

SURVEY TINJAU KUALITAS BATUBARA KABUPATEN SORONG PROVINSI PAPUA BARAT

Eric A. Patandianan

Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan Universitas Papua
Jl. Gunung Salju Amban Manokwari
Email: ericchezter@yahoo.com

Abstract

Data and information on mineral and energy resources have a very important role in supporting of the regional development and business activities in the mining sector nationally. One of the locations of coal sources is in the Sorong Regency Area, specifically at the "M" and "N" Districts. For this reason, an initial exploration activity is needed in the form of a review survey to find the availability, distribution and quality of coal in both districts. As part of the inventory and information on coal resource data for regional governments in managing and utilizing sustainable regional development in Sorong and West Papua Province in general, the data are important. The coal sources is located at the Klasaman Formation in "M" District and the Sele Conglomerate Formation in "N" District. In "M" District the thickness of the coal on the surface is quite thick, ranging from $\pm 45 - 110$ cm with the direction of the southwest and southeast while the Coal Outcrop in the District of "N" has a thickness of 60-100 cm on the surface with north-eastward direction. Based on the results of the Proximate Analysis it was concluded that the quality of coal in the "M" District was included in the "C" subbituminous rank while the coal in "N" District was in the Lignite "A" rank.

Keywords: review survey, coal quality.

Abstrak

Data dan informasi sumberdaya mineral dan energi mempunyai peranan yang sangat penting dalam menunjang kelancaran pembangunan daerah dan kegiatan usaha di bidang pertambangan secara nasional. Salah satu lokasi keterdapatan batubara adalah di Wilayah Kabupaten Sorong, khususnya Distrik "M" dan Distrik "N". Untuk itulah diperlukan adanya kegiatan eksplorasi awal berupa survey tinjau untuk mencari keterdapatan, penyebaran serta kualitas batubara di kedua distrik tersebut, sebagai bagian inventarisasi dan informasi data sumber daya batubara untuk Pemerintah Daerah dalam upaya pengelolaan maupun pemanfaatan dalam menunjang pembangunan daerah yang berkelanjutan di Kabupaten Sorong maupun Provinsi Papua Barat pada umumnya. Keterdapatan batubara pada Formasi Klasaman di Distrik "M" dan Formasi Konglomerat Sele di Distrik "N". Di Distrik "M" ketebalan batubara di permukaan cukup tebal berkisar antara $\pm 45 - 110$ cm (belum mencapai bottom) dengan arah penyebaran barat daya dan tenggara sedangkan Singkapan batubara di Distrik "N" mempunyai ketebalan 60 – 100 cm di permukaan dengan arah perlapisan ke timur laut. Berdasarkan hasil Analisis Proximate disimpulkan bahwa kualitas batubara di Distrik "M" masuk dalam rank subbituminus "C" sedangkan batubara di Distrik "N" masuk dalam rank Lignit "A"

Kata Kunci: survey tinjau, kualitas batubara

PENDAHULUAN

Data dan informasi sumberdaya mineral dan energi mempunyai peranan yang sangat penting dalam menunjang kelancaran pembangunan daerah dan kegiatan usaha di bidang pertambangan secara nasional. Untuk mendapatkan data dan informasi mengenai potensi Sumber Daya Mineral maupun Energi, maka diperlukan adanya usaha eksplorasi pemetaan geologi secara detail baik dengan menggunakan metode penginderaan jauh maupun metode lapangan serta uji laboratorium agar dapat diketahui potensi kualitas maupun kuantitas Sumber Daya Mineral maupun Energi secara akurat.

Dengan diberlakukannya otonomi daerah tahun 2001, konsekwensinya Pemerintah Daerah harus dapat membiayai operasionalnya yaitu dari PAD (Pendapatan Asli Daerah). Untuk itu perlu dilakukan peningkatan PAD dari segala sektor, salah satunya dari sektor pertambangan batubara yang dapat berperan dalam meningkatkan laju pembangunan dan pertumbuhan ekonomi daerah.

Untuk itulah diperlukan adanya kegiatan eksplorasi awal berupa survey tinjau untuk mencari keterdapatan, penyebaran serta kualitas batubara di Distrik Klayili, Distrik Klamono dan Distrik Aimas Kabupaten Sorong, Provinsi Papua Barat sebagai bagian inventarisasi dan informasi data sumber daya batubara untuk Pemerintah Daerah dalam upaya pengelolaan maupun pemanfaatan dalam menunjang pembangunan daerah yang berkelanjutan di Kabupaten Sorong maupun Provinsi Papua Barat pada umumnya.

METODE PENELITIAN

Beberapa materi yang merupakan lingkup pekerjaan “Survey Tinjau Potensi Batubara di Wilayah Kabupaten Sorong Provinsi Papua Barat” ini adalah sebagai berikut:

Tahap Persiapan

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data-data sekunder seperti informasi dari geologi regional daerah survey maupun laporan peneliti terdahulu, pendataan kampung dan distrik maupun hak ulayat, surat perijinan, peralatan lapangan maupun presentase dan kesiapan tim survey.

