

BAB II

TINJAUAN UMUM

2.1. Kesampaian Daerah

2.1.1. Kesampaian Dearah Kalimantan Timur

Kalimantan Timur atau biasa disingkat Kaltim adalah sebuah provinsi Indonesia di Pulau Kalimantan bagian ujung Timur dengan luas 198.441,17 km² dan ibukotanya adalah Samarinda. Secara geografis terletak pada koordinat 02⁰ 27` 20" LS - 04⁰ 24` 55" LU dan 113⁰ 49` 00" BU 119⁰ 57' 00" BT, dan secara administratif daerah Kalimantan Timur dibagi menjadi 14 kabupaten (Tabel 2.1), dan berbatasan langsung dengan wilayah :

- Sebelah Utara berbatasan dengan Negara Bagian Sabah Malaysia.
- Sebelah Timur berbatasan dengan sebagian (12 Mil) Selat Makasar dan Laut Sulawesi.
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Provinsi Kalimantan Selatan.
- Sebelah Barat berbatasan dengan Provinsi Kalimantan Tengah dan Provinsi Kalimantan Barat serta Negara Bagian Serawak Malaysia Timur.

Tabel 2.1
Pembagian Kabupaten Propinsi Kalimantan Timur

No	Kabupaten/Kota	Kota	Luas Daratan (Ha)	Luas Pengelolaan Laut (Ha)	
				(0-4 Mil Nautika)	(4-12 Mil Nautika)
1	Paser	Tanah Grogot	1.119.293	819.997	
2	Kutai Barat	Sendawar	3.094.560	0	
3	Kutai Kartanegara	Tenggarong	2.634.895	189.099	
4	Kutai Timur	Sengatta	3.189.649	264.126	
5	Berau	Tanjung Redeb	2.220.033	1.196.242	
6	Malinau	Malinau	3.979.984	0	
7	Bulungan	Tanjung Selor	1.358.400	201.176	
8	Nunukan	Nunukan	1.393.353	102.674	
9	Penajam Paser Utara	Penajam	321.155	40.018	
10	Tana Tidung	Tidung Pale	381.653	24.595	
11	Balikpapan	Balikpapan	56.401	28.741	
12	Samarinda	Samarinda	71.783	0	
13	Tarakan	Tarakan	25.181	52.009	
14	Bontang	Bontang	19.256	27.465	
Provinsi Kalimantan Timur			19.865.596	2.946.142	1.776.710

Sumber: BPN Prov. Kalimantan Timur

Dari 14 kabupaten atau kota terdapat lokasi PKP2B yang merupakan daerah untuk *feedstock Coal Water Mixture* terdapat di Kalimantan Timur. Perusahaan tambang yang merupakan dalam lokasi *feedstock CWM* ini adalah perusahaan tambang yang sudah memenuhi syarat dalam spesifikasi batubara untuk CWM (*Coal Water Mixture*). *Feedstock CWM* terdapat 29 perusahaan tambang pemegang izin PKP2B di Kalimantan Timur (ESDM, 2011) yang terdapat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2
Lokasi PKP2B Feedstock CWM di Kalimantan Timur

No	Nama Perusahaan	Lokasi Perusahaan	Cekungan
1	PT BATUBARA SELARAS SAPTA	Kab. Pasir	Barito
2	PT BERAU COAL	Kab. Berau	Tarakan
3	PT BHARINTO EKATAMA	Kab. Kutai Timur	Kutai
4	PT BUMI LAKSANA PERKASA	Kab. Kutai Timur, Kutai Barat	Kutai
5	PT DELMA MINING COOPERATION	Kab. Tarakan	Tarakan
6	PT DHARMA PUSPITA MINING	Kab. Kutai Kartanegara	Kutai
7	PT FIRMAN KETAUN PERKASA	Kab. Kutai Barat	Kutai
8	PT GUNUNG BAYAN PRATAMA	Kab. Kutai Barat	Kutai

Lanjutan			
9	PT INDEXIM COALINDO	Kab. Tarakan	Tarakan
10	PT INDOMINCO MANDIRI	Kab. Kutai Timur	Kutai
11	PT INSANI BARA PERKASA	Kab. Kutai Kartanegara	Kutai
12	PT INTEREX SACRA RAYA	Kab. Pasir	Barito
13	PT KALTIM PRIMA COAL	Kab. Kutai Timur	Kutai
14	PT KARTIKA SELABUMI MINING	Kab. Kutai Kartanegara	Kutai
15	PT KENDILO COAL INDONESIA	Kab. Pasir	Barito
16	PT KIDECO JAYA AGUNG	Kab. Pasir	Barito
17	PT LANNA HARITA INDONESIA	Kab. Kutai Kartanegara	Kutai
18	PT MAHAKAM SUMBER JAYA	Kab. Kutai Kartanegara	Kutai
19	PT MANDIRI INTIPERKASA	Kab. Nunukan	Tarakan
20	PT MULTI HARAPAN UTAMA	Kab. Kutai Kartanegara	Kutai
21	PT PESONA KHATULISTIWA NUSANTARA	Kab. Bulungan, Kutai Barat	Kutai
22	PT PERKASA INAKAKERTA	Kab. Kutai Timur	Kutai
23	PT RATAH COAL	Kab. Kutai Barat	Kutai
24	PT SANTAN BATUBARA	Kab. Kutai Timur	Kutai
25	PT SINGLURUS PRATAMA	Kab. Kutai Kartanegara	Kutai
26	PT TAMBANG DAMAI	Kab. Kutai Timur	Kutai
27	PT TANITO HARUM	Kab. Kutai Kartanegara	Kutai
28	PT TEGUH SINAR ABADI	Kab. Kutai Barat	Kutai
29	PT TRUBAINDO COAL MINING	Kab. Kutai Barat	Kutai

2.1.2. Kesampaian Daerah Penelitian PKP2B *Feedstock* CWM

Dan dari 29 perusahaan tambang diambil empat data-data perusahaan tambang untuk mewakili daerah *feedstock* CWM yaitu: PT. Insani Baraperkasa, PT. Santan Batubara, PT. Gunungbayan Pratamacoal, PT. Lanna Harita Indonesia.

