

# EVALUASI KONSERVASI SUMBER DAYA BATUBARA DI SEKITAR TANJUNG REDEP KABUPATEN BERAU KALIMANTAN TIMUR

Oleh:  
**Teuku Ishlah dan Hendro Fujiono**  
**SUBDIT KONSERVASI**

---

## ABSTRACT

*The Berau Regency, East Kalimantan Province is included in the Berau Sub-basin (as a part of the Tarakan Basin) and has undergone at least 4 tectonic events, resulting in the coal formation, uplifting, folding, faulting, and rock outcropping. Underground coal mining was started in 1918 in the Telukbayur and Gunung Tabur areas. In 1981, a mining concession in the Telukbayur, Samarata, Tanjungredep dan Lati areas, PKP2B, has been granted to PT Berau Coal and it was followed by the establishment four PKP2B of the third generation of PKP2B in 1997 in the Berau Regency.*

*The first coal production of Berau Coal was started in 1994 with a production capacity of 302000 tons/year, and by the year 2003 the production reached 7360000 tons of coal. The coal quality is classified as low to medium rank and therefore it needs blending. Openpit mining is carried out in the Lati, Samarata dan Binuang areas with a stripping ratio of 5,16 - 9,94. The total loss is 2%, calculated from the mine to the shipping area. This mining is considered efficient, assuming that the loss is normally 5% in the mine and 2% - 3% during washing, transportation and shipping.*

*The upper part of coal seams has been used for electrical supply at Lati and this is sufficient to fulfill electricity needs in the Tanjung Redep area. The other companies are in exploration stages and the results indicate low-rank coal deposits.*

## SARI

Wilayah Kabupaten Berau Provinsi Kalimantan Timur termasuk kedalam Sub Cekungan Berau (bagian Cekungan Tarakan) yang telah mengalami minimal 4 kali proses tektonik sehingga terbentuk endapan batubara, terangkat, terlipat, terpatahkan dan sebagian tersingkap dipermukaan. Penambangan batubara telah berlangsung sejak tahun 1918 yang ditambang di sekitar Telukbayur dan Gunung Tabur dengan cara bawah tanah. Pada tahun 1981, tepatnya sekitar Telukbayur, Samarata, Tanjungredep dan Lati diterbitkan perizinan perjanjian karya dengan pemerintah dalam wadah Perjanjian Karya Penambangan Batubara (PKP2B) dengan PT. Berau Coal (Generasi I). Pada tahun 1997, pemerintah menerbitkan 4 PKP2B Generasi III di kabupaten Berau.

Produksi batubara perdana PT. Berau Coal dimulai pada tahun 1994 dengan kapasitas 302.000 ton dan pada tahun 2003 telah mencapai 7.360.000 ton. Kualitas batubaranya termasuk kelas rendah-menengah sehingga diperlukan pencampuran (blending). Penambangan dilakukan dengan sistem terbuka yang berlangsung di Lati, Samarata dan Binuang dengan SR antara 5,16-9,94 yang dilaksanakan oleh kontraktor dengan persyaratan yang sangat ketat yakni kehilangan total (losses) maksimal 2%. Kehilangan ini ditetapkan dari tahap penambangan hingga batubara diterima di tongkang konsumen. Bila melebihi 2%, pihak kontraktor dikenakan finalti. Dengan persyaratan kehilangan maksimal 2%, penambangan termasuk sangat efisien. Berdasarkan data Subdit Konservasi, selama ini tingkat kehilangan rata-rata 5% pada tahap penambangan dan 2-3% pada tahap pengangkutan, pencucian dan bongkar muat di pelabuhan.

Penggunaan batubara dari lapisan atas setebal 7 cm, telah dimulai dengan dibangunnya PLTU 2 x 7 MW di Lati sehingga sumber daya listrik di Tanjung Redep dan sekitarnya terpenuhi. Perusahaan lain, belumberproduksi, hasil eksplorasi menunjukkan bahwa mutu batubara di luar daerah operasi tambang

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara penghasil batubara utama di Asia Tenggara yang pada tahun 2003, produksinya mencapai 113.068.357 ton. Pengawasan kegiatan usaha pertambangan batubara khususnya dan bahan galian lainnya harus dilakukan oleh instansi pemerintah dengan maksud untuk meminimalkan kehilangan (losses) dan memaksimalkan perolehan (recovery) serta mengamankan hak-hak

pemerintah. Hasil pemantauan DIM periode 2001-2003 menunjukkan bahwa kehilangan dari proses penambangan hingga pengapalan antara 5-10%. Bahkan di Kutai Kertanegara, terdapat penambangan batubara yang angka kehilangannya mencapai 5% pada tahap penambangan, 5% pada tahap pencucian dan 5% pada tahap pengangkutan. Sehingga nilai perolehannya hanya 86,75%. Artinya setiap penambangan batubara sebanyak 1000.000 ton, diperoleh 867.500 ton batubara yang dapat

dijual/dimanfaatkan. Tentunya suatu kerugian sangat besar bagi negara.

Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral sesuai dengan tugas pokoknya, melakukan kegiatan pemantauan dan evaluasi konservasi sumber daya mineral diberbagai daerah operasi penambangan yang diantaranya pada tahun anggaran 2004, dilakukan di wilayah Kabupaten Berau Kalimantan Timur. Penambangan batubara di Berau telah dikenal sejak tahun 1916 dan terpaksa ditutup pada tahun 1950 akibat melimpahnya minyak bumi murah sesuai perang dunia ke-2. Pada tahun 1981 diterbitkan perizinan pertambangan batubara pada bekas pertambangan tersebut yang dilaksanakan oleh PT. Berau Coal. Pada tahun 1994, kapasitas produksi 302.000 ton dan pada tahun 2003 telah mencapai 7.360.000 ton. Selain itu di wilayah ini terdapat beberapa Pemegang izin pertambangan batubara yang siap diantaranya siap memasuki tahap eksploitasi.

### **1.1. Maksud dan Tujuan**

Kegiatan pemantauan dan evaluasi konservasi dimaksudkan untuk mengetahui dan kemajuan pengelolaan konservasi batubara dan bahan galian lain di Kabupaten Berau, sebagaimana ditentukan dalam kaidah konservasi bahan galian dan praktik penambangan yang benar dan baik. Ruang lingkup kegiatan meliputi aspek sumber daya dan cadangan, recovery penambangan dan pengolahan (tingkat kehilangan), penggunaan bahan galian/nilai tambah dan penanganan bahan galian lain di sekitarnya.

### **1.2. Lokasi Kegiatan dan Kesampaian Daerah**

Wilayah Kabupaten Berau, terletak pada koordinat 1° 12' 00" - 2° 36' 00" LU dan 116° 00' 00" - 118° 57' 00" BT. Pencapaiannya dapat ditempuh dengan penerbangan dari Jakarta/Bandung-Balikpapan-Tanjung Redep atau Jakarta-Tarakan-Tanjung Redep, selanjutnya dengan jalan darat atau dengan angkutan sungai melalui sungai Kelay/Segah. Lokasi pemantauan terletak disekitar Tanjung Redeb, Teluk Bayur, Labanan, Samarata dan Lati.