Dalam pemilihan lokasi kunci selain analisis melalui peta geologi regional, juga melibatkan masyarakat sekitar untuk mendapatkan informasi titik pengamatan keberadaan batubara di lokasi kunci.

Tahap Survey Lapangan

Dalam pengambilan data survey tinjau batubara dilakukan pengamatan dan perekaman data batubara berupa koordinat, arah penyebaran batuan, ketebalan, elevasi, tanah penutup maupun ketebalan tanah penutup, struktur geologi. Selain itu juga dilakukan pengambilan data morfologi serta pengambilan conto batuan untuk analisis kualitas batubara.

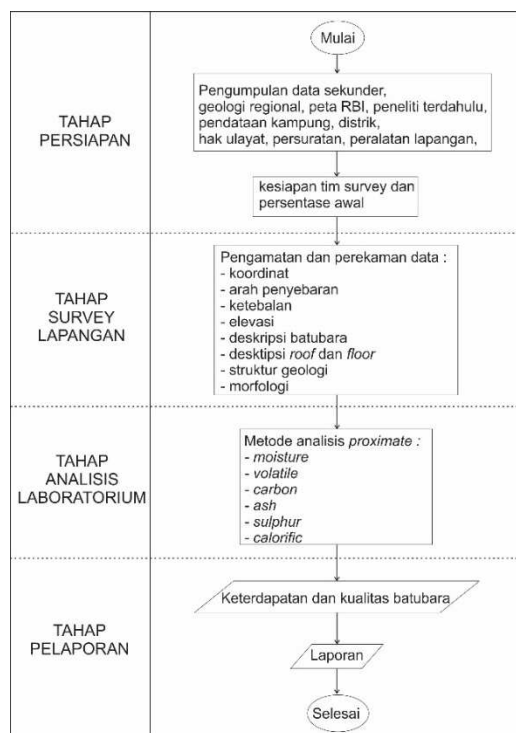
Tahap Analisis Laboratorium

Pada tahapan ini sampel batubara yang diambil pada beberapa titik dikirim ke Pusat Sumberdaya Mineral, Batubara dan Panas Bumi untuk dilakukan uji laboratorium guna mengetahui kadar *moisture, volatile, carbon, ash, sulphur* dan *calorific* untuk penentuan kualitas batubara. Dalam menganalisis kualitas batubara dilakukan dengan metode analisis proksimat dan klasifikasi *rank* batubara berdasarkan ASTM, 1981.

Tahap Pelaporan

Pada tahapan akhir dari kegiatan survey tinjau ini, hasil pengambilan data lapangan maupun hasil laboratorium tersebut disusun dalam bentuk laporan akhir untuk mengidentifikasi daerah-daerah yang secara geologis mengandung endapan batu bara yang berpotensi untuk diselidiki lebih lanjut

Untuk mengetahui diagram alir kegiatan survey tinjau dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan metode penelitian

TINJAUAN GEOLOGI REGIONAL

Fisiografis

Fisiografis daerah penelitian terbagi atas Daerah Perbukitan Rendah dan Dataran Litoral dan Aluvium dan Rataan (Dataran dan Rataan Aluvium dan Atar-Pasut).

1. Daerah Perbukitan Rendah

Daerah Perbukitan Rendah meluas ke arah barat meliputi Pulau Salawati, menempati jalur yang berarah ke barat sampai ke baratdaya meliputi bagian tengah daratan Irian Jaya di Kampung Klasaman dan Lapangan Minyak Klamogun, mencakup gugus Kepulauan Fam, dan di Pulau Kofiau. Puncak tertinggi di Pulau Salawati mencapai 200 m lebih sedikit di atas permukaan laut. Di sekitar Klasaman medan itu terdiri dari daerah perbukitan yang hampir menyerupai Plato, dengan sejumlah besar gumpuk dan saluran kerapatan-tinggi tak beraturan mirip topografi kars.

2. Dataran dan Rataan Aluvium dan Atar-Pasut

Dataran dan Rataan Aluvium dan antar-pasut (dataran litoral dan aluvium dan ratahan dalam gambar 2) 0 – 50 m di atas permukaan laut menutup bagian selatan daratan Irian Jaya; bagian timur, selatan dan baratdaya, Pulau Salawati; dan sejumlah pulau di Selat Sele.

Strafografi Regional

Stratigrafi regional secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 2.4, akan tetapi pembahasan stratigrafi regional dibatasi hanya pada formasi-formasi yang masuk dalam survey tinjau dan sekitarnya, yang tersusun dari tua ke muda adalah Formasi Klasafet (Tmk), Formasi Batugamping Waigeo (Tmpwa), Formasi Klasaman (TQk), Formasi Konglomera Sele (Qps) serta Endapan Aluvium dan Litoral (Qa).

