

INVENTARISASI ENDAPAN BATUBARA BERSISTIM DI DAERAH MARANGKAYU DAN SEKITARNYA KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA, PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Oleh:

**Tim Inventarisasi Batubara Bersistim Marangkayu
SUB DIT. BATUBARA**

ABSTRACT

Marangkayu area and its surroundings is included in Sub-Province of Kutai Kertanegara, East Kalimantan Province. Geographically lay in 117°15'00" - 117°30'00" Longitude and 0°00'00" - 0°15'00" Latitude, and included in Marangkayu Sheet (1915-44) published by Bakosurtanal. Geologically Marangkayu area and its surroundings stay in the northern part of Kutai Basin that filled by coal bearing formation. Sedimentation of Kutai Basin is initiated since Early of Miosen to Plio Plistosen.

The investigation area is divided into 3 block due to the presence of coal seam, that is Gunung Menangis Block, Makarti Block and Perangat Block. Coal bearing formation in the above three blocks are Pulubalang Formation and Balikpapan Formation.

In the Gunung Menangis Block, Pulubalang Formation at least contain of 6 coal seam. While Balikpapan Formation at least contain of 11 coal seam which forming a small asymmetric synklin. There are 8 shallow drill hole that have been done in this area, that is BH-01 to BH-08.

Makarti Block and Perangat Block have a same geological system, that is staying in an antiklinorium disturbed by trust fault in the western part. Coal seam in Makarti Block and Perangat Block is interpreted continuing each other. In this block at least there are 6 coal seam at Pulubalang Formation and 8 coal seam at Balikpapan Formation. Both of this block have been drilled counted 3 shallow drill hole, that is BH-09 in Makarti Block and BH-10 and BH-11 in Perangat Block.

Result of petrographic and chemical analysis of coal sample, showing that Coal in The Balikpapan Formation is Sub Bituminoes B (6168 kal/gram and rank of 0,47 %, Pulubalang is Sub Bituminoes B (5837 kal/gram and rank of 0,48 %. Its also can be seam from the Rv max.results.

Total of coal resources in Marangkayu area and its surroundings come to 50 meter deep is 21.599.151,778 ton.

SARI

Daerah Marangkayu dan sekitarnya termasuk dalam wilayah Kabupaten Kutai Kertanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Secara geografis terletak pada 117°15'00" - 117°30'00" BT dan 0°00'00" - 0°15'00" LS, dan termasuk dalam Lembar Peta Marangkayu (1915-44) yang diterbitkan oleh Bakosurtanal. Secara Geologi daerah Marangkayu dan sekitarnya berada dalam Cekungan Kutai bagian utara. Cekungan berumur Miosen Awal – Plio Plistosen, dan diisi oleh formasi-formasi pembawa batubara.

Dalam pelaksanaan kegiatan inventarisasi ini, daerah penyelidikan dibagi menjadi 3 blok berdasarkan keterdapatan batubara, yaitu Blok Gunung Menangis, Blok Makarti dan Blok Perangat. Pada ketiga blok ini lapisan batubara ditemukan pada Formasi Pulubalang dan Formasi Balikpapan.

Di Blok Gunung Menangis, pada Formasi Pulubalang setidaknya terdapat 6 lapisan batubara. Sedangkan pada Formasi Balikpapan setidaknya terdapat 11 lapisan batubara yang membentuk suatu sinklin kecil dengan sayap tidak simetris. Pada blok ini telah dilakukan pemboran dangkal sebanyak 8 lubang bor yaitu BH-01 sampai BH-08. Blok Makarti dan Blok Perangat mempunyai sistem geologi yang sama, yaitu berada dalam suatu antiklinorium yang terkena sesar naik. Di Blok Makarti dan Blok Perangat lapisan saling menerus, di blok ini setidaknya terdapat 6 lapisan batubara pada Formasi Pulubalang dan 8

lapisan batubara pada Formasi Balikpapan. Di kedua blok ini telah dilakukan pemboran sebanyak 3 lubang bor, yaitu BH-09 di Blok Makarti dan BH-10 dan BH-11 di Blok Perangat.

Hasil analisa kimia dan petrografi batubara dengan daer kering udara (adb) terhadap conto inti dalam Fm. Balikpapan menunjukkan kelas-kelas Sub Bituminus B (6168 kal/gr dan rank 0,47%, Fm. Pulaubalang Sub Bituminus B (5837 kal/gr dan rank 0,48%

Total sumberdaya batubara yang ada di daerah Marangkayu dan sekitarnya sampai pada kedalaman 50 meter adalah 21.599.151,778 ton.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dengan diberlakukannya Undang-Undang Otonomi Daerah Tahun 2001, konsekuensinya pemerintah daerah harus dapat membiayai operasionalnya dari Pendapatan Asli Daerah (PAD). Untuk itu perlu dilakukan peningkatan PAD nya dari segala sektor, salah satunya dari sektor pertambangan batubara. Kendala yang dihadapi pemerintah daerah yaitu kurangnya data yang dimiliki tentang potensi sumberdaya batubara di daerah, sehingga para pengambil keputusan kurang akurat dalam menentukan kebijaksanaan dibidang pertambangan batubara dalam meningkatkan PAD nya.

Untuk membantu pemerintah daerah dalam penyelidikan data-data mengenai sumberdaya batubara, dalam tahun anggaran 2003 DIK-S Direktorat Inventarisasi Sumberdaya Mineral telah melakukan inventarisasi endapan batubara bersistem di daerah Marangkayu, Kabupaten Kutai Kertanegara, Provinsi Kalimantan Timur yang tercakup dalam peta lembar 1915-44 Marangkayu.

1.2. Maksud dan Tujuan

Inventarisasi batubara bersistem di daerah Marangkayu ini adalah untuk mendapatkan data-data meliputi: tebal, arah jurus/kemiringan lapisan batubara dan batuan sekitarnya, sumberdaya, kualitas batubara, unsure-unsur geologi seperti struktur, geometri, dimensi endapan dan kondisi infrastruktur di daerah penyelidikan, sehingga dapat diketahui kondisi endapan batubara di kawasan ini. Sebagai bahan pertimbangan juga diamati keadaan soial, ekonomi, budaya, dan keadaan alam setempat sehingga

karakteristik daerah secara umum dapat diketahui.