## **2. GEOLOGI REGIONAL DAN LOKAL**

Secara tektonik, Kabupaten Berau termasuk kedalam Subcekungan Berau (bagian Cekungan Tarakan). Subcekungan Berau diperkirakan minimal telah mengalami 4 tektonik. Tektonik pertama terjadi pada akhir Kapur/lebih tua yang mengakibatkan terbentuknya struktur perlipatan,

pensesaran, dan pemalihan regional derajat rendah. Tektonik ke-2 (Eosen-Oligosen), mengakibatkan terjadinya proses pengendapan sedimen berumur Oligosen-Miosen dan secara setempat diikuti dengan terobosan batuan beku andesitik sehingga terbentuknya satuan gunung api. Tektonik ke-3 (Miosen Akhir-Pliosen) diantaranya terendapnya Fm. Labanan dan Fm.Latih. Tektonik ke-4, terjadi perlipatan dan pensesaran yang mengakibatkan beberapa lapisan batubara tersingkap di sungai dan terangkat di atas permukaan laut sehingga lapisan batubara di daerah Tanjung Redep relatif memiliki kadar air rendah. Kelompok Ahli Geologi PT Kaltim Prima Coal, membaginya atas 4 cekungan yakni Cekungan Sabah, Cekungan Berau, Cekungan Muara dan Cekungan Tarakan (Gambar 1).

Menurut peta geologi Lembar Tanjung Selor skala 1:250.000 (1994) tatanan stratigrafi di daerah Berau diawali dengan Fm. Birang sebagai formasi tertua yang disusun oleh lapisan napal, konglomerat, batupasir, batulempung dan batubara yang bagian bawah dan di bagian atas formasi ini tersusun oleh batugamping, tufa dan napal. Di atasnya diendapkan Formasi Langkap/Latih (Miosen Awal-Miosen Tengah), terdiri dari batupasir kuarsa, batulempung, batulanau dan lapisan batubara di bagian atasnya, sisipan serpih pasir dan batugamping dibagian bawah, Latih dengan lingkungan delta, estuarial dan laut dangkal. Selanjutnya diendapkan Formasi Labanan, terdiri dari perselingan konglomerat, batupasir, batulanau, batulempung yang disisipi oleh batugamping dan batubara dengan diendapkan pada lingkungan fluviatil (Miosen Akhir-Pliosen). Di atas Formasi Labanan diendapkan Formasi Sinjin (Plio-Pleistosen) yang tersusun dari perselingan tufa, aglomerat, lapili, lava piroksen, tufa terkarsikan, batulempung tufaan dan kaolin, lignit, kuarsa, fellspar dan mineral gelap.

Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral melakukan penyerdehanaan peta geologi dalam bentuk digital yang disusun berdasarkan jenis batuan dan umur. Sehingga dapat diperkirakan kemungkinan terdapatnya bahan galian di Kabupaten Berau yang ditempati oleh batuan karbonat tersier, batuan sedimen tersier dan kuartar, batuan metamorf mesozoik dan paleozoik dan batuan gunungapi tersier-kuarter, untuk jelasnya perhatikan gambar 2.

Struktur geologi yang berkembang, terdiri dari struktur lipatan yang berarah baratlaut-tenggara, sesar normal, sesar geser dan kelurusan yang menunjukkan arah utama barat daya - timur laut dan barat laut-tenggara.

### 3. BAHAN GALIAN

Batubara sangat dominan di wilayah Kabupaten Berau, terdapat pada Formasi Latih bagian Atas, ketebalannya antara 0,4 m - 11,2 m yang berumur neogen. Batubara tersebut umumnya telah dimiliki oleh pemegang izin usaha pertambangan. Yang telah ditambang hanya disekitar Tanjung Redep, Telukbayur dan Lati.

#### 3.1. Bahan Galian pada Wilayah Kerja Penambangan

Di sekitar Tanjung Redep, terdapat 8 daerah prospek endapan batubara, tiga diantaranya telah ditambang yakni Lati, Samarata dan Binuang. Daerah prospek Lati merupakan daerah penambangan batubara (6.985 ha) dengan jumlah lapisan sebanyak 18 seam, sumber daya mencapai 1.032,85 juta ton, ditambang pada seam P, Q, R dan T dengan cadangan tertambang 80,44 juta ton, nilai kalor rata-rata untuk seam P 5.079 kal/gr, seam Q 5.120 kal/gr, seam R 5.008 kal/gr dan seam T 4.945 kal/gr.

Daerah prospek-Birang dengan luas areal eksploitasi 15.600 ha, memiliki potensi sumber daya batubara 216,29 juta ton, ketebalan 0,5 – 6,0 m, cadangan tertambang 11,4 juta ton dengan nilai kalor rata-rata di Samarata 5.956 kal/gr dan prospek Binungan yang luas areal eksploitasi 12.130 ha (7 blok penambangan) yang ditempati lebih 25 seam batubara.

Daerah prospek eksplorasi Kelai luas 31.170 ha, dengan potensi sumber daya batubara 709,07 juta ton, terdiri 25 seam, ketebalan 2-6 m yang pelamparannya 10 km, nilai kalor 4.876 kal/gr. Kini prospek Kelai dijadikan sebagai kawasan Hutan Lindung yang dikelola Departemen Kehutanan RI- Masyarakat Ekonomi Eropah.

Daerah prospek Punan dengan luas areal eksplorasi 6.638 ha, sumberdaya batubara mencapai 41,06 juta ton, dan nilai kalor 3.868 kal/gr.

Daerah prospek Teluk Bayur (1.919 ha)-Gurimbang (9.794 ha). Hasil sementara prospeksi endapan batubara di Gurimbang disimpulkan bahwa endapan batubaranya mirip dengan batubara Lati, ketebalan 0,50-6,0 meter dengan pelamparan pada struktur sinklin. Daerah prospek ini berdekatan dengan daerah Parapatan dengan sebaran batubara pada struktur sinklin dengan ketebalan antara 2,0 m sd. Lebih 6,0 m.

Jumlah sumber daya hipotetik dan cadangan batubara per Desember 2003 untuk seluruh wilayah kerja PT Berau Coal mencapai

2.666.53 juta ton. Untuk jelasnya lihat Tabel 1 dan Tabel 2.

#### 3.2. Bahan Galian di Luar Wilayah Kerja Penambangan

Menurut data Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten Berau, di wilayah ini terdapat 25 pemegang izin pertambangan yakni 1 PKP2B produksi (PT. Berau Coal), 1 PKP2B tahap eksplorasi dan 3 PKP2B tahap eksplorasi lintas Kabupaten, dan sisanya Kuasa Pertambangan Kabupaten.