1. Formasi Klasafet (Tmk)

Formasi Klasafet berumur Miosen Tengah-Akhir, memiliki tebal 400- 2000 meter yang tersebar di Sungai Warsamson berupa daerah perbukitan timbunan rendah; pada 15 km di bagian timur dari kota Sorong berupa bongkah di Sistem Sesar Sorong. Formasi ini disusun oleh litologi batulumpur gampingan dan batunapal, kelabu, berlapis baik, setempat selingan dan kalsilutit. Formasi Klasafet mempunyai hubungan yang selaras di atas dan menjemari dengan Batugamping Klamogun dan Batugamping Kais, selaras di bagian utara di bawah Formasi Klasaman, tak selaras di bawah Konglomerat Sele; sentuhan

sesar dengan Formasi Kemum dan kalsilutit (SFc) di Sistem Sesar Sorong, termasuk anggota Klaili (tidak dibedakan). Fosil yang ditemukan pada formasi ini berupa foraminifera yang berada pada lingkungan antarperumbu sampai laut terbuka.

2. Batugamping Waigeo (Tmpwa)

Satuan ini memiliki tebal 460 meter di utara Batanta A-1, yang tersebar di Pulau Mansuar berupa medan perbukitan kasar dengan kras; plato kras di barat laut Pulau Batanta yang tersusun oleh biosparit, biokalkarenit; batulumpur dengan kecur batuan gungapi dan ultramafik pada bagian dasar. Satuan ini mempunyai hubungan yang tak selaras di atas Batuan Gungapi Batanta; Formasi Yarifi, Bg. Dayang, dan Ofiolit Gag; tak selaras di bawah Formasi Marchesa (utara Batanta A-1) fosil yang ada pada satuan ini berupa foraminifera, ganggang, dan koral yang berada pada lingkungan Terumbu. Umur dari satuan ini berumur Miosen Akhir-Pliosen.

3. Formasi Klasaman (TQk)

Formasi Klasaman mempunyai tebal 200-4500 meter yang ditandai perubahan ke barat dan berada pada daerah bergelombang dan timbunan-rendah tetapi pematang lurus di Pulau Salawati dan tanah besar barat; di bagian barat tanah besar, setempat timbunan agak kasar yang tersesarkan. Formasi ini di susun oleh batulumpur, serpih, batulempunga, batupasir, dan terutama di utara, konglomerat; setempat lapisan batubara dan lapisan koquina; jarang batugamping terumbu koral (di sumur SK-1 tebalnya 232 meter). Biasanya lapisan batupasir dan konglomerat gampingan, dan sebagian gampingan di bagian bawah. Bagian bawah tepi cekungan dekat utara agak kasar; bagian atas lebih kasar dari bagian bawah. Formasi Klasaman mempunyai hubungan selaras di selatan dan tak selaras di utara dari Formasi Klasafet; tak selaras dan dengan ketidakselarasan sejajar di bawah Konglomerat Sele; menutupi Granit Sorong. Disetarakan dengan Formasi Stenkool di Cekungan Bintuni (Teminabuan dan Ransiki). Fosil berupa foraminifera; (sebagian rombakan dari Formasi Klasafet), moluska, dan koral. Bagian bawah dangkal ke utara dari laut dangkal ke delta dan terestrial; bagian atas kebanyakan paralik dan terestrial. Tempat asal di utara; berasal dari sedimen malih, batuan gungapi, ultramafik/dan Formasi Klasafet. Umur dari formasi ini berumur Miosen Akhir- Plistosen.

4. Konglomerat Sele (Ops)

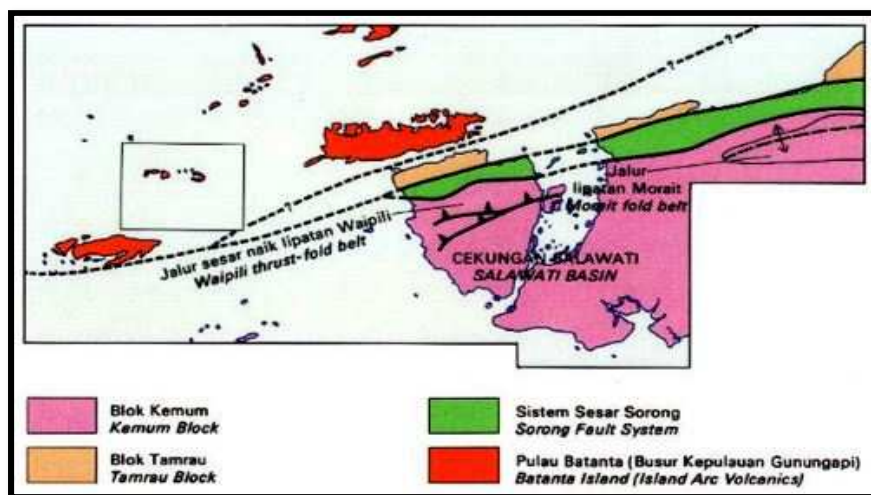
Formasi ini berumur Plistosen, memiliki tebal sampai 120 meter dan tersebar di timur Sorong sampai Tanjung Yamtup, dan bagian selatan Pulau Salawati kebanyakan berupa dataran. Litologi penyusun satuan ini terdiri atas konglomerat anekaragam, dan sedikit batupasir dan batulumpur dengan sisa tumbuhan. Konglomerat: kerakal dan bongkah dari andesit, basal, sedimen malih, granit, dan batupasir kuarsa di dalam masadasar pasir kuarsa berfelspar yang pengerasannya sangat buruk. Batulumpur: abu-abu, lunak. Satuan ini mempunyai hubungan yang tak selaras dan dengan ketidakselaran sejajar di atas Formasi Klasaman; tak selaras di atas Formasi Klasafet, banchu tak terpisahkan (SFx), batuan ultramafik (SFu), Formasi Kemum, Granit Sorong, dan Batuan Gungapi Dore di dalam Sistem Sesar Sorong yang berada pada lingkungan darat.

