

**INVENTARISASI BATUBARA BERSISTEM DI DAERAH BUANAJAYA
DAN SEKITARNYA KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA,
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR
Lembar Peta No. 1915 – 43**

**Oleh:
Agus Subarnas
SUB DIT. BATUBARA**

ABSTRACT

Pursuant to the Government's program in energy and resources inventory throughout Indonesia, through the Supplement Routine Program (DIK-S) of Budget Year 2003, a systemic coal inventory has been conducted in Kutai Basin, East Kalimantan.

Administratively the area of systemic coal inventory is located in Buanajaya, Kutai Kartanegara Regency of East Kalimantan Province, and geographically situated on 117° 00' 00" – 117° 15' 00" East Latitude and Between 0° 00' 00" – 0° 15' 00" South Longitude. Most of coal deposits found are of Separi Syncline fold underlying structure.

Activities done covering: Coal deposits mapping, Core-drilling and Topographic mapping to forming across and bounded maps of drilling point. During the activity has been found approximately 114 coal outcrops and drilling from 12 Bor hole with the total depth amounting to 701.10 m.

Based on the reconstruction results there has been discovered 36 coal seams with its thickness ranging from 0.10 m – 8.20 m and from the Hypothetic calculation predicted the total of ,242,630,410.58 ton coal resources.

Through megascopic observation found the generally coal in black color, bright, sub concoidal cleavage, clean environment, no woodpath structure, resin contents and containing few of pyrite. Result from chemistry analysis showed that coal found at the survey area of mostly having calory ranging from 5600 – 6350 cal/gr with moisture of 7.82 – 12.90 %, ash content 1.17 – 15.66 %, sulphur conten of 0.14 – 2,87 %, volatile matter of 34.15 – 40.67 % and specific gravity of 1.35 – 1.48 gr/cm³. According to ASTM – ASA classification, coal discovered is categorized into Sub-Bituminous C.

SARI

Dalam rangka menunjang Program Pemerintah untuk menginventarisir Sumber Daya Energi diseluruh wilayah Indonesia, melalui Program DIK-S Tahun Anggaran 2003 Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral telah dilaksanakan inventarisasi batubara bersistem dalam cekungan Kutai.

Secara administratif lokasi inventarisasi batubara bersistem ini terletak di daerah Buanajaya, Kabupaten Kutai Kartanegara, Propinsi Kalimantan Timur. Pada posisi geografis 117° 00' 00" – 117° 15' 00" Bujur Timur dan antara 0° 00' 00" – 0° 15' 00" Lintang Selatan.

Endapan batubara di daerah penyelidikan sebagian besar berada pada struktur lipatan sinklin Separi. Kegiatan yang dilakukan terdiri dari Pemetaan endapan batubara, Pemboran inti dan Pemetaan Topografi berupa pembuatan Peta Lintasan dan Pengikatan titik Bor.

Selama kegiatan berlangsung telah didapatkan sebanyak 141 singkapan batubara dan Pemboran inti sebanyak 12 titik Bor dengan total kedalaman 7001.10 m.

Berdasarkan hasil rekonstruksi didapatkan sebanyak 36 lapisan batubara dengan ketebalan bervariasi antara 0.10 m – 8.20 m dan dari perhitungan dalam klasifikasi hipotetik didapatkan sumber daya batubara sebesar 242,630,410.58 Ton.

Secara megaskopis batubara umumnya berwarna hitam, terang/mengkilap, belahan sub konkoidal, tidak mengotori tangan, tidak terdapat jejak struktur kayu, mengandung resin dan sedikit pirit. Sedangkan dari hasil analisis kimia, batubara di daerah penyelidikan mempunyai kalori antara 5600 – 6350 kal/gr, kandungan air 7.82 – 12.9 %, kadar abu 1.17 – 15.66 %, sulfur total antara 0,14 – 2.98 %, Zat terbang 34.15 – 40.67 % dan Berat Jenis 1.35 – 1.48 gr/cm³. Berdasarkan klasifikasi ASTM – ASA batubara tersebut termasuk kedalam jenis batubara Sub Bituminus C.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada Tahun Anggaran 2003 telah direalisasikan inventarisasi batubara bersistem di daerah Buanajaya (Lembar peta No.1915-43) yang dibiayai oleh DIK-S Batubara, Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral. Dipilihnya inventarisasi endapan batubara bersistem ini dilakukan sebagai kelanjutan dari Program yang sama pada tahun sebelumnya dalam cekungan Kutai.

Sehingga dapat diketahui potensi sumberdaya batubara guna mendukung program pemerintah, baik pengadaan maupun pemanfaatannya.

1.2. Maksud dan Tujuan

Inventarisasi ini dilakukan untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi mengenai endapan batubara di daerah tersebut diantaranya adalah dengan mendapatkan data seperti arah jurus dan kemiringan lapisan, dan tebal batubara, dalam kaitannya dengan kegiatan inventarisasi batubara bersistem di Kalimantan Timur

Tujuan penyelidikan adalah menginventarisir endapan batubara mengkorelasikan lapisan-lapisan batubara dan mengetahui kecenderungan akumulasi endapan batubara dan melengkapi data batubara dalam cekungan Kutai untuk pemutakhiran Bank Data Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, terutama dalam rangka pembaharuan data untuk pembuatan Neraca Sumber Daya dan Cadangan Batubara Indonesia.

1.3. Hasil yang diharapkan

Kegiatan yang dilakukan diharapkan dapat memberikan informasi yang memadai dan melengkapi data yang ada mengenai sumber daya batubara dalam cekungan Kutai. Hasil kegiatan selanjutnya dituangkan dalam satu format laporan akhir diantaranya memuat : Peta geologi dan sebaran batubara sekala 1 : 50.000, Peta lintasan titik Bor dan singkapan. Kualitas batubara , Sumber Daya batubara, Evaluasi dan penentuan daerah prospek

1.4. Lokasi Daerah Penyelidikan

Secara geografis daerah yang diselidiki menempati lembar peta No. 1915-43 lembar BAKOSURTANAL sekala 1 : 50.000 pada koordinat antara 0° 00' – 0° 15' LS dan 107° 00' – 107° 15' BT. Secara administratif

termasuk dalam wilayah Kecamatan Tenggarong Seberang dan Sebulu, Kabupaten Kutai Kartanegara Propinsi Kalimantan Timur.