Pemegang izin PKP2B PT. Kurnia Sarana Lestari, luasnya 26.662 ha yang terletak pada wilayah Kecamatan Gunung Tabur dengan status tahap eksplorasi. Hasil penyelidikan umum menunjukkan bahwa nilai kalor batubara antara 4.600 – 6.013 kal/gr, kadar total belerang mencapai 2%. Kualitas batubara ini bisa disamakan dengan kualitas batubara di Samarata yang secara geologi, keduanya dibawa oleh Formasi Latih dan Fm. Labanan. Sumber daya batubara mencapai 3.514.000 ton batubara untuk nilai kalor > 5.450 kal/gr, kadar abu 1,6 – 8,9 %, total belerang 0,17-2,07%. Sedangkan sumber daya batubara mutu rendah mencapai 78.088.000 ton untuk nilai kalor 4.500-5.000 kal/gr, kadar abu 2,8 – 10,5 % dan total belerang 0,14 - 0,46%.

Perizinan pada lintas Kabupaten dipegang oleh PT. Delma Mining Corporation (lintas dengan Kabupaten Bulungan), PT. Galicari (Kabupaten Kutai Timur) dan PT. Bumi Sukses Mandiri (Kabupaten Kutai Barat/Kutai Timur). Ketiganya telah menemukan endapan batubara dengan nilai kalor antara 3.145 – 4.600 kal/gr, kadar belerang mencapai 3%. Jumlah sumber daya dan cadangannya belum diketahui. Akibat krisis ekonomi, ketiganya menghentikan kegiatan sementara atas persetujuan pemerintah.

Hasil kegiatan eksplorasi yang dilakukan oleh pemegang kuasa pertambangan menunjukkan bahwa batubara di daerah ini termasuk baik seperti PT. Suprabara Energi dan PT. Budipratama Multi Corporation. Wilayah kerja PT. Suprabara Energi (luas 2.145 ha) terletak di Kecamatan Sambaliung ditemukan 8 seam batubara pada Fm. Labanan dan Fm. Latih, ketebalan antara 0,4 m – 4,0 m dengan jumlah sumber daya 4,965 juta ton, nilai kalor mendekati 7.000 kal/gr dan kadar belerang 1,01 %. Endapan batubara di wilayah kerja KP. PT. Budipratama Multi Corporation (8.206 ha) terletak di Kecamatan Gunung Tabur nilai kalornya antara 5000-5500 kal/gr.

Kegiatan pertambangan emas tanpa izin secara turun temurun ditemukan sepanjang hulu sungai Kelai yang dilakukan oleh suku dayak

Punan disekitar desa Long Yin. Pada periode 1980-1987 daerah hulu sungai Kelai/sungai Segah ditemukan miniraliasai emas, timah putih dan logam dasar lainnya Tim Kerjasama Direktorat Sumberdaya Mineral-BRGM.

Bahan galian batu gamping ditemukan di sebelah timur Kabupaten Berau, tetapi belum diusahakan karena pasarnya belum terbuka. Bahan bangunan didatangkan dari Sulawesi Tengah.

### 3.3. Kondisi Penambangan

Menurut Van Bemmelen (1949), penambangan di Kabupaten Berau telah dimulai pada tahun 1916 dengan sistem bawah tanah oleh Maskapai Parapattan Ltd di Telukbayur dan Rantaupanjang dengan kapasitas produksi mencapai 45.635 ton (1916) dan 300.000 ton batubara pada tahun 1941. Pada tahun 1950 tambang batubara tersebut ditutup akibat murahnya harga minyak bumi dan perang kemerdekaan.

Pada tahun 1981 diterbitkan kerjasama pertambangan batubara dengan PT. Berau Coal. Produksi perdana batubara (1994) sebanyak 302.000 ton, meningkat mencapai 4.877.000 ton (2000) dan telah mencapai 7.360.000 ton (2003). Penambangan dilakukan dengan sistem tambang terbuka (*open cast mining, foto 1 dan 4*) dengan menggunakan kombinasi peralatan hidrolik eksafator (*backhoe and shovel*), *buldozer dan dumptruck* untuk pengupasan tanah penutup dan bila diperlukan digunakan bahan peledak. Tanah pucuk yang subur dan kaya unsur hara, dikelola/digunakan untuk reklamasi.

Pada tahun 2004, produksi ditargetkan 7 juta ton batubara yang ditambang dari Tambang Lati (3,5 juta ton), Tambang Samarata (500.000 ton), dan Tambang Binungan (3 juta ton). Untuk melakukan pengawasan kualitas batubara, sebelum penambangan dilakukan pengeboran dangkal dengan jarak titik pengeboran antara 25 – 50 m dengan tujuan pengambilan conto batubara untuk dianalisis. Setelah kualitas diketahui maka penambangan dapat dilakukan oleh kontraktor dengan pengawasan yang ketat oleh PT. Berau Coal. Dalam proses penambangan, ketebalan lapisan batubara yang ditambang oleh PT Berau Coal minimum 67 cm. Asumsi teknis yang digunakan adalah 7 cm dari bagian atas seam dan 10 cm dari bagian bawah seam batubara dianggap sebagai tanah penutup. Sehingga ketebalan minimum batubara yang terambil mencapai 50 cm.

Penambangan di Lati, setelah dilakukan pemberaian dengan peledakan, batubara diangkut menuju pemecahan (*crusher*) batubara di dekat dermaga dengan menggunakan 2 (dua)

tipe *dump truck* (kapasitas 18 dan 30 ton) ke lokasi pemecahan batubara/dermaga yang terletak ditepi sungai Segah dengan jarak  $\pm 12,5$  Km dari lokasi tambang. Sebelum sampai ke lokasi dermaga, batubara yang ditambang di Lati diangkut ke lokasi penumpukan sementara atau langsung ke bak penampung pemecah batubara (*dumping hopper*). Batubara yang ditumpahkan pada penampungan sementara, kemudian diangkut ke lokasi alat pemecah batubara.

Penambangan batubara di Pit Samarata yang terletak dekat dermaga. Dermaga ini berdaya muat dengan kapasitas 1000 ton/jam dengan alat angkut tongkang berkapasitas 3.500 – 5.000 ton. Jarak angkut rata-rata batubara dari lokasi penambangan ke lokasi pemecah batubara (kapasitas 500 ton/jam) di Samarata mencapai 1,3 km.

Penambangan batubara di Binungan saat ini berlangsung pada Blok 5, 6 dan 7. Penambangan Binungan Blok 5/6 diangkut dengan *dump truck* berkapasitas 18 ton ke lokasi pemecahan dengan jarak angkut 1,7 km – 5,0 km. Sedangkan jarak Binungan Blok 7 ke lokasi pemecahan batubara mencapai 8,10 km. Selanjutnya, batubara dimuat ke *dump truck* untuk dibawa ke dermaga Suaran sejauh 28-30 km dengan kapasitas penampungan 200.000 ton dan selanjutnya dimuat ke tongkang. Pengawasan kualitas batubara pada saat pemuatan ke tongkang, dilakukan pengambilan conto dan dianalisis pada Lab. PT. Sucofindo di Lati atau di Suaran.