5. Endapan aluvium dan litoral (Qa)

Endapan ini memiliki tebal sampai 30 meter, dan tersebar di utara tanah besar, Pulau Batanta, pantai Selat Sagewin dan kepulauan di sebelah barat laut dan barat berupa dataran dan tanah datar; di bagian selatan tanah besar dan selatan Pulau Salawati dataran rawa. Tersusun oleh pasir, kerikil, lumpur, bahan tumbuhan dan gambut yang mempunyai hubungan tak selaras di atas beberapa satuan tua. Berasala dari lingkungan fluviatil, litoral (di selatan berupa dataran banjir sampai delta; dan di utara dataran banjir, aluran, dan pantai).

Struktur dan Tektonik Regional

Struktur dan tektonik regional daerah penelitian terbagi atas Bongkah Kemum dan Sistem Sesar Sorong (Gambar 2).



Gambar 2. Mandala Geologi dan Unsur Tektonik Utama Sorong

1. Bongkah Kemum

Bongkah Kemum menempati sebagian besar Sorong, dan dialasi kerak benua. Batuan endapan malihan dasar bongkah ini (Formasi Kemum) teriuk dan termalihkan pada Devon Akhir sampai Karbon Awal. Orogenesis diikuti oleh kemagnetan granit pada Karbon Awal (Granit Melaiurna), dan mungkin pula pada Mesozoikum. Lipatan dalam Formasi Kemum kebanyakan mempunyai permukaan sumbu yang curam sampai tegak. Ukuran lipatan berkisar dari beberapa desimeter sampai meter, dan umumnya terdapat perdaunan bidang sumbu yang kelihatan jelas oleh belahan menyabak.

Dalam Bongkah Kemum dipetakan tiga kawasan : tinggian Ayamaru, yang memanjang dari

Teminabuan sampai pada bagian paling timur Sorong; jalur Lipatan Morait yang menekuk Tinggian Ayamaru di timurlaut; dan Cekungan Salawati yang meliputi Pulau Salawati bagian selatan dan tengah dan baratdaya daratan Irian Jaya.

2. Sistem Sesar Sorong.

Sistem Sesar Sorong menjulur dari daratan Irian Jaya bagian utara, tempat sesar itu sebagian mengikuti garis pantai menyeberangi Selat Sele dan menuju bagian utara Pulau Salawati. Lebarnya sampai 10 km dan arah kewilayahannya barat-baratdaya.

Sistem Sesar Sorong umumnya ditafsirkan sebagai sesar geser menyamping ke kiri yang

membentuk jalur pertemuan antara lempeng Australia-India di selatan dan lempeng-lempeng disebelah utara (Visser & Hormes, 1962; Tjia, 1973; Hamilton, 1979; Dow & Sukamto, 1983; Pieters dr, 1989). Perpindahan geser-jurus ditunjukkan oleh panjangnya struktur yang bersudut-tinggi dan menyamping, dan oleh jenis batuan dan sejarah geologi yang berbeda dari kedua bongkah yang sebelah-menyebelah. Perpindahan geser-mengiri hanya bisa ditentukan secara tidak langsung, kecuali perpindahan beberapa sungai di MAR.