1.5. Waktu Penyelidikan

Jadwal pelaksanaan dimulai sekitar pada tanggal 24 Juli 2003 sampai 12 November 2003 selama 90 hari yang terdiri atas 2 periode kegiatan. Periode Pertama dimulai pada tanggal 24 Juli 2003 – 8 September 2003 selama 45 hari, kegiatan yang dilakukan pada periode pertama ini terdiri dari Pemetaan geologi endapan batubara dan Pemboran, sedangkan Periode ke dua dimulai pada tanggal 30 Oktober 2003 – 12 Desember 2003 (selama 45 hari). Selain melanjutkan kegiatan yang telah dimulai pada periode pertama, pada periode kedua ini dilakukan pekerjaan pengukuran dan pengikatan titik Bor dan singkapan batubara.

1.6. Metode Penyelidikan

1.6.1. Pekerjaan Lapangan

Pemetaan Geologi Endapan Batubara

- Mencari lokasi singkapan batubara
- Dilakukan pengukuran kududukan, tebal lapisan, pemerian dan diplotkan pada peta dasar/peta topografi sekala 1 : 50.000
- Dokumentasi singkapan seperlunya.
- Dilakukan pengambilan conto batubara secara komposit dan chanelling untuk keperluan analisis di Laboratorium

Pemboran Inti

Pemboran inti dilakukan pada lokasi yang dapat mewakili lapisan-lapisan batubara yang ada didaerah tersebut dengan kedalaman pemboran antara 45.00 m – 89 m.

Pemboran inti ini bertujuan untuk mengetahui beberapa hal yaitu: Informasi kearah vertika, Urutan litologi secara utuh, tebal per lapisan tiap satuan batuan, termasuk lapisan batubara, Unsur struktur primer, Pengambilan conto batubara untuk keperluan analisis Laboratorium Alat Bor yang digunakan terdiri dari satu unit mesin bor jenis ZT 100 dengan penginti type NQ.

Pemetaan Topografi

Kegiatan pengukuran diantaranya: Menentukan titik awal pengukuran sebagai titik datum dan titik awal polygon, Pengukuran, pengikatan pada setiap singkapan batubara, Pengikatan terhadap titik-titik bor

1.6.2. Pekerjaan non Lapangan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini terdiri atas analisis laboratorium yang terdiri dari analisis kimia dan pengamatan petrografi batubara serta pengolahan dan penyusunan laporan akhir.

Analisis kimia dilakukan terhadap conto batubara yang dipilih dan dianggap dapat mewakili endapan dan lapisan batubara di daerah penyelidikan. Pengujian yang dilakukan meliputi analisis proksimat dan ultimat. Keseluruhan data yang didapat baik dari hasil kegiatan lapangan maupun dari hasil analisis laboratorium selanjutnya diolah dan dituangkan dalam satu bentuk laporan akhir.

II. KEADAAN GEOLOGI

2.1. Geologi Regional

Daerah inventarisasi termasuk dalam bagian Peta Geologi Lembar Samarinda skala 1 : 250.000 (S. Supriatna, Sukardi dan E. Rustandi: Puslitbang Geologi Bandung, 1995).

Daerah ini merupakan bagian dari cekungan Kutai. Cekungan Kutai terbentuk sebelum Eosen dan selama kurun waktu antara Eosen – Oligosen Bawah telah terjadi penurunan cekungan sehingga menyebabkan terjadinya genang laut yang terjadi dari arah Timur ke Barat. Peristiwa genang laut yang cukup lama ini menjadikan cekungan Kutai merupakan cekungan yang mempunyai endapan sedimen yang tebal dan luas.

2.1.1. Tatanan Tektonika

Pulau Kalimantan merupakan daerah tektonik yang stabil dimana merupakan bagian dari lempeng Mikro Sunda yang mempunyai karakteristik dan tatanan struktur yang cukup berbeda dengan pulau-pulau lainnya di Indonesia.

Menurut Geologi sejarah, Lempeng Mikro Sunda merupakan pecahan atau fragmental Lempeng Eurasia yang terpisah ke bagian Tenggara akibat tumbukan dengan kerak benua Asia. Dengan demikian maka perkembangan dan pola tektonik yang terjadi pada Cekungan Kutai di Kalimantan mengikuti pola tektonik dalam Lempeng Mikro Sunda ini.

Pada dasarnya pola tektonik yang terjadi dari lempeng Mikro Sunda merupakan proses pemisahan akibat stress yang terjadi pada lempeng itu sendiri, disamping adanya faktor internal lainnya yakni adanya gerak rotasi kearah yang berlawanan dari Lempeng Sunda. Faktor eksternal lain yang ikut berperan dalam perkembangan tatanan tektonik di Pulau Kalimantan adalah akibat

interaksi antara Lempeng Sunda dengan Lempeng Pasifik disebelah Timur, Lempeng Hindia-Australia di Selatan dan Lempeng Laut Cina Selatan.

2.1.2. Stratigrafi Regional

Daerah ini merupakan bagian dari cekungan Kutai. Cekungan ini disebelah Barat dibatasi oleh Tinggian Kuching, sebelah Utara oleh Tinggian Mangkalihat, sebelah Selatan oleh Cekungan Barito dan di sebelah Timur terbuka ke selat Makasar.

Proses sedimentasi yang terjadi pada cekungan ini mempunyai kontinuitas yang tidak pernah terhenti sejak Jaman Tersier hingga kini (Jaman Kuarter). Proses Regresi mempunyai trend ke arah Timur dan terjadi diantara rentang panjang siklus transgresi.

Secara umum cekungan Kutai didaerah penyelidikan diisi oleh batuan sedimen Tersier klastika halus yang terdiri atas batupasir, batulempung, batulanau dan sisipan-sisipan batubara yang berasal dari formasi-formasi berumur antara Oligosen sampai Holosen yaitu formasi Pamaluan, formasi Berai, formasi Pulaubalang, formasi Balikpapan dan formasi Kampungbaru serta endapan kuarter aluvium.