Setelah dipecah, batubara disimpan di tempat penumpukan untuk dimuat ke kapal tongkang dengan menggunakan ban berjalan. Di Tongkang dilakukan pencampuran dengan maksud memperoleh kualitas batubara yang sesuai dengan permintaan konsumen dengan sistem harga mengikuti FoB (Free on Board). Harga FoB ini merupakan harga yang harus diikuti oleh pemegang PKP2B dan atas dasar harga ini, bagian 13,5% milik pemerintah dibayar secara tunai ke rekening pemerintah.

Berdasarkan data PT Berau Coal, Losses dari keseluruhan proses penambangan, pengangkutan, pemecahan hingga penimbangan batubara terakhir sebelum sampai ke konsumen maksimal 2%. Kontrol dilakukan kedua pihak secara terus menerus dalam setiap proses penambangan, pengangkutan dan pengapalan. Upaya ini dilakukan berdasarkan kesepakatan dengan kontraktorn yang konsekuensinya yang harus diterima kontraktor jika terjadi losses.

Pada saat proses awal sebelum penambangan dilakukan pengukuran ketebalan batubara dengan menggunakan alat survei geodesi sehingga didapat volume dan tonnase batubara. Dari proses ini diketahui tonase

batubara yang dimuat ke dalam dump truck. Selanjutnya terdapat jembatan timbang yang menimbang jumlah muatan batubara di dalam *dump truck*. Dengan melakukan proses ini diharapkan dapat diketahui losses yang kemungkinan terjadi pada saat transportasi dilakukan. Pengamatan juga dapat dilakukan pada rute yang dilalui *dump truck* untuk melihat jumlah batubara yang tercecer.

Setelah ditimbun di *stockpile*, kontrol dilakukan dengan menghitung volume timbunan menggunakan *theodolit*. Selanjutnya pada saat batubara dimuat ke dalam kapal tongkang dilakukan perhitungan berat batubara menggunakan prinsip Hukum Archimedes dengan memberikan sekala pada kapal tongkang sehingga dapat diketahui jumlah zat cair yang dipindahkan. Kontrol terakhir digunakan pada saat penimbangan sebelum dijual.

Untuk meningkatkan mutu batubara, diperlukan pencampuran dengan menggunakan rumus :

$$Q_p = \frac{\sum (N_i \times Q_i)}{\sum N_i}$$

dengan :

$Q_p$  = kualitas batubara yang diinginkan

$Q_i$  = variabel kualitas ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ )

$N_i$  = berat batubara dengan kualitas  $Q_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ).

## 4. PEMBAHASAN.

### 4.1. Sumber Daya dan Cadangan

Besaran sumber daya dan cadangan batubara dihitung berdasarkan Klasifikasi Sumberdaya dan cadangan Batubara (SNI Amandemen 1- SNI 13-5014-1998) dengan asumsi bahwa kondisi geologi sederhana dan titik-titik informasi (singkapan, lubang bor) sesuai dengan kriteria pada SNI. Bahkan titik bornya sangat rapat. Sedangkan penentuan cadangan dibantu dengan membuat stratmodel dan perangkat lunak *Minescape*. Stratmodel didasarkan pada prinsip-prinsip stratigrafi dengan asumsi urutan lapisan batubara yang diendapkan pada suatu periode tertentu yang menerus/selaras (*conformable sequence*), tidak saling memotong dan mengikuti pola struktur geologi regional. *Stratmodel* juga mampu menyimpan semua data geologi yang meliputi data lubang bor, titik survey, poligon batas pengukuran topografi dan patahan serta membuat suatu model dalam bentuk tabel dan gridfile berdasarkan parameter-parameter yang didefinisikan dalam bagan (Gambar 3, menggambarkan prosedur dasar yang digunakan pada pembuatan model Stratigrafi).

Dalam proses pemodelan dan perhitungan cadangan, berat jenis (*specific gravity*, SG) yang digunakan PT Berau Coal adalah 1,3 yang didapat dengan cara menghitung rata-rata SG dari seluruh seam dengan pembobotan faktor volume seam batubara. Perhitungan cadangan batubara akan menjadi lebih akurat dan teliti jika nilai SG yang digunakan dalam perhitungan berbeda per seam.

Sementara itu, ketebalan minimal yang dihitung sebagai cadangan minimal dengan ketebalan 67 cm. Lapisan atas batubara setebal 7 cm dan 10 cm dibawahnya tidak diambil sehingga jumlah batubara yang tertambang minimal 50 cm. Lapisan batubara yang tidak diambil ini disebut sebagai Losses (kehilangan). Mulai Mei 2004, lapisan atas dan bawah batubara yang tidak diambil digunakan sebagai bahan bakar PLTU.

Dalam perhitungan menggunakan *Minescape*, perlu dikaji lebih rinci mengenai asumsi-asumsi yang digunakan dalam/proses perhitungan. Untuk meningkatkan tingkat keyakinan model geologi, PT Berau Coal menambah titik informasi (titik bor) semakin rapat.

### 4.2. Kualitas batubara

Kualitas batubara pada setiap daerah prospek berbeda. Nilai kalor batubara yang paling rendah terletak di Tambang Lati. Karena kualitas terkait dengan jumlah cadangan dan permintaan konsumen, maka PT Berau Coal melakukan kontrol kualitas batubara secara terus menerus. Sejak rusaknya beberapa tungku bakar batubara PLTU yang disebabkan tingginya kadar sodium, maka kadar sodium menjadi persyaratan kualitas mutlak yakni nilai kadar sodium maksimal 2%. Berdasarkan analisis yang dilakukan oleh PT. Berau Coal dan PT. Sucofindo, kadar rata-rata sodium dalam batubara di Samarata 2,87%, di Binungan 1,70% dan di Lati 3,02%. Untuk memperoleh kualitas batubara sesuai dengan permintaan konsumen, maka diperlukan pencampuran. Proses pencampuran ini sangat rumit, namun pihak perusahaan mampu menghasilkan batubara dengan kualitas < 2%. Kontrol kualitas yang dilakukan adalah dengan cara membandingkan kualitas yang digunakan dalam model dan kualitas batubara yang telah ditambang. Tabel 3 menunjukkan perbandingan antara kualitas batubara dalam model dan kualitas batubara yang ditambang pada tahun 2003.

Nilai kalor perlu dilakukan pengontrolan ketat oleh pemerintah, karena harga batubara tergantung pada nilai kalor, kadar abu, kadar

organik dan sebagainya. Berdasarkan hasil analisis perusahaan dan surveyor pemerintah, nilai kalor rata-rata batubara di Lati mencapai 5.458 kal/gr. Sedangkan nilai kalor batubara yang diambil dan dianalisis pada Seam Q di Lati 6.050 kal/gr (hanya 1 conto) dan di Samarata 6.470 kal/gr sedangkan harga rata-rata di Samarata 6.137 kal.gr. Perbedaan ini tidak signifikan, apalagi mutunya masih pada kelas/rank yang sama sehingga penetapan tarif uran produksi tidak berubah.