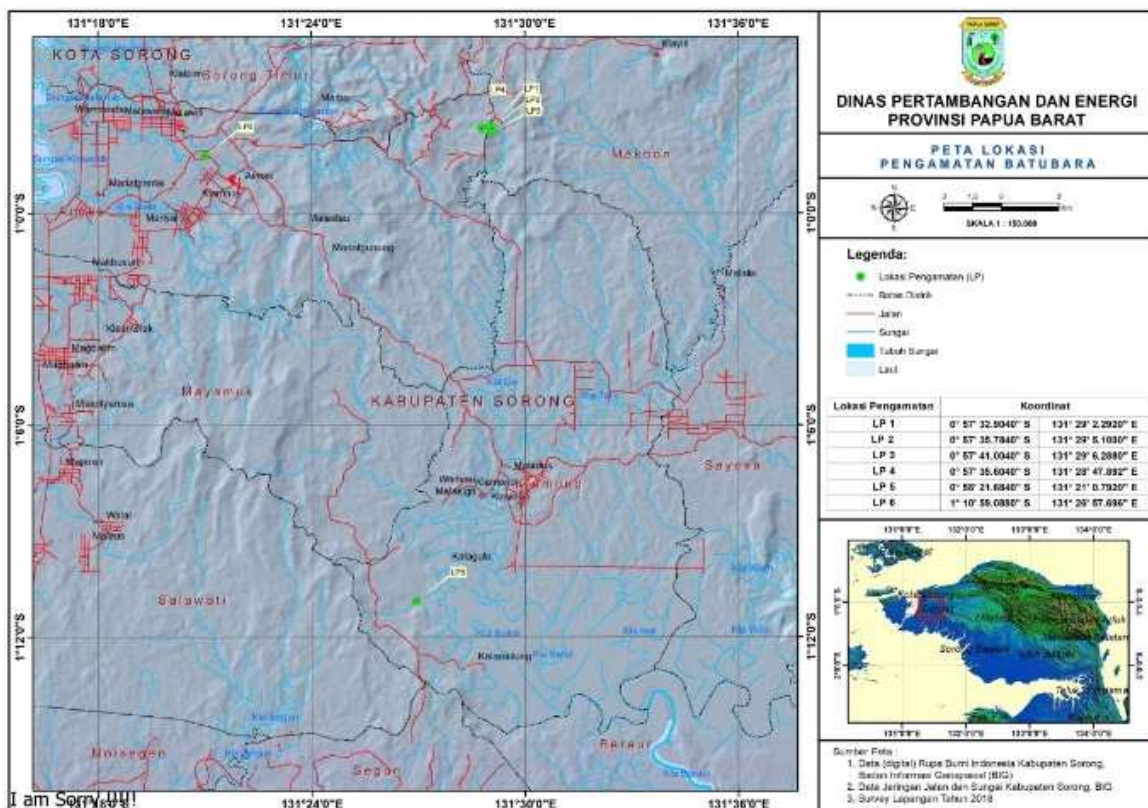
Arah pergerakan geser yang terjadi di sepanjang Sistem Sesar Sorong boleh jadi berlangsung dari Miosen Akhir sampai Pliosen, setelah itu terjadi pensesaran yang kebanyakan

geser bersudut tinggi, di sertai pengangkatan sewilayah bagian utara dan timur kepala burung pada kala Pliosen dan Kwartar. Batuan termuda yang teriuk oleh pembreksian yang berhubungan dengan penyesaran geser-jurus utama, berumur Miosen Tengah. Di daratan Irian Jaya bagian barat ada beberapa jerambai utama dari sitem sesar itu tertindih oleh Konglomerat Sele yang berumur Plistosen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Singkapan

Survey tinjau potensi batubara di Kabupaten Sorong dilakukan pada dua (2) Distrik, yaitu Distrik “M” dan Distrik “N”. Adapun peta titik lokasi pengambilan data dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Lokasi Pengamatan Batubara

Distrik “M”

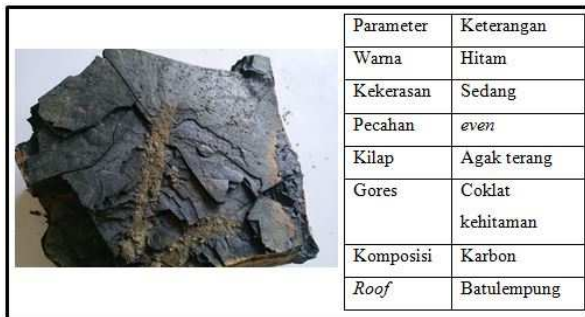
Data singkapan batubara pada tahap survey pendahuluan di Distrik “M” dapat dilihat pada tabel 1.

Di Distrik “M”, hasil survey lapangan didapatkan 4 singkapan batubara pada lokasi dengan morfologi miring – landai dengan elevasi 175 – 200 mdpl. Batubara yang berada pada Formasi Klasaman (TQk) secara megaskopis

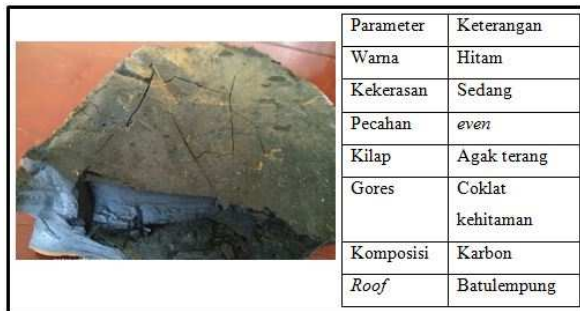
berwarna hitam, dengan kilap agak terang, pecahan *even* (beraturan), gores coklat kehitaman dengan ketebalan yang terlihat di permukaan 45 – 110 cm. Lapisan atas (*roof*) terdiri dari batulempung berwarna coklat, tekstur klastik, ukuran butir lempung, sortasi baik dengan komposisi karbonat, sedangkan data singkapan batubara yang ditemukan pada daerah survey belum mencapai bottom dari lapisan karena tidak dilakukannya pengambilan data bor.