1. PT. Insani Baraperkasa

Secara administratif, lokasi daerah penyelidikan PT. Insani Baraperkasa (KW05PB0292), terletak di Kabupaten Kutai Kartanegara dan Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur dengan Surat Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral, Nomor: 08.K/40.00/DJB/2006.

Wilayah PT. Insani Baraperkasa ini tersebar dalam beberapa wilayah yang terpisah yang total luasnya adalah 24.477,60 Ha, studi kelayakan pada dokumen ini meliputi luas tersebut, yaitu:

- Blok Maukiri (luas 2.147 ha)
- Blok Separi (luas 7.019 ha)
- Blok Perangat (luas 2.919 ha)
- Blok Bayur (luas 598,6 ha)
- Blok Gunung Pinang (luas 944,5 ha)
- Blok Loajanan (luas 10.040,00 ha)
- Blok Simpang Pasir (luas 430,10 ha)
- Blok Tani Bakti (luas 379,40)

Studi kelayakan ini dimaksudkan untuk menilai kelayakan teknis/ekonomis blok-blok yang akan ditambang tersebut. Lokasi blok-blok tersebut dapat dicapai dengan rute perjalanan sebagai berikut:

- Dari Jakarta ke Balikpapan menggunakan pesawat terbang yang dapat ditempuh selama 2 jam hingga sampai di Bandara Sepingan Balikpapan.
- Dari Jakarta ke Balikpapan menggunakan pesawat terbang yang dapat ditempuh selama 2 jam hingga sampai di Bandara Sepingan Balikpapan.
- Dari Balikpapan ke Kota Samarinda menggunakan kendaraan darat selama 2,5 jam.

- Kota Samarinda ke lokasi.
- Blok loajanan, Blok simpang pasir, Blok Tani Bakti, Blok Gunung Pinang dan Blok Bayur terletak dikota samarinda sehingga lokasi dapat ditempuh 30 menit.
- Sedangkan lokasi Blok Separi, Blok Perangat dan Blok Maukiri dapat ditempuh masing-masing 1,5 jam sampai 2 jam dengan kendaraan darat.

2. PT. Santan Batubara

Secara administratif, lokasi pertambangan PT. Santan Batubara KW 04PB0161 seluas 24.930 Ha, terletak di Kabupaten Kutai Timur. Wilayah PT. Santan Batubara ini membagi beberapa daerah penyelidikan menjadi 5 Blok yaitu Blok Santan di bagian Timur, Blok Uskap di bagian Tengah, Blok Birawa dibagian Barat dan selanjutnya menuju ke Selatan yaitu Blok Separi dan Blok Sebulu yang paling Barat.

Dari keseluruhan luas area penambangan ini 16.700 Ha berada dalam wilayah administratif Kabupaten Kutai Kartanegara, 8.172 Ha berada dalam wilayah administratif Kabupaten Kutai Timur dan 58 Ha berada dalam wilayah administratif Kota Bontang, Provinsi Kalimantan Timur.

Daerah penyelidikan PT. Santan Batubara secara administratif termasuk dalam wilayah Kecamatan Muara Kaman, Kecamatan Sebulu, Kecamatan Tenggarong Seberang dan Kecamatan Marangkayu di

Kabupaten Kutai Kartanegara, Kabupaten Kutai Timur dan Kotamadya Bontang, Provinsi Kalimantan Timur.

Secara geografis daerah penyelidikan terletak di sebelah Utara Kota Samarinda, atau Baratdaya Kota Bontang memanjang dari Timur ke Barat. Bagian Timur berjarak \pm 25 km dari Bontang dan dapat dicapai dengan menggunakan kendaraan roda empat lebih kurang 40 menit atau melalui Samarinda sejauh \pm 71 km atau 1,5 jam dengan kendaraan roda empat.

Jalan Samarinda-Bontang yang merupakan jalan provinsi melewati daerah penyelidikan sebelah Timur. Sedangkan bagian Barat daerah penyelidikan berjarak \pm 100 km dari Kota Samarinda, dan dapat dicapai dengan menggunakan kendaraan roda empat melalui jalan aspal Samarinda-Sebulu \pm 70 km serta dilanjutkan dengan jalan tanah pengerasan \pm 30 km.