#### 4.3. Cadangan batubara

Dari tabel 3.2. terlihat bahwa jumlah cadangan terbukti dari 3 tambang batubara di Lati, Samarata, Binungan (per Desember 2003) adalah sebesar 121.380.288 ton dengan rata-rata *Stripping Ratio*  $\pm$  6. Sedangkan batubara yang telah ditambang mencapai 35.792.851 ton.

Sehingga sisa cadangan 85.587.437 ton, terdiri dari sisa cadangan di Lati; 57.764.284, nisbah pengupasan (*stripping ratio*) di Lati berkisar 5,1-5,8. Nisbah pengupasan tersebut juga dipengaruhi oleh kemiringan lapisan batubara yang cenderung datar sehingga memudahkan proses penambangan.

Sementara itu, nisbah pengupasan untuk daerah Samarata dan Binungan dapat mencapai lebih dari 7 karena kualitas dan ketebalannya yang cukup baik. Tetapi, jumlah batubara Samarata yang dapat diambil juga tidak maksimal karena faktor kemiringan seam batubara yang mencapai 45°-50° (Foto 4). Kedalaman untuk daerah ini juga cenderung rendah karena faktor kestabilan lereng dan kemiringan seam batubara. Untuk daerah Binungan, waste yang besar juga dimungkinkan oleh kondisi yang sama dengan Samarata. Kemiringan lapisan batubara di Binungan adalah 30°-35°.

#### 4.4. Operasi Penambangan

Penambangan dilakukan dengan sistem *open pit* menggunakan metode *truck and shovel* (foto 1 dan 4), yang dalam pelaksanaannya digunakan acuan standar operasional yang lazim pada usaha pertambangan internasional.

Pemberaian yang dilakukan menggunakan peledakan diharapkan dapat menghasilkan fragmen batuan yang sesuai harapan dengan memperhatikan faktor geologi sehingga nilai *Powder Factor* (PF) nya cukup rendah. Pemberaian juga dilakukan dengan menggunakan alat berat. Pada praktiknya untuk daerah Lati, bagian batubara setebal 7 cm pada lapisan top tetap diambil untuk digunakan sebagai bahan baku PLTU Lati. Dengan

demikian, bagian yang pada awalnya dimodelkan sebagai *waste* juga dimanfaatkan.

Proses selanjutnya setelah pemberaian adalah pemuatan dan transportasi. Untuk proses ini PT Berau Coal dan kontraktor berusaha mengurangi *losses* dengan cara membatasi timbunan di dalam dump truck sehingga batubara tidak mudah jatuh tercecer di perjalanan menuju tempat crushing, menetapkan batas kecepatan dump truck dan memasang rambu kecepatan di jalan tambang. Transportasi menggunakan *dump truck* ini menempuh jarak 12 Km di Lati. Jarak tersebut dapat diperpendek dengan cara membuat jalan yang lebih lurus agar tercapai efisiensi. Selain faktor efisiensi jalan yang lurus juga diharapkan mengurangi resiko dari faktor keamanan.

Prioritas penambangan terbesar dilakukan di Lati. Hal ini terlihat dari jumlah produksi tahun 2003 yang mencapai 3.475.262 ton atau keseluruhan mencapai 18 juta ton lebih. Hanya berbeda sedikit dari produksi Binungan, sekitar 15 juta ton (lihat Tabel .2.). Prioritas untuk daerah Lati ini dilakukan karena kualitas batubara yang rendah sehingga dalam penjualannya memerlukan proses pencampuran (*blending*).

Jika batubara daerah Lati belum habis dan batubara daerah lain yang akan digunakan untuk meningkatkan kualitas batubara telah habis, maka batubara daerah Lati akan sulit terjual, kecuali dilakukan pencampuran dengan batubara dari luar perusahaan melalui broker/trader batubara. Sebaliknya, kualitas batubara Samarata yang baik dapat digunakan untuk proses *blending* dengan Lati. Jika melihat Tabel 4 terlihat jumlah produksi tambang Samarata tahun 2003 jumlahnya jauh lebih sedikit dibandingkan produksi Lati dan Binungan.

Hal ini dapat terjadi karena tambang Samarata baru beroperasi dan sebagian besar produksinya digunakan untuk pencampuran batubara sehingga meningkatkan kualitas batubara yang dijual. Sedangkan batubara dari Binungan, dapat dijual langsung ke pihak konsumen.

#### 4.5. Pemanfaatan Batubara

Karena kualitas batubara yang rendah di Lati, maka *blending* batubara tidak dapat dihindari untuk memenuhi permintaan konsumen. Hasil proses pencampuran batubara di jual berdasarkan kelas mutu batubara yang ditetapkan pemerintah dan berdasarkan harga di pelabuhan (fob).

Selain itu, PT Berau Coal juga menggunakan produksi batubaranya sebagai bahan bakar PLTU Lati (2 x 7 MW) yang

diresmikan pada tanggal 11 Mei 2004 yang dirancang untuk bahan bakar batubara berkalor rendah (3000-3500 kal/gr, Foto 3.) dengan dimanfaatkan batubara pada bagian atas setebal 7 cm dari top seam batubara. Kualitas batubara tersebut dapat dikatakan rendah karena memiliki kadar ash 14% ar dan nilai kalor <4000 kal/gr serta bercampur dengan material lainnya seperti batu dan tanah penutup. Jumlah batubara yang diperlukan oleh PLTU Lati sebanyak 8000 ton/bulan dan dijual dengan harga 0,8 USD/ton. Dengan adanya PLTU ini, diharapkan dapat dimanfaatkan batubara berkalor rendah seperti yang ditemukan oleh PT. Galicari, PT. Delmas Mining dan perusahaan lainnya.

#### 4.6. Kehilangan dan Perolehan Penambangan

Upaya yang dilakukan PT Berau Coal untuk mengontrol kehilangan (*losses*) batubara dengan ketat dan sangat baik dengan melakukan pengawasan pada setiap proses penambangan. Komponen utama dalam pengawasan ini adalah alat ukur yang selalu dikalibrasi secara periodik dan bersama dengan pihak kontraktor. Tetapi, timbul kendala karena pada setiap proses pengawasan digunakan alat ukur dan metode pengukuran yang berbeda serata terdapat kendala kehilangan yang tidak terlihat. Kehilangan ini dapat terjadi pada setiap proses penambangan. Kehilangan ini berbeda dengan kehilangan yang terlihat pada proses pengangkutan berupa batubara yang tercecer di jalan.

Kehilangan yang tidak terlihat dapat diketahui melalui perhitungan. PT Berau Coal telah membuat metode perhitungan tersendiri untuk mengatasi perbedaan alat ukur yang digunakan. Perhitungan dilakukan di dua tempat, yaitu di pit dan stockpile.