Tabel 1. Data Singkapan Batubara Distrik “M”

Kode Outcrop	Keterangan
ST 1	N 230° E / 10° TB : 80 cm
ST 2	N 145° E / 11° TB : 80 cm
ST 3	N 160° E / 11° TB : 80 cm
ST 4	N 104° E / 22° TB : 80 cm



Gambar 4. Karakteristik Batubara ST.1



Gambar 5. Karakteristik Batubara ST.2



Gambar 6. Karakteristik Batubara ST.3



Gambar 7. Karakteristik Batubara ST.4

Umumnya singkapan batubara dijumpai pada daerah pinggir sungai dengan pola sebaran secara umum berarah barat daya dan tenggara dengan dip 10° – 22°. Pada ST 1 dijumpai lapisan batubara dengan ketebalan ±80 cm dengan arah perlapisan N 230°E / 10°, batubara pada lapisan ST 2 mempunyai ketebalan ±100 cm dengan arah perlapisan N 145°E/ 11°, batubara pada lapisan ST 3 mempunyai ketebalan ±45 cm dengan arah perlapisan N 160°E/ 11°, batubara pada lapisan ST 4 mempunyai ketebalan ±110 cm dengan arah perlapisan N 104°E/ 22°.

Struktur geologi pada daerah survey dimana terdapat lapisan batubara tidak ditemukan adanya patahan, tetapi dilihat dari arah lapisan batubara dapat di indikasikan adanya lipatan yang pada tahap eksplorasi selanjutnya dapat dilakukan penelitian lebih lanjut.

Distrik “N”

Data singkapan batubara pada tahap survey pendahuluan di Distrik “N”.

Tabel 2. Data Singkapan Batubara Distrik “N”

Kode Outcrop	Keterangan
ST 5	N 24° E / 32° TB : 60-100 cm

Di Distrik “N”, hasil survey lapangan didapatkan 1 singkapan batubara pada lokasi dengan morfologi datar dengan elevasi 46 mdpl. Batubara yang berada pada Formasi Konglomerat Sele (Qps) secara megaskopis berwarna hitam, dengan kilap *dull* (kusam), pecahan *even*, gores coklat dengan ketebalan yang terlihat di permukaan 60 – 100 cm dan lebar singkapan menerus hingga ± 20 meter. Lapisan atas dan bawahnya terdiri dari batulempung berwarna abu-abu, tekstur klastik,

ukuran butir lempung, sortasi baik dengan komposisi silika.

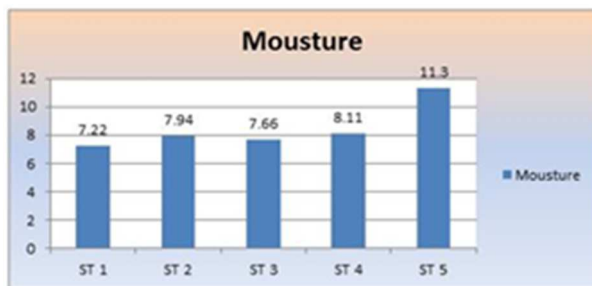
Singkapan batubara dijumpai pada daerah tebing galian dengan ketebalan 60 - 100 cm dengan arah perlapisan N 24°E / 32° serta tidak dijumpai adanya struktur geologi pada daerah singkapan batubara.

Analisis Proksimat

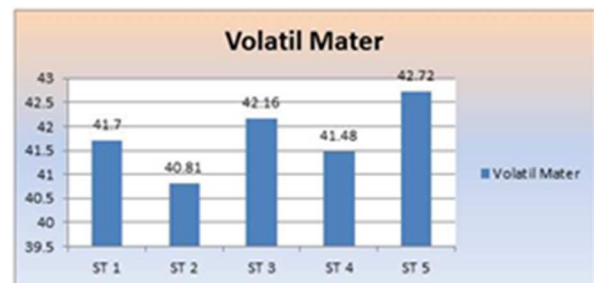
Dari hasil analisis laboratorium yang dilakukan di Pusat Sumberdaya Mineral, Batubara dan Panas Bumi guna mengetahui kadar *moisture, volatile, carbon, ash, sulphur* dan *calorific* untuk penentuan kualitas batubara, maka didapatkan hasil sebagaimana telah dilampirkan pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Kandungan *moisture, volatile, carbon, ash, sulphur* dan *calorific* tiap sampel batubara