Data seberapa besar potensi batubara di daerah ini diharapkan dapat membantu penentu kebijakan untuk mempertimbangkan kegiatan selanjutnya, seperti eksplorasi lanjut, eksploitasi dan pengembangan batubara selanjutnya dimasa yang akan datang.

1.3. Hasil Yang Diharapkan

Hasil yang diharapkan dari pelaksanaan inventarisasi ini antara lain:

- Melengkapi data geologi batubara dalam Cekungan Kutai, meliputi:
 - Peta Geologi dan Sebaran Batubara Daerah Marangkayu dan Sekitarnya, skala 1: 50.000.
 - Sumberdaya dan Kualitas Batubara daerah Marangkayu dan sekitarnya.
 - Penampang lubang bor.
 - Mengetahui kecenderungan pengakumulasian endapan batubara baik kuantitas maupun kualitas secara tiga dimensi.
- Melengkapi dan pemutakhiran BANK DATA Direktorat Inventarisasi Sumberdaya Mineral, terutama dalam rangka pembaharuan data Neraca Sumberdaya dan Cadangan Batubara Indonesia.
- Membantu Pemerintah Daerah Kabupaten dalam penyediaan data-data mengenai sumberdaya batubara sebagai bahan dasar dalam mempertimbangkan dan penentuan kebijakan dan perencanaan disektor pertambangan.

1.4. Lokasi Daerah Penelitian

Secara administratif daerah inventarisasi termasuk wilayah Kecamatan Marangkayu, Kabupaten Kutai Kertanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Secara geografis terletak antara koordinat: 117°15'00" - 117°30'00" Bujur Timur dan 0°00'00" - 0°15'00" Lintang Selatan (Gambar 1) dan termasuk dalam Peta Bakosurtanal Lembar Marangkayu (1915-44).

Daerah penyelidikan terletak antara ±51-96 km disebelah utara Kota Samarinda. Dapat dicapai dengan kendaraan roda empat melalui jalan poros antara Samarinda – Bontang. Untuk mencapai daerah singkapan batubara dapat menggunakan kendaraan roda empat “*double gardan*”, sepeda motor, perahu dan jalan rintisan.

2. Geologi Daerah Penyelidikan

2.1. Morfologi

Berdasarkan bentuk dan kelerengannya, daerah penyelidikan secara umum dapat dibagi menjadi 3 (tiga) satuan morfologi yaitu Satuan Morfologi Dataran Bergelombang, Satuan Morfologi Perbukitan Bergelombang dan Satuan Morfologi Perbukitan Tinggi Memanjang.

Satuan Morfologi Dataran Bergelombang menempati hampir 40% daerah penyelidikan terletak di bagian timur, memanjang utara-selatan. Satuan ini dicirikan oleh morfologi yang relatif datar dengan notasi undak-undak dataran meninggi di beberapa tempat, ketinggian berkisar antara 0 – 50 meter meter diatas permukaan laut, yang umumnya terisi oleh Formasi Kampungbaru. Sungai yang mengalir di daerah ini, dibagian utara muara Sungai Santan dan sungai utamanya adalah Sungai Marangkayu dan anak sungainya yang secara umum mengalir dari barat ke timur dengan stadium erosi tergolong dalam stadium dewasa, yang ditandai dengan sungai yang cukup lebar dan berkelok-kelok berbentuk meander ke arah muara.

Satuan Morfologi Perbukitan Bergelombang menempati bagian tengah daerah penyelidikan, dicirikan dengan bentuk puncak membulat dan memanjang dengan arah umum timur laut – barat daya. Ketinggian berkisar antara 70 -120 mdpl. Satuan ini diisi oleh Formasi Pulubalang dan Balikpapan. Secara umum pola aliran sungai yang terbentuk berupa pola aliran paralel sampai sub-paralel, dengan kemiringan lereng berkisar antara 20° - 30° dengan torehan-torehan erosi muda sampai dewasa.

Satuan Perbukitan Tinggi Memanjang, menempati bagian barat daerah penelitian, dicirikan dengan puncak yang terjal dan memanjang dengan arah umum timur laut – barat daya. Ketinggian berkisar 120 – 279 mdpl. Satuan ini tersusun atas Formasi Pulubalang dan Balikpapan. Kemiringan lereng berkisar antara

30° sampai > 45°. Satuan ini umumnya terbentuk karena adanya sesar naik.

2.2. Stratigrafi

Formasi yang diketahui terdapat di daerah penyelidikan terdiri dari Formasi Pulubalang, Balikpapan, Kampungbaru dan Satuan Alluvial.

Formasi Pulubalang (Tmpb)

Litologi formasi ini terdiri dari perselingan batupasir kuarsa, batulempung dan batulanau, sisipan batugamping klastik, batubara, lignit, tufaan dan setempat greywacke. Pada Formasi ini telah dilaksanakan 5 titik bor, yaitu: BH-01, BH-08, BH-09, BH-10 dan BH-11.

Batupasir kuarsa berwarna abu-abu terang sampai gelap, setempat kemerahan, berbutir halus – sedang, kadang-kadang kerikilan, tufaan dan gampingan, kemas terbuka – tertutup., agak keras, terpilah baik – buruk, bentuk butir membulat tanggung – membulat, butiran kuarsa mendominasi disamping fragmen batuan lain. Struktur sedimen yang berkembang cenderung massif, *chanel-chanel*, lensa-lensa halus sampai lentikular dengan butiran yang lebih kasar. Lapisan yang progradasi, paralel laminasi, *cross* laminasi maupun *cross bedding* juga tampak dalam formasi ini. Perubahan litologinya cenderung gradasi baik menjadi *silt* maupun *mudstone*. Fosil foram besar terlihat pada formasi ini.

Batulempung berwarna abu-abu terang – gelap, lebih plastis, lunak – agak keras, mendekati lapisan batubara cenderung lebih gelap dengan kandungan material karbonan lebih meningkat. Banyak terdapat nodul-nodul *ironstone*, fosil foraminifera, bentonik dan bekas-bekas cangkang. Makin mendekati lapisan batubara, batulempung menjadi karbonan hingga menjadi *coaly clay* lebih lunak dan kehitaman.