Untuk perhitungan di pit digunakan Rumus :

$$OPI + CE = CG + CPI + LC \text{ dengan :}$$

- OPI = Opening Pit Inventory
- CE = Coal Exposed
- CG = Coal Getting
- CPI = Closing Pit Inventory
- LC = Loss Coal

Untuk perhitungan di Stockpile digunakan Rumus :

$$OS + CG = CS + CB + LC \text{ dengan :}$$

- OS = Opening Stockpile
- CG = Coal Getting
- CS = Closing Stockpile
- CB = Coal Barging
- LC = Loss Coal

Tabel 4 menunjukkan bahwa kinerja PT Berau Coal sangat baik dimana perolehan batubara yang didapat melebihi 100% bila dibandingkan model awal penambangan. Bahkan waste yang harus dipindahkan pun berjumlah kurang dari model awal penambangan. Hanya untuk daerah Sambarata jumlah waste yang harus dipindahkan juga melebihi 100%.

Yang perlu diperhatikan adalah proses yang dilakukan sehingga tercapai angka yang tercantum dalam Tabel 4 . Pada Tabel 3 tidak tercantum nilai SG yang diasumsikan dalam model dan aktual SG hasil penambangan. Nilai aktual SG diperkirakan dapat menjadi salah satu penjelasan perbedaan tonase pada rekonsiliasi tambang karena SG sangat terkait dengan tonase batubara.

Nilai rekonsiliasi tambang tersebut juga dipengaruhi oleh proses pemberaian. Jika dalam kenyataan proses pemberaian juga dilakukan terhadap batubara yang sebelumnya dimodelkan sebagai waste, maka recovery penambangan akan tinggi. Hal ini tentu saja sesuai dengan kaidah konservasi.

Tingginya recovery juga dapat disebabkan penebalan lapisan batubara yang tidak teramati pada saat eksplorasi, perbedaan kondisi model dan kondisi nyata di lapangan.

## 5. KESIMPULAN

Hasil pemantauan dan evaluasi konservasi dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa perusahaan telah melaksanakan kaidah konservasi dan praktik penambangan yang baik. Sumber daya dan cadangan dihitung dan ditinjau ulang setiap tahun. Batubara yang ditambang termasuk mutu rendah-menengah sehingga diperlukan pencampuran dan selalu dilakukan pengawasan ketat untuk mengurangi losses maksimal 2% dan perhitungan dilakukan menggunakan alat ukur yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asian Journal Mining Indonesia, 1999, Operating Mines (COW and KP).
- Badan Standarisasi Nasional-BSN, 1998, SNI 13-5014-1998, Klasifikasi Sumberdaya dan Cadangan Batubara.
- Bemmelen, RW Van, 1949, *The Geology of Indonsia, Economic Geology Vol.II*, Government Printing Office, Nederland.

- Dikdik Riyadi dkk, 2002, *Inventarisasi Wilayah Keperoyekan Kawasan Pertambangan, Daerah Kabupaten Berau.*
- Dirasutisna, Yos Rosadi., 2000, *Coal Measures and it's Coal Quality Distribution of Berau Sub-Basin, East Kalimantan Indonesia*, Proceedings Southeast Asian Coal Geology, p.68-80.
- Direktorat Inventarisasi Sumberdaya Mineral, 2001, *Konsep Rancangan Peraturan Pemerintah Tentang Konservasi Bahan Galian.*
- Gurusinga, Calvin Karo-Karo, 2004, *Peta Geologi Sederhana Kabupaten Berau*, Nota Dinas No. 112/Dokinfo/2004 tanggal 30 Juni 2004.
- Ishlah, Teuku., Fujiono, Hendro., 2004, *Laporan Akhir Pemantauan dan Evaluasi Konservasi Sumber Daya Mineral di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur*, Arsip Subdit Konservasi DIM.
- Kusmana, Amin TC, 1994, *Peta Geologi Lembar Tanjung Selor.*
- Kurnia Sarana Lestari, PT, 2001, *Laporan Penyelidikan Umum, daerah Sambarata dan sekitarnya, Kec. Gunung Tabur Kabupaten Berau Kalimantan Timur.*
- Suryatono, 2001, *Hidup dengan Batubara Dari Kebijakan Hingga Pemanfaatan*, Kumpulan Tulisan Mengenai batubara, Yayasan Media Bakti Tambang, 343 hal.
- Suryatono, 2004, *Good Mining Practice, Pengelolaan Pertambangan Yang Baik dan Benar*, Studi Nusa Semarang, 274 halaman.
- Widartoyo Joe, Syarifuddin, 2000, *Indonesian Coal Mining Company Profile 2000.*





Foto 1.  
Tambang terbuka (*Open Pit*) Dengan Metode *Truck and Shovel*  
(Sumber : PT. Berau Coal)



Foto 2.  
*Stockpile* Batubara ditepi sungai Segah, tampak kapal tongkang sedang dimuat batubara  
(Sumber : PT Berau Coal)



Foto 3  
PLTU di lati dengan menggunakan batubara kualitas rendah



Foto 4  
Kemiringan Lapisan Batubara di Sambarata  
(Sumber : PT Berau Coal)

Tabel.1  
Jumlah Sumber Daya Hipotetik

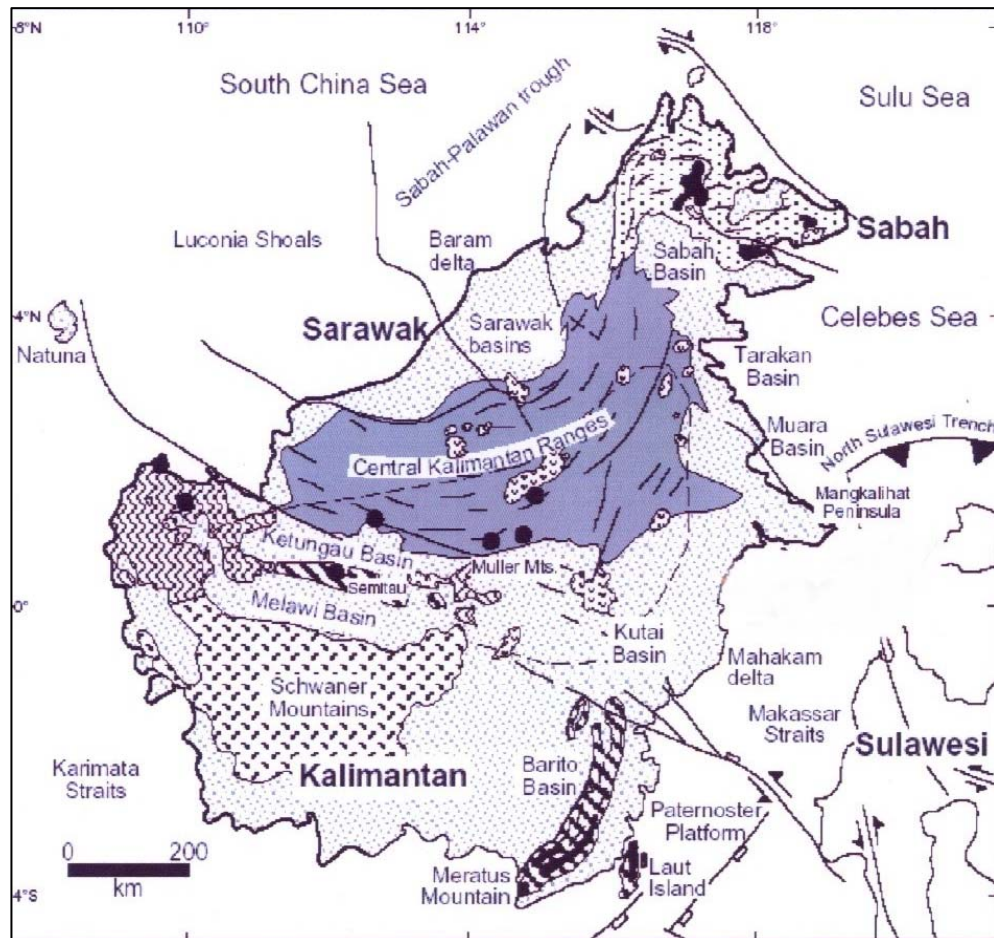
DAERAH PROSPEK	JUMLAH (Juta Ton)
Sambarata	216.29
Birang	60.02
Lati	1032.65
Binungan	607.44
Punan	41.06
Kelai	709.07
Gurimbang	
Teluk Bayur	
<b>Total</b>	<b>2666.53</b>