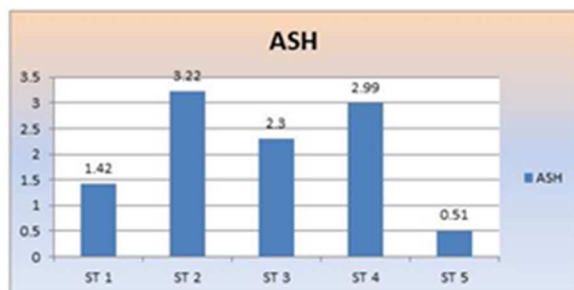
Analysis	Unit	Basis	Kode Sampel				
			ST 1	ST 2	ST 3	ST 4	ST 5
Free Moisture	%	Ar	19,84	19,40	17,59	18,23	34,05
Total Moisture	%	Ar	25,63	25,80	23,90	24,86	41,50
Proximate							
Moisture	%	adb	7,22	7,94	7,66	8,11	11,30
Volatile Matter	%	adb	41,70	40,81	42,16	41,48	42,78
Fixed Carbon	%	adb	49,66	48,03	47,88	47,42	41,11
Ash	%	adb	1,42	3,22	2,30	2,99	4,81
Total Sulphur	%	adb	1,95	2,10	1,57	1,36	0,51
Calorific Value	Cal/gr	adb	6464	6265	6425	6426	5616



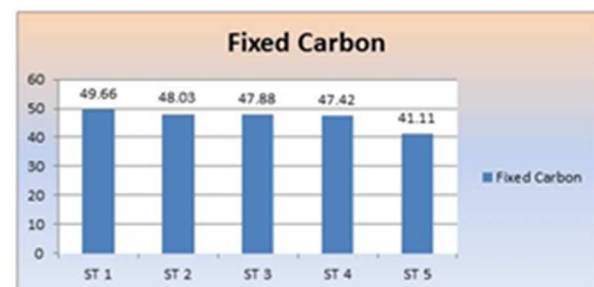
Gambar 8. Analisis Proksimat kandungan Moisture



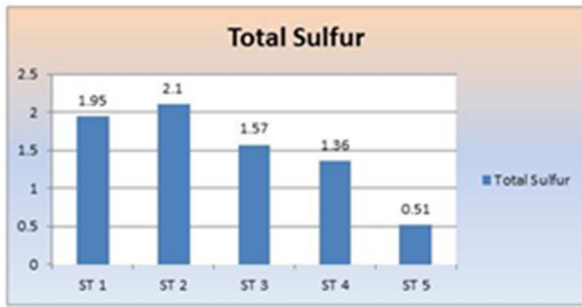
Gambar 10. Analisis Proksimat kandungan Volatil Matter



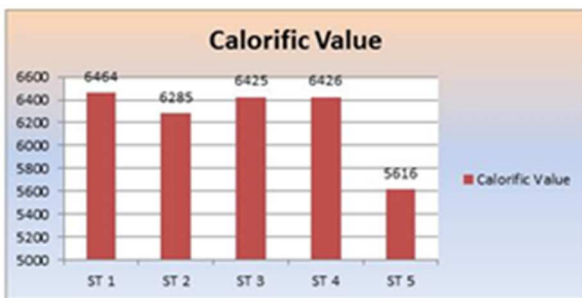
Gambar 9. Analisis Proksimat kandungan Ash



Gambar 11. Analisis Proksimat kandungan Fixed Carbon



Gambar 12. Analisis Proksimat kandungan Total Sulfur



Gambar 13. Analisis Proksimat Calorific Value

Kualitas Batubara di Distrik “M”

Grafik 5.1 – 5.6, Analisis Proximat pada batubara di Distrik “M” memiliki nilai rata-rata *Moisture in air dried* 7,73%, *Ash* 2,48%, *Volatile Matter* 41, 53%, *Total Sulfur* 1,74%, dan *Fixed Carbon* 48,25% dan *Calorific Value* 6400 cal/gr, sehingga bila diklasifikasikan ke dalam batubara berdasarkan tingkatnya (ASTM, 1981, op cit Wood et al., 1983, maka batubara yang ada pada daerah survey termasuk dalam *class subbituminus “C”*. Terlihat bahwa kandungan *Moisture in air dried*, kandungan *Fixed Carbon*, kandungan *Volatile Matter*, dan kandungan *Total Sulfur* maupun nilai kalori pada keempat sampel batubara di Distrik “M” relatif sama. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa keempat sampel batubara tersebut memiliki lingkungan pengendapan yang sama (Diseel,1992).

Kualitas Batubara di Distrik “N”

Berdasarkan Grafik 5.1 – 5.6, Analisis Proximat pada batubara di Distrik “N” memiliki nilai rata-rata *Moisture in air dried* 11,3%, *Ash* 0,51%, *Volatile Matter* 42,72%, *Total Sulfur* 0,51%, dan *Fixed Carbon* 41,11% dan *Calorific Value* 5616 cal/gr sehingga bila diklasifikasikan ke dalam batubara berdasarkan tingkatnya (ASTM, 1981, op cit Wood et al., 1983, maka batubara yang ada pada daerah survey termasuk dalam Lignit “A”.

Perbedaan nilai *Moisture in air dried* yang tinggi serta *total sulfur* dan abu yang rendah pada batubara di Distrik “N” dibandingkan batubara di Distrik “M” ini sangat memungkinkan bahwa batubara di kedua distrik tersebut berbeda lingkungan pengendapan.