Batulanau berwarna kelabu tua – kehitaman, padat, mudah pecah pada bagian-bagian yang karbonan, berupa sisipan pada batupasir maupun batulempung.

Batugamping klastik berwarna abu-abu terang – kekuningan, sangat keras/pejal, kalkarenit dan kalsilitut, berlapis, banyak mengandung mineral kalsit, kadang ditemukan cangkang-cangkang fosil laut dangkal. Batugamping ini terlihat sebagai hasil rombakan dan bercampur dengan material klastik.

Lignit hampir selalu berasosiasi diatas lapisan batubara, berlembar, hitam, kusam, agak lunak dan mudah diremas, pecah-pecah dan berlapis tipis.

Batubara berwarna hitam, keras, mengkilap, konkoidal, kilap kaca, setempat terlihat mineral pirit pada rekahan-rekahan. Ketebalan batubara di daerah penyelidikan berkisar antara beberapa cm sampai 6,8 m. pola penyebaran ketebalan cenderung tidak konsisten, dapat berupa lensa-lensa membaji ataupun membelah menjadi beberapa lapisan.

Tufa berwarna kuning kotor keputihan, mudah diremas – padat, ditemukan sebagai sisipan-sisipan ataupun menjadi kesatuan batupasir tufaan.

Greywacke berwarna abu-abu gelap – kehijauan kotor, padat, terdapat setempat-setempat terjebak dalam lapisan batupasir kuarsa.

Kombiasi litologi yang relatif lengkap menunjang interpretasi lingkungan pengendapan Formasi Pulubalang, adanya batupasir kuarsa termasuk batupasir yang *super mature* yang diendapkan jauh dari sumbernya dengan butiran kuarsa halus dan fragmen batuan, adanya *chanel-chanel*, cenderung

Batupasir kuarsa berwarna abu-abu keputihan – abu-abu gelap, mendekati lapisan batubara mengandung lebih banyak karbonan sehingga warna semakin gelap. Berbutir halus sampai sedang, kemasnya dominant terbuka (butiran agak lepas), kekerasan mudah dibelah – padu, setempat agak keras. Struktur sedimen yang jauh dari lapisan batubara berbenutk *massif* sampai *parallel* laminasi, *cross* laminasi, lensa-lensa batupasir dan *chanel-chanel*. Bentuk butir menyudut tanggung – membundar tanggung, setempat ditemukan kepingan-kepingan sementasi kalsit dengan melimpahnya cangkang foram besar.

Batulempung berwarna abu-abu tua – kehitaman, kepaduan bervariasi dari yang agak lunak – keras dan padu, mengandung foram besar dan kecil, bioturbasi, setempat mengandung mineral kalsit. Perubahan warna umumnya terjadi dekat lapisan batubara dengan makin banyaknya akumulasi karbon. Lensa-lensa tipis batubara kadang ditemukan dalam batulempung ini. Struktur sedimen *lenticular* dengan lensa batupasir juga banyak ditemukan dalam batulempung. Kecenderungan perubahan litologi ke batupasir secara gradasi dengan perubahan ke batulempung pasir menjadi batupasir. *Coaly clay* sering ditemukan di beberapa tempat di hampir semua lokasi, baik dekat batubara maupun lapisan tunggal dan tebal, berwarna kehitaman, agak lunak.

Lignit biasanya ditemukan berasosiasi dengan batubara baik di bagian atasnya maupun bagian bawahnya. Biasanya berlembar, agak menyerpih, lunak, berwarna coklat tua – kehitaman, kusam.

Batubara berwarna hitam, kusam – mengkilap, pecahannya cenderung sejajar lapisan maupun memotong, lebih mudah dibelah (*core* umumnya pecah setelah keluar dari tabung penginti), sebagian pecahannya konkoidal mengkilap seperti kaca. Pengotor batubara yaitu kandungan sulfur dan nodul-nodul resin ditemukan dengan diameter lebar 5 cm dan diameter panjang lebih dari 10 cm. mengelompok pada bagian atas batubara. Tebal

bergradasi, *parallel* laminasi, *cross* laminasi, *lenticular*, *wavy* laminas, menunjukkan lingkungan pengendapan delta – lebih kearah laut, diperkirakan termasuk dalam *delta front* dengan diketahui munculnya litologi batugamping.

Formasi Balikpapan (Tmbp)

Litologi formasi ini terdiri dari perselingan batupasir kuarsa, batulempung, dengan sisipan lignit dan batubara, lanau, tufaan, setempat batugamping dan serpih. Pada formasi ini telah dilakukan 6 titik bor, yaitu BH-2, BH-3, BH-4, BH-5, BH-6, BH-7.

lapisan yang telah diketahui dari *test pit* di beberapa lokasi mencapai 5 meter.

Lingkungan pengendapan Formasi Balikpapan cenderung *deltaic* dengan terdiri adanya *chanel-chanel* batupasir yang dipengaruhi oleh proses transgresi dan regresi disamping pola pengaruh dari lingkungan fluvial. Kecenderungan adanya batupasir yang kasar bagian atas menunjukkan proses pendangkalan atau penambahan energi. Struktur sedimen *cross* laminasi, *lenticular* dan *parallel* laminasi menandakan adanya proses perubahan energi dalam sedimentasi. Adanya fosil planktonik dan cangkang yang jelas dipengaruhi oleh lingkungan laut dangkal. Proses perubahan batuan secara gradasi dari batulempung ke batupasir, pemilahan batupasir kuarsa diindikasikan batuan tersebut jauh dari asalnya menunjukkan lingkungan pengendapan delta yang lebih mengarah ke darat atau *delta plain*. Umur Formasi Balikpapan adalah Miosen Tengah – Miosen Akhir, menindih secara selaras diatas Formasi Pulubalang.

Formasi Kampungbaru (Tpkb)

Litologi formasi ini terdiri dari selang-seling batulempung, sisipan batupasir dan batubara.

Batulempung berwarna bau-abu kekuningan, lunak sampai agak keras, kadang-kadang menyerpih.

Batupasir berwarna abu-abu terang, berbutir halus sampai sedang, padat – keras, mudah dibelah, terpilah baik sampai sedang.