Sumber : PT Berau Coal 2004.

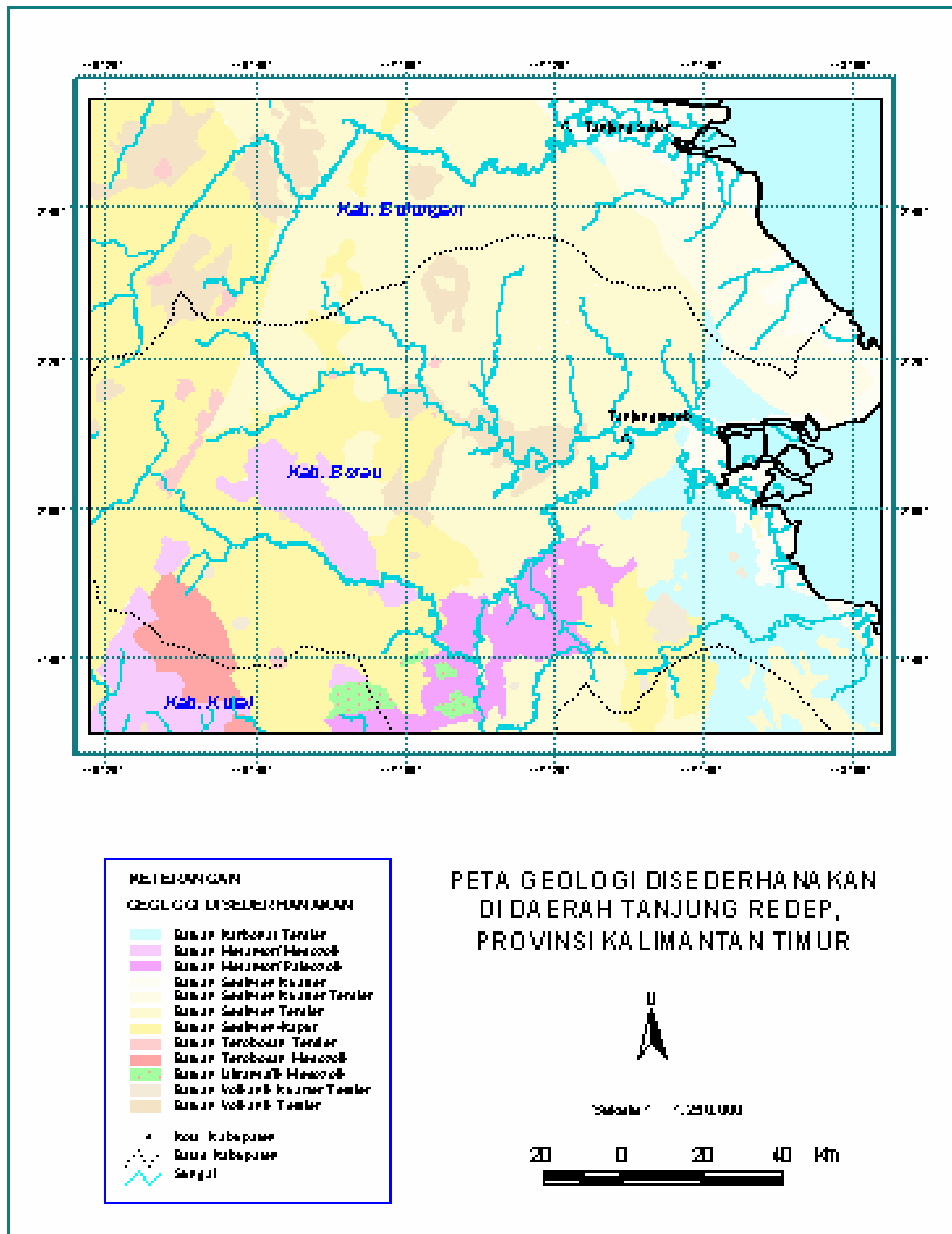
Tabel .2  
Jumlah Cadangan Batubara

CADANGAN TERBUKTI		BATUBARA	SR
Lati (P, Q, R, T)	Cadangan Terbukti	75,874,011	5.64
	Yang Telah Ditambang	18,109,727	5.16
	Sisa Cadangan	57,764,284	5.79
Binungan 5/6	Cadangan Terbukti	18,866,283	7.45
	Yang Telah Ditambang	15,673,323	7.59
	Sisa Cadangan	3,192,960	6.72
Binungan 7	Cadangan Terbukti	14,065,368	3.97
	Yang Telah Ditambang	519,911	6.00
	Sisa Cadangan	13,545,457	3.89
Binungan 1/4	Cadangan Terbukti	1,293,353	6.95
	Yang Telah Ditambang	-	
	Sisa Cadangan	1,293,353	6.95
Sambarata A	Cadangan Terbukti	6,564,142	9.47
	Yang Telah Ditambang	1,489,890	9.94
	Sisa Cadangan	5,074,252	9.33
Sambarata B (T seam)	Cadangan Terbukti	4,717,132	7.78
	Yang Telah Ditambang	-	
	Sisa Cadangan	4,717,132	7.78
<b>Total</b>	<b>Cadangan Terbukti</b>	<b>121,380,288</b>	<b>6.03</b>
	<b>Yang Telah Ditambang</b>	<b>35,792,851</b>	<b>6.44</b>
	<b>Sisa Cadangan</b>	<b>85,587,437</b>	<b>5.86</b>

