah

No.	Kecamatan	Jumlah	Yang Telah memiliki SIPD	Bahan Galian
1	Wanareja	17	1	Pasir sungai/kali
2	Majenang	3	--	Pasir urug
3	Dayeuhluhur	5	3	Pasir sungai/kali
4	Cimanggu	1	--	Pasir dan batu (sirtu)
5	Kedungreja	3	--	Pasir

6	Patimuan	3	--	Pasir
7	Jeruklegi	3	--	Batu kali
8	Kesugihan	6	5	Pasir sungai/kali
9	Maos	5	1	Pasir sungai/kali

Tabel 3
Data Produksi Bahan Galian dan Konsentrat Bijih Besi
PT. Antam Unit Pertambangan Pasir Besi Cilacap

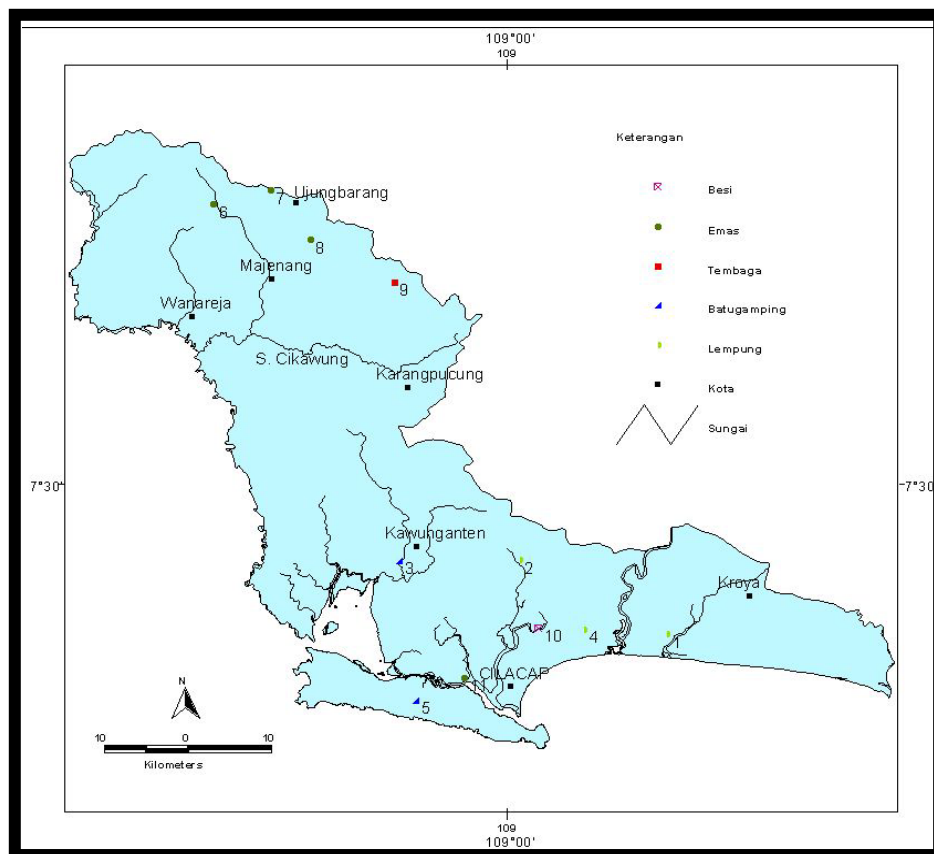
Tahun	Wilayah Pertambangan					
	Cilacap			Kutoarjo		
	Bahan galian (ton)	Konsentrat (ton)	Recovery Pengolahan (%)	Bahan galian (ton)	Konsentrat (ton)	Recovery Pengolahan (%)
1970	-	13.988	-	-	-	-
1971	-	286.569	-	-	-	-
1972	-	265.627	-	-	-	-
1973	-	280.930	-	-	-	-
1974	-	365.206	-	-	-	-
1975	-	352.991	-	-	-	-
1976	-	292.334	-	-	-	-
1977	-	311.519	-	-	-	-
1978	-	233.546	-	-	-	-
1979	-	79.887	-	-	-	-
1980	-	62.914	-	-	-	-
1981	-	86.625	-	-	-	-
1982	-	183.022	-	-	-	-
1983	-	132.887	-	-	-	-
1984	-	82.997	-	-	-	-
1985	-	130.930	-	-	-	-
1986	-	153.271	-	-	-	-
1987	-	193.986	-	-	-	-
1988	-	178.782	-	-	18.644	-
1989	-	121.828	-	-	20.826	-
1990	831.425	110.335	13,27	252.931	35.066	13,86
1991	532.394	87.738	16,48	466.042	85.504	18,34
1992	759.287	147.882	19,47	776.015	139.999	18,04
1993	1.275.836	214.152	16,78	832.837	127.193	15,27
1994	1.260.397	218.976	17,37	962.724	115.919	12,04
1995	1.343.637	218.364	16,25	932.193	130.007	13,94
1996	1.337.304	257.027	19,22	1.196.367	168.074	14,05
1997	1.664.846	249.024	14,95	1.641.756	238.330	14,51
1998	2.111.651	317.891	15,05	1.265.108	166.850	13,18
1999	2.126.173	302.336	14,22	1.302.760	174.625	13,40
2000	1.856.602	243.149	13,09	1.374.999	168.769	12,27
2001	1.816.204	218.671	12,04	1.383.167	166.771	12,05
2002	1.635.245	188.084	11,50	1.424.531	190.498	13,37
2003	881.589	93.547	10,61	1.300.662	151.862	11,67
2004	-	-	-	(*) 761.783	(*) 73.862	9,69
Jumlah	19.432.590	6.677.015		15.873.875	2.172.799	