Batubara berwarna coklat kehitaman, agak keras, dapat diremas, mengotori tangan, banyak mengandung resin. Formasi ini diendapkan pada lingkungan delta, khususnya *delta plain* yang dicirikan adanya variasi litologi yang diendapkan. Umur formasi adalah Miosen akhir – Plio Plistosen, menutup secara selaras diatas Formasi Balikpapan.

Alluvial (Qa)

Terdiri dari lempung, lanau, pasir, kerikil dan kerakal yang merupakan endapan sungai dan pantai.

2.3. Struktur Geologi

Struktur geologi yang berkembang didaerah penyelidikan adalah struktur lipatan dan sesar. Arah struktur utama adalah timur laut – barat daya. Berkembangnya struktur didaerah penyelidikan disebabkan oleh aktivitas tektonik intra Miosen yang menyebabkan sumbu utama struktur berarah timur laut – barat daya,

kemudian dilanjutkan dengan tektonik Plio Plistosen yang menyebabkan terlipatnya kembali batuan yang ada serta mengaktifkan sesar naik, juga berkembang sesar geser yang memotong struktur utama.

3. HASIL PENYELIDIKAN

3.1. Geologi Endapan Batubara

Seperti telah dibahas pada bab sebelumnya bahwa daerah Marangkayu (Lembar Marangkayu, 1915-44) terletak di Cekungan Kutai dan termasuk dalam peta

geologi Lembar Samarinda, 1994 dengan skala 1: 250.000.

Formasi pembawa batubara pada Cekungan Kutai adalah Formasi Pamaluan, Formasi Pulubalang, Balikpapan dan Kampungbaru. Dari hasil penyelidikan batubara diketahui hanya berkembang pada Formasi Pulubalang dan Formasi Balikpapan. Sedangkan pada Formasi Pamaluan dan Kampungbaru endapan batubaranya tidak berkembang baik, disebabkan genesanya yang tidak memungkinkan terbentuknya endapan batubara dan keterdapatannya ditepi cekungan dengan dicirikan sedimennya mengarah ke endapan klastik kasar. Hal ini terutama pada Formasi Kampungbaru,

Tabel 1. Stratigrafi daerah Marangkayu dan sekitarnya

UMUR		LITO LOGI	KETERANGAN	TEBAL (M)	LINGK. PENGENDAPAN
KUARTER	HOLOSEN	Qa	Alluvial (Qa), lempung, lanau pasir dan kerakil, merupakan endapan sungai dan pantai	-	Sungai – Pantai
	PLISTOSEN PLIOSEN	Tpkb	Formasi Kampungbaru (Tpkb), batupasir kuarsa dengan sisipan lempung, lanau dan batubara, tufaan, konkresi, oksida besi	500	Delta – Laut Dangkal
TERSIER	MIOSEN	Akhir	Formasi Balikpapan (Tmbp), perselingan batupasir kuarsa dan lempung, sisipan lanau, tufaan, lignit, batubara, setempat batugamping dan serpih	1000-1500	Muka Daratan – Delta
		Tengah			
		Awal	Formasi Pulubalang (Tmpb), perselingan batupasir kuarsa dan lempung, sisipan lensa gamping, tufaan dan batubara, setempat grey wecke	-	Pro Delta – Laut Dangkal

kemungkinan tidak ditemukan singkapan batubara ataupun batuan lain disebabkan karena berupa dataran rendah dan aliran-aliran sungai yang berkembang di formasi ini umumnya masuk pada stadium dewasa.

3.2. Endapan Batubara

Untuk mempermudah pembahasan daerah penyelidikan dibagi menjadi 3 blok, yaitu Blok Gunung Menangis, Blok Makarti dan Blok Perangat. Pembagian ini didasarkan pada tempat keterdapatannya endapan batubara.

Lokasi singkapan batubara dan hasil korelasinya dapat dilihat pada Tabel Singkapan

Batubara, Perhitungan Cadangan dan Peta Geologinya.

3.2.1. Blok Gunung Menangis (Blok I)

Blok Gunung Menangis terletak sebelah utara daerah penyelidikan. Batubara ditemukan disekitar Sungai Panggul Kanan dan sungai Panggul Kiri dan sekitar Gunung Menangis. Di blok ini telah dilaksanakan 8 lubang bor (BH-1 sampai BH-8). Batubara terdapat pada Formasi Pulubalang dan Formasi Balikpapan.

Formasi Pulubalang

Berdasarkan korelasi singkapan batubara dan hasil pemboran, dalam formasi ini

paling tidak terdapat 6 lapisan dengan ketebalan berkisar antara beberapa cm sampai 1,10 meter dengan kemiringan 10° - 30° . Batubara berwarna hitam, keras, mengkilat, pecah melalui retakan, konkoidal, mineral pirit pada bagian bawah. Pola penyebaran ketebalannya cenderung tidak konsisten, dapat berupa lensa-lensa, membaji maupun *splitting*.

Formasi Balikpapan

Dari hasil korelasi singkapan batubara dan data pemboran, Formasi Balikpapan pada blok ini membentuk suatu sinklin kecil diantara Sungai panggul Kanan dan Sungai Panggul Kiri, dengan sayap yang tidak simetris. Endapan

3.2.2. Blok Makarti (Blok II)

Blok Makarti terletak dibagian tengah daerah penyelidikan, singkapan batubara di lokasi ini sulit ditemukan berhubung tidak adanya torehan sungai, daerah ini berupa antiklinorium yang telah terganggu sesar naik, sebagian singkapan ditemukan disekitar celah-celah bukit yang sebagian terangkat kepermukaan.

Formasi Pulubalang

Dari hasil pemetaan geologi singkapan batubara dan data pemboran inti yang dilakukan pada formasi ini setidaknya ada 6 lapisan batubara, yaitu 2 lapisan disayap kanan antiklin dengan ketebalan 0,5 m – 6,8 m dan kemiringan 30° dan 4 lapisan disayap kiri antiklin dengan ketebalan 0,5 m – 1,2 m dan kemiringan lapisan bervariasi dari 30° sampai hampir tegak. Batubara berwarna hitam, keras mudah dibelah, mengkilap, pecah-pecah tidak beraturan, konkoidal, bentuk kecil, mineral pirit pada bagian bawah. Sayap kiri antiklin pada lokasi ini telah mengalami pensesaran naik hingga lapisan batubara pada bagian ini mempunyai kemiringan yang hampir tegak atau kadang tidak beraturan.