3. PT. Gunungbayan Pratamacoal

Lokasi PT. Gunungbayan Pratamacoal pada Blok I seluas 8.365 Ha, secara administratif termasuk di Kecamatan Loa Kulu, Muara Wis, Muara Muntai dan Kota Bangun, Kabupaten Kutai Kartanegara, sedangkan Blok II seluas 15.690 Ha, termasuk di wilayah Kecamatan Jempang, Siluq Ngurai dan Muara Pahu Kabupaten Kutai Barat, Provinsi Kalimantan Timur.

a. Lokasi Blok I dengan rute sebagai berikut:

- Dari Bandara Soekarno-Hatta di Jakarta dengan pesawat ke Balikpapan \pm 1 jam 55 menit penerbangan.
- Dari Balikpapan ke Tenggarong (Ibu Kota Kabupaten Kartanegara) dengan waktu \pm 2 jam 30 menit dengan jalan darat.
- Dari Tenggarong ke daerah penyelidikan ditempuh menggunakan kendaraan roda 4 maupun roda 2 selama \pm 2,5 jam dengan jarak \pm 140 km di sebelah barat Tenggarong.
- Kalau dari Balikpapan ke Samarinda dengan jalan darat menggunakan roda 2 dan roda 4 dapat ditempuh \pm 3 jam dengan jarak \pm 170 km sebelah barat Kota Samarinda.

b. Lokasi Blok II dengan rute sebagai berikut:

- Dari Bandara Soekarno-Hatta di Jakarta dengan pesawat ke Sepingan di Balikpapan \pm 2 jam penerbangan.
- Dari Balikpapan ke Samarinda ditempuh menggunakan kendaraan roda 4 maupun roda 2 selama \pm 2 jam 30 menit dengan jarak \pm 120 km melalui jalan raya Balikpapan-Samarinda.
- Dari Samarinda ke Kota Bangun, dengan menggunakan kendaraan roda 4 dapat ditempuh selama \pm 4 jam dengan jarak \pm 152 km.
- Melalui jalur Sungai Mahakam dengan *speedboat*, ke Kota Bangun-Danau Jempang-Tanjung Isuy selama \pm 1,5 jam-2,5 jam. Dan dilanjutkan dengan jalan darat ke lokasi penyelidikan selama \pm 1 jam.

Dan alternatif lain Sungai Mahakam dan Sungai Kedang Pahu dengan *speedboat* ke lokasi kerja dengan rute Samarinda-Kota Bangun-Gunung Bayan (Manau) dengan jarak \pm 355 km dengan waktu tempuh selama \pm 7 jam, dan dilanjutkan ke lokasi melalui jalan darat selama \pm 1 jam dengan jarak \pm 25 km.

4. PT. Lanna Harita Indonesia

Lokasi tambang batubara PT. Lanna Harita Indonesia di wilayah (KW.99PB0037) secara administratif terletak di Kecamatan Muara Badak dan Kecamatan Anggana, Kabupaten Kutai Kartanegara serta di Kecamatan Samarinda Utara, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur.

Lokasi Tambang PT. Lanna Harita Indonesia dapat dicapai dengan rute sebagai berikut :

- Dari Bandara Soekarno-Hatta di Jakarta menuju ke bandara Sepinggan di Balikpapan dapat ditempuh selama kurang lebih 2 jam.
- Selanjutnya dari Balikpapan menuju Samarinda, dapat ditempuh dengan jalan darat yang bisa diakses oleh kendaraan roda empat sejauh 120 km melalui jalan raya Balikpapan-Samarinda selama kurang lebih 2 jam 30 menit, atau menggunakan transportasi udara reguler dari Bandara Sepinggan di Balikpapan menuju Bandara Temindung di Samarinda selama kurang lebih 1 jam.

- Perjalanan dari Samarinda dilanjutkan dengan menggunakan kendaraan roda empat melalui jalan Samarinda-Bontang selama 20 menit menuju simpang empat Desa Sungai Siring yang berjarak 20 Km, kemudian selanjutnya melalui jalan diperkeras dengan jarak kurang lebih 4 Km menuju Kantor PT. Lanna Harita Indonesia di lokasi tambang Tanah Merah.

Lokasi keempat perusahaan ini bisa dilihat pada Lampiran D.

2.2. Keadaan Iklim

Kalimantan Timur yang dibelah garis khatulistiwa, memiliki iklim tropis basah dengan kisaran suhu antara 200 °C sampai 320 °C. Curah hujan cukup tinggi dengan penyebaran yang merata sepanjang tahun. Sebaran curah hujan cukup berbeda di berbagai lokasi. Di daerah dataran tinggi dan pegunungan, curah hujan tertinggi mencapai 4.000 mm pertahun. Sedangkan curah hujan yang berkisar antara 3.000 mm hingga 4.000 mm terdapat di daerah bagian tengah, memanjang mengitari daerah pegunungan. Curah hujan antara 2.000 mm hingga 3.000 mm tersebar merata di daerah dataran rendah. Sedangkan curah hujan terendah, yakni antara 1.500 mm hingga 2.000 mm terdapat di hampir sepanjang pantai. Bentang alam Kaltim pada umumnya kasar dan bergelombang, sebagian besar tertutup oleh hutan, dan memiliki tepi pantai sepanjang lebih dari 1.185 km. Bagian paling utara wilayah ini, di mana pada setiap bulan Juni,

matahari bersinar lebih lama beberapa menit dan setiap bulan Desember, matahari bersinar lebih cepat.

2.3. Keadaan Flora Dan Fauna

Kalimantan Timur memiliki kekayaan flora dan fauna. Di Kalimantan Timur kira-kira tumbuh sekitar 1.000-189.000 jenis tumbuhan diantaranya lain anggrek hitam yang harga per bunganya dapat mencapai Rp, 100.000,- hingga Rp, 500.000,-. Masalah sumberdaya alam di sini terutama adalah penebangan hutan ilegal yang memusnahkan hutan hujan, selain itu Taman Nasional Kutai yang berada di Kabupaten Kutai Timur ini juga dirambah hutannya. Kurang dari setengah hutan hujan yang masih tersisa, seperti Taman Nasional Kayan Mentarang di bagian utara provinsi ini. Pemerintah lokal masih berusaha untuk menghentikan kebiasaan yang merusak ini.