2.1.3. Struktur Geologi Regional

Struktur geologi regional yang terjadi di daerah penyelidikan terdiri atas struktur lipatan dan sesar. Struktur lipatan umumnya mempunyai arah sumbu Timur laut – Barat Daya dengan sayap lipatan dibagian tenggara umumnya lebih curam dibanding sayap lipatan dibagian Barat laut.

Struktur sesar yang berkembang terdiri atas tiga jenis sesar, yaitu sesar naik, sesar normal dan sesar mendatar. Sesar naik kemungkinan terjadi pada Miosen Akhir, sesar-sesar ini kemudian terpotong oleh sesar mendatar yang terjadi kemudian, sedangkan sesar normal terjadi lebih muda yaitu pada kala Pliosen.

2.2. Geologi Daerah Penyelidikan

2.2.1. Morfologi

Morfologi daerah inventarisasi terdiri atas tiga satuan morfologi, yaitu morfologi dataran rendah, morfologi perbukitan bergelombang sedang dan morfologi endapan aluvium.

Bentuk morfologi bergelombang sedang tersebar sekitar 65 % dari seluruh luas daerah pemetaan dengan ketinggian antara 45-150m dpl, batuanannya terdiri dari perselingan antara batupasir, batulempung, batu lempung karbonan atau batugamping formasi

Balikipapan, Pulaubalang, Pamaluan dan formasi Bebulu. Morfologi dataran rendah pada umumnya berada diantara morfologi bergelombang. Aliran sungai umumnya mempunyai pola yang hampir paralel (Sub paralel), sungai-sungai yang ada didaerah penyelidikan umumnya merupakan sungai-sungai intermitten dengan lebar tidak lebih dari 6 m serta alur-alur.

2.2.2. Stratigrafi

Formasi batuan yang ada didaerah ini berdasarkan urutan dari tua-muda adalah Formasi Pamaluan, Formasi Bebulu, Formasi Pulau Balang dan Formasi Balikipapan serta endapan aluvium.

Formasi Pamaluan disusun oleh batupasir berwarna abu-abu, berbutir halus-sedang, berlapis baik dan pada umumnya berstruktur sedimen silang siur, gelembur gelombang. Terdapat sisipan batulempung, serpih, batugamping dan batulanau.

Formasi Bebulu sebagian besar tersusun oleh batugamping masif berwarna kuning-kuning, bersifat kristalin seringkali bersisipan dengan batugamping pasiran.

Formasi Pulaubalang terdiri atas perselingan batupasir greywacke, batupasir kuarsa, batugamping, batulempung dan terkadang lapisan tufa. Formasi Pulaubalang ini diperkirakan berumur Miosen Tengah Bagian Atas – Miosen Akhir Bagian Bawah, diendapkan selaras diatas Formasi Bebulu

Formasi Balikipapan terdiri dari perselingan batupasir kuarsa dan batulempung dengan sisipan lanau, batugamping dan batubara. Formasi ini berumur Miosen Tengah –Miosen Akhir. Pada perselingan antara batupasir dan batulempung terdapat lapisan batubara.

2.2.3. Struktur Geologi

Struktur geologi lebih didominasi oleh struktur lipatan dan cenderung membentuk lipatan antiklinorium, arah sumbu lipatan Utara Timurlaut – Selatan Barat Daya.

Didaerah penyelidikan, struktur lipatan yang penting adalah dua buah sinklin, pertama adalah sinklin Separi dimana sinklin ini di bagian utara atau pada koordinat sekitar $117^{\circ} 12'.5 \text{ BT} / 00^{\circ} 04' \text{ LU}$ dan keselatan menerus sampai keluar daerah pemetaan. Sinklin separi ini menjadi penting karena batubara dapat diidentifikasi berada pada kedua sayapnya. Kedua adalah sinklin Utara, sinklin ini diperkirakan menunjam dibagian selatan pada koordinat sekitar $117^{\circ} 13'.5 \text{ BT} / 00^{\circ} 03' \text{ LU}$

Pada umumnya Formasi Pamaluan, Bebulu dan Formasi Balikipapan sebagian terlipat kuat dengan kemiringan antara $40^{\circ} - 75^{\circ}$, sedangkan batuan yang lebih muda seperti Formasi Kampungbaru terlipat lemah

2.2.4. Indikasi Endapan Batubara

PT Kaltim Prima Coal telah melakukan Eksplorasi besar-besaran pada pertengahan tahun 1990 an dimana hasilnya mengindikasikan bahwa batubara terakumulasi pada cekungan Kutai. Kesimpulan awal dari hasil eksplorasi PT Kaltim Prima Coal bahwa endapan batubara di daerah yang akan di inventarisasi kemungkinan terakumulasi dalam suatu sub cekungan atau terakumulasi pada sayap sinklin yang memanjang dengan arah sumbu Utara Timurlaut – Selatan Baratdaya yang dikenal dengan nama Sinklin Separi. Kearah Selatan sinklin ini menerus sampai keluar lembar peta daerah penyelidikan sampai kedaerah Ambalut, didaerah ini PT Kitadin-Banfu sampai saat ini masih beroperasi dan menambang batubara.

Dilapangan indikasi adanya endapan batubara dapat diamati dibeberapa tempat sepanjang jalan antara Samarinda – Muarakaman, dimana singkapan batubara muncul sebagai sisipan diantara batulempung abu abu kehitaman.

III. HASIL PENYELIDIKAN

3.1. Geologi Endapan Batubara

Selama dilakukannya pemetaan geologi batubara, singkapan batubara hanya terdapat pada dua formasi saja yaitu pada formasi Pamaluan dan formasi Balikipapan.

Prospek lebih jauh endapan batubara dalam formasi Pamaluan tidak bisa diharapkan karena dari sekitar 25% luas formasi yang tersebar hanya ditemukan 3 singkapan dengan ketebalan sekitar 0.1m.