Formasi Balikpapan

Hasil pemetaan geologi, singkapan batubara yang terdapat pada formasi ini terletak disebelah barat perbukitan yang diakibatkan oleh sesar naik. Pada formasi ini paling tidak terdapat 8 lapisan batubara yang merupakan sayap kanan sebuah sinklin. Ketebalan batubaranya berkisar antara 0,5 m sampai 1,2 m dengan kemiringan bervariasi antara 11° - 80° . Batubara berwarna hitam, keras dan mudah pecah, agak kusam – mengkilat, konkoidal,

batubara di lokasi ini diketahui sedikitnya ada 11 lapisan dengan ketebalan dari beberapa cm sampai 5 meter dan kemiringan antara 5° - 20° . Batubara berwarna hitam, keras, agak kusam-mengkilap, konkoidal, terdapat, mineral pirit dan resin. Pada sayap barat diketahui ketebalan mencapai 5 meter dengan kemiringan 8° (S-77 & S-78). Ketebalan lapisan batubara di daerah ini umumnya menipis kearah selatan. Dari korelasi diketahui ketebalan batubara dari 3 m kearah selatan berubah menjadi 0,70 – 1,10m dengan jarak relatif dekat yaitu 1 – 1,5km, walaupun kemiringan relatif landai 8° - 21° .

pecah tidak beraturan, mengandung sedikit mineral pirit dan resin.

Daerah penyelidikan bagian timur blok ini berupa dataran rendah yang didominasi oleh Formasi Kampungbaru, pada bagian ini singkapan batubara tidak ditemukan yang dimungkinkan oleh keadaan morfologi atau karena endapan batubara yang kurang berkembang karena merupakan tepi-tepi cekungan.

3.2.3. Blok Perangat (Blok III)

Blok Perangat terletak dibagian selatan daerah penyelidikan, singkapan batubara di lokasi ini sulit ditemukan berhubung jaranganya torehan sungai dan sebagian besar tertutup oleh perkebunan karet. Secara geologi daerah ini serupa dengan Blok Makarti, yaitu berupa antiklinorium yang telah terganggu sesar naik, sebagian singkapan ditemukan berada disekitar celah-celah bukit yang sebagian terangkat kepermukaan.

Formasi Pulubalang

Dari hasil pemetaan geologi dan data pemboran inti, batubara Blok Perangat yang terdapat pada formasi ini setidaknya ada 6 lapisan batubara, yaitu 2 lapisan disayap kanan antiklin dengan ketebalan 0,5 m – 6,8 m dan kemiringan 30° , merupakan kelanjutan dari lapisan batubara dari Blok Makarti. Batubara berwarna hitam, keras mudah dibelah, mengkilap, pecah-pecah tidak beraturan, konkoidal, bentuk kecil, mineral pirit pada bagian bawah. Sayap kiri antiklin pada lokasi ini telah mengalami pensesaran naik hingga lapisan batubara pada bagian ini mempunyai kemiringan yang hampir tegak atau kadang tidak beraturan. Pada sayap kiri ini terdapat 4 lapisan batubara.

Formasi Balikpapan

Hasil pemetaan geologi, singkapan batubara yang terdapat pada formasi ini terletak disebelah barat perbukitan yang diakibatkan oleh sesar naik. Pada formasi ini paling tidak terdapat 8 lapisan batubara yang merupakan sayap kanan sebuah sinklin, dan berkelanjutan dengan lapisan batubara pada Blok Makarti. Ketebalan batubaranya berkisar antara 0,5 m sampai 1,2 m dengan kemiringan bervariasi antara 11° - 80°. Batubara berwarna hitam, keras dan mudah pecah, agak kusam – mengkilat, konkoidal, pecah tidak beraturan, mengandung sedikit mineral pirit dan resin.

Daerah penyelidikan bagian timur blok ini berupa dataran rendah yang didominasi oleh Formasi Kampungbaru, pada bagian ini singkapan batubara tidak ditemukan yang dimungkinkan oleh keadaan morfologi atau karena endapan batubara yang kurang berkembang karena merupakan tepi-tepi cekungan.

3.3. Hasil Pemboran Inti

Pemboran inti dilaksanakan dalam 2 periode, periode 1 dilakukan di Blok Gunung Menangis, sedang pada periode 2 dilakukan di Blok Gunung Menangis, Blok Makarti dan Blok Perangat. Hasil pemboran inti dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil Analisa Laboratorium

Analisa Kimia Batubara

Analisa kimia batubara yaitu secara proksimat, ultimat, komposisi abu, dan HGI dilakukan pada 18 contoh baik dari pemboran maupun contoh singkapan. (Lihat lampiran table sertifikat hasil analisa kimia). Rata-rata hasil analisa kimia dapat dilihat pada table 4.

Hasil analisa kimia batubara untuk masing-masing formasi pembawa batubara, yaitu Formasi Pulubalang dan Formasi Balikpapan adalah sebagai berikut:

Total Moisture (TM) batubara makin keatas makin menurun, kandungan air tertambat rata-rata (M) menunjukkan angka yang hamper sama, baik pada formasi Pulubalang maupun Formasi Balikpapan mempunyai kandungan sulphur (St) tinggi. Nilai kalori (CV) berdasarkan hasil analisa menunjukkan bahwa pada Formasi Pulubalang lebih rendah daripada nilai kalori batubara Formasi Balikpapan, yaitu 5837 kal/gram untuk batubara Formasi Pulubalang dan 6168 kal/grm untuk batubara

Formasi Balikpapan. Keduanya masuk dalam golongan Sub-bituminus B. Tingkat kekerasan batubara pada kedua formasi ini sama, hal ini ditunjukkan dengan nilai HGI yang relative sama, yaitu 46 untuk Formasi Pulubalang dan 45 untuk Formasi Balikpapan.

Analisa Petrografi

Analisa petrografi dilakukan pada 18 contoh batubara dengan menggunakan mikroskop sinar pantul.

Hasil analisa petrografi memberikan nilai reflektansi vitrinite batubara dalam Formasi Pulubalang 0.40 %, sedangkan nilai reflektansi vitrinite batubara pada Formasi Balikpapan 0.43 %.