2.4. Keadaan Geologi

Struktur geologi Kalimantan Timur, khususnya dibagian Tengah-Utara, mempunyai struktur yang rumit, berupa sesar (patahan), perlipatan dan kekar-kekar, sedangkan bagian Selatan-Baratdaya relatif stabil. Sumbu lipatan yang ditemukan pada daerah survei tinjau umumnya berarah Timurlaut–Baratdaya. Pada batuan yang berumur Tersier, struktur yang terjadi tidak terlalu terpengaruh oleh tektonika yang kuat. Formasi ini

diendapkan secara *regresif* sangat mungkin dalam lingkungan sungai atau *litoral*.

Endapan batubara Indonesia yang cukup potensial juga tersebar luas di cekungan-cekungan belakang busur yang terdapat di sepanjang pantai Timur Kalimantan dan tergolong dalam cekungan-cekungan yang berumur Tersier. Endapan-endapan batubara di cekungan Kalimantan bagian timur umumnya berumur Paleogen (Eosen) dan Neogen (Mio-Pliosen hingga Plio-Pleistosen) dan proses pengendapannya berhubungan dengan regresi air laut. Peringkat batubara umumnya berupa *lignite* hingga *high volatile bituminous* dengan nilai kalori rendah, kandungan air lembab tinggi, kadar abu dan sulfur relatif rendah.

Secara regional, endapan batubara tersebut berhubungan dengan empat aktifitas tektonik utama selama zaman Tersier yang mempengaruhi pembentukan cekungan-cekungan tersebut, yaitu :

- a. Aktifitas tektonik awal Tersier, mengakibatkan pengangkatan tinggian mangkaliai dan *suikerbrood ridge* yang membagi Cekungan Kalimantan bagian timur menjadi Cekungan Tarakan dan Cekungan Kutai.
- b. Aktifitas tektonik pada kala Oligosen Bawah, merupakan gerak tektonik fleksur sepanjang *Paternoster Cross High* atau *Barito Kutai Cross High* yang memisahkan Cekungan Kutai dengan Cekungan Barito.

- c. Aktifitas tektonik pada kala Miosen Tengah, mengakibatkan pengangkatan Pegunungan Meratus yang berarah Timurlaut-Baratdaya, punggungan ini memisahkan Cekungan Barito dan Sub-Cekungan Pasir dan Asem-asem.
- d. Aktifitas tektonik kala Plio-Pleistosen, mengakibatkan seluruh cekungan di Kalimantan terangkat, membentuk konfigurasi seperti sekarang ini.

2.4.1. Cekungan Daerah Kalimantan Timur

Secara umum dikenal adanya tiga cekungan sedimentasi utama dari utara hingga selatan, yaitu :

1. Cekungan Tarakan

Cekungan Tarakan terdiri dari Sub-Cekungan Tidung, Tarakan, Berau dan Muara. Contoh endapan batubara yang diambil termasuk pada Sub-Cekungan Tarakan dan Berau. Sub-Cekungan Tarakan berada dan berkembang di lepas pantai timur bagian utara yang meliputi Pulau Tarakan dan Bunyu. Endapan batubara di sub-cekungan ini terjadi selama kala Plio-Pleistosen, di sungai Sesayap purba menghasilkan sedimen *fluvio-marin* yang sangat tebal terutama terdiri dari perlapisan betupasir delta, serpih dan batubara, yang kemudian dikenal dengan Formasi Sajau atau Formasi Tarakan-Bunyu. Sedangkan Sub-Cekungan Berau berada di sebelah selatan Sub Cekungan Tarakan, yang sebagian besar terletak di daratan.

Menurut beberapa peneliti terdahulu urutan lithostratigrafi regional di Cekungan Tarakan dibagi menjadi beberapa formasi dan satuan batuan dari tua sampai muda adalah sebagai berikut :

- Formasi Sembakung; terdiri dari batuan meta sedimen yang terlipat kuat, diendapkan di lingkungan *fluviatil* hingga delta pada kala Eosen.
- Formasi Sailor; terdiri dari batugamping berfosil ganggang dan koral, terletak tidak selaras di atas Formasi Sembakung dan diendapkan di lingkungan neritik hingga laut terbuka pada Oligosen Awal.
- Formasi Tempilan; terdiri dari perselingan batupasir, napal dan serpih, terletak selaras di atas Formasi Sailor dan diendapkan di lingkungan laut dangkal pada Oligosen Awal.
- Formasi Mesaloi; terdiri dari batulampung lanauan yang berselingan dengan batupasir, batulanau dan napal, terletak selaras diatas Formasi Tempilan dan diendapkan di lingkungan neritik hingga laut terbuka pada Oligosen Akhir.
- Formasi Naintupo; terdiri dari batupasir, batulempung, napal dan batugamping, terletak selaras diatas Formasi Mesaloi dan diendapkan di lingkungan neritik pada Miosen Awal.
- Formasi Meliat; terdiri dari batupasir lanauan, batupasir konglomeratan, batulempung dan batubara, terletak selaras di atas Formasi Naintupo dan diendapkan di lingkungan paralik pada Miosen Tengah.

- Formasi Tabul; terdiri dari batulempung, batupasir lanauan, batupasir dan batubara, terletak selaras di atas Formasi Meliat dan diendapkan di lingkungan prodelta pada kala Miosen.
- Formasi Tarakan; terdiri dari perselingan batubara, batulempung dan batulanau, terletak selaras di atas Formasi Tabul dan diendapkan di lingkungan lagunal pada kala Pliosen.
- Formasi Bunyu; terdiri dari batubara yang berselingan dengan batupasir dan batulempung karbonan, terletak tidak selaras di atas Formasi Tarakan dan diendapkan di lingkungan delta pada Pleistosen hingga Holosen.