Prospek endapan batubara pada formasi Balikipapan terkonsentrasi pada kedua sayap sinklin Separi yang memanjang dengan arah hampir Timur laut – Barat Daya di bagian tengah hingga ke selatan lembar peta, pada bagian yang lain batubara terdapat di bagian utara lembar peta dan terkonsentrasi pada suatu lipatan (sinklin) yang mengarah Utara Timurlaut – Selatan Baratdaya dan menunjam dibagian selatannya, dalam jumlah yang lebih kecil, batubara juga tersingkap dibagian Timur lembar peta.

3.2. Endapan Batubara

Endapan Batubara di daerah penyelidikan pada umumnya diperoleh dari data primer yang diperoleh dari singkapan yang terekspos pada kupasan-kupasan saat pembuatan jalan dan sebagian singkapan lagi dijumpai pada alur-alur sungai.

Selama pemetaan geologi berlangsung didapatkan data singkapan sebanyak 133 buah, sedangkan pemboran yang dilakukan sebanyak 12 titik Bor dengan total kedalaman 701.10 m. Titik Bor tersebut tersebar pada sayap Barat Laut dan sayap bagian Tenggara Sinklin Separi (BHB-01: 70.00 m, BHB-02: 64.00 m, BHB-03: 45.30 m, BHB-04: 57.10 m, BHM-01: 65.00 m, BHM-02: 50.00 m, BHM-03: 55.00 m, BHM-04: 55.10 m, BHM-05: 60.00 m, BHM-06: 45.30 m, BHS-01: 89 m, BHS-02: 45.10 m), sementara data sekunder dari laporan pemboran perusahaan swasta sebanyak 39 titik bor.

3.2.1. Korelasi dan Penamaan Lapisan Batubara

Hasil korelasi menunjukkan bahwa endapan batubara di daerah penyelidikan hampir 90% penyebarannya mengikuti pola lipatan sinklin separi dengan arah umum Timur Laut – Barat Daya, dengan kemiringan lapisan umumnya sekitar 20° dan bervariasi antara 8° – 68° . Jumlah seam yang dapat dikorelasikan sebanyak 36 seam, 29 seam batubara terdapat dibagian Tengah – Selatan Lembar peta, 2 seam dibagian Timur lembar peta dan 5 seam terdapat dibagian Utara lembar peta. Ketebalan tiap seam bervariasi antara 0.1 m sampai 8.20 m. Akan tetapi sebagian besar seam batubara umumnya mempunyai tebal antara 0.8 m – 3.00 m.

Batubara di daerah penyelidikan pada umumnya mempunyai kontinuitas ketebalan yang tidak begitu baik, karena itu sering didapatkan dalam satu seam ketebalannya sangat bervariasi atau sering terjadi penebalan dan penipisan

Untuk memudahkan dalam perhitungan Sumber Daya Batubara di daerah penyelidikan, daerah prospek endapan batubara di bagi dalam 3 zona atau blok.

Blok Separi dengan notasi lapisan batubara/seam **S 2, S 7, S 9A...**dst. Jumlah lapisan batubara pada satu sayap mencapai 29 seam. Penamaan seam batubara pada sayap Baratdaya diberi notasi **S1, S2...**dst sedangkan untuk sayap Tenggara dibedakan misalnya **S 1A, S 2A ...**dst. Ketebalan lapisan sangat bervariasi yaitu antara 0.10 m sampai paling tebal mencapai 12 m.

Secara umum batubara di daerah ini berwarna hitam, kilap/terang, keras, belahan konkoidal, kadar abu relatif rendah (tidak mengotori tangan), pada beberapa tempat banyak mengandung resin, dan kadar sulfur diperkirakan rendah.

Di bagian Utara lembar peta, batubara menempati bagian lain dari struktur lipatan sinklin yang menjam di bagian selatannya. Jumlah seam yang dapat dikorelasikan sebanyak 5 seam dengan penamaan Seam **U₁, U₂, U₃...**dst. Dibagian Utara dinamakan **Blok Utara**. Ketebalan seam batubara relatif lebih tipis dengan penyebaran yang lebih terbatas dibandingkan dengan Blok Separi. Tebal lapisan dibagian blok Utara sekitar 0,6 – 2.00 m dengan kemiringan lapisan sekitar relatif landai atau sekitar 8°

Kearah Timur lembar peta batubara kemungkinan menipis, pada batas peta hanya dijumpai 2 seam batubara dengan ketebalan sekitar 1.10 m. Arah jurus perlapisan relatif Timur Laut – Barat Daya dengan kemiringan lapisan sekitar 22° , kedua lapisan ini menerus kearah Timur sampai keluar peta daerah penyelidikan. Penamaan seam dibagian Timur menggunakan notasi **T1** dan **T2** dan blok perhitungan adalah **Blok Timur**.

Seluruh batubara yang diendapkan pada ketiga blok tersebut diatas kasemuanya merupakan batubara yang terdapat dalam formasi Balikpapan

Dari sejumlah lapisan yang ada beberapa titik bor yang dilakukan menembus lapisan batubara di daerah penyelidikan diantaranya:

- Titik Bor BHB-01 menembus seam batubara S 19 pada bagian Sayap Baratdaya sinklin Separi pada kedalaman 26.11 m, tebal batubara 2.49 m
- Titik Bor BHB-02 menembus seam batubara S 20A dibagian sayap Tenggara sinklin Separi pada kedalaman 23.18 m. Tebal lapisan batubara pada seam S 20A antara 0.80 m – 1.50 m, diperkirakan lapisan batubara pada seam ini menipis karena tebal batubara hasil pemboran hanya setebal 0.54 m.
- Titik Bor BHB-03 menembus seam batubara S 22A pada sayap Tenggara lipatan pada kedalaman 16.40 m, tebal batubara pada lapisan ini 3.40 m.
- Titik Bor BHB-04 menembus lapisan batubara S 17A pada sayap Tenggara sinklin Separi, tebal lapisan batubara 1.50 m. Selain dari data pemboran, lapisan batubara S 17A ini dapat dikorelasikan dari pengamatan singkapan HK 11.