Lingkungan pengendapan sangat berpengaruh terhadap kualitas batubara, yang walaupun berdasarkan analisis Proximat batubara tersebut di Distrik “N” memiliki kandungan *sulfur* dan abu yang rendah akan tetapi mempunyai kandungan air yang tinggi sehingga mempengaruhi nilai *fixed carbon* dan kalori yang cukup rendah dibandingkan dengan yang ada di Distrik “M”.

DAFTAR PUSTAKA

Anggayana, K., 1999. Diktat Kuliah Genesa Batubara : Institut Teknologi Bandung.

Anggayana K., Widayat A.H. (2007): Interpretasi Fasies/Lingkungan Pengendapan Batubara dan Variasi Sulfur untuk Rekomendasi Strategi Eksplorasi. Kasus: Seam R, daerah Lati, Sub-Cekungan Berau, Cekungan Tarakan, Jurnal Geoplrika, Vol. 2, No.1.

Ardianto. A.B., dan Hafram Anshariah, 2017. Penentuan Kualitas Batubara pada Kabupaten Enrekang berdasarkan Analisis Proksimat Dan Ultimat. Universitas Muslim Indonesia, Jurnal Geomine, Vol. 5, No. 2.

Badan Standardisasi Nasional, 1999, Klasifikasi sumber daya dan cadangan batu bara, SNI 13-6011-1999 ICS 73.040

Badan Standardisasi Nasional, 1999, Pedoman Pelaporan, Sumberdaya dan Cadangan Batu bara, SNI 5015: 2011 ICS 07.060

Badan Pusat Statistik Kabupaten Sorong, 2017, Distrik Aimas Dalam Angka, ISSN: 2302-0350, No. Publikasi: 9109.11.29, Kabupaten Sorong.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Sorong, 2017 Distrik Klamono Dalam Angka, ISSN: 2302-0504, No. Publikasi: 9107.17.30, Kabupaten Sorong.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Sorong, 2017, Distrik Klayili Dalam Angka, ISSN: 2302.0555, No. Publikasi: 9107.17.08, Kabupaten Sorong

Diessel C.F. K., 1992 : Coal Bearing Depositional Systems, Springer-Verlag, Berlin, Hiedelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hongkong, Barcelona, Budapest.

- Heryanto R., 2009, Karakteristik dan Lingkungan Pengendapan Batubara Formasi Tanjung di daerah Benuang dan sekitarnya, Kalimantan Selatan, Jurnal Geologi Indonesia, Vol. 4 No. 4 Desember 2009: 239-252, Bandung
- Maryanto S., 2011, Stratigrafi dan Keterdapatan Batubara Pada Formasi Lati di Daerah Berau, Kalimantan Timur, Buletin Sumber Daya Geologi Volume 6 Nomor 2 – 2011, Pusat Survei Geologi, Bandung.
- Permadi Rendi, dkk. 2014. Analisa batubara dalam penentuan Kualitas Batubara untuk pembakaran bahan baku Semen, Cirebon. Proseding Teknik Pertambangan. ISSN : 2460 – 6499.
- Riswandi Herry, 2008. Pengaruh Lingkungan Pengendapan Terhadap Kualitas Batubara Daerah Binderang, Lokpaikat, Tapin, Kalimantan Selatan. Jurnal Ilmiah MTG, Vol. 1, No. 2.
- Rahmad, B., 2001. Sedimentologi dan Petrologi Batubara, Sangata seam dan middle. Kalimantan Timur. Tesis Magister Teknik Geologi, (tidak untuk dipublikasikan): Institut Teknologi Bandung.
- Rahmad, B., 2013. Pengembangan model genesa batubara muara wahau, kalimantan timur berdasarkan karakteristik maseral, geokimia organik dan isotop karbon stabil. Disertasi Doktor (tidak untuk dipublikasikan): Institut Teknologi Bandung.
- Stach, E., Mackowsky, M., Th., Teichmuller, M., Tailor, G.H., Chandra, D. & Techmuller, R., 1982. *Stach's Textbook of Coal Petrology 3th edition*. Gebr. Borntraeger, Berlin-Stuttgart.p.481
- Sufriadin, Widodo S., Mendaun Y., 2016, Analisis Petrografi dan Kualitas Batubara Sinjai, Sulawesi Selatan, Jurnal JPE, Vol. 20, No. 2 Bulan November, Tahun 2016, Sulawesi Selatan
- Suhada D. I., Triono U., Priyono, Rizki M., 2015, Penyelidikan Batubara Daerah Batusawar dan Sekitarnya, Kabupaten Tebo dan Batanghari, Provinsi Jambi, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung
- Tandiary M. F., 2013, Geologi dan Pola Sebaran Batubara Daerah Desa Sukamerindu dan Wanaraya Kecamatan Kikim Barat Kabupaten Lahat Provinsi Sumatera Selatan, Jurnal Ilmiah MTG, Vol. 6, No. 2, Yogyakarta

<https://petatematikindo.wordpress.com>