Untuk mewakili contoh batubara di cekungan ini, dipakai contoh batubara Formasi Bunyu pada Sub-Cekungan Tarakan, selanjutnya disebut Batubara Bunyu; sedangkan pada Sub-Cekungan Berau diwakili dengan contoh batubara Formasi Tabul, selanjutnya disebut Batubara Berau.

2. Cekungan Kutai

Endapan batubara dan sedimen Tersier lainnya yang terdapat di Cekungan Kutai, proses pengendapannya diperkirakan berhubungan dengan gerak pemisahan Pulau Kalimantan dan Sulawesi yang kemungkinan terjadi pada akhir Kapur hingga awal Paleogen. Sehingga secara keseluruhan batuan-batuan sedimen yang diendapkan pada cekungan tersebut mencerminkan adanya pengaruh siklus transgresi dan regresi air laut.

Urutan transgresi yang ada di Cekungan Kutai menghasilkan sedimen-sedimen klastik kasar dan serpih yang diendapkan pada lingkungan paralik hingga laut dangkal. Pengendapan ini berlangsung hingga kala Oligosen yang memperlihatkan periode genang laut maksimum dan pada umumnya terdiri dari endapan serpih laut dalam dan batugamping serara lokal. Sedangkan pada urutan regresi menghasilkan lapisan-lapisan sedimen klastik dan lapisan-lapisan batubara yang diendapkan pada lingkungan delta hingga paralik. Sistem Delta yang berumur Miosen Tengah berkembang baik ke arah timur dan tenggara daerah cekungan. Berdasarkan urut-urutan litostratigrafi Cekungan Kutai dari tua ke muda dibagi menjadi beberapa Formasi batuan yaitu sebagai berikut :

- Formasi Pamaluan; berumur Miosen Bawah, terletak selaras di atas Formasi Gunung Sekerat, terutama terdiri dari batulempung dengan sisipan-sisipan tipis batupasir, batubara, dan batugamping, diendapkan pada lingkungan *delta marine*.
- Formasi Bebuluh; berumur Miosen Awal bagian atas, terletak beda fasies dengan Formasi Pamaluan, terutama terdiri atas batugamping, sisipan batugamping pasiran dan serpih, diendapkan pada lingkungan *marine*.
- Formasi Pulaubalang; berumur Miosen Tengah, terletak selaras di atas Formasi Pamaluan terutama terdiri dari batulempung, batupasir lempungan dan batupasir, yang merupakan

endapan *deltafront*. Ciri-ciri batubara mempunyai variasi seam kecil dan relatif sub bituminus

- Formasi Balikpapan; berumur Miosen Tengah, terletak selaras di atas Formasi Pulaubalang, terdiri dari batupasir, batupasir lempungan, batulempung dan batubara. Lapisan batupasir dan batupasir lempungan terutama dijumpai pada bagian bawah. Lingkungan pengendapannya adalah delta (*delta front* sampai *delta plain*). Ciri-ciri batubara yang dijumpai adalah *multiseam* dengan ketebalan rata-rata 2-5 meter dan batubara lebih bersifat sub-bituminus.
- Formasi Kampungbaru; berumur Miosen Atas sampai Pliosen. diendapkan selaras di atas Formasi Balikpapan, bagian bawahnya terdiri dari batulempung, batupasir, batupasir gampingan yang diendapkan pada lingkungan litoral, sedangkan pada bagian atasnya terdiri dari batulempung, batubara dan konkresi-konkresi lempung bagian (*clay stone*), diendapkan pada lingkungan transisi paralik. Ciri-ciri batubara yang dijumpai adalah *seam* tidak banyak variasi dengan ketebalan yang relatif tipis dan bersifat lignitan.
- Endapan Kuarter; tersusun oleh lempung, pasir, kerikil dan sisa tumbuh-tumbuhan, bersifat lepas. Endapan ini disebabkan oleh adanya limpahan banjir Sungai Bontang, Sungai Guntur, Sungai Nyerakat dan Sungai Santan yang membentuk rawa-rawa.

Untuk mewakili cekungan ini dipakai contoh endapan batubara dari Formasi Kampungbaru, selanjutnya disebut Batubara Kutai.

3. Cekungan Barito (Sub-Cekungan Pasir)

Sub-Cekungan Pasir berada di bagian timur Cekungan Barito yang dibatasi Pegunungan Meratus. Sub-Cekungan Pasir memiliki tatanan stratigrafi yang rumit sehingga oleh beberapa peneliti Sub-Cekungan Pasir dimasukkan ke dalam bagian Cekungan Barito, selain itu juga karena litologi yang terdapat dalam cekungan ini memiliki posisi menjari dan kesamaan dengan Cekungan Barito.

Adapun urutan litostratigrafi Cekungan Barito (Sub-Cekungan Pasir) dari tua hingga muda sebagai berikut:

- Formasi Tanjung; diendapkan pada kala Eosen, terletak tidak selaras di atas batuan dasar yang merupakan batuan beku dan metamorf berumur Pra-Tersier. Pada bagian bawah formasi ini terdiri dari konglomerat, batupasir, batulempung dan sisipan batubara, sedangkan bagian bawah terdiri dari batulempung dan napal dengan sisipan batupasir dan batugamping.
- Formasi Berai; diendapkan selaras diatas Formasi Tanjung pada kala Oligosen hingga Miosen Bawah, terdiri dari Anggota Berai Bawah yang disusun oleh napal, batulanau, batugamping dan sisipan batubara; Anggota Berai Tengah dicirikan oleh batugamping masif dengan interklas napal dan Anggota Berai Atas tersusun oleh

serpih dengan sisipan batugamping berselingan dengan napal, batulempung napalan dan sedikit batubara.