Interpretasi

Lapisan batubara pada daerah penyelidikan dibagi menjadi 3 blok. Pembagian ini didasarkan pada daerah keterdapatan singkapan batubara yang ditemukan. Lapisan batubara umumnya ditemukan pada Formasi Pulubalang dan Formasi Balikpapan.

Blok Gunung Menangis

Lapisan batubara pada blok ini membentuk suatu sinklin yang terbuka kearah barat. Batas Blok Gunung Menangis dan Blok Makarti adalah berupa sesar geser. Pada blok ini batubara berkembang baik pada Formasi Pulubalang dan Formasi Balikpapan.

Untuk batubara pada Formasi Pulubalang ditemukan disekitar Gunung Menangis dengan ketebalan beberapa cm sampai 1,10 meter. Pada formasi ini setidaknya terdapat 6 lapisan batubara yaitu lapisan P-1.1, P-1.2, P-1.3, P-1.4, P-1.5 dan P-1.6. Keempat lapisan ini tersebar menerus dari batas daerah penyelidikan dan menghilang pada batas sesar geser.

Batubara pada Formasi Balikpapan ditemukan di sekitar Sungai Panggul Kanan dan Sungai Panggul Kiri. Dari hasil korelasi antar singkapan, lapisan batubara pada formasi ini membentuk suatu sinklin terbuka, dengan jumlah lapisan batubara setidaknya ada 11 lapisan, yaitu: B-1.1, B-1.2, B-1.3, B-1.4, B-1.5, B-1.6, B-1.7, B-1.8, B-1.9, B-1.10 dan B-1.11. Ketebalannya bervariasi dari beberapa cm sampai 5 meter. lapisan batubara pada blok ini menipis kearah selatan.

Blok Makarti dan Blok Perangat

Lapisan batubara pada Blok Makarti dan Blok Perangat secara geologi merupakan suatu system yang menerus. Blok ini dipisahkan oleh sesar geser dengan Blok Gunung Menangis. Formasi Pembawa batubara pada Blok Makarti dan Blok Perangat adalah Formasi Pulubalang dan Formasi Balikpapan.

Batubara pada Formasi Pulubalang ditemukan disekitar Desa Makarti dan Desa Perangat. Setidaknya ada 6 lapisan batubara pada formasi ini dengan ketebalan 0,5 meter

Ketebalan lapisan batubaranya mulai dari 0,5 meter sampai 1,2 meter.

3.4 Sumberdaya Batubara

Untuk mempermudah perhitungan sumberdaya batubara, maka dilakukan pembagian blok berdasarkan keterdapatn singkapan batubara. Dalam hal ini adalah Blok Gunung Menangis, Blok Makarti dan Blok Perangat.

Perhitungan sumberdaya batubara berdasarkan singkapan yang ditemukan (terindikasi) dan data hasil pemboran inti, dengan kriteria sebagai berikut:

- Sebaran kearah jurus batubara didasarkan atas singkapan batubara dan bor yang dapat dikorelasikan dan dibatasi sampai 1.000 meter dari singkapan.
- Sebaran kearah kemiringan dihitung sampai kedalaman 50 meter dan 100 meter tegak lurus (vertikal) dari permukaan singkapan/pemboran. Atau sama dengan $50m/\sin\alpha$ dan $100m/\sin\alpha$, dimana α adalah sudut kemiringan lapisan batubara.
- Berat jenis batubara berdasarkan hasil analisa batubara.

sampai 6,8 meter, yaitu lapisan P-2.1, P-2.2, P-2.3, P-2.4, P-2.5, dan P-2.6. Seluruh lapisan ini diinterpretasikan tersebar menerus dari batas barat daerah penyelidikan sampai batas sesar geser dengan Blok Gunung Menangis.

Pada Formasi Balikpapan, batubara ditemukan di sebelah barat Desa Makarti dan Desa Perangat. Pada Formasi ini setidaknya terdapat 8 lapisan batubara yang juga menerus dari batas daerah penyelidikan sampai pada batas sesar geser. Lapisan itu adalah B-2.1, B-2.2, B-2.3, B-2.4, B-2.5, B-2.6, B-2.7 dan B-2.8.

- Tebal batubara yang dihitung lebih dari 0,5 meter.

Dari hasil perhitungan sumberdaya batubara terindikasi sampai kedalaman 50 meter memberikan angka sebesar 21.599.151,778 ton, dan sampai kedalaman 100 meter memberikan angka sebesar 43.198.303,556 ton (Tabel 6).

3.5 Prospek dan Kendala Pemanfaatannya

Berdasarkan hasil interpretasi pada daerah penyelidikan, maka Blok Gunung Menangis mempunyai prospek yang cukup baik untuk dikembangkan lebih lanjut, sedangkan Blok Makarti dan Blok Perangat kurang prospek untuk dikembangkan. Pada saat ini Blok Gunung Menangis masuk dalam wilayah kerja PT. Mahakam Sumber Jaya yang telah memasuki tahap eksplorasi lanjut. Sedangkan sebagian kecil Blok Makarti, yaitu sebelah barat termasuk dalam wilayah kerja PT. Jembayan Muara Bara yang saat penyelidikan berlangsung masih melakukan pemboran eksplorasi di daerah tersebut. Pada Blok Makarti dan Blok Perangat lapisan batubaranya kurang berprospek untuk dilakukan penambangan, selain itu sebagian daerahnya telah digunakan untuk pemukiman transmigrasi dan perkebunan karet.