- Titik Bor BHM-01 menembus batu bara lapisan S 14 pada sayap Baratdaya sinklin Separi pada kedalaman 48.50 m. Tebal batubara lapisan ini rata-rata 2.08 m. Korelasi lapisan batubara ini dapat dikorelasikan dari singkapan dan pemboran: KP 32, KP 09, BHM 01, KP 28, KP 28, DH 14 dan BH 48. Tebal batubara yang terekam dengan baik. Tebal natubara 7.92 m. Sedangkan tebal rata-rata seam 2.08.m
- Titik Bor BHM-02 menembus lapisan batubara S 7 pada kedalaman 47.30 m, tebal batubara 1.32 m. Lapisan batubara S 7 dikorelasikan berdasarkan Data Bor S 7, singkapan DMK 31, KP 49, KP 33, DMK 28, KPC 01 dan BHS-01
- Titik Bor BHM-03 menembus lapisan batubara S 5A pada kedalaman 11.50 m. Lapisan batubara S 5A dapat dikorelasikan dengan singkapan DMK 45 dan DMK 16.
- Titik Bor BHM-04 menembus lapisan batubara S 11A pada kedalaman 14.45 m dengan ketebalan 1.41 m. Korelasi Lapisan S 11A ditentukan juga berdasarkan data singkapan KPC 6, KPC 10 dan KPC 11.
- Titik Bor BHM-05 menembus lapisan batubara S 23A pada kedalaman – kedalaman 8.55 m, 16.10 m dan 31.50 m masing-masing dengan tebal 1.97 m, 1.55 m dan 1.37 m. Lapisan S 23A dikorelasikan juga berdasar data permukaan yaitu singkapan CK 27 dan KPC 19.
- Titik Bor BHM-06 menembus lapisan batubara S 19A pada kedalaman 15.85 m sampai 17.00 m.
- Titik Bor BHS-01 diharapkan dapat menembus lapisan batubara S 7 akan tetapi pemboran dihentikan pada kedalaman 89.00 m karena peralatan pemboran mengalami gangguan pada peralatan mesin pompa pembilas.
- Titik Bor BHS-02 menembus batubara yang diidentifikasi merupakan seam S 13 pada kedalaman 13.50 m. Tebal batubara lapisan ini 2.85 m. Korelasi lapisan S13 dibantu dengan data singkapan KP 15, DH 18, BH 136 dan DH 04.

Korelasi lapisan batubara selengkapnya dapat dilihat pada Sub Bab Perhitungan Sumber Daya Batubara Tabel 2,3 dan 4.

3.3. Kualitas Batubara

3.3.1. Megaskopis

Secara megaskopis pada umumnya batubara didaerah penyelidikan berwarna hitam, terang, keras, bentuk belahan Sub

konkoidal, mengandung sulfur/pirit framboidal dan kandungan resin agak tinggi, kandungan abu umumnya rendah karena batubara tidak mengotori tangan, pada beberapa lapisan batubara terdapat sisipan batulempung karbonan atau lempung batubaraan, tidak terlihat jejak strutur kayu. Dari ciri fisik ini batubara diperkirakan mempunyai rank yang cukup baik dengan tingkat pematangan batubara yang cukup tinggi pula

3.3. 2. Hasil Analisis Laboratorium

Analisis kimia dan petrografi batubara. Dari 15 conto batubara umumnya menunjukkan Kalori berkisar antara 5600 – 6790 kal/gram atau rata-rata sekitar 6035 kal/gram, kecuali pada conto BHB-01/2 (Seam S 19) dimana conto yang dianalisa kemungkinan tercampur dengan pengotor akibat pemboran yang mengakibatkan meningkatnya kadar abu, demikian juga pengecualian dilakukan terhadap batubara nomor conto DMK 37 (Seam S 1A), tingginya kalori yang dihasilkan kemungkinan disebabkan karena tingginya kandungan resin dimana resin terbentuk sebagai nodul-nodul dalam lapisan batubara. Kandungan air umumnya cukup rendah antara 7.82 – 12.90%, zat terbang umumnya diatas 36%, pirit antara 0.14 – 0.9%, kecuali pada DMK 34/3Y (Seam S 3) dan DMK 36 (Seam 7A) yaitu diatas 2%.

Nilai HGI antara 39-56, nilai HGI yang sangat mencolok ditunjukkan pada Seam S 3 (No conto DMK 34/3Y) yakni 72 dan Seam S 7A (No conto BMK 36) nilai HG 64. Tingginya nilai HGI pada Seam S 3 dan S 7A kemungkinan karena tingginya kandungan sulfur kedua seam tersebut. Unsur C, H, N dan O dari masing-masing seam antara 0.22% – 1.15%. Nilai unsur S yang cukup tinggi terdapat pada Seam S 3 dan Seam S 7A yaitu sebesar 2.59% dan 3.36%. Unsur Silika menunjukkan angka antara 4.58% - 60.20%.

Analisis abu sangat penting pada penggunaan energi batubara dalam industri, diantaranya untuk mengetahui kemungkinan terjadinya pengerakan dalam dinding alat (Furnace). Slagging Index = Rasio Asam-Basa x Kandungan Sulfur.

Dari hasil perhitungan menunjukkan seam S3 pengerakannya tinggi yaitu 1.14 sedangkan slagging index batubara didaerah Buanajaya umumnya dibawah 0.50, hal ini menunjukkan nilai yang normal.

Tabel 1. Nilai Kualitas Batubara Daerah Buanajaya

PARAMETER	KISARAN	RATA-RATA	SATUAN
M	7.82 – 12.90	11.47	%
VM	34.15 – 40.67	39.40	%
FC	37.91 – 51.78	44.72	%
ASH	1.17 – 15.66	4.34	%
S.Tot	0.14 – 2.98	0.75	%
SG	1.35 – 1.46	1.37	Gr/cm ³
CV	5600 – 6350	5977	Kal/gr
HGI	37 – 72	47.7	

3.3.3. Interpretasi dan Pembahasan

Secara umum endapan batubara didaerah penyelidikan terendapkan dalam lipatan sinklin dengan jumlah lapisan yang cukup banyak. Berdasarkan data singkapan

dan data pemboran, diperkirakan lapisan batubara didaerah ini mempunyai ketebalan yang berubah-ubah atau seringkali terjadi penebalan dan penipisan lapisan.