- Formasi Warukin; diendapkan selaras diatas Formasi Berai pada kala Miosen Tengah hingga Miosen Atas, terdiri dari Anggota Warukin Bawah yang disusun oleh napal, batulempung dan sisipan batupasir; Anggota Warukin Tengah relatif sama dengan Warukin Bawah, hanya pada batupasirnya menjadi tebal dan banyak dijumpai lapisan tipis batubara.
- Formasi Dahor; diendapkan tidak selaras diatas Formasi Warukin pada Mio-Pliosen, terdiri dari batupasir, batulempung, batubara dan lensa-lensa konglomerat. Formasi ini diendapkan di lingkungan paralik-lagunal.
- Endapan Kuarter; terdiri dari hasil rombakan batuan yang lebih tua, berupa material berukuran kerakal hingga lempung, menumpang tidak selaras di atas Formasi Dahor.

Secara keseluruhan, sistem sedimentasi yang berlangsung di cekungan ini melalui siklus transgresi dan regresi serta beberapa sub siklus yang bersifat lokal. Turunnya bagian tengah cekungan dan erosi yang aktif di bagian Tinggian Meratus menyebabkan pengendapan sedimen yang banyak, membentuk urutan endapan paralik hingga delta. Hal tersebut juga tercermin endapan batubara yang relatif tebal.

2.4.2. Kualitas Batubara Daerah Cekungan Di Kalimantan Timur

Setiap cekungan yang ada di Kalimantan Timur memiliki formasi-formasi pembawa batubara antara lain:

1. Cekungan Kutai

Formasi pembawa batubara adalah Formasi Pulaubalang, Balikpapan dan Kumpangbaru. Dalam Formasi Pulaubalang terdapat 4 lapisan batubara, tebal 0,10-5,30 m dan kemiringan 12°-85°. Formasi Pulaubalang kandungan air tertambat 9,20%; abu 2,80%; sulphur 1,59%, nilai kalori 6.225 kal/gr dan nilai HGI 61 termasuk jenis batubara Bituminus C.

Formasi Balikpapan terdapat 18 lapisan batubara, tebal 0,15-11,00 m dan kemiringan 5°-88°. Hasil analisa kimia batubara menunjukkan Formasi Balikpapan kandungan air tartambat 10,32%; abu 2,64%; sulphur 1,06%, nilai kalori 5.995 kal/gr dan nilai HGI 44 termasuk kelas Sub-Bituminus B.

Formasi Kumpangbaru terdapat 22 lapisan batubara, tebal 0,15-6,00 m dan kemiringan 5°-72°. dan Formasi Kumpangbaru kandungan air tertambat 11,17%; abu 3,80%; St 1,67%, nilai kalori 5.838 kal/gr dan nilai HGI 40 termasuk kelas Sub-Bituminus B.

2. Cekungan Tarakan

Formasi pembawa batubara didaerah ini adalah Formasi Meliat dan Formasi Sajau. Formasi Meliat dijumpai 11 lapisan batubara, dengan kualitas relatif bagus pada Formasi Meliat memiliki dua lapisan batubara

dengan ketebalannya berkisar 0,40–0,50 meter. Formasi Meliat yang diambil dari hasil penyelidikan terdahulu (Purnomo, dkk.,2010), menunjukkan kandungan air bebas (FM,ar) 4,5%, kandungan air total (TM, ar) 7,09%, kandungan air terikat (M, adb) 2,71%, kandungan gas terbang (VM, adb) 51,83%, karbon tertambat (FC,adb) 40,62%, kandungan abu(Ash, adb) 4,84%, kadar sulfur total (ST, adb)1,03%, HGI 45, dan nilai kalori (CV, adb) 7.628 kal/gr.

Formasi Sajau dengan ketebalan bervariasi antara 0,1–1,8 m yang kualitas batubara dengan total moisture 17,41 %(adb), ash 4,82 % (db), volatile matter 52,22 %(db), Nilai kalor 4.697 kal/g.

3. Cekungan Barito/Pasir

Formasi pembawa batubara di daerah Formasi Tanjung, Formasi Warukin dan Formasi Dahar. Formasi Tanjung nilai kalori antara 6.000 kal/g dan 7.000 kal/g, kadar abu 3% dan 14%, zat terbang 30% dan 50%, karbon padat 35% dan 45%, belerang total 0,20 dan 2%, dan kadar air 3% dan 6%. Formasi Tanjung terdiri atas lapisan-lapisan tipis <7m, berlapis sangat baik, keras, padat, lapisannya relatif menerus.

Batubara Formasi Warukin terdiri atas lapisan-lapisan tebal hingga 20m, berlapis baik, lunak, lapisannya umumnya melensa. Formasi Warukin kualitas endapan batubara di cekungan ini termasuk pada batubara peringkat rendah (lignit) dengan nilai kalori rendah (<5000 kcal/kg), kandungan sulfur hingga 0,2%, karbon padat 31,4%, zat terbang 37,6%, kadar abu 3,3%, kandungan air lembab bawaan 27,7% dan air

lembab keseluruhan mencapai 34,5% (dalam Koesoemadinata, 2000). Untuk mewakili cekungan ini dipakai contoh batubara dari Formasi Warukin dan selanjutnya disebut Batubara Pasir.