Keterangan : (*) Data hingga bulan Agustus 2004

Tabel 4

Daftar Kandungan Rata-rata
Fe Total-SiO₂-Al₂O₃-TiO₂ dan Mineral-mineral mengandung Fe
Dalam Conto Bahan Galian, Tailing dan Konsentrat

Conto	Analisis Kimia				Analisis Mineral Butir			
	Fe Total %	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	TiO ₂ %	Magnetit (Mag) %	Ilmenit (Fe.TiO ₃) %	Piroksen (Px) %	Intergrowth Mag-Px %
Bahan Galian	42,96	5,72	4,72	7,47	60,48	7,60	28,05	-
Tailing	43,96	5,53	4,38	7,75	62,52	7,20	28,67	1,25
Konsentrat	54,82	3,91	3,79	9,75	80,53	9,58	9,74	-



Gambar 1
Peta Sebaran Bahan Galian di Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah



Foto 1
Bahan galian pasir besi hasil penambangan (*run of mine*) dalam persiapan untuk dikirim ke pemisah magnetik (*magnetic separator*) di Wilayah PT.Antam Tbk. Unit Pertambangan Pasir Besi Cilacap, Jawa Tengah



Foto 2
Alat pemisah magnetik (*magnetic separator*) bersusunan drum magnet berkekuatan 1.200, 1.000 dan 500 Gause berkapasitas 53,0 ton bahan galian/hari di Wilayah PT.Antam Tbk. Unit Pertambangan Pasir Besi Cilacap, Jawa tengah



Foto 3
Penampungan konsentrat bijih besi setelah diolah oleh alat pemisah magnetik
Di Wilayah PT.Antam Tbk. Unit Pertambangan Pasir Besi Cilacap
Jawa Tengah



Foto 4
Hasil reklamasi lahan bekas penambangan PT.Antam Tbk. Unit Pertambangan Pasir Besi Cilacap
berupa perkebunan kelapa, palawija dan penghijauan pohon akasia,
dengan kolam penampung air



Foto 5
Kegiatan penambangan tanah liat/batulempung
Di Wilayah Pertambangan PT.Semen Nusantara
Desa Tritih Lor, Kecamatan Jeruklegi, Kabupaten Cilacap-Jawa Tengah



Foto 6
Kenampakan lahan penambangan terbuka batugamping
di Wilayah Pertambangan PT.Semen Nusantara
P.Nusakambangan, Kabupaten Cilacap-Jawa Tengah