Terjadinya jumlah lapisan yang cukup banyak kemungkinan berhubungan dengan sejarah terjadinya endapan batubara tersebut. yang diendapkan dalam lingkungan delta. Dimana saat suplai material organik pembentuk batubara ada, terjadi subsiden dalam waktu yang relatif cepat. Selanjutnya terjadi perulangan seperti itu dalam kurun waktu panjang selama Miosen Atas sampai Pliosen atau sepanjang terjadinya proses terakumulasinya material organik pembentuk batubara pada formasi Balikpapan.

Dari kualitas batubara hasil analisis laboratorium, batubara didaerah penyelidikan dapat diklasifikasikan kedalam batubara Sub-Bituminous C Berdasarkan klasifikasi ASTM-ASA, batubara di daerah penyelidikan dapat diklasifikasikan kedalam batubara Sub Bituminus C

3.4. Sumber Daya Batubara

Sumber Daya batubara dihitung dalam klasifikasi Hipotetik berdasarkan acuan Klasifikasi Sumber Daya dan Cadangan Batubara Standar Nasional Indonesia (SNI) Amandemen I – SNI No. 13-5014-1998, Badan Standarisasi Nasional-BSN.

Perhitungan sumber daya batubara didaerah penyelidikan dibagi dalam 3 Blok perhitungan yaitu Blok Separi, Blok Utara dan Blok Timur. Total Sumber Daya sebesar 242,630,410.5 Juta Ton, dengan perincian seperti pada tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. PERHITUNGAN SUMBER DAYA BATUBARA BLOK SEPARI

Seam	Dip rata ²	Sin α	Lebar (m)	Tebal rata ² (m)	Pjg (m)	B j (Ton/m)	Sumber Daya (Ton)
S 1	58	-	-	0.30	-	-	-
S 2	60	-	-	0.52	-	-	-
S 3	47.86	0.74	135.14	0.81	7750	1.38	1,176,862.93
S 4	20	-	-	0.70	-	-	-
S 5	35	-	-	0.45	-	-	-
S 6	25	0.42	238.10	2.00	2000	1.30	1,238,095.24
S 7	23	0.39	256.41	0.95	2370	1.30	750,500.00
	36	0.59	169.49	3.48	3250	1.30	2,492,033.90
S 8	32	0.53	186.68	2.00	2000	1.30	981,132.08
	35	0.57	175.44	4.60	2000	1.30	2,098,245.61
	10	0.17	588.24	1.05	2000	1.30	1,605,882.35
S 9	12	0.21	476.19	1.07	2000	1.30	1,324,761.90
	26	0.44	227.27	2.20	2000	1.30	1,300,000.00
	19	0.33	303.03	1.00	2000	1.30	787,878.79
S 10	17.2	0.30	333.33	2.16	4750	1.30	4,454,233.33
	27	0.45	222.22	1.50	2000	1.30	866,666.67
S 11	29.6	0.48	204.08	2.76	4350	1.30	3,189,881.63
	10.5	0.18	555.56	4.67	3750	1.30	12,647,916.67
S 12	20.5	0.35	285.71	3.00	2250	1.39	2,680,714.29

Seam	Dip rata ²	Sin α	Lebar (m)	Tebal rata ² (m)	Pjg (m)	B j (Ton/m)	Sumber Daya (Ton)
	21.5	0.37	270.27	3.05	4625	1.38	5,261,250.00
S 13	11.6	0.20	500.00	3.32	6750	1.30	14,566,500.00
S 14	18.67	0.32	312.50	2.08	5125	1.30	4,334,095.05
S 15	25.43	0.43	232.56	1.83	6000	1.30	3,311,760.80
S 16	13.17	0.28	357.14	2.48	6500	1.30	7,494,345.24
S 17	29	-	-	0.62	-	-	-
S 18	11.5	0.20	500.00	1.73	4500	1.35	5,254,875.00
S 19	21	0.36	277.78	1.58	1920	1.30	1,092,000.00
S 20	18.5	0.32	312.50	1.25	3650	1.30	1,846,101.56
S 21	15	0.26	384.62	2.30	1230	1.30	1,414,500.00
S 22	3	0.05	2000.0	2.34	2280	1.30	13,871,520.00
S 23	15	0.26	384.62	1.50	2000	1.30	1,500,00.00
S 24	10	0.17	588.24	4.00	1650	1.30	5,047,058.82
S 25	19	0.33	303.03	1.30	1350	1.30	691,363.64
S 26	14.29	0.25	400.00	1.04	6850	1.43	4,086,122.86
S 27	11.67	0.20	500.00	1.00	4750	1.30	3,087,500.00
S 25A	19	0.32	312.50	4.41	3000	1.35	5,575,078.13
S 24A	4	-	-	0.57	-	-	-
S 28	15	0.26	384.62	1.55	2000	1.30	1,550,000.00
S 29	12	0.21	476.19	5.62	2000	1.30	6,958,095.24
S 23A	12.67	0.22	454.55	1.94	4840	1.30	5,557,933.33
S 21A	11	-	-	0.36	-	-	-
S 20A	17	0.29	344.83	1.50	2000	1.30	1,344,827.59
	23	0.39	256.41	1.00	1500	1.30	500,000.00
S 19A	6	0.10	1000.0	1.90	2000	1.36	5,168,000.00
	6	0.10	1000.0	1.14	2000	1.30	2,964,000.00
S 18A	15	0.26	384.62	1.40	2000	1.30	1,400,000.00
S 17A	32	0.53	188.68	1.80	2500	1.30	1,103,773.58
S 11A	10	0.17	588.24	1.52	5450	1.36	6,638,100.00
	10	0.17	588.24	5.04	2000	1.30	7,708,235.29
S 7A	21	0.36	277.78	3.70	2000	1.35	2,775,000.00
	12	0.21	476.19	3.06	2000	1.30	3,788,571.43
	9	0.16	625.00	3.33	2000	1.30	5,411,250.00
S 6A	13.5	0.23	434.78	1.00	2700	1.30	1,526,086.96
S 5A	12	0.21	476.19	1.05	2000	1.30	1,300,000.00
	10	0.17	588.24	1.64	2250	1.35	2,921,360.29
S 4A	12	0.21	476.19	3.55	2000	1.30	4,395,238.10
S 3A	66	0.91	109.89	2.03	2000	1.33	593,384.62
S 2A	66	0.91	109.89	0.96	2000	1.30	274,285.44
Total Sumber Daya Batubara Blok Separi							179,907,018.35