Formasi Dahor nilai kalori antara 4.000 kal/g dan 5.000 kal/g, kadar abu 21% dan 30%, zat terbang 30% dan 50%, karbon pada 20% dan 30%, belerang total 2 dan 4%. Batubara Formasi Dahor terdiri atas lapisan sedang <20m, berlapis kurang baik, sangat lunak, struktur kayu masih terlihat.

2.4.3. Geologi Daerah Penelitian PKP2B Feedstock CWM

Dari ke empat daerah penelitian dapat dilihat keadaan geologi daerah antara lain:

1. PT. Insani Baraperkasa

Kondisi geologi secara regional areal PKP2B, PT. Insani Baraperkasa dan sekitarnya merupakan wilayah lipatan (*folded area*) yang mengalami proses pesesaran dengan pola keseluruhan bukit atau struktur regional berarah Baratdaya-timurlaut dan Baratlaut-Tenggara. Dan secara lokal kondisi struktur geologinya merupakan sayap timur struktur antiklin yang setempat terkadang terkoyak oleh sesar-sesar minor. Indikasi struktur antiklin diantaranya ditafsirkan oleh kedudukan jurus batuan yang relatif seragam dan berbalik arah.

Struktur yang mengontrol pelamparan batuan di wilayah ini umumnya berarah Baratdaya-Timurlaut dengan kedua ujung sumbu lipatan menerus ke wilayah lain luar daerah kajian. Adapun arah umum

patahan ini relatif bergeser ke Utara bila dibandingkan dengan blok bagian Barat Daya menjadi relatif bergeser ke Utara bila dibandingkan dengan blok Tenggara. Diduga terjadinya struktur antiklin dan sesar ini terbentuk karena terlipatnya batuan-batuan dari Fm. Bebuluh, Fm. Pulau Balang, dan Fm. Balikpapan oleh aktifitas tektonik pada waktu Intra Miosen.

Dari hasil pemetaan geologi dan singkapan batubara serta dikaitkan dengan deskripsi dan penafsiran hasil pemboran dibagi 2 kelompok stratigrafi Fm. Pulau Balang dan Fm. Balikpapan. Fm. Pulau Balang (Tm_{pb}) batubaranya ada yang mencapai lebih dari 4 meter. Formasi ini tersingkap baik dibagian barat wilayah PKP2B (Blok Aman Separi), merupakan formasi pembawa batubara potensial dikawasan ini. Fm. Balikpapan (Tm_{bp}) tersingkap diseluruh wilayah PKP2B, PT. Insani Baraperkasa yang meliputi sebagian besar areal Blok Aman Separi, Bayur, Sub Blok Purwajaya. Batupasir kuarsa bewarna putih kekuningan, tebal lapisan 1-3 meter, disisipi lapisan Batubara tipis dengan ketebalan 5-10 cm.

Keadaan endapan di daerah kajian ditemukan singkapan baru dengan 13 lapisan batubara (*coal seams*), dan ada juga sebagian singkapan batubara yang sulit ditentukan jurus dan kemiringannya. Penambangan di PT. Insani Bara perkasa memiliki 8 Blok penambangan. Lapisan batubaranya mempunyai kedudukan N 35° E–N 135° E dengan kemiringan lapisan berkisar 10°-30°. Ketebalan ± 0,50 cm- 2,80 m.

2. PT. Santan Batubara

Daerah PKP2B PT. Santan Batubara terletak dikawasan Delta Mahakam (*Mahakam Deltaic*) yang merupakan bagian wilayah Cekungan Kutai. Cekungan ini sebelah baratnya dibatasi oleh Tinggian Kuching, sementara disebelah utaranya dibatasi oleh pegunungan Mangkalihat yang memisahkannya dari Cekungan Tarakan. Adapun disebelah Timur cekungan ini dipisahkan oleh Palung Makasar, Sedangkan di sebelah Selatan dibatasi oleh Pegunungan Meratus yang memisahkannya dari Cekungan Barito dan Sub Cekungan Pasir.

Merujuk hasil kajian geologi yang dilakukan oleh penyelidik sebelumnya (Samuel, 1975), tahap awal pengendapan sedimen di cekungan ini diyakini terjadi pada waktu Eosen Awal. Proses pengendapan sedimen di cekungan ini hingga Oligosen Awal berlangsung dalam fase transgresi, di mana kala Oligosen Akhir pengendapan sedimen di cekungan berkembang ke arah Timur. Sedimen yang di endapkan di Cekungan Kutai merupakan kompleks lingkungan endapan delta yang terdiri dari beberapa siklus endapan delta. Struktur dan fenomena geologi yang berkembang dikawasan PKP2B, PT. Santan Batubara secara regional dan sekitarnya merupakan wilayah lipatan (*folded area*) yang mengalami proses pesesaran dengan pola keseluruhan bukit atau struktur regional berarah Baratdaya-Timurlaut dan Baratlaut-Tenggara. Umumnya, struktur perlipatan yang berkembang di wilayah ini berupa antiklin dan sinklin dengan sumbu atau poros lipatan berarah Baratdaya-Timurlaut.

Secara lokal, ujung dari sesar perlipatan tersebut ada yang menonjam, terpotong oleh struktur sesar atau tertindih oleh batuan lain. Daerah penelitian memiliki bentuk yang memanjang dari Barat ke Timur, sehingga banyak memiliki struktur antiklin dan sinklin yang memotong dari arah Timur Laut-Barat Daya. Kemiringan yang bervariasi memperlihatkan daerah struktur yang berkembang di daerah ini yaitu struktur sinklin yang memiliki ketebalan batubara yang bervariasi

Keadaan endapan dari data singkapan, kajian geoteknik, kajian kualitas dan pemanfaatan batubara PT. Santan Batubara membagi daerah penyelidikan menjadi 5 blok dan 144 seam yang prospek dengan ketebalan seam berkisar dari 0,09m-3,44 m .