Tabel 3. Daftar Hasil Pemboran Inti

No.	No. Lub. Bor	Mulai	Selesai	Koordinat UTM		Top (m)	Bottom (m)	Teba semu (m)	Elevasi (m)	Total Ked. (m)
				X	Y					
PERIODE I										
1	BH-01	290803	050903	0540152	9995067	3.00 69.90	4.30 70.80	1.30 0.90	85.00	72.00
2	BH-02	070903	120903	0538411	9993753	18.50 73.60	19.30 74.50	0.80 0.90	42.00	75.50
3	BH-03	140903	190903	0537131	9993768	16.00	17.10	1.10	60.00	65.00
4	BH-04	210903	260903	0535233	9992943	40.10 46.05	40.65 47.00	0.55 0.95	79.00	65.00
5	BH-05	280903	061003	0535233	9996139	5.30	7.70	3.40	44.00	75.30
6	BH-06	261003	301003	0535703	9997015	8.00	11.30	3.30	56.00	72.00
Total Kedalaman Periode I										424.80
PERIODE II										
7	BH-07	011103	051103	0536536	9997075	8.80 38.60	10.05 38.90	1.25 0.30	83.00	58.40
8	BH-08	071103	111103	0539361	9997108	54.00	54.60	0.60	54.00	59.40
9	BH-09	141103	181103	0536101	9988616	23.30	31.00	7.70	60.00	51.00
10	BH-10	201103	241103	0531069	9979486	28.40	44.20	15.20	38.00	55.00
11	BH-11	281103	021203	0531705	9979609	7.00 18.00	8.60 18.20	1.60 0.20	45.00	58.40
Total kedalaman Periode II										282.20
TOTAL KEDALAMAN SELURUHNYA										707.00

Tabel 4. Hasil Analisa Kimia rata-rata dari tiap formasi di daerah Marangkayu dan sekitarnya.

FORMASI	AS DETERMINATED BASIS						HGI	RANK
	TM %	M %	VM %	ASH %	St %	CV %		
Balikpapan	18,46	11,42	38,57	2,58	1,82	6168	45	Sub-Bituminus
Pulubalang	21,02	12,88	38,40	4,08	1,19	5837	46	Sub-Bituminus

4. KESIMPULAN

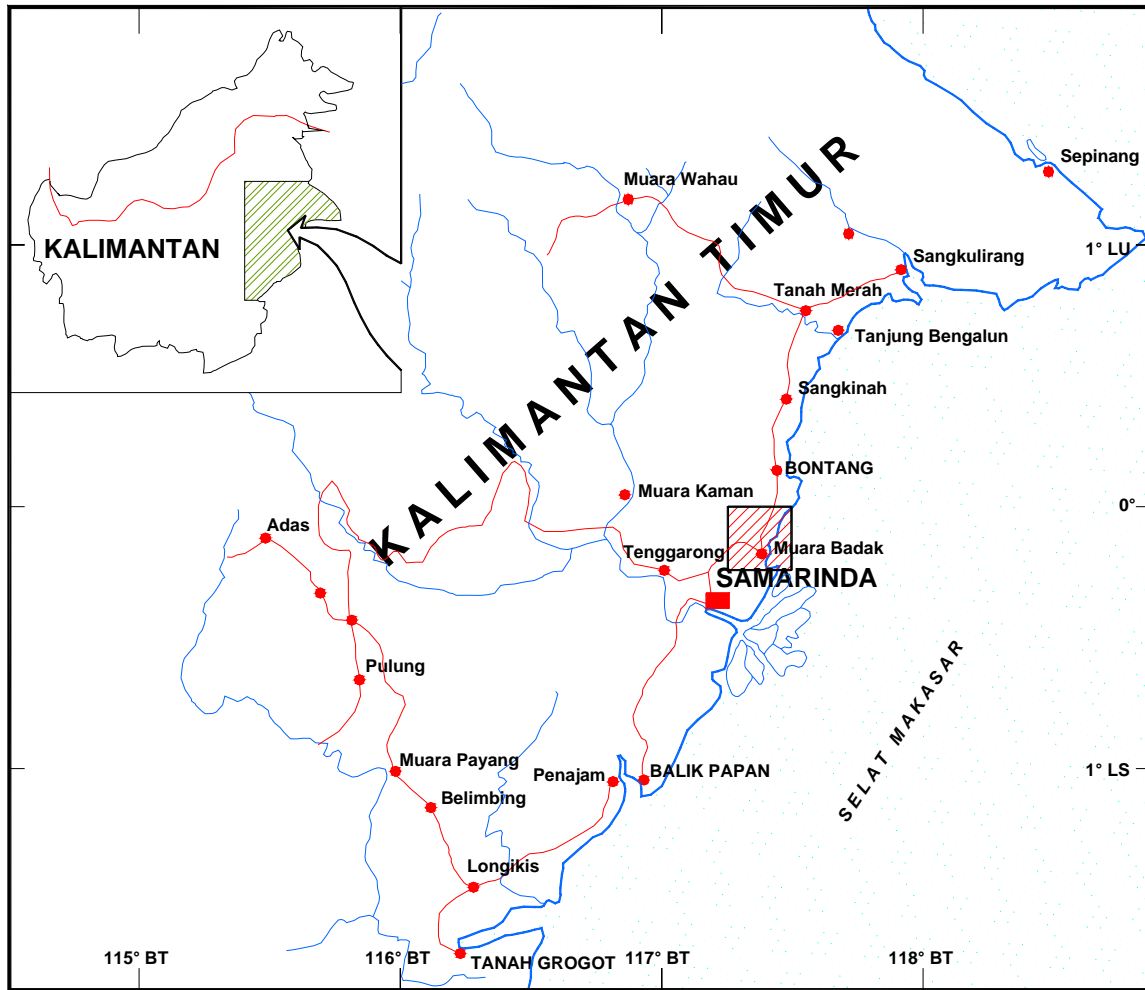
Dari hasil pengkajian batubara bersistem yang dilaksanakan di daerah Marangkayu dan sekitarnya, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Formasi penyusun daerah Marangkayu dan sekitarnya terdiri dari Formasi Pulubalang, Formasi Balikpapan, Formasi Kampungbaru dan Satuan Aluvial.
2. Endapan batubara yang berkembang terdapat dalam Formasi Pulubalang dan Formasi Balikpapan, sedang pada Formasi Kampungbaru tidak berkembang dengan baik.
3. Endapan batubara di daerah Marangkayu dan sekitarnya dibagi menjadi 3 blok, yaitu Blok Gunung Menangis, Blok Makarti dan Blok Perangat.
 - a. Blok Gunung Menangis paling sedikit terdapat 6 lapisan batubara pada Formasi Pulubalang dan 11 lapisan batubara pada Formasi Balikpapan.
 - b. Blok Makarti paling sedikit terdapat 6 lapisan batubara pada Formasi Pulubalang dan 8 lapisan batubara pada Formasi Balikpapan.
 - c. Blok Perangat secara geologi adalah satu sistem dengan Blok Makarti, pada blok ini juga setidaknya terdapat 6 lapisan batubara pada Formasi Pulubalang dan 8 lapisan batubara pada Formasi Balikpapan.
4. Hasil analisa kimia batubara dan petrografi batubara terhadap contoh yang dianggap mewakili menunjukkan rata-rata Fm. Balikpapan Sub Bituminus B(6168 kalk/gr) dan rank 0.43.%, dan Fm. Pulau balang Sub Bituminus B (5837 kal/gr) dan rank 0.40 %