Tabel 3. Perhitungan Sumber Daya Batubara Blok Timur

Seam	Dip rata ²	Sin α	Lebar (m)	Tebal rata ² (m)	Pjg (m)	Bj (Ton/m)	Sumber Daya (Ton)
T 1	26	0.44	227.27	1.10	2000	1.30	650,000.00
T 2	21	0.36	277.78	1.10	2000	1.30	794,444.44
Total Sumber Daya Batubara Blok Timur							1,444,444.44

Tabel 4. Perhitungan Sumber Daya Blok Utara

Seam	Dip rata ²	Sin α	Lebar (m)	Tebal rata ² (m)	Pjg (m)	Bj (Ton/m ³)	Sumber Daya (Ton)
U 1	7	0.12	833.33	1.97	3100	1.30	6,604,722.22
U 2	7	0.12	833.33	2.60	3050	1.30	8,585,572.92
U 3	6.33	0,11	909.09	2.46	7400	1.30	24,181,181.82
U 4	5.67	0.10	1000.0	2.40	3700	1.30	11,848,633.33
U 5	6.75	0.12	833.33	2.15	4330	1.30	10,061,837.50
Total Sumber Daya Batubara Blok Utara							61,278,947.79

3.5. Prospek dan Kendala Pemanfaatan

Batubara termasuk kedalam rank Sub-Bituminous C, dengan kadar sulfur umumnya <1 dan hasil analisa lainnya, batubara di daerah Buanajaya cukup layak untuk ditambang. Dari segi kuantitas dimana secara hipotetik mempunyai sumber daya sekitar 242,356,125.14 Ton pada luas sekitar 119.25 km² merupakan sumber daya yang cukup memadai.

Dari aksesibilitas, daerah penyelidikan terletak sejauh 12-22 km dari jalan poros yang menghubungkan antara kota Samarinda/Tenggarong menuju Muarakaman/Kotabangun dengan kondisi jalan tidak seluruhnya beraspal. Sungai Mahakam terletak sejauh \pm 23 km dari lokasi penyelidikan merupakan salah satu alternatif yang dapat dimanfaatkan sebagai Stock Pile. Selanjutnya batubara dapat diangkut melalui S. Mahakam ke Samarinda sejauh 80 km.

Sementara jarak darat antara persimpangan jalan masuk ke lokasi dengan Samarinda hanya sekitar 40 km dan hanya sekitar 20 km ke Tenggarong dengan kondisi jalan beraspal dan baik sehingga memudahkan untuk pengurusan surat menyurat atau keperluan administratif lainnya.

Walaupun masih sangat banyak faktor/aspect dan parameter lain akan tetapi secara sederhana dari ke 3 aspek yang diuraikan diawal daerah ini sangat memberikan harapan dan mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan lebih lanjut.

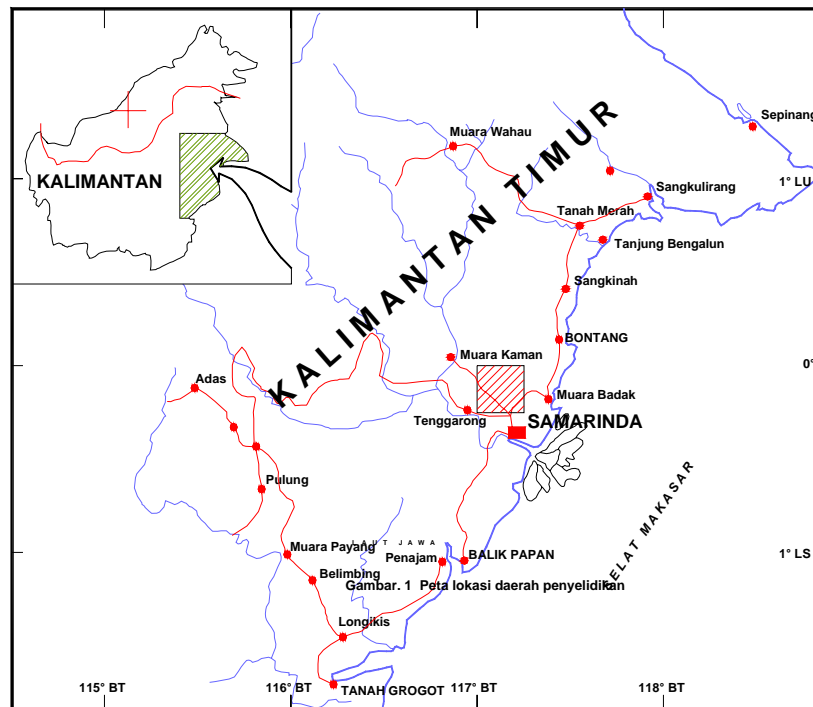
Kendala yang mungkin timbul kemungkinan terbesar adalah masalah lingkungan dan sosial, karena daerah tersebut sebagian besar merupakan daerah transmigrasi dan persawahan milik penduduk sehingga perlu perencanaan yang lebih matang.

IV. KESIMPULAN

1. Secara geologi daerah penyelidikan berada agak kebagian Timur dari cekungan Kutai
2. Formasi pembawa batubara di daerah lembar Buanajaya adalah Balikpapan berumur Miosen Atas – Pliosen..
3. Umumnya batubara merupakan interseam atau sisipan dalam batu lempung formasi Balikpapan.
4. Jumlah lapisan batubara sebanyak 36 seam yang terbagi dalam 3 blok pengamatan, 29 seam di blok Separi, 2 seam blok Timur dan 5 seam pada blok Utara, dengan ketebalan rata-rata antara 0.80 –3.00 m, beberapa seam menunjukkan ketebalan yang tinggi yaitu antara 6.00 sampai > 8.00 m.
5. Secara megaskopis kenampakan batubara berwarna hitam terang/mengkilap, keras, berlapis, belahan subkonkoidal, tidak mengotoritangan, kandungan resin pada tempet-tempat tertentu cukup tinggi, kandungan pirit/mineral sulfida pada beberapa tempat cukup tinggi, struktur kayu samasekali tidak terlihat.
6. Kualitas batubara umumnya baik, dicerminkan oleh kandungan kalori rata-rata 5977 Kal/gr atau antara 5600-6350 kal/gr (adb), Karbon tertambat sekitar 44.72 %, Kadar air 11.47 %, Zat terbang rata-rata 39.40 %, kandungan abu rata-rata cukup rendah 4.34 %. Berdasarkan klasifikasi ASTM-ASA batubara di daerah penyelidikan termasuk dalam Sub-Bitminus C
7. Total sumber daya di daerah penyelidikan dalam klasifikasi Hipotetik sebesar 242,630,410,58 Ton.