3. PT. Gunungbayan Pratamacoal

Kondisi geologi secara regional areal PKP2B, PT. Gunungbayan Pratamacoal dan sekitarnya termasuk dalam Cekungan Kutai secara geografis terletak di Kalimantan bagian timur dan mempunyai bentuk fisiografis yang melengkung, dibatasi oleh Tinggian Meratus dan Sub Cekungan Barito di selatan, Tinggian Kuching di barat dan utara, dan Selat Makasar di sebelah timur.

Blok I dan Blok II di PT. Gunungbayan Pratamacoal secara garis besar merupakan daerah pola struktur geologi yang dipisahkan oleh sesar naik regional (*basement fault*). Blok I sesar naiknya mempunyai arah relatif utara-selatan dengan kemiringan ke arah barat yang memisahkan Blok Keham dan Blok Lebak Cilog. Blok II sesar naiknya relatif berarah

ke barat-timur sekaligus sebagai pembatas pola sebaran lapisan batubara dibagian utara dan selatan, sedangkan bagian utara terdiri dari Blok Payang, selatan terdiri dari Blok Tlaga, Blok Jebor, Blok Dame, Blok Rusuh dan Blok Klawit. Blok I bagian timur relatif naik terhadap bagian barat, sehingga bagian utara membagi Blok SP menjadi 2 bagian. Sesar naik ini mengakibatkan terbentuknya sesar-sesar orde ke 2 dan ke 3 dengan pergerakan mendatar di samping terbentuknya sesar normal. Pada Blok I adanya perbedaan pola penyebaran lapisan dibagian timur (Blok Keham) membentuk antiklin dan sinklin dengan arah baratdaya-timurlaut, dan dibagian barat membentuk pola sinklin yang menujam di Blok Lebak Cilong dengan arah utara-selatan. Dibagian barat sesar regional terdapat tiga lipatan ,yaitu: Sinklin Lebak Cilong, Sinklin SP, Antiklin SP serta tiga sesar mendatar (SF.01,02,03) dan satu buah sesar normal (NF. 01).

Keadaan endapan di daerah kajian ditemukan pada Blok I dibagian timur (Blok Keham) dengan 8 seam batubara (K.1- K.8), kemiringannya antara 6° - 4° , arah kemenerusan N 30° E-N 80° E dan ketebalan 0,3- 1,1 meter. Dibagian baratlaut Blok Keham (Blok Mantan dan Cilong) terdapat 7 seam (S.1-S7), kemiringan antara 3° - 16° dan ketebalan lapisan 0,44- 1,3 meter. Dan dibagian utara (Blok SP) terdapat 1 seam (Seam A), kemiringan antara 2° - 7° kearah timur dan 15° - 40° kearah sesarnya dan ketebalannya 0,55-1,65 meter.

Dan keadaan endapan pada Blok II dibagian utara (Blok Payang) terdapat 32 seam, arah kemiringan ke Utara dan Selatan dan kemiringannya antara 12° - 54° dan ada juga yang agak tegak sampai 84° , dan ketebalannya bervariasi antara 0,3–4,25 meter dengan parting 0,03-0,9 meter. Dibagian selatan (Blok Tlaga, Blok Jebor, Blok Dame, Blok Rusuh dan Blok Klawit) terdapat 2 kelompok seam yaitu: Seam Kenanga dan Seam Bayan, kalau seam kenanga terdapat 5 seam dengan ketebalan 0,12-5,7 meter yang partingnya tebalnya $<0,1$ meter, sedangkan seam bayan terdiri dari 9 seam dengan ketebalan 0,2-5,24 meter termasuk parting $<0,1$ meter, kemiringan pada bagian selatan ini berkisar antara 4° - 28° dan satu yang paling tegak di Blok Klawit dengan kemiringan 79° .

4. PT. Lanna Harita Indonesia

Berdasarkan urutan stratigrafi Cekungan Kutai, satuan batuan yang terdapat pada wilayah PKP2B PT. Lanna Harita Indonesia termasuk dalam Pulau Balang, Formasi Balikpapan dan Formasi Kampung Baru. Penyebaran dari formasi pembawa batubara menempati hampir sebagian besar daerah penyelidikan, arah umum perlapisan Baratdaya-Timurlaut dengan kemiringan berkisar 15° – 80° . Litologi Formasi ini terdiri dari batupasir kuarsa, batulanau, batulempung, batuan karbonatan, dan batubara.

Terdapat struktur lipatan berupa antiklin dengan sumbu berarah Baratdaya-Timurlaut, sedangkan sesar berupa sesar naik yang berarah

relatif sejajar dengan arah sumbu antiklin tersebut yang masuk kedalam wilayah pit 1 dan pit 6 bagian utara. Pengaruh dari sesar naik tersebut terlihat dengan dijumpainya kedudukan lapisan batubara yang acak dan adanya perbedaan yang sangat besar dari kemiringan lapisan batubara.

Pola penyebaran batubara di wilayah P.T. Lanna Harita Indonesia mempunyai pola searah dengan sumbu lipatan yaitu Baratdaya-Timurlaut dan kemiringan ke arah tenggara. Hasil korelasi data pemboran tahun 2007 diketahui terdapat 53 seam batubara dengan ketebalan lapisan batubara 1 m–14,2 m.