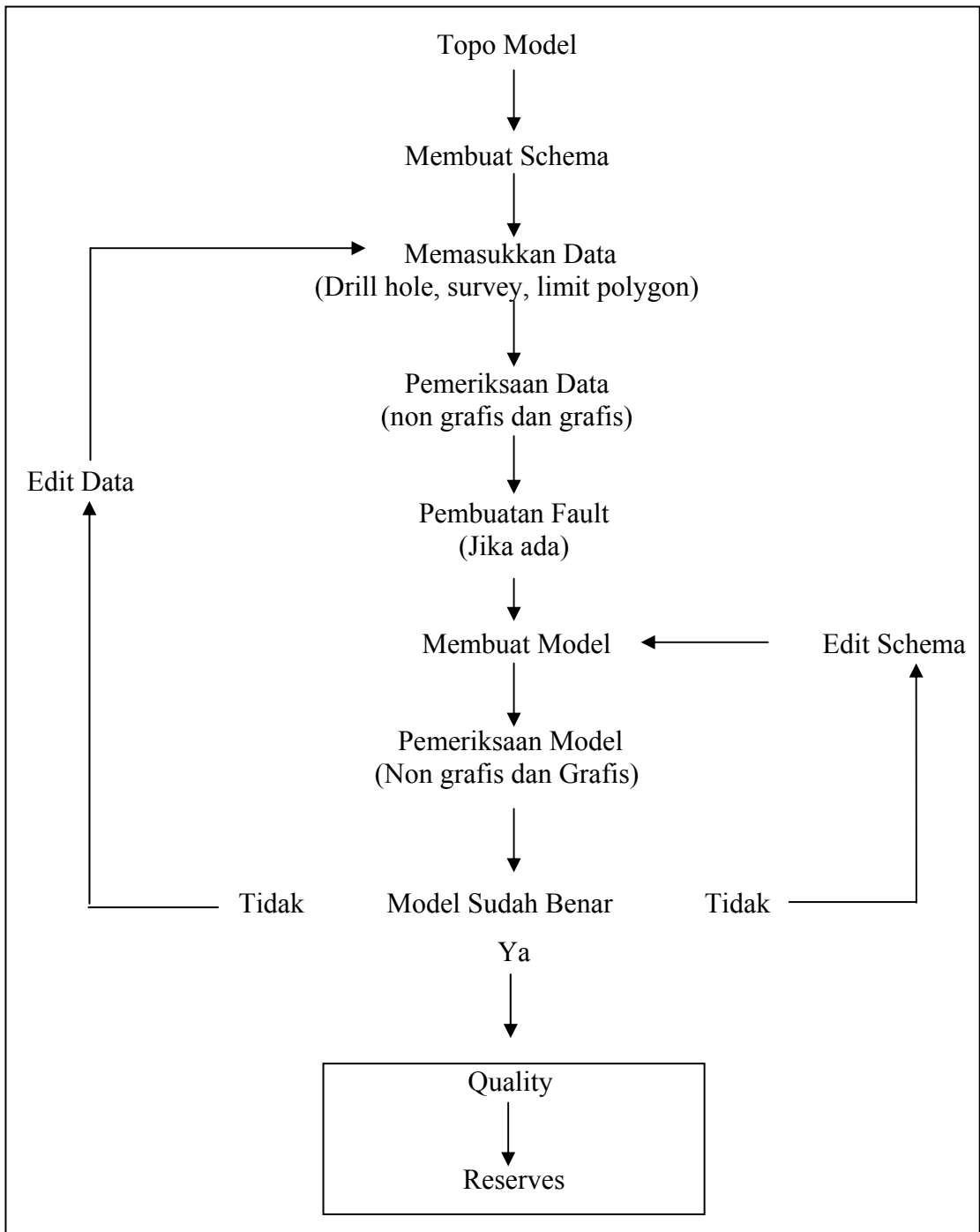
Sumber : PT Berau Coal, 2004



Gambar 1.  
Peta Tektonik Pulau Kalimantan dan posisi Cekungan Sedimen



Gambar .2.  
Peta Geologi Regional Sederhana Sumber :Sismin DIM, Juni 2004



Gambar 3  
 Prosedur dasar pembuatan model stratigrafi (Sumber : Mincom 2001)

Tabel 3 .  
Perbandingan Antara Kualitas Batubara Dalam Model dan Kualitas Batubara Yang Ditambang Pada Tahun 2003

**SAMBARATA MINE**

Seam	QUALITY									
	TM	IM	Ash	VM	FC	TS (adb)	CV (adb)	Na2O	AFT - ID	AFT - FL
Model (a)	15.27	12.38	3.23	40.58	43.81	0.34	6,230	4.53	1,172	1,285
Actual (b)	16.67	12.29	4.83	39.65	43.22	0.33	6,137	2.87	1,161	1,301
Different (b-a)	1.40	(0.09)	1.60	(0.93)	(0.58)	(0.00)	(93)	(1.66)	(12)	16
Repeatability (Sub Bituminous Coal)/ASTM	0.39	0.30	0.34	0.70		0.08	27	0.17	30	30

**BINUNGAN MINE**

Seam	QUALITY									
	TM	IM	Ash (18)	VM	FC	TS (18)	CV (18)	Na2O	AFT - ID	AFT - FL
Model (a)	17.10		4.31			0.76	5,626	1.83	1,160	
Actual (b)	17.80		5.22			0.79	5,586	1.70	1,164	
Different (b-a)	0.70		0.91	-	-	0.03	(41)	(0.13)	4	
Repeatability (Sub Bituminous Coal)/ASTM	0.39		0.34			0.08	27	0.11	30	

**LATI MINE**

Seam	QUALITY									
	TM	IM	Ash	VM	FC	TS (adb)	CV (adb)	Na2O	AFT - ID	AFT - FL
Model (a)	25.25	19.31	2.72	38.57	39.39	0.72	5,538	4.06	1,171	1,257
Actual (b)	25.64	19.53	3.73	38.52	41.55	0.79	5,458	3.02	1,115	1,185
Different (b-a)	0.39	0.22	1.01	(0.05)	2.16	0.07	(80)	(1.04)	(56)	(72)
Repeatability (Sub Bituminous Coal)/ASTM	0.39	0.30	0.34	0.70		0.08	27	0.17	30	30

Sumber : PT Berau Coal

Tabel 4  
 Rekonsiliasi Tambang Tahun 2003 Sumber : PT Berau Coal

**SAMBARATA MINE**

Seam	Reserve		Total Volume	SR
	Waste	Coal		
Model (a)	5,570,595	527,844	5,976,629	10.55
Actual (b)	5,700,850	542,624	6,118,253	10.51
Different (b-a)	130,255	14,780	141,624	
Deviasi (b/a (%))	102.34%	102.80%	102.37%	

**BINUNGAN MINE**

Seam	Reserve		Total Volume	SR
	Waste	Coal		
Model (a)	26,392,698	2,992,013	28,694,247	8.82
Actual (b)	26,365,543	3,455,402	29,023,544	7.63
Different (b-a)	(27,155)	463,389	329,297	
Deviasi (b/a (%))	99.90%	115.49%	101.15%	

**LATI MINE**

Seam	Reserve		Total Volume	SR
	Waste	Coal		
Model (a)	17,804,076	3,281,422	20,328,247	5.43
Actual (b)	17,755,107	3,475,262	20,428,385	5.11
Different (b-a)	(48,969)	193,839	100,138	
Deviasi (b/a (%))	99.72%	105.91%	100.49%	