DAFTAR PUSTAKA

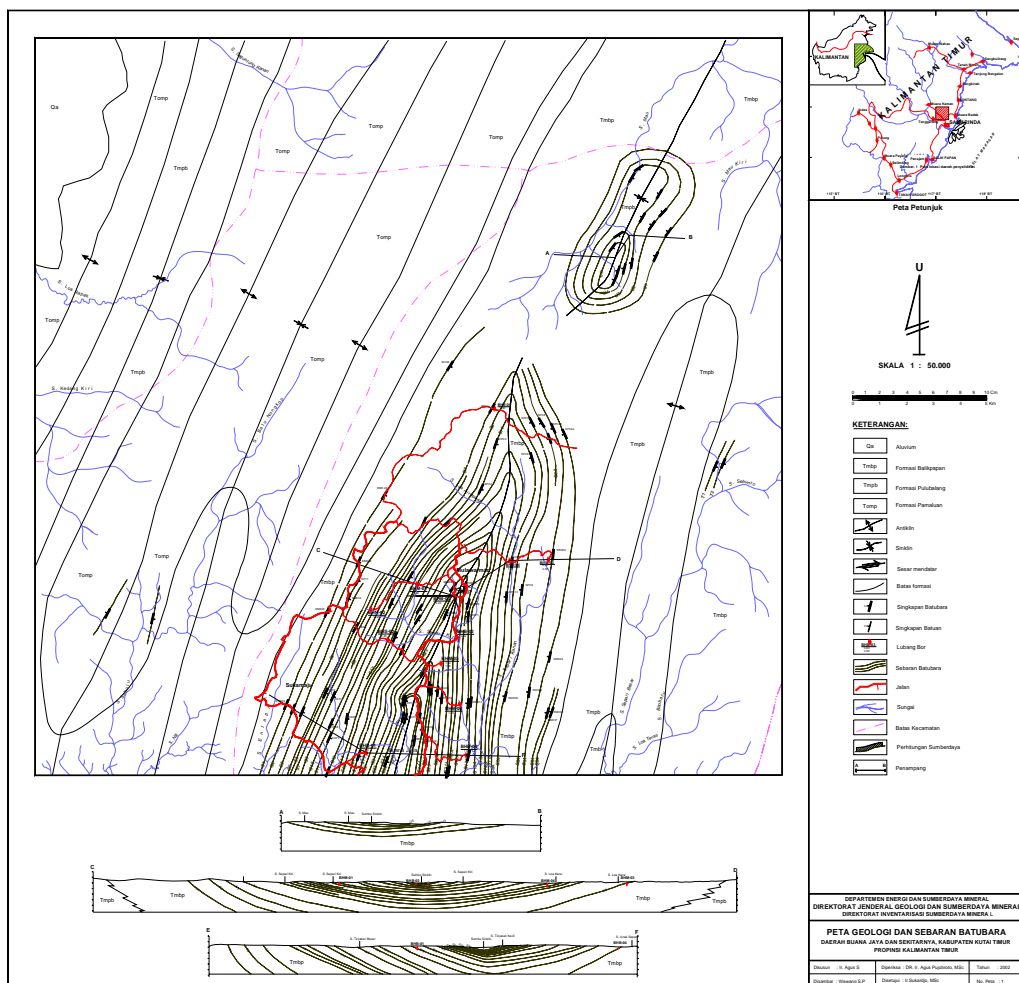
- Agus Subarnas, 1994, Penyelidikan Pendahuluan Endapan Batubara Di Daerah Tabang dan sekitarnya, Kabupaten Kutai, Propinsi Kalimantan Timur, Direktorat Sumberdaya Mineral Bandung
- Eddy R Sumaatmaja, 2002, Inventarisasi batubara bersistem di daerah Bontang dan sekitarnya sekala 1 : 50.000, Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral Bandung
- H.G.Reading (1980). Sedimentary Environment and Facies
- Selayang Pandang Kabupaten Kutai Kartanegara Edisi Tahun 2002
- Shell Internationale Petroleum Maatschappij B.V., The Hague. Exploration and Mining Division (SCEH). Coal Exploration and Mining Manual Part 1. Introduction to coal Geology (1976)
- S. Supriatna, Sukardi dan E. Rustandi, 1995, Peta Geologi Lembar Samarinda, Kalimantan, Pusat Pengembangan Geologi, Bandung



Gambar 1. Peta Indeks Daerah Penyelidikan

		UMUR	FORMASI	LITOLOGI	LINGKUNGAN PENGENDAPAN
K U A R T E R		HOLOSEN	ALUVIUM	Material-material lepas yang terdiri dari kerikil, pasir, dan lumpur	DARAT
		PLISTOSEN			
T E R S I E R		PLIOSEN	(Hatched pattern)		
	M I O S E N	AKHIR	BALIK PAPAN	Perselingan batupasir dan batulempung dengan sisipan lanau, serpih, batugamping, dan batubara	LOWER DELTAIC - FLUVIATIL
		TENGAH	PULAU BALANG	Batupasir kuarsa dengan sisipan batugamping, batulempung, dan batubara	
		AWAL	BEBULUH	Batugamping terumbu dengan sisipan batugamping pasiran dan serpih	LAUT DANGKAL
	OLIGOSEN	PAMALUAN	Batupasir kuarsa dengan sisipan batulempung, serpih, batugamping, dan batulanau		

Gambar 2. Stratigrafi Daerah Penyelidikan



Gambar 3. Peta Sebaran Batubara daerah Buana Jaya