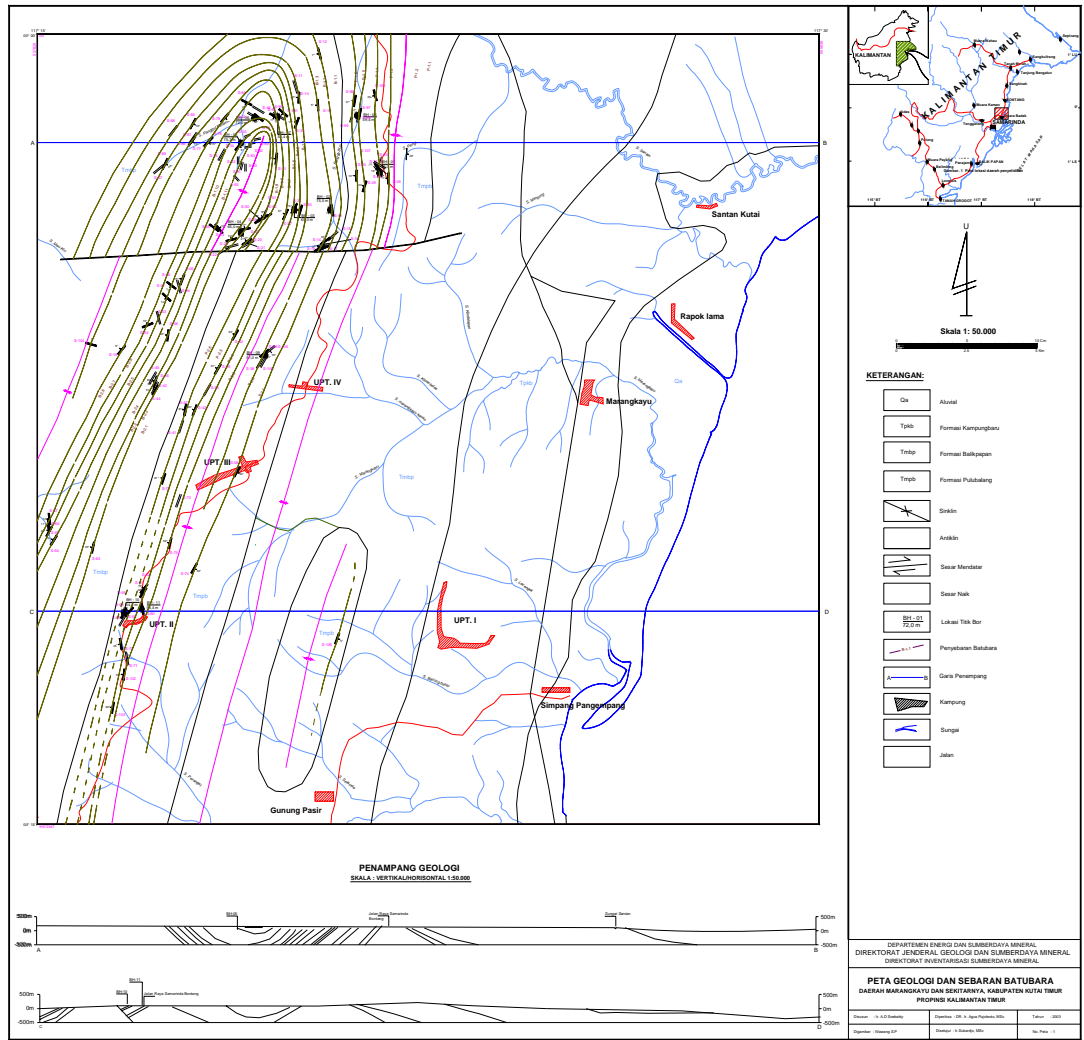
5. Total sumberdaya batubara daerah Marangkayu dan sekitarnya adalah 21.599.151,778 ton.
6. Dari hasil interpretasi Blok Gunung Menangis cukup prospek untuk dikembangkan lebih lanjut, sedangkan Blok Makarti dan Blok Perangat kurang berpotensi untuk dikembangkan.
 - Penyebaran endapan batubara di Blok Makarti dan Blok Perangat kurang bagus karena pengaruh sesar naik.
 - Pada Blok Makarti dan Blok Perangat sebagian besar lahannya telah digunakan sebagai pemukiman dan daerah Perkebunan Inti Rakyat (PIR) karet.

DAFTAR PUSTAKA

1. Addison dan Harudiyanto, 1982; The Coal Geology of South Perangat area, Kutai Basin, East Kalimantan, DMRI, Bandung.
2. Addison, Haryoko dan Dh. Land, 1982; The East Kalimantan Coal Project Report on The Coal Geology of Badak Syncline, Coal Inventory and Exploration Project, DMRI, Bandung.
3. Supriatna, Sukardi dan Rustandi, 1994; Peta Geologi Lembar Samarinda, Skala 1: 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
4. Sumaatmadja, E. R., 1999; Pemetaan sebaran Batubara di Kawasan Bukit Suharto, Provinsi Kalimantan Timur, Direktorat Sumberdaya Mineral, Bandung.
5. Sumaatmadja, E. R., 2002; Inventarisasi Batubara Bersistem di Daerah Bontang dan Sekitarnya Kabupaten Kutai Kertanegara, Kutai Timur dan Kota Bontang, Provinsi Kalimantan Timur.
6. Laporan Eksplorasi PT. Mahakam Sumber Jaya, 2001. *Internal Report, Unpublished.*



Gambar 1. Peta Lokasi daerah Inventarisasi



Gambar 2. Peta Sebaran Batubara di daerah Marangkayu